

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1 - Mapa de representação dos empreendimentos próximos à ETC - RTL.	83
Figura 3.2 - Localização do lote da RTL.....	84
Figura 3.3 - Poligonal e confrontantes da área da RTL.....	86
Figura 3.4 - Mapa de acessos rodoviários.	87
Figura 3.5 - Aspecto geral da área de empréstimo, ao fundo morro com material laterítico.	88
Figura 3.6 - Aspecto geral da área de bota fora.	89
Figura 3.7 - Canteiros e retroáreas.	90
Figura 3.8 - Infraestruturas de apoio à obra.	91
Figura 3.9 - Povos indígenas no entorno da área da RTL.....	93
Figura 3.10 - Comunidades ribeirinhas no entorno da área da RTL.....	94
Figura 3.11 - Malha viária existente no entorno da área da RTL.....	96
Figura 3.12 - Limites municipais e principais núcleos urbanos.....	98
Figura 3.13 - Principais áreas produtivas e comunidades afetadas.	99
Figura 3.14 - Principais cursos d'águas.	101
Figura 3.15 - Localização da ETC em relação as UCs municipais, mais próximas do empreendimento.	103
Figura 3.16 - Localização da ETC em relação a UC estadual.....	104
Figura 3.17 - Principais unidades de conversação de Terras Indígenas.	106
Figura 3.18 - Cavidades naturais na região do empreendimento.	108
Figura 3.19 - Arco Norte, opções de logística para escoamento da produção.	109
Figura 3.20 - Localização da alternativa 1 para implantação da ETC da RTL.	113
Figura 3.21 - Alternativa locacional número 01, com acesso e distância para as UCs.	115
Figura 3.22 - Localização da alternativa 2 para implantação da ETC da RTL.	116
Figura 3.23 - Alternativa locacional número 02, com acesso e distancia para as UCs.	118
Figura 3.24 - Localização da alternativa 3 para implantação da ETC da RTL.	119
Figura 3.25 - Alternativa locacional número 03, com acesso e distância para as UCs.	121
Figura 3.26 - Estrutura de carregamento que utiliza fixação por espigas.....	129
Figura 3.27 - Estrutura de carregamento que utiliza ancoragem através de poitas.	130
Figura 3.28 - Estrutura de carregamento que utiliza fixação em pinos.....	131
Figura 3.29 - Imagem ilustrativa de um armazém graneleiro.	132
Figura 3.30 - Imagem ilustrativa de Silos metálicos.	133
Figura 4.1 - Apresentação dos trechos que sofrerão pavimentação asfáltica previstas no projeto.....	307
Figura 4.2 - Detalhes da Central Logística Itapacurá.	315
Figura 4.3 - Detalhes da Central Logística Itapacurá.	315
Figura 5.1 - Histograma de mão de obra da instalação e operação da ETC. (Revisar o quadro acrescentando mão de obra para fazer a rampa junto com a terraplanagem.....	340
Figura 5.2 - Histograma de máquinas e equipamentos para fases de instalação e operação da ETC da RTL. Onde: cont = contínuo; espor = esporádico.	343

Figura 5.3. Principal rota dos grãos que serão transbordados na ETC.....	345
Figura 5.4 - Diagrama de blocos do fluxo interno da ETC.....	347
Figura 5.5 - Imagem das operações no porto da CDP em Miritituba.....	351
Figura 5.6 - Imagem das operações no porto da Itacimpasa em Itaituba.....	352
Figura 5.7 - ETCs e principais terminais portuários existentes no entorno do empreendimento da RTL.	353
Figura 5.8 - Estágio da tecnologia de transbordo de grãos.....	355
Figura 5.9 - Sistema de tombadores, silos e ao fundo estrutura de carregamento.	356
Figura 5.10 - Estrutura de carregamento com detalhe para as espias.....	357
Figura 5.11 - Estrutura de carregamento com detalhe para as trombas telescópicas no interior.....	358
Figura 5.12 - Áreas de fundeio e do porto da RTL.	360
Figura 5.13 - Cotas de profundidades ao longo dos anos do rio Tapajós.	361
Figura 5.14 - Detalhe da carta náutica no 4383, mostrando as profundidades em frente a área da RTL.....	362
Figura 5.15 - Estrutura flutuante próximo a margem do Rio Tapajós e das estruturas fixas sempre em terra.	363
Figura 5.16 - Localização da seção transversal em frente à área da RTL.	364
Figura 5.17 - Detalhe da profundidade da seção transversal em frente à área da RTL.	365
Figura 5.18 - Área útil da ETC da RTL.....	367
Figura 5.19 - Área útil da ETC da RTL e as estruturas fixas – etapas 1 e 2.	370
Figura 5.20 - Vista lateral do carregador e vista superior das espias que sustentarão o flutuante.....	371
Figura 5.21 - Layout preliminar do Pátio de Triagem que atenderá a ETC da RTL e demais empreendimentos, bem como área destinada ao posto de abastecimento.	376
Figura 5.22 - Estimativa de Custo para implantação da ETC da RTL.....	379
Figura 5.23 - Cronograma Físico-Financeiro Geral (página 1).....	382
Figura 5.24 - Cronograma Físico-Financeiro Geral (página 2).....	383
Figura 5.25 - Cronograma Físico-Financeiro Geral (página 3).....	384
Figura 5.26 - Localização da área de empréstimo disponível para RTL.	386
Figura 5.27 - Localização do pátio de triagem e ETC da RTL.....	387
Figura 5.28 - Características técnicas dos silos.	398
Figura 5.29 - Layout das estruturas de apoio à implantação da obra.....	406
Figura 5.30 - Layout das infraestruturas de apoio à implantação da obra.....	407
Figura 5.31 - Área de bora fora que será utilizada para armazenamento de resíduos de biomassa florestal e solo orgânico.....	409
Figure 5.32 - Foto da área de bota fora. Área já utilizada para este fim nas obras de abertura da via de acesso.....	410
Figura 6.1 - Área Diretamente Afetada pela ETC Rio Tapajós Logística.	446
Figura 6.2 - Sub-bacias do Rio Itapacurá e do Igarapé Nova Vida e Área Incremental da Bacia do Rio Tapajós.....	447
Figura 6.3 - Microbacia pertencente a subacia do Igarapé Nova Vida, cortando pequeno trecho do terreno do empreendimento.....	448
Figura 6.4 – Área de Influência Direta (AID) da ETC Rio Tapajós Logística para os meios físico e biótico.....	449

Figura 6.5 - Área de Influência Direta (AID) da ETC Rio Tapajós Logística para o meio Socioeconômico.	450
Figura 6.6 - Área de Influência Indireta (AII) da ETC Rio Tapajós Logística para o meio os meios físico e biótico.....	452
Figura 6.7 - Área de Influência Direta (AID) da ETC Rio Tapajós Logística para o meio socioeconômico.	454
Figura 7.1.1 - Variabilidade média mensal da precipitação pluvial e o seu desvio padrão, para a cidade de Itaituba-PA, para o período de 1966 a 2016.	459
Figura 7.1.2 - Variabilidade anual da precipitação pluvial na cidade de Itaituba-PA, para o período de 1966 a 2016.....	460
Figura 7.1.3 - Variabilidade média mensal da temperatura máxima, média e mínima do ar e seus respectivos desvios padrões, para a cidade de Itaituba-PA, para o período de 1966 a 2016.....	462
Figura 7.1.4 - Variabilidade média anual das Temperaturas máxima, média e mínima do ar médias e seus respectivos desvios padrões na cidade de Itaituba-PA, para o período de 1966 a 2016.....	462
Figura 7.1.5 - Variabilidade média mensal da umidade relativa do ar e o seu desvio padrão, para a cidade de Itaituba-PA, para o período de 1966 a 2016.	463
Figura 7.1.6 - Variabilidade média anual da Umidade Relativa do ar média na cidade de Itaituba-PA, para o período de 1966 a 2016.	464
Figura 7.1.7 - Variabilidade média mensal da velocidade média e máxima do vento e os seus respectivos desvios padrões, para a cidade de Itaituba-PA, para o período de 1966 a 2016.....	465
Figura 7.1.8 - Variabilidade média anual da velocidade do vento média e seus respectivos desvios padrões na cidade de Itaituba-PA, para o período de 1966 a 2016.....	466
Figura 7.1.9 - Variabilidade da predominância da direção do vento. a) média anual; b) período chuvoso; c) período menos chuvoso.	468
Figura 7.1.10 - Predominância da direção do vento mensal para a cidade de Itaituba, PA.....	469
Figura 7.1.11 - Carta estratigráfica da Bacia do Amazonas, com sinalização das unidades litológicas influenciadas pelo empreendimento.	472
Figura 7.1.12 - Mapa de geologia local, abrangida pelas áreas de influência do empreendimento.....	474
Figura 7.1.13 - Folhelho do Grupo Curuá da área da ADA. A) Afloramento do folhelho B) Detalhe da amostra de Folhelho C) Visão panorâmica do afloramento D) Corpo de prova do Folhelho obtidas em sondagem	476
Figura 7.1.14 - Aluvião Holocênico da área da ADA. A) Vista panorâmica do Aluvião; B) Detalhe do Aluvião	477
Figura 7.1.15 - Representação dos arenitos de coloração esbranquiçada situadas na Formação Maecuru. A) Detalhe do arenito intemperizado; B) Visão geral do afloramento.....	478
Figura 7.1.16 - Representação dos depósitos sedimentares localizados na Unidade Aluviões Holocênicos.....	479
Figura 7.1.17 - Mapa Geomorfológicos das AII, AID e ADA.....	484
Figura 7.1.18 - Planície Amazônica. A) Localizada na AID; B) Localizada na ADA	486

Figura 7.1.19 - Relevos do Planalto Meridional. A) Localizado na AID; B) Localizado na All.	487
Figura 7.1.20 - Levantamento topobatimétrico na ADA.....	488
Figura 7.1.21 - Mapa de Pedologia das All, AID e ADA.....	491
Figura 7.1.22 - Visão geral da pedologia observada na ADA. A) Perfil do solo; B) Matacões lateríticos.	492
Figura 7.1.23 - Aspectos das áreas sujeitas a suscetibilidade a erosão. A) ADA; B) AID.....	496
Figura 7.1.24 - Materias aluvionares e solos laterizados na AID. A) Aspectos do solo laterítico; B) Detalhe do perfil do solo laterizado; C) Detalhe de concreções lateríticas; D) Matacões lateríticos	500
Figura 7.1.25 - Calcários e folhelhos da Formação Itaituba. A) Visão geral do afloramento; B) Detalhe do calcário.....	502
Figura 7.1.26 - Processos minerários nas áreas de influência Direta e Indireta do empreendimento.....	504
Figura 7.1.27 - Locação Furos de Sondagens SPT na ADA.	507
Figura 7.1.28 - Aspecto da sondagem rotativa e testemunho de sondagem. A) Equipamento utilizado; B) Testemunho de sondagem	508
Figura 7.1.29 - levantamento exocárstico realizado na ADA, de acordo com regulamentação do CECAV.....	510
Figura 7.1.30 - Divisão Hidrográfica e Geopolítica do Brasil.	511
Figura 7.1.31 - Níveis Fluviométricos médios e extremos mensais na cidade de Itaituba, no período 1968-2015.....	514
Figura 7.1.32 - Níveis Fluviométricos médios e extremas anuais na cidade de Itaituba, no período de 1968-2015.....	514
Figura 7.1.33 - Histograma de vazões mensais na cidade de Itaituba, no período 1968-2015.....	515
Figura 7.1.34 - Principais sub-bacias do empreendimento e seu entorno.....	516
Figura 7.1.35 - Principais categorias de declividades das sub-bacias do empreendimento e seu entorno.	519
Figura 7.1.36 - Registro fotográfico dos pontos amostrais de qualidade da água nas áreas de influência da ETC/RTL. A) P01; B) P02; C) P03; D) P04; E) P05; F) P06.	522
Figura 7.1.37 - Localização dos pontos amostrais de qualidade da água nas áreas de influência da ETC/RTL.....	523
Figura 7.1.38 - Coleta das amostras das águas superficiais na área de influência da ETC/RTL.....	524
Figura 7.1.39 - Medição de parâmetros in loco A) medidor multiparâmetro que analisa oxigênio dissolvido e temperatura da água; B) pHmetro de bolso.	526
Figura 7.1.40 - Curvas médias de variação dos parâmetros de qualidade das águas para o cálculo do IQA.	527
Figura 7.1.41 - Concentrações de demanda bioquímica de oxigênio e oxigênio dissolvido (mg/L) nos pontos amostrais no período chuvoso e de estiagem.	534
Figura 7.1.42 - Concentrações de fósforo total (mg/L) nos pontos amostrais no período chuvoso e de estiagem.	535

Figura 7.1.43 - Concentrações de cromo total (mg/L) nos pontos amostrais no período chuvoso e de estiagem.	536
Figura 7.1.44 - Concentrações de cor verdadeira (mg/L) nos pontos amostrais no período chuvoso e de estiagem.	537
Figura 7.1.45 - Índice de Qualidade da Água nos pontos amostrais nas áreas de influência do projeto nos períodos de estiagem e chuvoso.	538
Figura 7.1.46 - Extrato do balanço hídrico mensal para a cidade de Itaituba-PA, no período de 1968-2015.	541
Figura 7.1.47 - Balanço hídrico normal mensal da cidade de Itaituba-PA, no período de 1968 a 2015.	542
Figura 7.1.48 - Detalhamento das condições de deficiência hídrica, excedente hídrico e reposição hídrica do solo ao longo do ano, para o período de 1968 a 2015.	542
Figura 7.1.49 - Extrato do balanço hídrico mensal para a localidade estudada.	543
Figura 7.1.50 - Máximas e mínimas de cota e vazão no rio Tapajós (série histórica de 1975-1995).	545
Figura 7.1.51 - Classes de enquadramento e respectivos usos e qualidade da água.	548
Figura 7.1.52 - Classes de enquadramento das águas-doces e usos respectivos.	549
Figura 7.1.53 - Classificação da bacia hidrográfica da ADA.	550
Figura 7.1.54 - Classificação da bacia hidrográfica da ADA.	555
Figura 7.1.55 - Fluxo das águas na área do empreendimento.	556
Figura 7.1.56 - Amostras de usos atuais da área e entorno em relação às suas fontes de ruídos. A) Área de pasto de animais de grande porte; B) Vegetação existente na área, com padrões ecológicos positivos para a existência de animais; C) Transporte fluvial no entorno da área; D) Transporte Rodoviário	561
Figura 7.1.57 - Localização dos pontos de amostras de ruídos.	563
Figura 7.1.58 - Percentil L ₁₀ , do período diurno.	577
Figura 7.1.59 - Percentil L ₁₀ , do período noturno.	577
Figura 7.1.60 - Percentil L ₉₀ , do período diurno.	578
Figura 7.1.61 - Percentil L ₉₀ , do período noturno.	579
Figura 7.1.62 - LAeq do período diurno.	580
Figura 7.1.63 - LAeq do período diurno.	580
Figura 7.1.64 - Faixas de vibrações.	583
Figura 7.1.65 - Localização dos pontos amostrais de vibração.	585
Figura 7.1.66 - Realização de análises para determinação da vibração na área.	586
Figura 7.1.67 - Campanhas de monitoramento da qualidade do ar. A) Primeira campanha (inverno amazônico) B) Segunda campanha (estiagem)	590
Figura 7.1.68. Localização do ponto de amostragem da qualidade do ar e direção do vento na ADA.	591
Figura 7.2.1 - Planta de acesso e localização da área.	596
Figura 7.2.2 - Planta com a forma e distribuição das parcelas amostrais na área inventariada. -	599
Figura 7.2.3 - Localização e demarcação das unidades amostrais A) Técnico demarcando o vértice da parcela B) Abertura de picada C) Pintando o piquete D) Plaqueamento das parcelas.	600

Figura 7.2.4 - Coleta de dados dendométricos. A) Técnico medindo o DAP B) Plaqueamento e identificação C) Indivíduo arbóreo plaqueado D) Anotações em campo.	603
Figura 7.2.5 - Vegetação identificada na área A) Infestação de Palmeiras B) <i>Attalea speciosa</i> Mart. ex Spreng C) Lianas Lenhososas D) Presença de cipós	607
Figura 7.2.6 - Espécies de valor comercial madeireiro A) <i>Manilkara huberi</i> (Ducke) Chevalier B) <i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	609
Figura 7.2.7 - Espécies de valor comercial madeireiro A) <i>Astronium lecointei</i> Ducke (P 1) B) <i>Cedrela fissilis</i> Vell. (P 1).	610
Figura 7.2.8 - Número de indivíduos por famílias botânicas amostradas no fragmento florestal da área da RTL, Distrito de Miritituba, Itaituba, Pará.....	618
Figura 7.2.9 - Número de indivíduos por espécies botânica amostradas no fragmento florestal da área da RTL, Distrito de Miritituba, Itaituba, Pará.....	620
Figura 7.2.10 - Distribuição do número de espécies por famílias botânicas amostradas no fragmento florestal da área da RTL, Distrito de Miritituba, Itaituba, Pará.	621
Figura 7.2.11 - Distribuição do número de indivíduos por classes de diâmetros, correspondente no fragmento florestal da área da RTL, Distrito de Miritituba, Itaituba, Pará.	622
Figura 7.2.12 - Espécies identificadas que são de interesses econômicos e valores de uso A) <i>Heliconia acuminata</i> – Heliconiaceae B) <i>Selaginella conduplicata</i> – Selaginellaceae C) <i>Astrocaryum murumuru</i> – Arecaceae D) <i>Calathea</i> sp. – Marantaceae E) <i>Adiantum cinn</i>	640
Figura 7.2.13 - <i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl	643
Figura 7.2.14 - <i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.)	644
Figura 7.2.15 - Áreas de APP nos lotes da RTL A) Vegetação ciliar - Rio Tapajós B) Rio Tapajós – acesso).....	647
Figura 7.2.1 - Mapa contendo os pontos amostrais para a fauna terrestre e voadora inventariados nas áreas de influência da ETC da RTL, Miritituba/Itaituba-PA.	652
Figura 7.2.2 - Registro fotográfico dos pontos amostrais utilizados no inventário da fauna terrestre e voadora nas áreas de influência da ETC/RTL – Miritituba/Itaituba – PA. A) Ponto 1; B) Ponto 2; C) Ponto 3; D) Ponto 4; E) Ponto 5; F) Ponto 6.	653
Figura 7.2.3 - Mapa contendo os pontos amostrais para a biota aquática inventariados nas áreas de influência da ETC/RTL – Miritituba/Itaituba – PA.	656
Figura 7.2.4 - Registro fotográfico dos pontos amostrais utilizados no inventário da biota aquática nas áreas de influência da ETC/RTL – Miritituba/Itaituba – PA. A) ITA-01; B) ITA-02; C) ITA-03; D) TAP-01; E) TAP-02; F) TAP-03.....	657
Figura 7.2.5 - Desenho esquemático para instalação das armadilhas de captura viva utilizadas no inventário dos pequenos mamíferos.	663
Figura 7.2.6 - Metodologias utilizadas no inventário de pequenos mamíferos nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/ Itaituba – PA. A) Armadilha Sherman; B) Armadilha Tomahawk.	665
Figura 7.2.7 - Frequência relativa das espécies de pequenos mamíferos registradas nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/ Itaituba – PA.	668

Figura 7.2.8 - Curva de acumulação de espécies (sobs) riqueza estimada (jackinfe 1 e jackinfe 2) para as espécies de pequenos mamíferos registradas nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/ Itaituba – PA.....	669
Figura 7.2.9 - Percentual de pequenos mamíferos não voadores registrados pelos métodos amostrais utilizados durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/ Itaituba – PA.....	670
Figura 7.2.10 - Distribuição do quantitativo de espécies de pequenos mamíferos não voadores especializados em áreas florestadas e generalistas por ponto amostral nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/ Itaituba – PA.	673
Figura 7.2.11 - Dendrograma da análise de agrupamento (cluster analysis) para os pontos amostrados durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/ Itaituba – PA.....	674
Figura 7.2.12 - Metodologias utilizadas no inventário de mamíferos de médio e grande portes nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA. A) Armadilhas Fotográficas (Câmeras Traps) B) Busca Ativa.....	678
Figura 7.2.13 - Frequência relativa das espécies de mamíferos de médio e grande portes registradas nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/ Itaituba – PA.....	681
Figura 7.2.14 - Curva de acumulação de espécies (sobs) e riqueza estimada (Jackinfe 1 E Jackinfe 2) para as espécies de médio e grandes mamíferos registradas nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/ Itaituba – PA.	682
Figura 7.2.15 - Percentual de mamíferos de médio e grande portes registrados pelos métodos amostrais utilizados durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/ Itaituba – PA.....	683
Figura 7.2.16 - Distribuição do quantitativo de espécies de mamíferos de médio e grande portes especializados em áreas florestadas e generalistas por ponto amostral nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/ Itaituba – PA.....	686
Figura 7.2.17 - Dendrograma da análise de agrupamento (cluster analysis) para os pontos amostrados durante o inventário dos médios e grandes mamíferos nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/ Itaituba – PA.	687
Figura 7.2.18 - Metodologias utilizadas no inventário de mamíferos voadores nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba – PA. A) Captura de morcegos na rede de neblina; B) Biometria.....	693
Figura 7.2.19 - Frequência relativa das espécies de morcegos registradas no inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba – PA.	696
Figura 7.2.20 - Curva de acumulação de espécies (SOBs) e riqueza estimada (Jackinfe 1 e Jackinfe 2) de morcegos registrados no inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba – PA.	698
Figura 7.2.21 - Percentual de morcegos registrados pelos métodos amostrais utilizados durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.....	699
Figura 7.2.22 - Distribuição do quantitativo de espécies de morcegos especializados em áreas florestadas e generalistas por ponto amostral nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/ Itaituba – PA.....	700
Figura 7.2.23 - Dendrograma da análise de agrupamento (cluster analysis) para os pontos amostrados durante o inventário de quirópteros nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.....	702

- Figura 7.2.24 - Espécies de pequenos mamíferos registradas durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba – PA. A) *Necromys lasiurus* (Rato do mato); B) *Proechimys roberti* (Rato Soiá); C) *Gracilinanus emiliae* (Mucurinha); D) *Marmosops parvidens* (Mucurinha); E) *Micoureus demerarae* (Mucura); F) *Metachirus nudicaudatus* (Mucura quatro olhos).705
- Figura 7.2.25 - Espécies de mamíferos de médio e grande portes registradas durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba – PA. A) *Mico leucippe* (Mico branco); B) *Sapajus apella* (Macaco prego); C) *Leopardus pardalis* (Jaguatirica); D) *Nasua nasua* (Quati); E) *Cerdocyon thous* (Raposinha); F) Pegadas de *Cuniculus paca* (Paca).706
- Figura 7.2.26 - Espécies de morcegos registradas durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba – PA. A) *Carollia perspicillata*; B) *Lonchophylla thomasi*; C) *Lophostoma brasiliense*; D) *Mimon crenulatum*; E) *Noctilio leporinus*; F) *Pteronotus parnellii*.707
- Figura 7.2.27 - Metodologias utilizadas no inventário da herpetofauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba – PA. A) Armadilhas de interceptação e queda (Pitfall trap); B) Busca Ativa.711
- Figura 7.2.28 - Desenho esquemático da instalação das armadilhas de interceptação e queda (PITFALL-TRAP) utilizadas no inventário da herpetofauna.712
- Figura 7.2.29 - Frequência relativa das espécies de anfíbios registradas nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/ Itaituba – PA.715
- Figura 7.2.30 - Frequência relativa das espécies de répteis registradas nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.717
- Figura 7.2.31 - Curva de acumulação de espécies e riqueza estimada (Jackknife 1 e Jackknife 2) para as espécies de répteis registradas nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.718
- Figura 7.2.32 - Percentual de espécimes da herpetofauna registrados pelos métodos amostrais utilizados durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.719
- Figura 7.2.33 - Distribuição do quantitativo de espécies da herpetofauna especializadas em áreas florestadas e generalistas por ponto amostral nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.721
- Figura 7.2.34 - Dendrograma da análise de agrupamento (cluster analysis) para os pontos amostrados durante o inventário da herpetofauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.722
- Figura 7.2.35 - Espécies de anfíbios registradas durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba–PA. A) *Allobates femoralis* (Sapo boi); B) *Allobates sumtuosus* (Sapo boi); C) *Adenomera andreae* (Sapinho do folhiço); D) *Leptodactylus hylaedactylus* (Rãzinha do folhiço); E) *Leptodactylus rhodomystax* (Rã); F) *Rhaebo guttatus* (Sapo cururu).726
- Figura 7.2.36 - Espécies de répteis registradas durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba–PA. A) *Chatogekko amazonicus* (Lagartinho do folhiço); B) *Gonatodes humeralis* (Lagartinho do folhiço); C) *Ameiva ameiva* (Lagatto do bico doce); D) *Tupinambis teguixin* (Teiu); E) *Anolis ortonii* (Lagarto papa vento); F) *Amphisbaena alba* (Cobra cega).727
- Figura 7.2.37 - Espécies de répteis registradas durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba–PA. A) *Imantodes cenchoa* (Cobra cipó); B)

<i>Drymarchon corais</i> (Papa pinto); C) <i>Epicrates cenchria</i> (Salamanta); D) <i>Clelia clelia</i> (Muçurana); E) <i>Boa constrictor constrictor</i> (Jibóia); F) <i>Chelonoidis carbonarius</i> (Jabuti do pé vermelho).....	728
Figura 7.2.38 - Metodologias utilizadas no inventário da ornitofauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba-PA. A) Censo por ponto; B) Instalação das redes de neblina.	731
Figura 7.2.39 - Frequência relativa das espécies de aves (com Frequência Relativa \geq 0,5%) registradas nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba-PA.	735
Figura 7.2.40 - Curva de acumulação de espécies e riqueza estimada (Jackknife 1 e Jackknife 2) para as espécies de aves registradas nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.	736
Figura 7.2.41 - Percentual de espécimes da ornitofauna registrados pelos métodos amostrais utilizados durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.	737
Figura 7.2.42 - Percentual das espécies de aves de acordo com o hábito alimentar registradas durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.	738
Figura 7.2.43 - Percentual das espécies de aves de acordo com a distribuição no habitat registradas durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.	739
Figura 7.2.44 - Distribuição do quantitativo de espécies da ornitofauna especializadas em áreas florestadas, generalistas e especialista em áreas abertas por ponto amostral nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/ Itaituba – PA.	741
Figura 7.2.45 - Dendrograma da análise de agrupamento (cluster analysis) para os pontos amostrados durante o inventário da ornitofauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.	742
Figura 7.2.46 - Espécies de aves registradas durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba – PA. A) <i>Ara chloropterus</i> (Arara vermelha); B) <i>Ceratopipra rubrocapilla</i> (Cabeça encarnada); C) <i>Charadrius collaris</i> (Batuíra de coleira); D) <i>Eurypyga helias</i> (Pavãozinho do Pará); E) <i>Galbula dea</i> (Ariramba do paraíso); F) <i>Pachyramphus rufus</i> (Caneleiro cinzento).....	746
Figura 7.2.47 - Espécies de aves registradas durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba–PA. A) <i>Manacus manacus</i> (Rendeira); B) <i>Arremon taciturnus</i> (tico-tico de bico preto); C) <i>Attila cinnamomeus</i> (tinguaçu ferrugem); D) <i>Columbina passerina</i> (Rolinha cinzenta); E) <i>Chordeiles rupestris</i> (Bacurau da paria); F) <i>Phaetusa simplex</i> (Trinta rés grande).	747
Figura 7.2.48 - Metodologias utilizadas no inventário da entomofauna antropofílica nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba/Miritituba – PA. A) CDC; B) Shannon.	750
Figura 7.2.49 - Frequência relativa das espécies de insetos da família culucidae registradas no inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba/Miritituba – PA.	751
Figura 7.2.50 - Frequência relativa das espécies de insetos da família psychodidae registradas no inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba/Miritituba – PA.	753

Figura 7.2.51 - Curva de acumulação de espécies e riqueza estimada (Jackknife 1 e Jackknife 2) de insetos vetores de doenças registrados no inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba/Miritituba – PA.	755
Figura 7.2.52 - Percentual de espécimes de insetos vetores de doenças registrados pelos métodos amostrais utilizados durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/ Itaituba – PA.	756
Figura 7.2.53 - Dendrograma da análise de agrupamento (cluster analysis) para os pontos amostrados durante o inventário da entomofauna antropofílica nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.	757
Figura 7.2.54 - Número de casos de doenças transmissíveis por mosquitos no município de Itaituba entre os anos de 2001 a 2012.	761
Figura 7.2.55 - Metodologias utilizadas no inventário da mirmecofauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba – PA. A) Iscas atrativas; B) Coleta manual.	764
Figura 7.2.56 - Frequência relativa das espécies de formigas registradas no inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba/Miritituba – PA.	768
Figura 7.2.57 - Curva de acumulação de espécies e riqueza estimada (Jackknife 1 e Jackknife 2) de formigas registradas durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba/Miritituba – PA.	770
Figura 7.2.58 - Percentual de espécimes de formigas registradas pelos métodos amostrais utilizados durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba-PA.	771
Figura 7.2.59 - Dendrograma da análise de agrupamento (cluster analysis) para os pontos amostrados durante o inventário da mirmecofauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/ Itaituba – PA.	774
Figura 7.2.60 - Espécies de formigas registradas durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba–PA. A) <i>Daceton armigerum</i> ; B) <i>Dinoponera gigantea</i> ; C) <i>Ectatomma tuberculatum</i> ; D) <i>Gnamptogenys striatula</i> ; E) <i>Gigantiops destructor</i> ; F) <i>Neoponera verenae</i>	775
Figura 7.2.61 - Observação embarcada a Mastofauna Aquática durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba – PA.	779
Figura 7.2.62 - Frequência relativa das espécies de mamíferos aquáticos registradas no inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba/Miritituba – PA.	780
Figura 7.2.63 - Curva de acumulação de espécies e riqueza estimada (Jackknife 1 e Jackknife 2) de mamíferos aquáticos registrados durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba/Miritituba–PA.	782
Figura 7.2.64 - Observação de <i>Sotalia fluviatilis</i> (Boto cinza) durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba -PA.	785
Figura 7.2.65 - Metodologias utilizadas no inventário de répteis aquáticos nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba/Miritituba – PA. A) Busca ativa; B) Observação embarcada.	787
Figura 7.2.66 - Observação de <i>Melasuchus niger</i> (Jacaré açu) durante o inventário de fauna nas áreas de influenciada ETC/RTL, ITAITUBA – PA.	788
Figura 7.2.67 - Frequência relativa das espécies de répteis aquáticos registradas nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.	790

Figura 7.2.68 - Curva de acumulação de espécies e riqueza estimada (Jackknife 1 e Jackknife 2) para as espécies de répteis aquáticos registradas nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba-PA.....	791
Figura 7.2.69 - Dendrograma da análise de agrupamento (cluster analysis) para os pontos amostrados durante o inventário da herpetofauna nas áreas de influência da ETC/RTL, miritituba/Itaituba-PA.....	793
Figura 7.2.70 - Frequência relativa das espécies de peixes registradas nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba/Miritituba – PA.....	800
Figura 7.2.71 - Curva de acumulação de espécies e riqueza estimada (Jackknife 1 E Jackknife 2) para as espécies de peixes registradas nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.....	801
Figura 7.2.72 - Percentual de espécimes de peixes registrados pelos métodos amostrais utilizados durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.....	802
Figura 7.2.73 - Percentual das espécies de peixes em relação ao grupo trófico registradas durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.....	803
Figura 7.2.74 - Dendrograma da análise de agrupamento (cluster analysis) para os pontos amostrados durante o inventário da ictiofauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.....	805
Figura 7.2.75 - Percentual das espécies de peixes em relação ao interesse econômico registradas durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.....	807
Figura 7.2.76 - Espécies de peixes coletados durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba – PA. A) <i>Hemiodus unimaculatus</i> ; B) <i>Hemisorubim platyrhynchos</i> ; C) <i>Crenicichla cincta</i> ; D) <i>Ilisha amazonica</i> ; E) <i>Peckoltia cavatica</i> ; F) <i>Serrasalmus eigenmanni</i>	808
Figura 7.2.77 - Formas biológicas de plantas aquáticas segundo POTT.	812
Figura 7.2.78 - Coleta e preparação das macrófitas aquáticas durante o o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba/Miritituba – PA.	812
Figura 7.2.79 - Curva de acumulação de espécies e riqueza estimada (Jackknife 1 E Jackknife 2) de macrófitas aquáticas registradas durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba/Miritituba – PA.	816
Figura 7.2.80 - Dendrograma da análise de agrupamento (<i>Cluster Analysis</i>) para os pontos amostrados durante o inventário da comunidade de macrófitas aquáticas nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.	818
Figura 7.2.81 - Espécies de macrófitas presentes dos corpos d'água em estudo, na área da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba - PA. A) <i>Eichhornia crassipes</i> (Mururé); B) banco de macrófitas aquáticas tendo como substrato as pedras da cachoeira; C) <i>Mourera elegans</i> (Limo de pedra); D) <i>Paspalum repens</i> (Canarana); E) <i>Eclipta prostrata</i> (Erva Botão); F) <i>Salvinia auriculata</i> (Orelha de onça).....	821
Figura 7.2.82 - Coleta de dados abióticos nos corpos d'água nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba - PA. A) Medidor de temperatura, Ph, condutividade e oxigênio dissolvido; B) Disco de Secchi para mensurar a transparência da água.	824
Figura 7.2.83 - (A) Coleta qualitativa (rede) e (B) Quantitativa (manual) dos organismos plânctonicos e análise das amostras em laboratório (C) Do material coletado	

nos corpos d'água nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba - PA.	825
Figura 7.2.84 - Abundância relativa dos organismos fitoplanctônicos nos corpos d'água das áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.	835
Figura 7.2.85 - Riqueza de espécies fitoplanctônicos dos corpos d'água nos corpos d'água nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba-PA, durante o período chuvoso.	836
Figura 7.2.86 - Riqueza de espécies fitoplanctônicos dos corpos d'água nos corpos d'água nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA, durante o período seco.	836
Figura 7.2.87 - Diversidade das espécies do fitoplâncton dos corpos d'água nos corpos d'água nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.	837
Figura 7.2.88 - Equitabilidade das espécies do fitoplâncton dos corpos d'água nos corpos d'água nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.	838
Figura 7.2.89 - Similaridade da comunidade fitoplanctônica entre os pontos amostrais nos corpos d'água nos corpos d'água nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba–PA, durante o período chuvoso.	839
Figura 7.2.90 - Similaridade da comunidade fitoplanctônica entre os pontos amostrais nos corpos d'água nos corpos d'água nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba–PA, durante o período seco.	839
Figura 7.2.91 - Organismos fitoplanctônicos classificados como muito frequentes ao longo dos nos corpos d'água nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA. A) <i>Staurastrum rotula</i> ; B) <i>Aulacoseira granulata</i> ; C) <i>Tabellaria</i> sp.; D) <i>Scenedesmus acuminatus</i>	840
Figura 7.2.92 - Abundância relativa dos grupos de zooplâncton registrados dos corpos d'água nos corpos d'água das áreas de influência da ETC/RTL, MIRITITUBA/itaituba – PA.	848
Figura 7.2.93 - Riqueza de espécies do zooplâncton nos corpos d'água das áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba- PA, durante o período chuvoso.	849
Figura 7.2.94 - Riqueza de espécies do zooplâncton nos corpos d'água das áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA, durante o período seco.	849
Figura 7.2.95 - Diversidade da comunidade zooplanctônica nos corpos d'água das áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.	850
Figura 7.2.96 - Equitabilidade da comunidade zooplanctônica nos corpos d'água das áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.	850
Figura 7.2.97 - Similaridade da comunidade zooplanctônica entre os pontos amostrais nos corpos d'água nos corpos d'água nas áreas de influência DA ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA, durante o período chuvoso.	851
Figura 7.2.98 - Similaridade da comunidade zooplanctônica entre os pontos amostrais nos corpos d'água nos corpos d'água nas áreas de influência da ETC/RTL, miritituba/itaituba – PA, durante o período seco.	852
Figura 7.2.99 - Número de amostras com presença de larvas e sem de larvas analisadas durante o inventário da biota aquática nas áreas de de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.....	854
Figura 7.2.100 - Densidade de larvas de peixes (IND/10M ³) por pontos amostral nos corpos d'água nas área de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.	855

Figura 7.2.101 - Densidade de larvas de peixes (IND/10M ³) distribuídas nas duas campanhas nos corpos d'água na área de de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.....	856
Figura 7.2.102 - Organismos zooplancctônicos mais representativos, em termos de frequência e abundância (ORG.M ³), registrados nos corpos d'água das áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA. A) Copepodito de Cyclopoida; B) Thermocyclops minutus; C) Bosminopsis deitersi; D) Macrothrix laticornis; E) Bosmina longirostris; F) Ilyocryptus spinifer; G) Arcella megastoma; H) Chironomidae; I) Diffflugia urceolata	861
Figura 7.2.103 - Métodos de coleta de macroinvertebrados bentônicos utilizados durante o inventário da biota aquática nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA. A) Coleta em margem profunda (pegador Petersen modificado); B) Coleta em margem rasa (tubo de PVC).....	866
Figura 7.2.104 - Textura do sedimento durante período chuvoso, para margens rasas e profundas dos corpos d'água das áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.....	870
Figura 7.2.105 - Textura do sedimento durante período seco, para margens rasas e profundas dos corpos d'água das áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba-PA.....	871
Figura 7.2.106 - Percentual de matéria orgânica no sedimento para margens rasas e profundas dos corpos d'água das áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.....	872
Figura 7.2.107 - Curva de acúmulo de espécies em relação ao esforço de amostragem em margens rasas nos corpos d'água das áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba-PA. Riqueza Observada (SOBS) e Estimativas de Riqueza (<i>Jackknife 1</i> e <i>Jackknife 2</i>).....	879
Figura 7.2.108 - Curva de acúmulo de espécies em relação ao esforço de amostragem em margens profundas nos corpos d'água das áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA. Riqueza Observada (SOBS) e Estimativas de Riqueza (<i>Jackknife 1</i> e <i>Jackknife 2</i>).....	879
Figura 7.2.109 - Participação relativa dos principais grupos taxonômicos na fauna de macroinvertebrados bentônicos durante o período chuvoso, margens rasas dos pontos de amostragem nos corpos d'água das áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.....	881
Figura 7.2.110 - Participação relativa dos principais grupos taxonômicos na fauna de macroinvertebrados bentônicos durante o período chuvoso, margens profundas dos pontos de amostragem nos corpos d'água das áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.....	881
Figura 7.2.111 - Participação relativa dos principais grupos taxonômicos na fauna de macroinvertebrados bentônicos durante o período seco, margens rasas dos pontos de amostragem nos corpos d'água das áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.....	882
Figura 7.2.112 - Participação relativa dos principais grupos taxonômicos na fauna de macroinvertebrados bentônicos durante o período seco, margens profundas dos pontos de amostragem nos corpos d'água das áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.....	882

Figura 7.2.113 - Análise de agrupamento (cluster) baseado no índice de bray curtis para média das amostras de macroinvertebrados bentônicos nos corpos d'água das áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA. a reta perpendicular ao eixo representa 50% de similaridade.	887
Figura 7.2.114 - Análise de agrupamento (cluster) baseado no índice de bray curtis para média das amostras de macroinvertebrados bentônicos nos corpos d'água das áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA. a reta perpendicular ao eixo representa 50% de similaridade.	888
Figura 7.2.115 - Localização das Unidades de Conservação no município de Itaituba	895
Figura 7.3.1 - Aplicação da abordagem híbrida para grade estatística.	907
Figura 7.3.2 - Momentos de atuação das equipes em de campo A) Entrevista com moradores; B) Entrevistas com pescadores na margem direita do Rio Tapajós; C) Interpretação de mapas com participação dos moradores; D) Entrevista com liderança comunitária.....	912
Figura 7.3.3 - Mapa de localização das comunidades e unidades domésticas visitadas na área de influência.....	913
Figura 7.3.4 - Distribuição relativa do valor adicionado de Itaituba em 2014.	919
Figura 7.3.5 - Evolução da quantidade produzida de madeira em tora m ³ 2004/2015.	921
Figura 7.3.6 - Distribuição dos empregos com vínculo empregatício no Município de Itaituba em 2014.....	928
Figura 7.3.7 - Mapa com o um conjunto de comunidades e localidades e/ou povoados na área de influência do projeto.....	938
Figura 7.3.8 - Localização das comunidades e unidades domésticas visitadas na área de estudo, Itaituba-PA.	939
Figura 7.3.9 - Mapa de infraestruturas nas localidades na área de estudo, Itaituba-PA.	941
Figura 7.3.10 - A) Vista parcial da comunidade Paraná Miri B) Estado das vias internas da comunidade.	943
Figura 7.3.11 - Tipos de habitações na Comunidade Parana Miri A) Alvenaria B) Barro.	943
Figura 7.3.12 - A) Entrevista com pequeno comerciante B) Características de um ponto comercial.	945
Figura 7.3.13 - Telefonia pública como meio de comunicação	946
Figura 7.3.14 - A) Sistema de Abastecimento de água B) Poços tubulares.....	947
Figura 7.3.15 - Presença de resíduos sólidos despejados de forma inapropriada na área.....	947
Figura 7.3.16 - A) Visão geral da escola comunitária B) Alunos em atividade de aula.	948
Figura 7.3.17 - Tipo de habitação em maderira comum na comunidade.	957
Figura 7.3.18 - A) Aspecto geral das casas de farinha B) Produção de farinha de mandioca.	958
Figura 7.3.19 - Pastagens para criação de gado.....	958
Figura 7.3.20 - Criação de galinha caipira.....	959
Figura 7.3.21 - Características do acesso terrestre - Vicinal do Diamantino A) Aspecto geral B) Detalhe da estrada C) Declividade da estrada.....	960

Figura 7.3.22 - Presença de rede de energia elétrica.	961
Figura 7.3.23 - Poços desativados A) Poço amazonas B) Poço semi-artesiano.....	962
Figura 7.3.24 - Ambiente utilizado para queima do resíduos nos quintais.	962
Figura 7.3.25 - Perfil do espaço educacional - Escola Fonte do Saber.....	963
Figura 7.3.26 - Perfil da área central da agrovila da Comunidade Açaituba.....	971
Figura 7.3.27 - Tipos de habitações na agrovila Comunidade Açaituba.	972
Figura 7.3.28. A) Aspecto geral das casas de farinha de uso familiar B) Detalhe do interior da casa de farinha.	973
Figura 7.3.29 - Tipo de transporte escolar utilizado.	975
Figura 7.3.30 - Perfil da Escola Municipal Juscelino Kubitscheck - Comunidade Baixão Bonito.....	979
Figura 7.3.31 - Tipo de habitação na comunidade.	980
Figura 7.3.32 - A) Cultivos de cana B) Cultivos de cupuaçu e verduras	981
Figura 7.3.33 - Casa de gerador de energia.....	982
Figura 7.3.34 - A) Presença de curral estruturado B) Criação de gado branco.....	985
Figura 7.3.35 - Casa de farinha em sistema mecanizado A) Matéria-Prima B) Visão interna da casa de farinha C) Detalhe do forno D) Detalhe dos equipamentos	985
Figura 7.3.36 - Condições da vicinal de acesso.....	986
Figura 7.3.37 - Tipo de ponte existe na vicinal.	987
Figura 7.3.38 - Tipo de habitação em construção de alvenaria.....	989
Figura 7.3.39 - Comunicação na comunidade A) Por telefonia móvel B) Por telefonia fixa.	990
Figura 7.3.40 - Escola professora Maria Francisca de Paiva Macedo A) Aspecto geral B) Detalhe do interior da Sala.....	991
Figura 7.3.41 - Unidade básica de saúde.....	992
Figura 7.3.42 - A) Igreja Evangélica B) Igreja Católica.....	996
Figura 7.3.43 - Tipo de casa de farinha com aquecimento a lenha A) Visão geral da casa de farinha e comunitários trabalhando B) Detalhe do forno a lenha. ...	998
Figura 7.3.44 - Perfil do acesso terrestre – Transpimental A) Detalhes das erosões na estrada B) Aspecto geral da vicinal C) Aspecto da ponte de acesso D) Parte alagada da vicinal.	1000
Figura 7.3.45 - A) Veículo utilizado no acesso a comunidade B) Detalhe da carroceria onde os comunitários se acomodam	1000
Figura 7.3.46 - Presença de energia elétrica na comunidade	1001
Figura 7.3.47 - Presença de antena parabólica na comunidade	1001
Figura 7.3.48 - Tipo de habitação em construção de alvenaria.....	1009
Figura 7.3.49 - Água captada sob pressão (uso de bombas).....	1011
Figura 7.3.50 - Tipo de habitação predominante na comunidade.	1013
Figura 7.3.51 - A) Tipo de transporte utilizados para pesca B) Redes de pesca C) Peixes oriundos das atividades de pesca D) Pescador mostrando os apetrechos de pesca	1014
Figura 7.3.52 - A) Animais criados na comunidade B) Legumes e frutas produzidos	1015
Figura 7.3.53 - Água de nascentes encanada sob pressão.	1016
Figura 7.3.54 - Vista parcial da área central da comunidade.	1024

Figura 7.3.55 - Tipos de habitações predominantes na comunidade A) Casa com parabólica B) Visão geral dos lotes comunitários C) Casas com telhas de fibrocimento D) Outro modelo de casa de madeira características na comunidade	1024
Figura 7.3.56 - Vista parcial da comunidade Campo Verde.....	1026
Figura 7.3.57 - Posto de atendimento policial.....	1029
Figura 7.3.58 - Subestação da Celpa.....	1029
Figura 7.3.59 - Presença de espaços religiosos A) Igreja Católica B) Igreja Evangélica	1030
Figura 7.3.60 - A) Fábrica de polpas de frutas B) Produto acabado	1030
Figura 7.3.61 - Produção artesanal de farinha A) Matéria-Prima para produção B) Vista geral da casa de farinha C) Etapa de produção do Tucupí – subproduto da mandioca D) Equipe de pesquisa entrevistando os produtores.....	1031
Figura 7.3.62 - Tipos de habitações presentes na comunidade A) Modelo de casa de alvenaria B) Modelo de casa de barro	1032
Figura 7.3.63 - A) Abrigo de utensílios de pesca B) Rede de pesca C) Agricultura – Plantio de frutas D) Criação de galinhas na comunidade	1032
Figura 7.3.64 - A) Veículo utilizado no transporte das pessoas B) Detalhe do veículo D-20.....	1033
Figura 7.3.65 - Presença de caixas d’água nas habitações.....	1034
Figura 7.3.66 - Eliminação de resíduos pela queima ao ar livre.....	1034
Figura 7.3.67 - Vista geral da escola da comunidade.....	1035
Figura 7.3.68 - Barracão comunitário.....	1036
Figura 7.3.69 - Vista parcial da área central da comunidade Santarenzinho.....	1037
Figura 7.3.70 - Pousadas para hospedagem, com pequeno museu de artefatos arqueológicos	1038
Figura 7.3.71 - Tipo de embarcação mais utilizado pelos pescadores locais A) Canoas B) Pequenos barcos	1069
Figura 7.3.72 - Forno tradicional de torrefação de farinha	1072
Figura 7.3.73 - Forno mecanizado para produção de farinha.....	1073
Figura 7.3.74 - Participação relativa das atividades econômicas presentes nas unidades produtivas identificadas área de influência direta.....	1077
Figura 7.3.75 - Participação relativa das atividades econômicas presentes nas unidades produtivas identificadas expandindo para área de influencia indireta.....	1078
Figura 7.3.76 - Mapa de áreas produtivas e as diferentes técnicas empregadas pela população da área.....	1079
Figura 7.3.77 - Índio Mawé retratado por Hercules Florence no rio Tapajós (1828).	1093
Figura 7.3.78 - Índios Munduruku retratados por Florence no Tapajós.....	1094
Figura 7.3.79 - Itaituba registrada por Coudreau (1977).	1095
Figura 7.3.80 - Machados de pedra encontrados no rio Tapajós e Índio Munduruku “civilizado” com tatuagem facial retratado por Coudreau (1977).	1095
Figura 7.3.81 - Detalhe do Mapa Etno-Histórico de Curt Nimuendajú (1981).	1097
Figura 7.3.82 - Mapa com as TIs situadas no médio Tapajós e proximidades.....	1097
Figura 7.3.83 - Mapa com a localização dos sítios arqueológicos localizados no entorno da ETC da RTL.....	1099

Figura 7.3.84 - Esquema para a definição dos transects e malha de pontos utilizados nas tradagens.....	1101
Figura 7.3.85 - Esquematisação das tradagens realizadas nas áreas do empreendimento da RTL.....	1102
Figura 7.3.86 - Etapas da metodologia aplicada à Prospecção Intrusiva A) Anotação de dados B) Realização de tradagem C) Observação de características do solo D) Utilização da cartela Munsell).....	1103
Figura 7.3.87 - Estrutura de casa antiga encontrada dentro da área da ETC (porto).	1104
Figura 7.3.88 - Diversos tipos de rochas encontradas no terreno onde será implantada a ETC (porto).	1105
Figura 7.3.89 - Mapa com a malha total de tradagens realizadas no terreno da ETC (porto) da RTL.	1106
Figura 7.3.90 - Mapa de Localização das Reservas Indígenas (RI) oficiais de acordo com o Portaria Interministerial nº 60/2015.....	1110
Figura 9.1 - Organograma Hierárquico da Estrutura Administrativa de Gestão Ambiental.....	1204
Figura 9.2 - Mapa de localização dos pontos de monitoramento.	1217
Figura 9.3 - Mapa Contendo os Pontos Amostrais para a Biota Aquática a Serem Monitoradas, ETC/RTL – MIRITITUBA – PA.	1226
Figura 9.4 - Organograma do PAE da Rio Tapajós Logística Ltda – RTL.....	1259
Figura 9.5 - Fluxograma de Acionamento do PAE	1263
Figura 9.6 - Mapa Contendo os Pontos Amostrais para a Fauna Terrestre e Voadora a serem Monitorados, ETC/RTL – MIRITITUBA – PA.	1294
Figura 9.7 - Mapa Contendo o Direcionamento da Supressão Vegetal na ETC/RTL.	1304
Figura 9.8 - Localização da Área de Soltura da Fauna e Translocação das Epífitas.	1305
Figura 9.9 - Delimitação do polígono da área a ser suprimida.	1332
Figura 9.10 - Estrato a ser removido durante a limpeza do sub-bosque.	1333
Figura 9.11 - Caminho de fuga durante o corte de árvores.....	1340
Figura 9.12 - Procedimento de corte para árvores com o fuste reto.	1341
Figura 9.13 - Procedimento de corte para árvore com sapopemas.....	1341
Figura 9.14 - Traçamento e desgalhamento.....	1342
Figura 9.15 - Coleta de dados (Circunferência e Comprimento).	1343
Figura 9.16 - Coleta de dados (diâmetro cruzado e comprimento).	1344
Figura 9.17 - Exemplo para formação de pilhas de madeira.	1345
Figura 9.18 - Dados do empreendimento inseridos do sistema. Tem de mudar o valor do investimento.....	1350
Figura 9.19 - Área, em hectare, que compõem a ADA.....	1351
Figura 9.20 - Imagem do sistema de compensação ambiental, da SEMAS.....	1352
Figura 9.21 - Imagem do sistema de compensação ambiental, da SEMAS.....	1356
Figura 9.22 - A ADA encontra-se com entorno formando por vários fragmentos de vegetação.	1359
Figura 9.23 - Classificação quanto à prioridade para conservação da biodiversidade.	1360
Figura 9.24 - Imagem do Sistema de Compensação Ambiental, cálculo de IA.	1361

Figura 9.25 - Distanciamentos das UCs e RI existentes no entorno da ADA. 1363

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1 - Coordenadas de delimitação das áreas onde será instalada a ETC.....	82
Tabela 3.2 - Resumo da ponderação de cada alternativa locacional.....	127
Tabela 5.1 - Tabela de horários por turno.....	359
Tabela 7.1.1 - Distribuição de frequência de eventos de precipitação pluvial em Itaituba-PA, de acordo com a tabela de classificação da Organização Meteorológica Mundial, para o período de 2008 a 2016.....	460
Tabela 7.1.2 - Maiores registros mensais de precipitação pluvial acumulados em 24 horas em Itaituba, no período de 1961 a 2016.....	461
Tabela 7.1.3 - Escala Beaufort e seus efeitos na superfície terrestre.....	464
Tabela 7.1.4 - Classificação na Escala Beaufort das ocorrências das velocidades do vento na cidade de Itaituba.....	467
Tabela 7.1.5 - Relação das sondagens SPT na ADA.....	507
Tabela 7.1.6 - Características físicas da Sub-bacia do empreendimento.....	517
Tabela 7.1.7 - Parâmetros de qualidade da água utilizados nas áreas de influência.....	525
Tabela 7.1.8 - Pesos de cada parâmetro utilizado no Índice de Qualidade das Águas (IQA).....	528
Tabela 7.1.9 - Classificação dos valores do Índice de Qualidade das Águas.....	528
Tabela 7.1.10 - Resultados das análises físico-químicas e bacteriológicas nos pontos amostrais (período chuvoso) nas áreas de influência.....	530
Tabela 7.1.11 - Resultados das análises físico-químicas e bacteriológicas nos pontos amostrais (período de estiagem) nas áreas de influência.....	531
Tabela 7.1.12 - Cálculos do Balanço Hídrico Climatológico para a localidade estudada, segundo a metodologia de Thornthwaite e Mather (1955). CAD = 100 mm. Latitude 04°16'38"S e Longitude 055°59'35"W. Período: 1968-2015.....	543
Tabela 7.1.13 - Vazão Projetada fase implantação/operação experimental -ADA..	551
Tabela 7.1.14 - Vazão projetada na fase de operação – ADA.....	551
Tabela 7.1.15 - Principais surgências de Miritituba.....	553
Tabela 7.1.16 - Apresentação dos dados coletados em campo e resultados estatísticos, comprando ao NCA atual.....	574
Tabela 7.1.17 - Unidades do SI usadas em vibração.....	583
Tabela 7.1.18 – Localização dos pontos amostrados de vibração.....	585
Tabela 7.1.19 - Resultado das duas campanhas de qualidade do ar na área do empreendimento.....	593
Tabela 7.2.1 - Áreas das parcelas no fragmento florestal da área da RTL.....	598
Tabela 7.2.2 - Informações das parcelas amostrais (coordenadas/vértices).....	601
Tabela 7.2.3 - Relação das famílias e espécies arbóreas, e seus usos de interesses (comestível, madeireiro e medicinal) e/ou ecológico que ocorrem no fragmento florestal da área da RTL, Distrito de Miritituba, Itaituba, Pará. Onde Eco: ecológico. Med: med.....	611

Tabela 7.2.4 - Classes de altura e diâmetro no fragmento florestal da área da RTL, Distrito de Miritituba, Itaituba, Pará.....	623
Tabela 7.2.5 - Descritores fitossociológicos das espécies inventariadas no fragmento florestal da área da RTL, Distrito de Miritituba, Itaituba, Pará.	628
Tabela 7.2.6 - Parâmetros obtidos no fragmento florestal da área da RTL, Distrito de Miritituba, Itaituba, Pará.....	632
Tabela 7.2.7 - Áreas basais por unidades amostrais no fragmento florestal da área da RTL, Distrito de Miritituba, Itaituba, Pará.	634
Tabela 7.2.8 - Área basal e volumetria estimada das espécies arbóreas acumuladas no fragmento florestal da área da RTL, Distrito de Miritituba, Itaituba, Pará.	635
Tabela 7.2.9 - Relação das famílias e espécies herbáceas, e seus interesses econômicos (comestível, madeireiro e medicinal) e/ou ecológico que ocorrem na. Fragmento Florestal da área da Rio Tapajós Logística, Distrito de Miritituba, Itaituba, Pará. Onde Ec.....	638
Tabela 7.2.10 - Relação das espécies protegidas que serão suprimidas fragmento florestal da área da RTL, Distrito de Miritituba, Itaituba, Pará.	645
Tabela 7.2.1 - Localização geográfica e fitofisionomia dos pontos amostrais inventariados nas áreas de influência da ETC/RTL – Miritituba/Itaituba – PA.	654
Tabela 7.2.2 - Localização geográfica e descrição dos pontos amostrais para a biota aquática inventariados nas áreas de influência da ETC/RTL – Miritituba/Itaituba – PA.....	655
Tabela 7.2.3 - Abundância, riqueza, diversidade e equitabilidade entre os pontos amostrados durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.....	672
Tabela 7.2.4 - Índices de similaridade (Bry-Curtis) entre os pontos amostrados durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/ Itaituba – PA.....	674
Tabela 7.2.5 - Abundância, riqueza, diversidade e equitabilidade de mamíferos de médio e grande portes registradas nos pontos amostrados durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/ Itaituba – PA.....	684
Tabela 7.2.6 - Índices de similaridade (<i>Bry-Curtis</i>) entre os pontos amostrados durante o inventário dos mamíferos de médio e grande portes nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/ Itaituba – PA.....	687
Tabela 7.2.7 - Abundância, riqueza, diversidade e equitabilidade de morcegos registradas nos pontos amostrados durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/ Itaituba – PA.....	701
Tabela 7.2.8 - Índices de similaridade (<i>bry-curtis</i>) entre os pontos amostrados durante o inventário dos quirópteros nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.....	702
Tabela 7.2.9 - Abundância, riqueza, diversidade e equitabilidade da herpetofauna registradas nos pontos amostrados durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.....	719

Tabela 7.2.10 - Índices de similaridade (bry-curtis) entre os pontos amostrados durante o inventário da herpetofauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.....	722
Tabela 7.2.11 - Abundância, riqueza e índices de diversidade e equitabilidade para os pontos amostrados durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.....	740
Tabela 7.2.12 - Índices de similaridade (bry-curtis) entre os pontos amostrados durante o inventário da ornitofauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.....	743
Tabela 7.2.13 - Abundância, riqueza e índices de diversidade e equitabilidade para os pontos amostrados durante o inventário da entomofauna antropofílica nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.....	757
Tabela 7.2.14 - Índices de similaridade (bry-curtis) entre os pontos amostrados durante o monitoramento de entomofauna antropofílica nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.....	758
Tabela 7.2.15 - Número de espécies e frequência de ocorrência por subfamília e gênero de formigas registrado no inventário da fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba-PA.	766
Tabela 7.2.16 - Abundância, riqueza e índices de diversidade e equitabilidade para os pontos amostrados durante o inventário da mirmecofauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/ Itaituba-PA.	772
Tabela 7.2.17 - Índices de similaridade (bry-curtis) entre os pontos amostrados durante o monitoramento de mirmecofauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.....	774
Tabela 7.2.18 - Abundância, riqueza, diversidade e equitabilidade dos répteis aquáticos registrados nos pontos amostrados durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/ Itaituba – PA.	792
Tabela 7.2.19 - Índices de similaridade (bry-curtis) entre os pontos amostrados durante o inventário da herpetofauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.....	793
Tabela 7.2.20 - Abundância, riqueza e índices de diversidade e equitabilidade para os pontos amostrados durante o inventário da ictiofauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/ Itaituba – PA.....	804
Tabela 7.2.21 - Índices de similaridade (bry-curtis) entre os pontos amostrados durante o inventário da ictiofauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba-PA.	806
Tabela 7.2.22 - Lista das espécies de plantas aquáticas da área de influência do projeto Rio Tapajós Logística, suas formas biológicas (Irgang et al., 1984) e distribuição geográfica (Forzza et al., 2016; Prado et al., 2016).....	815
Tabela 7.2.23 - Índices de similaridade (Bry-Curtis) entre os pontos amostrados durante o inventário da comunidade de macrófitas aquáticas nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/ Itaituba – PA.....	819
Tabela 7.2.24 -. Parâmetros abióticos da superfície dos corpos d’água em estudo, na área da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA, durante os períodos seco (SE) e chuvoso (CH).....	829
Tabela 7.2.25 - Composição das espécies fitoplanctônicas encontradas nos corpos d’água nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.	831

Tabela 7.2.26 - Número de organismos observados nos corpos d'água das áreas de influência da ETC/RTL, miritituba/itaituba-PA, durante o período seco (S) e chuvoso (CH).....	841
Tabela 7.2.27 - Composição das espécies do zooplâncton nos corpos d'água das áreas de influência da ETC/RTL, miritituba/itaituba - PA, durante o período seco (SE) e chuvoso (CH).	844
Tabela 7.2.28 - Número de larvas distribuídas por ponto amostral ao longo das duas campanhas durante o inventário da biota aquática nas áreas de de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba - PA.....	855
Tabela 7.2.29 - Classificação taxônomica e frequência de ocorrência (%) das larvas registrados nos corpos d'água nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba-PA ao longo das duas campanhas.	857
Tabela 7.2.30 - Valores médios dos parâmetros físico-químicos da água nos diferentes pontos amostrais nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba-ao longo das duas campanhas.	858
Tabela 7.2.31 - Parâmetros medidos in loco para a água superficial e características do sedimento de margens das drenagens amostradas nos corpos d'água das áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba - PA.....	868
Tabela 7.2.32 - Lista de táxons de macroinvertebrados bentônicos coletados nos corpos d'água das áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba - PA. é apresentada a densidade (IND.M ⁻²) (MÉDIA ESTIMADA ± ERRO PADRÃO) dos táxons no Rio Tapajós e Itapacurá. F.O = Frequência de ocorrência na área; P.R. = Participação Relativa na Abundância Total; Guilda = Guilda Trófica.....	873
Tabela 7.2.33 - Descritores biológicos (Média ± Sx) da comunidade de macroinvertebrados bentônicos coletada nos corpos d'água das áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba - PA. ANOVA = resultados do teste de variância para os fatores ponto, margem de coleta e períodos climáticos. *Valores Significativos (P<0,05), ** Valores Altamente Significativos (P<0,01).	884
Tabela 7.2.34 - Resultado da análise de anosim para as comparações entre pontos de coleta nos corpos d'água das áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba - PA. *Dissimilaridade Significativa na Estrutura Faunística.	886
Tabela 7.2.35 - Unidades de Conservação por jurisdição e categoria de uso.	893
Tabela 7.2.36 - Unidades de Conservação município de Itaituba	893
Tabela 7.2.37 - Área Protegidas, e Unidades de Conservação por Área Territorial no município de Itaituba.....	894
Tabela 7.3.1 - População e grau de urbanização (2010).	915
Tabela 7.3.2 - População por Faixa Etária do município de Itaituba (2010).....	915
Tabela 7.3.3 - Razão de sexo para o município de Itaituba (2010).	916
Tabela 7.3.4 - Composição da população por idade, índice de envelhecimento e razão de dependência para o município de itaituba (2010).	916
Tabela 7.3.5 - Produto Interno Bruto, Valor Adicionado e Impostos sobre produtos gerados em Itaituba e municípios do entorno selecionados - 2014.	918
Tabela 7.3.6 - Principal destino das exportações do Município de Itaituba Jan/Jun - 2016/2017.....	923

Tabela 7.3.7 - Número de domicílios e média de moradores por domicílios (2010).	924
Tabela 7.3.8 - Déficit Habitacional Total, Urbano e Rural – Itaituba (2014).	924
Tabela 7.3.9 - Domicílios Particulares Permanentes em Itaituba, por Alguns Serviços e Bens Duráveis Existentes nos Domicílios (2010).	924
Tabela 7.3.10 - Consumo de Energia Elétrica Total (kWH) e Consumidores de Energia Elétrica por Tipo (2015).	925
Tabela 7.3.11 - Domicílios sem cobertura de Energia Elétrica Total, Urbano e Rural de Itaituba (2016).	926
Tabela 7.3.12 - Total da Frota de Veículos subdivididos em Licenciados e Não Licenciados – 2015.....	926
Tabela 7.3.13 - Renda per capita, percentual de extremamente pobres e de pobres no total da população de Itaituba e municípios selecionados no entorno 2010.	927
Tabela 7.3.14 - Número de Famílias inscrita no CadÚnico, Beneficiárias do Bolsa Família e percentual da população atendida pelo Bolsa Família em Itaituba.	930
Tabela 7.3.15 - Taxa de Mortalidade Infantil e Materna em Itaituba - 2015.	931
Tabela 7.3.16 - Taxa de Natalidade em Itaituba - 2015.	931
Tabela 7.3.17 - IDH-M em Itaituba (2010).	932
Tabela 7.3.18 - Óbitos e Taxa de homicídio para a população de Itaituba em grupo de 100 mil habitantes.....	933
Tabela 7.3.19 - Taxa de homicídio e total de mortes por acidentes de trânsito 2016.	933
Tabela 7.3.20 - Repasse e Participação ICMS, IPI E IPVA – 2015.....	935
Tabela 7.3.21 - Estimativa da população residente ao longo das principais estradas (eixos) considerando um buffer de 2km.....	936
Tabela 7.3.22 - Reservas e povos indígenas no município de Itaituba.	1109
Tabela 7.3.23 - Estimativa da população em Terra/Povo Indígena.....	1111
Tabela 8.1 - Tabela 1. Classificação da Magnitude do Impacto.	1131
Tabela 8.2. Classificação e valoração dos impactos ambientais.....	1132
Tabela 8.3. Classificação de Importância do Impacto.	1133
Tabela 9.1 - Localização geográfica e descrição dos pontos amostrais para qualidade da água nas áreas de influência da ETC/RTL – Miritituba/Itaituba – PA. .	1206
Tabela 9.2 - Escala Granulométrica de Wentworth (1922).....	1219
Tabela 9.3 - Tabela com apresentação de valores químicos orientadores para os sedimentos de fundo, conforme Resolução 454/2012.....	1220
Tabela 9.4 - Tabela com valores orientadores para carbono orgânico total (COT) e nutrientes nos sedimentos de fundo.	1221
Tabela 9.5. Localização Geográfica e Fitofisionomia dos Pontos Amostrais a Serem Inventariados na Área da ETC/RTL – Miritituba – PA.....	1226
Tabela 9.6 - Cronograma de Atividades.	1230
Tabela 9.7 - Classificação dos resíduos de saúde.	1234
Tabela 9.8 - Sinalização Resíduos de Serviços de Saúde.....	1239
Tabela 9.9 - Resíduos dos Serviços de Saúde.	1240
Tabela 9.10. Localização Geográfica e Fitofisionomia dos Pontos Amostrais a serem Monitorados na Área da ETC/RTL – Miritituba – PA.	1294

Tabela 9.11. Cronograma de Atividades	1296
Tabela 9.12 - Tabela 1. Equipe Técnica.....	1306
Tabela 9.13 - Cronograma de Atividades.....	1311
Tabela 9.14 - Dimensionamento de pessoal e equipamento para a atividade de supressão.....	1346
Tabela 9.15 - Tabela 3. Destinação dos Produtos.....	1347
Tabela 9.16 - Resumo dos índices do IP destruição.....	1352
Tabela 9.17 - Tabela 2: Efeitos referentes ao IP degradação (IN nº 05/2014).....	1353
Tabela 9.18 - IA, com classificação e pesos (IN nº 05/2014).....	1357
Tabela 9.19 - Tabela 4: Grupos de Unidades de Conservação.....	1362
Tabela 9.20 - Planos e programas de mitigação, com respectivos valores de investimento.....	1364

LISTA DE QUADROS

Quadro 1.1 - Estrutura sumarizada da organização documental do EIA em atendimento ao TR.....	40
Quadro 3.1 - Avaliação dos pontos negativos e positivos de cada alternativa locacional da ETC da RTL.....	123
Quadro 3.2 - Avaliação dos pontos negativos e positivos de cada alternativa locacional da ETC da RTL.....	124
Quadro 3.3 - Avaliação dos pontos negativos e positivos de cada alternativa locacional da ETC da RTL.....	125
Quadro 3.4 - Tipos de materiais particulados e aplicabilidade dos sistemas de contenção.....	135
Quadro 4.1 - Ações do PAC no Município de Itaituba/PA.....	304
Quadro 4.2. Previsão da Receita Municipal para os anos de 2018, 2019 e 2020, conforme LDO 2018.....	313
Quadro 4.3. Normas técnicas pertinentes ao empreendimento.....	319
Quadro 5.1 - ETCs e terminais portuários existentes no entorno do empreendimento da RTL.....	354
Quadro 5.2. Atividades e Infraestruturas e suas relações com uso de recursos naturais.....	393
Quadro 5.3. Principais resíduos sólidos gerados na fase de instalação do empreendimento e sua classificação de acordo com resolução Conama 307/2002, ABNT 10.004/2004, sua destinações e responsabilidades.....	411
Quadro 5.4. Principais resíduos sólidos gerados na fase de operação do empreendimento e sua classificação de acordo com a resolução a Lei 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e ABNT 10.004/2004, sua destinações e responsabilidades.....	414
Quadro 5.5. Classes de Frequências dos Cenários Acidentais.....	416
Quadro 5.6. Classes de Severidade dos Cenários Acidentais.....	417
Quadro 5.7. Matriz de Classificação de Riscos.....	418

Quadro 5.8. Análise Preliminar de Perigo.	420
Quadro 5.9. Planilha da Análise Preliminar de Perigo.....	429
Quadro 5.10. Os cenários acidentais identificados para a fase de implantação da ETC da RTL.....	439
Quadro 5.11. Cenários acidentais identificados para a fase de operação da ETC da RTL.....	440
Quadro 7.1.1 - Característica de classes de declividade.	495
Quadro 7.1.2 - Determinação do grau de susceptibilidade a erosão abrangidas pelas áreas de influência ADA, AID e All.....	496
Quadro 7.1.3 - Processos minerários abrangidos pela Área de Influência Indireta (All) do empreendimento.....	503
Quadro 7.1.4 - Processos minerários abrangidos pela Área de Influência Direta (AID) do empreendimento.....	505
Quadro 7.1.5 - Localização geográfica e descrição dos pontos amostrais para qualidade da água nas áreas de influência da ETC/RTL – Miritituba/Itaituba – PA.....	521
Quadro 7.1.6 - Identificação dos pontos de amostragem.	562
Quadro 7.1.7 - Apresentação e caracterização dos pontos amostrais.	564
Quadro 7.1.8 - Enquadramento de NCA.	573
Quadro 7.1.9 - Definição do NCA da área de avaliação.....	574
Quadro 7.1.10 - Limites de Velocidade de Vibrações no Solo.	584
Quadro 7.1.11 - Pontos de monitoramentos realizados.	587
Quadro 7.2.1 - Funções do ambiente ciliar.....	646
Quadro 7.3.1 - Caracterização da Rede de Serviços do SUAS no município de Itaituba.	929
Quadro 8.1 - Significância do Impacto.	1133
Quadro 8.2. Matriz de Classificação e valoração dos impactos ambientais e medidas de monitoramento, mitigação, compensação e/ou potencialização.....	1195

SUMÁRIO

VOLUME I

1	APRESENTAÇÃO	38
2	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	43
2.1	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR.....	44
2.2	IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA.....	45
2.3	IDENTIFICAÇÃO DOS INTEGRANTES DA EQUIPE TÉCNICA.....	46
3	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	60
3.1	HISTÓRICO DO EMPREENDIMENTO e uso da terra	61
	3.1.1 Situação fundiária do terreno	65
	3.1.1.1 Descrição das sucessões.....	65
	3.1.2 Histórico de outras obras	80
3.2	LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA	80
	3.2.1 Localizações (previstas) dos acessos rodoviários	83
	3.2.2 Localização (provável) dos canteiros de obra, alojamentos e retroáreas, informando os equipamentos de infraestrutura dos mesmos (captação de água, esgotamento sanitário, coleta e disposição de lixo, emergência e prevenção de acidentes)	85
	3.2.3 Localização de populações tradicionais, tais como, povo indígena e as comunidades ribeirinhas do entorno da área pretendida	90
	3.2.4 Malha viária existente ou a ser implementada	93
	3.2.5 Limites Municipais e principais núcleos urbanos (vilas, povoados)	95
	3.2.6 Principais áreas produtivas e comunidades afetadas (urbanas e rurais)	97
	3.2.7 Principais cursos d'água (inclusive com a localização de nascentes que possam ser afetadas pelo empreendimento)	99
	3.2.8 Todas as áreas legalmente protegidas (Áreas de Preservação Permanente, Unidades de Conservação Federais, Estaduais e Municipais, Reservas Legais, Quilombos, Terras Indígenas) e ambientalmente sensíveis na Área de Influência Indireta	101
	3.2.9 Espeleologia (presença de cavidades naturais, se pertinentes)	106
3.3	OBJETIVOS, ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS E JUSTIFICATIVAS DO EMPREENDIMENTO	108
	3.3.1 Objetivos e justificativa	108
	3.3.2 Alternativas locacionais e tecnológicas	110
	3.3.2.1 Alternativas locacionais	112

3.3.2.2	Análise das alternativas locacionais	121
3.3.2.3	Alternativas tecnológicas	127
4	REGULAMENTAÇÃO APLICÁVEL	138
4.1	DISPOSITIVOS LEGAIS	139
4.1.1	Alvarás, Atestados, Autorizações, Certidões, Pareceres, Laudos, Outorgas e Termos	142
4.1.2	Competência, tipo de licenciamento e Termo de Referência	155
4.1.3	Participação dos povos e comunidades tradicionais	176
4.1.4	Dispositivos legais na utilização, proteção, conservação dos recursos ambientais e uso e ocupação do solo	180
4.1.5	Flora	181
4.1.6	Fauna	197
4.1.7	Recursos Hídricos	202
4.1.8	Patrimônio Cultural (histórico, artístico, turístico, paisagístico, arqueológico e cavidades naturais)	220
4.1.9	Qualidade do ar, emissão de ruídos e vibrações	235
4.1.10	Resíduos sólidos e líquidos	245
4.1.11	Uso e ocupação do solo	259
4.2	ESPAÇOS TERRITORIAIS ESPECIALMENTE PROTEGIDOS	263
4.2.1	Áreas de Preservação Permanente – APP`s	263
4.2.2	Unidades de conservação	268
4.2.3	Áreas Ambientais Municipais	274
4.3	COMPENSAÇÃO AMBIENTAL	276
4.4	CONTRAPARTIDA SOCIAL	279
4.5	CADASTROS TÉCNICOS FEDERAL, ESTADUAL E MUNICIPAL	280
4.6	DA UTILIDADE PÚBLICA DO EMPREENDIMENTO	289
4.7	PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS - PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS	299
4.7.1	Esfera Governamental	299
4.7.1.1	Federal	299
4.7.1.1.1	<i>Plano Nacional de Logística e Transportes</i>	<i>299</i>
4.7.1.1.2	<i>Programa de Parcerias de Investimentos</i>	<i>302</i>
4.7.1.1.3	<i>Programa de Aceleração do Crescimento</i>	<i>303</i>
4.7.1.2	Estaduais	308
4.7.1.2.1	<i>Programas</i>	<i>308</i>
4.7.1.2.2	<i>Plansanear</i>	<i>310</i>
4.7.1.3	Municipais	311

4.7.2	Esfera Privada.....	314
4.7.2.1	Projeto.....	314
4.8	NORMAS TÉCNICAS	316
4.8.1	Principais normas para construção civil e montagens, incluindo terraplanagem, canteiros de obra e estruturas metálicas	319
4.8.2	Principais normas para Plano de Prevenção e Proteção contra Incêndio (PPCI), transportadores e componentes mecânicos.....	322
4.8.3	Principais normas para Instalações Elétricas	326
4.8.4	Principais normas quando da ETC em Operação.....	329
4.9	CERTIDÕES E ANUÊNCIAS	332
4.10	ÓRGÃOs INTERVENIENTES	333
4.10.1	Fundação Nacional do Índio (FUNAI) - Terra Indígena.	333
4.10.2	Fundação Cultural Palmares (FCP) - Terra Quilombola.....	334
4.10.3	Ministério da Saúde (MS) - Avaliação do Potencial Malarígeno (APM)... ..	334
4.10.4	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) - Bens de Interesse Cultural Acautelados	334
4.10.5	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO) – Unidades de Conservação Federal.....	335
4.10.6	Instituto de Desenvolvimento Florestal e da Biodiversidade do Estado do Pará (IDEFLOR) – Unidades de Conservação Estadual.....	335
4.10.7	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Mineração (SEMMAS) – Unidades de Conservação Municipais	336
5	CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA DO EMPREENDIMENTO.....	337
5.1	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	338
5.2	ESTIMATIVA DA ORIGEM, QUANTIFICAÇÃO E QUALIFICAÇÃO DE MÃO DE OBRA A SER EMPREGADA NAS DIFERENTES ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	339
5.3	A LISTAGEM DOS EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS À IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	342
5.4	DESCRIÇÃO E ESTIMATIVAS DO FLUXO VIÁRIO DE CARGAS E PESSOAS NA ETC	344
5.5	PROGNÓSTICO FUTURO PARA QUANTIDADE E QUALIDADE DE CARGA TRANSPORTADA	349
5.6	VOLUME FINANCEIRO NEGOCIADO – HISTÓRICO E PANORAMA ATUAL..	350
5.7	EXISTÊNCIA DE OUTRAS ETCS, TERMINAIS PORTUÁRIOS PRIVATIVOS (PARTICULARES) OU PÚBLICOS NA ÁREA CIRCUNVIZINHA, HISTÓRICO E PANORAMA ATUAL.....	350
5.8	TECNOLOGIAS DE TRANSBORDO	355

5.9	PORTE E REGIME DAS OPERAÇÕES E EMBARCAÇÕES.....	359
5.10	IDENTIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DE CARGAS COM POTENCIAL PARA EMISSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS.....	365
	5.10.1 Identificação e quantificação de cargas perigosas.....	365
5.11	OUTRAS INFORMAÇÕES TÉCNICAS JULGADAS IMPORTANTES.....	366
5.12	ANTEPROJETO	366
5.13	ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS - ETC.....	366
	5.13.1 Prédios e Benfeitorias Civil	368
	5.13.2 Equipamentos mecânicos	372
	5.13.1 Equipamentos elétricos	374
	5.13.2 Pátio de Triagem para carretas e caminhões	375
	5.13.3 Infraestrutura do Pátio	377
5.14	ÓRGÃO FINANCIADOR E VALOR DO EMPREENDIMENTO.....	378
5.15	CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO.....	381
5.16	METODOLOGIAS E INFRAESTRUTURA	385
	5.16.1 Métodos e técnicas de execução	392
	5.16.1.1 Supressão vegetal, Terraplanagem e <i>Underground</i>	394
	5.16.1.2 Estacionamento de caminhões.....	395
	5.16.1.3 Portaria, Administrativo, Prédio Alfandega, Faturamento e Outros Prédios de Apoio	395
	5.16.1.4 Prédio de Vestiário, Refeitório e Área de Descanso	396
	5.16.1.5 Moega de Descarga Tripla	397
	5.16.1.6 Silos Metálicos	398
	5.16.1.7 Balança de Fluxo.....	399
	5.16.1.8 Carregador de Barcaças de Grãos e Derivados	399
	5.16.1.9 Descarregador de Barcaças de graneis e cargas gerais	400
	5.16.1.10 Transportadores de Grãos.....	400
	5.16.2 Infraestrutura de apoio à atividade	402
	5.16.3 Descartes e local de disposição.....	408
	5.16.4 Medidas de segurança e prevenção de acidentes	415
	5.16.4.1 Informações Gerais	415
	5.16.4.2 Análise Preliminar de Perigos - APP	415
	5.16.4.3 Metodologia.....	415
	5.16.4.3.1 <i>Categorias de Frequências, Severidade e Riscos</i>	416
	5.16.4.3.2 <i>Classificação das Frequências e Severidade</i>	416
	5.16.4.3.3 <i>Estimativa de Riscos</i>	417

5.17	Conclusão da Análise Preliminar de Perigo	439
6	ÁREAS DE INFLUÊNCIA.....	441
6.1	ÁREAS DE INFLUÊNCIA.....	442
6.1.1	Área Diretamente Afetada (ADA)	443
6.1.2	Área de Influência Direta (AID).....	443
6.1.2.1	Meio Físico e Biótico	443
6.1.2.2	Meio Socioeconômico	445
6.1.3	Área de Influência Indireta (AII)	451
6.1.3.1	Meio Físico e Biótico	451
6.1.3.2	Meio Socioeconômico	453

VOLUME II

7	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	455
7.1	MEIO FÍSICO.....	456
7.1.1	Meteorologia	456
7.1.1.1	Caracterização climática	458
7.1.1.1.1	<i>Classificação Climática</i>	<i>458</i>
7.1.1.1.2	<i>Conclusões</i>	<i>470</i>
7.1.2	Geologia	471
7.1.2.1	Geologia regional	471
7.1.2.1.1	<i>Bacia do Amazonas</i>	<i>471</i>
7.1.2.1.2	<i>Embasamento pré-cambriano</i>	<i>472</i>
7.1.2.2	Geologia local.....	473
7.1.3	Geomorfologia	480
7.1.3.1	Geomorfologia regional	480
7.1.3.2	Planície Fluvial (ou Amazônica).....	485
7.1.3.3	Planalto Meridional da Bacia Sedimentar do Amazonas.....	486
7.1.3.4	Depressão do Jamanxim - Xingu.....	489
7.1.4	Pedologia	489
7.1.4.1	Pedologia das áreas de influência	490
7.1.4.1.1	<i>Latosolos Amarelos distróficos (ADA e AID).....</i>	<i>490</i>
7.1.4.1.2	<i>Argissolo Vermelho-Amarelo Tb Distrófico (AII)</i>	<i>492</i>
7.1.4.1.3	<i>Gleissolo Háptico Ta Eutrófico (AID)</i>	<i>493</i>
7.1.4.2	Susceptibilidade à erosão e potencial erosivo na ADA	494
7.1.5	Recursos minerários	497

7.1.5.1	Avaliação da potencialidade mineral	498
7.1.5.2	Identificação de processos minerários nas áreas de influências....	502
7.1.6	Levantamento topobatimétrico.....	505
7.1.7	Geotecnia	506
7.1.7.1	Sondagem a percussão.....	506
7.1.7.2	Sondagem rotativa	508
7.1.8	Espeleologia.....	509
7.1.9	Recursos hídricos	511
7.1.10	Qualidade da água.....	519
7.1.10.1	Metodologia das análises da qualidade das águas superficiais	521
7.1.10.1.1	Área estudada e pontos amostrais.....	521
7.1.10.1.2	Metodologia de Coleta e Análise.....	524
7.1.10.1.3	Resultados e discussões.....	529
7.1.11	Mapeamento da rede hidrográfica.....	539
7.1.12	Balanco hídrico da área de estudo.....	540
7.1.13	Levantamento hidrográfico.....	544
7.1.14	Identificação de possíveis fontes poluidoras.....	546
7.1.15	Caracterização e listagem de usos da água	547
7.1.16	Hidrogeologia	551
7.1.16.1	Hidrogeologia regional.....	552
7.1.16.2	Hidrogeologia local.....	553
7.1.17	Ruído.....	557
7.1.17.1	Definição da malha amostral e metodologia	560
7.1.17.1.1	Identificação das fontes de ruído:.....	560
7.1.17.1.2	Identificação dos pontos e metodologia amostral.....	561
7.1.17.1.3	Parâmetros de avaliação dos dados coletados	571
7.1.17.1.4	Avaliação do ruído	574
7.1.17.1.5	Avaliação dos Resultados	575
7.1.17.2	Considerações finais	581
7.1.18	Vibração	582
7.1.18.1	Identificação dos pontos e metodologia amostral	584
7.1.18.2	Resultados	586
7.1.19	Qualidade do ar	589
7.2	MEIO BIÓTICO.....	594
7.2.1	Flora.....	595
7.2.1.1	Considerações iniciais.....	595

7.2.1.2	Características gerais da vegetação da região	595
7.2.1.2.1	Área de estudo.....	595
7.2.1.3	Metodologia.....	597
7.2.1.3.1	Inventário florestal.....	597
7.2.1.3.2	Processo de amostragem	597
7.2.1.3.3	Forma, tamanho e alocação das parcelas.....	598
7.2.1.4	Informações coletadas	601
7.2.1.5	Informações dendrométricas	602
7.2.1.6	Processamento e análise dos dados	603
7.2.1.7	Parâmetros florestais.....	603
7.2.1.8	Resultados e discussão.....	606
7.2.1.8.1	Caracterização da cobertura vegetal da área de estudo	606
7.2.1.9	Distribuição do número de indivíduos por famílias/espécies botânicas	617
7.2.1.10	Descritores verticais	622
7.2.1.10.1	Distribuição Diamétrica	622
7.2.1.10.2	Altura	623
7.2.1.11	Paramétrico.....	624
7.2.1.12	Horizontal	625
7.2.1.13	Índices de diversidade específica	632
7.2.1.14	Área basal.....	634
7.2.1.15	Estimativa de volume	634
7.2.1.16	Espécies endêmicas, raras, vulneráveis ou em perigo de extinção	641
7.2.1.16.1	Espécies endêmicas	641
7.2.1.16.2	Espécies raras	641
7.2.1.16.3	Espécies vulneráveis ou em perigo de extinção.....	641
7.2.1.16.4	Imune ao corte	642
7.2.1.17	Área de preservação permanente – APP	646
7.2.1.18	Conclusão	647
7.2	MEIO BIÓTICO.....	648
7.2.2	Fauna.....	649
7.2.2.1	Justificativa.....	649
7.2.2.2	Amostragem temporal e espacial – Dados Primários	651
7.2.2.3	Análise estatística	658
7.2.2.4	Entrevista	659
7.2.2.5	Levantamento de dados secundários – All.....	659

7.2.2.6	Caracterização da fauna silvestre.....	660
7.2.2.6.1	<i>Comunidades da fauna terrestre e voadora</i>	661
7.2.2.6.2	<i>Mamíferos aquáticos</i>	777
7.2.2.6.3	<i>Organismos planctônicos</i>	821
7.2.2.6.4	<i>Unidades de conservação</i>	892
7.2.3	Conclusão	896
7.2.4	Destinação do material biológico	898

VOLUME III

7.3	MEIO SOCIOECONÔMICO	900
7.3.1	Apresentação	901
7.3.2	Procedimentos	902
7.3.2.1	Delimitação da área de estudo	902
7.3.2.2	Etapas e atividades	902
7.3.2.3	Instrumentos.....	904
7.3.2.4	Estimativas populacional	905
7.3.2.5	Levantamentos na área de estudos.....	908
7.3.2.5.1	<i>Instrumentos utilizados no survey</i>	910
7.3.3	Caracterização geral da área de estudo	914
7.3.3.1	Município de Itaituba	914
7.3.3.2	Populações	914
7.3.3.2.1	<i>Densidade demográfica</i>	914
7.3.3.2.2	<i>Volume da população e grau de urbanização</i>	915
7.3.3.2.3	<i>Composição da população por idade e sexo, Razão de Dependência e Índice de Envelhecimento</i>	915
7.3.3.2.4	<i>Indicadores econômicos</i>	917
7.3.3.2.5	<i>Produto Interno Bruto</i>	918
7.3.3.2.6	<i>Grandes Setores Econômicos</i>	919
7.3.3.3	Infraestrutura urbana	923
7.3.3.3.1	<i>Habitação</i>	923
7.3.3.3.2	<i>Infraestrutura Elétrica</i>	925
7.3.3.4	Indicadores sociais	926
7.3.3.4.1	<i>Linha de Pobreza e Renda</i>	926
7.3.3.4.2	<i>Mercado de Trabalho</i>	927
7.3.3.4.3	<i>Assistência Social</i>	929

7.3.3.4.4	<i>Saúde</i>	931
7.3.3.4.5	<i>Índice de Desenvolvimento Humano - IDH</i>	932
7.3.3.4.6	<i>Indicadores de Segurança Pública</i>	932
7.3.3.4.7	<i>Educação</i>	934
7.3.3.4.8	<i>Finanças Públicas</i>	934
7.3.3.5	População na área de influência direta.....	935
7.3.3.5.1	<i>Distribuição de infraestrutura existentes na área de influência</i>	940
7.3.3.6	Uso e Ocupação do Solo e Organização Social	942
7.3.3.6.1	<i>Localidades acessadas pelo Rio Tapajós</i>	1042
7.3.3.7	Atividades produtivas	1066
7.3.3.7.1	<i>A dinâmica da pesca</i>	1066
7.3.3.7.2	<i>A dinâmica da produção de farinha de mandioca</i>	1071
7.3.3.7.3	<i>Caracterização das principais atividades</i>	1073
7.3.4	Patrimônios históricos, culturais e arqueológicos	1087
7.3.4.1	Considerações gerais.....	1087
7.3.4.2	Aspectos legais	1088
7.3.4.3	Contextualização Etno-histórica	1090
7.3.4.4	Contextualização arqueológica.....	1097
7.3.4.5	Metodologia utilizada na prospecção.....	1100
7.3.4.6	Descrição da pesquisa de campo e resultados.....	1104
7.3.4.6.1	<i>Terreno ETC</i>	1104
7.3.4.7	Considerações finais e recomendações sobre arqueologia	1106
7.3.4.8	Comunidades tradicionais	1107
7.3.4.8.1	<i>Populações Indígenas</i>	1109
7.3.4.8.2	<i>Considerações finais</i>	1112
8	ANÁLISE INTEGRADA E PROGNÓSTICO AMBIENTAL	1113
8.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS	1114
8.2	CONFLITOS DE USO.....	1122
8.3	IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS	1123
8.3.1	Metodologia utilizada	1123
8.3.1.1	Atributos.....	1125
8.3.1.1.1	<i>Efeito</i>	1125
8.3.1.1.2	<i>Forma</i>	1125
8.3.1.1.3	<i>Temporalidade</i>	1126
8.3.1.1.4	<i>Duração</i>	1126

8.3.1.1.5	<i>Probabilidade</i>	1127
8.3.1.1.6	<i>Reversibilidade</i>	1127
8.3.1.1.7	<i>Abrangência</i>	1128
8.3.1.1.8	<i>Mitigabilidade</i>	1129
8.3.1.1.9	<i>Cumulatividade</i>	1129
8.3.1.1.10	<i>Sinergismo</i>	1130
8.3.1.1.11	<i>Magnitude</i>	1130
8.3.1.1.12	<i>Importância</i>	1131
8.3.1.2	Critérios para estabelecimento da significância do Impacto	1133
8.3.2	Avaliação de impactos ambientais	1134
8.3.2.1	Meio Físico	1134
8.3.2.1.1	<i>Alteração da qualidade das águas superficiais</i>	1134
8.3.2.1.2	<i>Contaminação do Solo</i>	1137
8.3.2.1.3	<i>Surgimento de processos erosivos</i>	1139
8.3.2.1.4	<i>Alteração da qualidade do ar</i>	1142
8.3.2.1.5	<i>Alteração dos níveis de pressão sonora</i>	1145
8.3.2.1.6	<i>Alteração na morfologia de corpos hídricos</i>	1147
8.3.2.2	Meio Biótico	1149
8.3.2.2.1	<i>Afugentamento da fauna</i>	1150
8.3.2.2.2	<i>Perda de hábitat da fauna silvestre</i>	1152
8.3.2.2.3	<i>Aumento da competição intra e interespecífica</i>	1154
8.3.2.2.4	<i>Atropelamento da fauna silvestre</i>	1156
8.3.2.2.5	<i>Alteração de cadeia trófica aquática</i>	1159
8.3.2.2.6	<i>Atração da fauna sinantrópica e proliferação de vetores</i>	1162
8.3.2.2.7	<i>Perda de indivíduos da flora</i>	1165
8.3.2.3	Meio Socioeconômico	1168
8.3.2.3.1	<i>Geração de emprego e renda</i>	1168
8.3.2.3.2	<i>Aumento da expectativa da população em relação ao projeto da ETC</i>	1170
8.3.2.3.3	<i>Especulação Imobiliária</i>	1172
8.3.2.3.4	<i>Incremento da economia regional</i>	1174
8.3.2.3.5	<i>Aumento na arrecadação de tributos</i>	1176
8.3.2.3.6	<i>Potencialização do Fluxo Demográfico</i>	1179
8.3.2.3.7	<i>Modificação da Paisagem Natural</i>	1181
8.3.2.3.8	<i>Influência na Atividade Pesqueira</i>	1183
8.3.2.3.9	<i>Incômodo à População</i>	1185

8.3.2.3.10	<i>Interferência na Navegação Interior.</i>	1187
8.3.2.3.11	<i>Elevação do Fluxo de Veículos no Sistema Viário.</i>	1189
8.3.2.3.12	<i>Pressão sobre equipamentos comunitários e urbanos.</i>	1192
8.3.2.4	Descrição e classificação dos impactos.	1194
8.1	PROGNÓSTICO AMBIENTAL	1197
8.1.1	Com a implantação do Empreendimento	1197
8.1.2	Sem a implantação do Empreendimento	1198
9	MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E PROGRAMAS/planos DE CONTROLE E DE MONITORAMENTO.	1199
9.1	MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS	1200
9.2	Programas E PLANOS	1201
9.2.1	Programa de Gestão Ambiental	1201
9.2.2	Programa de monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas	1205
9.2.3	Programa de monitoramento e modelagem de parâmetros hidrodinâmicos e sedimentológicos	1209
9.2.4	Programa de monitoramento de qualidade de sedimentos: Sedimentologia e geoquímica.	1215
9.2.5	Programa de monitoramento da biota aquática (bioindicadores e ecotoxicologia) nas áreas de influência da Estação de Transbordo de Cargas Granéis Vegetais – Grãos e Derivados.	1224
9.2.6	Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	1231
9.2.7	Programa de auditoria ambiental	1243
9.2.8	Programa de gerenciamento de efluentes	1247
9.2.9	Programa de gerenciamento de riscos	1251
9.2.10	Plano de Atendimento a Emergências – PAE.	1257
9.2.11	Programa de Educação Ambiental – PEA.	1278
9.2.12	Programa de comunicação social	1285
9.2.13	Programa de monitoramento de fauna silvestre	1292
9.2.14	Programa de afugentamento, resgate, translocação e destinação da fauna e flora (epífitas) silvestre	1298
9.2.15	Programa de vigilância entomológica nas áreas de influência da implantação da estação de transbordo de cargas granéis vegetais – Grãos e derivados	1307
9.2.16	Programa de prevenção contra a proliferação de insetos vetores de doenças	1310
9.2.17	Plano de ação de controle da Malária nas áreas de influências direta e indireta da RTL, no município de Itaituba, estado do Pará.	1312

9.2.18 Programa de controle de emissões e monitoramento da qualidade do ar	1322
9.2.19 Programa de controle e monitoramento de processos erosivos....	1327
9.2.20 Plano Operacional de Supressão Vegetal – (POS).....	1330
9.3 COMPENSAÇÃO AMBIENTAL.....	1348
10 CONCLUSÕES	1365
11 EQUIPE TÉCNICA E AUTENTICAÇÃO	1369
12 REFERÊNCIAS	1375

VOLUME IV

ANEXOS.....	1452
--------------------	-------------

1 APRESENTAÇÃO

Apresenta-se, neste documento, o **Estudo de Impacto Ambiental (EIA)** da Estação de Transbordo de Cargas (ETC) para movimentação de granéis sólidos vegetais e cargas em geral; empreendimento de responsabilidade da **Empresa Rio Tapajós Logística Ltda (RTL)** e, previsto para ser implantado na margem direita do rio Tapajós, Estrada Gleba 10, Unidade 4, no Distrito de Miritituba, no município de Itaituba, Pará.

O presente Estudo de Impacto Ambiental foi elaborado por BM Engenharia Ambiental Ltda, empresa de consultoria ambiental especializada, registrada no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental (CTF) sob o número de inscrição CTF: 137 e Cadastro Técnico Estadual de Atividades de Defesa Ambiental (CTDAM) número de inscrição CTDAM: 1665784.

O Estudo de Impacto Ambiental e seu Relatório (EIA/RIMA) constituem, em seu conjunto, documentação que instrui o processo de solicitação da Licença Prévia (LP) e foram elaborados por equipe multidisciplinar especializada, seguindo todas as diretrizes e orientações determinadas no Termo de Referência (TR) N° 101661/DLA/SAGRA/2017, emitido e notificado pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade-SEMAS/PA, em 24 de julho de 2017 (Anexo 1), em atendimento ao disposto na Resolução CONAMA N° 237, de 19 de dezembro de 1997, art. 3, concernente ao processo de licenciamento ambiental, cumprindo a legislação vigente.

Tem-se por objetivo, desta forma, apresentar o EIA/RIMA para obtenção da licença ambiental prévia do empreendimento proposto. O empreendimento a ser implantado consiste numa Estação de Transbordo de Cargas, local dedicado à movimentação de granéis sólidos vegetais e cargas em geral (recebimento, armazenagem, carregamento de barcaças e expedição), sendo composto por infraestrutura aquática/fluvial (estrutura flutuante para carregamento das barcaças), rampa de concreto e uma retroárea dotada de equipamentos para descarregamento e armazenamento de grãos (soja e milho), bem como estruturas administrativas e de apoio à operação.

O EIA, neste contexto, deve identificar os impactos advindos do empreendimento e sua viabilidade ambiental e socioeconômica, considerando as

áreas de influência direta e indireta do empreendimento, e sua inserção no contexto local, regional e/ou estratégica, em uma análise sistêmica. E assim, apresentar um conjunto de medidas necessárias para evitar, minimizar e/ou compensar, ao máximo, efeitos negativos, bem como, potencializar os efeitos positivos advindos da instalação e operação da ETC e, fornecendo diretrizes para o licenciamento e gestão do empreendimento que assegure a manutenção da viabilidade e qualidade ambiental.

Nesta perspectiva, este estudo técnico fundamenta-se com base em pesquisas realizadas através de levantamento de dados secundários e primários, seja através de técnicas de documentação direta e indireta (em literatura especializada e banco de dados de órgãos oficiais), bem como através de coleta de dados *in locu*, realizadas por profissionais de diversas especialidades, para a mais completa avaliação das condições específicas do meio.

Para análise diagnóstica, adotou-se metodologias de avaliação de impactos ambientais já consolidadas no meio técnico-científico, como *checklists*, matriz de interação (qualitativa e quantitativa), ponderação de atributos: efeito; forma; temporalidade; duração; probabilidade de ocorrência; reversibilidade; área de abrangência; mitigabilidade; cumulatividade; sinergismo; magnitude e importância. Vislumbra-se a análise integrada considerando as relações estabelecidas entre a execução das atividades do empreendimento e a sinergia com os fatores dos meios socioeconômico, físico e biótico, possibilitando, em curto, médio e longo prazo, a proposição de medidas de minimização e/ou potencialização de seus efeitos.

Em suma, o seu conteúdo descreve e caracteriza o empreendimento, delimita as áreas de influências do mesmo, aponta e discute o diagnóstico ambiental com os impactos reais e possíveis, e, apresenta medidas de redução e compensação dos efeitos negativos e de potencialização dos efeitos positivos da obra sobre os recursos naturais do meio ambiente, bem como programas de controle e monitoramento ambiental.

Com intento, partindo do TR emitido pela SEMAS/PA (Anexo), apresenta-se através de estrutura sumarizada, a organização documental do EIA/RIMA, indicando cada seção primária, secundária, terciária e as demais e, correlacionando-as a cada item do TR ao sumário do EIA em análise. A estrutura adotada no referido documento apresenta pequenas adaptações no intuito de propiciar melhor

entendimento e compreensão dos dados apresentados para análise, conforme se apresenta a seguir:

Quadro 1.1 - Estrutura sumarizada da organização documental do EIA em atendimento ao TR.

ITENS ESTRUTURAIS DO TR	CAPÍTULO CORRESPONDENTE NO EIA
1 - ABORDAGEM METODOLÓGICA	
2 - APRESENTAÇÃO PRELIMINAR DO EIA	Elementos pré-textuais orientativos
2.1- Textos	
2.2 - Dados	
3 - APRESENTAÇÃO DO EIA	Capítulo 1 - Páginas 38 a 42
4 - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL	
4.1 - IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO (identificação do empreendedor, da empresa consultora e dos identificação dos integrantes da equipe técnica)	Capítulo 2 - Páginas 43 a 59
4.2 - CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	Capítulo 3 - Páginas 60 a 137
4.2.1 - Histórico do empreendimento e Uso da Terra	
4.2.2 - Localização Geográfica	
4.2.3 - Objetivos, alternativas locais e tecnológicas e justificativa do empreendimento	
4.2.3.1- Regulamentação Aplicável	
4.2.4 - Dispositivos Legais	
4.2.5 - Planos e Programas Governamentais	Capítulo 4 - Páginas 138 a 336
4.2.6 - Normas Técnicas	Capítulo 5 - Páginas 337 a 440
4.2.7 - Certidões e Anuências	
4.2.8 - Caracterização técnica do empreendimento	
4.2.9 - Anteprojeto	
4.2.10 - Órgão financiador e valor do empreendimento	
4.2.11 - Cronograma físico-financeiro	
4.2.12 - Metodologias e infraestrutura	
4.3 - MÉTODOS E TÉCNICAS DE EXECUÇÃO	
4.4 - INFRAESTRUTURA DE APOIO À ATIVIDADE	
4.4.1 - Descartes e Local de disposição 4.4.2 - Metodologias de segurança e prevenção de acidentes	
4.5 - ÁREAS DE INFLUÊNCIA	Capítulo 6 - Páginas 441 a 454
4.6 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	Capítulo 7 - Páginas 455 a 1112

Continua...

Continuação.

ITENS ESTRUTURAIS DO TR	VERIFICAÇÃO
4.6.1- Meio Físico	
4.6.1.1 - Meteorologia	
4.6.1.2 - Geologia, geotecnia e geomorfologia	
4.6.1.3 - Recursos Hídricos	
4.6.1.4 - Ruído e Vibração	
4.6.1.5 - Qualidade do Ar	
4.6.2 - Meio Biótico	
4.6.2.1 - Flora	
4.6.2.2 - Fauna	
4.6.2.3 - Ecossistemas Aquáticos	
4.6.2.4 - Entomofauna	Capítulo 7 - Páginas 455 a 1112
4.6.2.5 - Unidades de Conservação	
4.6.3 - Meio socioeconômico	
4.6.3.1 - Populações	
4.6.3.2 - Organização Social	
4.6.3.3 - Uso e Ocupação do Solo	
4.6.3.4 - Atividades Produtivas	
4.6.3.5 - Lazer e Turismo	
4.6.3.6 - Patrimônios históricos, culturais e arqueológicos	
4.6.3.6 - Comunidades Tradicionais	
4.6.4 - Análise Integrada e Prognóstico Ambiental	
4.6.4.1 - Conflitos de Uso	
4.6.4.2 - Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais	Capítulo 8 - Páginas 1113 a 1198
4.6.5 - Medidas mitigadoras, compensatórias e programas de controle de monitoramento	
4.6.5.1 - Medidas mitigadoras e Compensatórias	
4.6.5.2 - Programas de Controle e Monitoramento e Estudos Complementares	Capítulo 9 - Páginas 1199 a 1364
4.6.6 - Sugestões de outros programas	
5 - CONCLUSÕES	Capítulo 10 - Páginas 1365 a 1368
6 - EQUIPE TÉCNICA E AUTENTICAÇÃO	Capítulo 11 - Páginas 1369 a 1374
7 - BIBLIOGRAFIA	Capítulo 12 - Páginas 1375 a 1451
8 - DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA	No interior dos textos
9 - RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Documento desvinculado

Assim, espera-se ao final da apresentação deste estudo o atendimento integral do TR emitido para a atividade em questão, bem como que se atinja o objetivo final de subsidiar a tomada de decisão por parte da SEMAS quanto a viabilidade ambiental do empreendimento da empresa RTL.

Ressalta-se que este estudo é protegido pela Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, que trata dos direitos Autorais, ficando proibido o uso do seu escopo e sua cópia seja em parte ou na sua totalidade sem autorização do(s) responsável(eis) técnico(s).



2 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO



2.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Razão Social:	Rio Tapajós Logística Ltda.
CNPJ:	23.933.554/0001-47
Endereço completo:	Estrada Gleba 10, Unidade 04, S/N. Margem direita do Rio Tapajós. Distrito de Miritituba - CEP: 68.191-400 Itaituba, Estado do Pará.
Telefone:	(67) 3312-9900
E-mail:	gorskims@gorski.com.br
Representante Legal:	Carlos Magno dos Santos Gonçalves Nantes
CPF:	027.709.931-51
Endereço completo:	Rua Osvaldo cruz, 146 Bairro: Centro - CEP: 79.002-501 Campo Grande, Estado do Mato Grosso do Sul
Telefone:	(67) 3312-9900 / (67) 9.8112-0111
E-mail:	magno@gorski.com.br
Contato Técnico:	Carlos Magno dos Santos Gonçalves Nantes
CPF:	027.709.931-51
CTF:	6427106
Endereço completo:	Rua Osvaldo cruz, 146 Bairro: Centro - CEP: 79.002-501 Campo Grande, Estado do Mato Grosso do Sul
Telefone:	(67) 3312-9900 / (67) 9.8112-0111
E-mail:	magno@gorski.com.br

A **Rio Tapajós Logística Ltda (RTL)** fundada em 2016, é uma empresa especializada no transbordo rodoviário para fluvial de cargas de grãos e derivados, com uma infraestrutura tecnicamente projetada para atender seus clientes com eficiência, segurança, qualidade e custo benefício. Fornecerá, através de sua **Estação de Transbordo de cargas (ETC)** e do *know-how* de seus sócios e parceiros nos setores agroindustrial e de logística, a melhor solução técnica-comercial para atender a crescente demanda para o escoamento de grãos pelo Norte do Brasil e necessidades de logística no transporte de carga em geral.


2.2 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA


Razão Social:	BM Engenharia Ambiental Ltda.
CNPJ:	08.395.546/0001-09
CTF:	137
CTDAM:	1665784
Endereço completo:	Av. Presidente Vargas, nº 4597 Bairro: Caranazal - CEP: 68.040-060 Santarém, Estado do Pará
Telefone:	(93) 3522-5103 / (93) 9.9124-0174
E-mail:	bmambiental@bmea.com.br
Representante Legal:	Breno de Almeida Marques
CPF:	665.230.792-87
Endereço completo:	Travessa NS 1-A, Nº 446, Apto 302, Bloco B, Bairro: Interventoria - CEP: 68.020-640 Santarém/PA, Estado do Pará
Telefone:	(93) 9.9974-1030
E-mail:	breno@bmea.com.br
Contato Técnico:	Breno de Almeida Marques
CPF:	665.230.792-87
CTF:	1219815
CTDAM:	136
Endereço completo:	Travessa NS 1-A, Nº 446, Apto 302, Bloco B, Bairro: Interventoria - CEP: 68.020-640 Santarém, Estado do Pará
Telefone:	(93) 9.9974-1030
E-mail:	breno@bmea.com.br


A **BM Engenharia Ambiental Ltda.** é uma empresa de consultoria ambiental que procura oportunidades sustentáveis para todos os seus clientes, amparando sua conduta no relacionamento direto, claro e contínuo com os mesmos. Ao longo dos anos a empresa se tornou referência no seu segmento, atuando principalmente como prestadora de serviços para regularização ambiental de empreendimentos localizados predominantemente no estado do Pará.

2.3 IDENTIFICAÇÃO DOS INTEGRANTES DA EQUIPE TÉCNICA

Equipe técnica multidisciplinar responsável pela elaboração do EIA:

Nome:	Breno Marques
Formação:	Engenheiro Ambiental, Mestre em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental
Área de Atuação:	Coordenação Geral do EIA – Meteorologia; Análise integrada; Identificação e avaliação dos impactos ambientais; Medidas mitigadoras e compensatórias e Programas ambientais
CTF:	1219815
Conselho de Classe:	CREA/PA - RNP nº 150116577-1
CTDAM:	136
Endereço completo:	Travessa NS 1-A, Nº 446, Apto 302, Bloco B, Bairro: Interventoria - CEP: 68.020-640 Santarém, Estado do Pará
Telefone:	(93) 9.9974-1030
E-mail:	breno@bmea.com.br
Assinatura	

Nome:	Carlos Alberto Schenato
Formação:	Geólogo e Advogado, Especialista em Política e Gestão Ambiental
Área de Atuação:	Coordenação Geral do EIA – Coordenador de Campo e diagnóstico ambiental (geologia, geomorfologia, geotecnia, espeleologia, pedologia e hidrogeologia)
CTF:	68003
Conselho de Classe:	CREA/PA – RNP nº 150118766-0 / Registro OAB/PA: 12854
CTDAM:	138
Endereço completo:	Av. Curuá Uma, 5632 – KM 05 Bairro: Maicá – CEP: 68.020-650 Santarém, Estado do Pará
Telefone:	(93) 9.9975-1398
E-mail:	schenato@bmea.com.br
Assinatura:	

Nome: Márcia Nágem Krag
Formação: Bióloga, M.Sc em Ciências Florestais, Dra. em Ciências Agrárias
Área de Atuação: Coordenação do EIA – Diagnóstico ambiental; Análise Integrada e Prognóstico Ambiental e Redação do EIA/RIMA
CTF: 6869369
Conselho de Classe: Registro - 52418/6-D CRBio 6
CTDAM: 5077
Endereço completo: Tv. Padre Eutíquio, 2483
 Bairro: Batista Campos - CEP: 66.033-000
 Belém, Estado do Pará
Telefone: (91) 9.9146-2310
E-mail: marcia.nagem.krag@gmail.com
Assinatura
Assinatura: 

Nome: Iuri Machado Nahon
Formação: Engenheiro Ambiental, Mestre em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental, MBA em Perícia, Auditoria e Gestão Ambiental
Área de Atuação: Coordenação Geral do EIA – Diagnóstico do Meio Físico (qualidade do ar, áreas de influência, qualidade da água superficial); Análise Integrada e Programas ambientais
CTF: 1622833
Conselho de Classe: CREA/PA - RNP nº 150152754-1
CTDAM: 1344
Endereço completo: Tv. São Francisco, Nº 248, Apto 1202
 Bairro: Campina - CEP 66023-530
 Belém, Estado do Pará
Telefone: (91) 9.8843-0819
E-mail: iuri@bmea.com.br
Assinatura: 

Nome: Sanny Castro

Formação: Geóloga

Área de Atuação: Consultora técnica no meio físico (geologia, hidrogeologia, geomorfologia, pedologia, espeleologia, hidrologia e elaboração de mapas temáticos)

CTF: *

Conselho de Classe: CREA/PA - RNP nº 151707315-4

CTDAM: *

Endereço completo: Rua da Salvação, nº 118
Bairro: Liberdade - CEP 68.040-290
Santarém, estado do Pará

Telefone: (93) 9.9117-0317

E-mail: sanny.cast@gmail.com

Assinatura: 

Nome: Thiago Junio Costa Quaresma

Formação: Tecnólogo em Gestão Ambiental, Especialista em Educação e Gestão Ambiental

Área de Atuação: Diagnóstico do Meio Físico (ruídos e vibrações) e Programas Ambientais

CTF: 5178151


Conselho de Classe: 151604626-9 CREA/PA


CTDAM: 1682

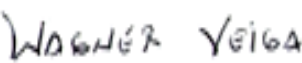
Endereço completo: Rua A, 180
Bairro: Maracanã - CEP: 68.100-000
Santarém, Estado do Pará

Telefone: (93) 9.9203-2361

E-mail: thiago@bmea.com.br

Assinatura: 


Nome: Érika Patrícia de Almeida Rosa
Formação: Engenheira Florestal, Especialista em Perícia, Auditoria e Gestão Ambiental
Área de Atuação: Coordenadora do levantamento de tipologia florestal e plano operacional de supressão
CTF: 341318
Conselho de Classe: CREA/PA - RNP nº 150553605-7
CTDAM: 245
Endereço completo: Av. Violeta, nº 1299
 Bairro: Jardim Santarém - CEP: 68.030-340
 Santarém, Estado do Pará
Telefone: (93) 9.9232-9519
E-mail: erika_rosa79@hotmail.com
Assinatura: 

Nome: Wagner Fernando da Veiga e Silva
Formação: Geógrafo, Esp. em Arqueologia.
Área de Atuação: Coordenador do Projeto de Prospecção Arqueológica.
CTF: 1664458
Conselho de Classe: CREA/PA - RNP nº 151187580-1
CTDAM: 4688
Endereço completo: Tv. Lomas Valentinas, 2625 Sala 302.
 Bairro: Marco - CEP: 66.093-677
 Belém, Estado do Pará
Telefone: (91) 9.8257-9380
E-mail: wagnerveiga67@yahoo.com.br
Assinatura: 

Nome: Milena Santos Monteiro de Almeida
Formação: Bióloga, M.Sc em Biologia Animal
Área de Atuação: Coordenadora técnica do Meio Biótico/Fauna e responsável pelo estudo da mastofauna terrestre, voadora e aquática

CTF: 1832165
Conselho de Classe: CRBio - 67761-06D 6a Região
CTDAM: 3117
Endereço completo: BR 316. Km 15. Cond. Salinas. Torre 06. Apto 207. Bairro: Decouville - CEP: 67200-000 Marituba, Estado do Pará.


Telefone: (91) 9.9100-3349
E-mail: milenasantosmonteiro@hotmail.com

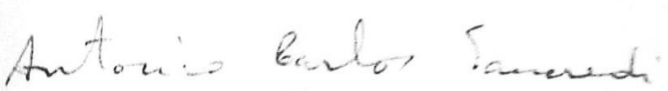
Assinatura: 


Nome: Breno Jackson Lima de Almeida
Formação: Biólogo
Área de Atuação: Coordenador de campo do Meio Biótico/Fauna e Responsável pelo estudo da Herpetofauna e Ictiofauna

CTF: 1507286
Conselho de Classe: CRBio - 73199-06D 6ª Região
CTDAM: 3184
Endereço completo: BR 316. Km 15. Cond. Salinas. Torre 06. Apto 207. Bairro: Decouville - CEP: 67200-000 Marituba, Estado do Pará.


Telefone: (91) 9.9100-3384
E-mail: brenojlalmeida@hotmail.com

Assinatura: 

Nome: Antônio Carlos Tancredi
Formação: Geólogo, Doutor em Hidrogeologia
Área de Atuação: Hidrogeologia, Meteorologia e Recursos Hídricos
CTF: *
Conselho de Classe: CREA/PA - RNP nº 150559831-1
CTDAM: 304
Endereço completo: Rua Antônio Barreto, 1045
Bairro: Umarizal - CEP: 66045-050
Belém, Estado do Pará.
Telefone: (91) 9.8808-0983
E-mail: actancredi@gmail.com
Assinatura: 



Nome: Maria Rosenildes Guimarães dos Santos
Formação: Bióloga e Geógrafa
Área de Atuação: Coordenadora do Meio Socioeconômico
CTF: 1692060
Conselho de Classe: Licenciada plena
CTDAM: *
Endereço completo: Rua Constituição, 238
Bairro: Santo André - CEP: 68.020-615
Santarém-PA, Estado do Pará
Telefone: (93) 9.9122-7049
E-mail: guimaraes.rosenildes@gmail.com
Assinatura: 

Nome: Tadeu Germano Pinho Sousa
Formação: Tecnólogo em Publicidade e Mídia e Jornalista
Área de Atuação: Coordenador de Comunicação Social
CTF: *
Conselho de Classe: Registro 2953 SRTE/PA e 2037 SINJOR/PA
CTDAM: *
Endereço completo: Av. Marabá, 844,
 Bairro: Santíssimo - CEP: 68.010-580
 Santarém, Estado do Pará
Telefone: (93) 9.9182-9124
E-mail: tadeu_pinho@hotmail.com
Assinatura: 

Nome: Rosilene Choua Silva
Formação: Tecnóloga Agrícola (nível superior)
Área de Atuação: Comunicação Social e Meio Socioeconômico
CTF: *
Conselho de Classe: CREA/PA – RNP nº 151126536-1
CTDAM: 5681
Endereço completo: Av. Homero Gomes de Castro, 991,
 Bairro: Jardim das Araras - CEP: 68.180.250
 Itaituba, Estado do Pará
Telefone: (93) 9.8415-3155
E-mail: rosinha_itb@hotmail.com
Assinatura: 

As Anotações de Responsabilidades Técnicas (ARTs) dos profissionais responsáveis por cada área específica de estudo são apresentadas no **Capítulo 11 - Equipe Técnica e Autenticação**, deste documento.

Equipe Técnica Complementar (todos de nível superior que atuaram em campo nos meios e/ou emitindo laudos/pereceres):


Nome:	Cleto Silva Cavalcante
Formação:	Biólogo
Área de Atuação:	Responsável pelo estudo da Avifauna
CTF:	2405179
Conselho de Classe:	Registro CRBio: 103453/06P
CTDAM:	8024
Endereço completo:	WE 12 Cidade Nova I. Bairro: Coqueiro - CEP: 67130150 Ananindeua, Estado do Pará
Telefone:	(91) 9.8324-3820
E-mail:	1700mm@gmail.com
Assinatura:	
Nome:	Cândido Rodrigues Monteiro Júnior
Formação:	Biólogo
Área de Atuação:	Responsável pelo estudo da Entomofauna antropofílica e mirmecofauna
CTF:	4919883
Conselho de Classe:	CRBio - 090857/06-D 6ª Região
CTDAM:	2032
Endereço completo:	Conj. Orlando Lobato, Rua Júpiter, 522. Bairro: Parque Verde - CEP: 66.6354-80 Belém, Estado do Pará
Telefone:	(91) 9.8812-2336
E-mail:	candido.bio@gmail.com
Assinatura:	

Nome: Daiane Evangelista Aviz da Silva
Formação: Bióloga, Dra. Ecologia Aquática e Pesca
Área de Atuação: Responsável pelo estudo da Comunidade de Macroinvertebrados bentônicos

CTF: 2741104
Conselho de Classe: CRBio - 073438/AM-D 6ª Região
CTDAM: 3727

Endereço completo: Rodovia Mário Covas, 126.
Bairro: Coqueiro - CEP: 67015-000.
Belém, Estado do Pará

Telefone: (91) 9.8147-9971
E-mail: daiane.aviz@gmail.com


Assinatura: 


Nome: Márcia Francineli da Cunha Bezerra
Formação: Bióloga, Dra. Ecologia aquática e aquicultura
Área de Atuação: Responsável pelo estudo da Comunidade planctônica

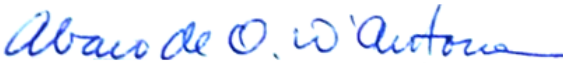
CTF: 2087876
Conselho de Classe: CRBio - 52530/06-D 6ª Região
CTDAM: 3503


Endereço completo: João Paulo II, PAS. São Pedro, Nº 87.
Bairro: Marco - CEP: 66.0957-20
Belém, Estado do Pará


Telefone: (91) 9.9179-5003
E-mail: m.francineli36@gmail.com


Assinatura: 

Nome:	André Luiz de Rezende Cardoso
Formação:	Engenheiro Agrônomo, MSc. em Ciências Biológicas
Área de Atuação:	Responsável pelo estudo das Macrófitas Aquáticas
CTF:	5050378
Conselho de Classe:	CREA/PA – RNP nº 151599015-0
CTDAM:	7887
Endereço completo:	Rua Osvaldo Cruz, 99, Apto 501 Bairro: Campina - CEP: 66.017-090 Belém, Estado do Pará
Telefone:	(91) 9.8062-5942
E-mail:	cardosoalr@gmail.com
Assinatura:	

Nome:	Álvaro de Oliveira D'Antona
Formação:	Economista, Antropólogo, PhD
Área de Atuação:	Banco de dados, mapeamento temático-territorial e inteligência espacial – Socioeconômico
CTF:	3707457
Conselho de Classe:	*
CTDAM:	*
Endereço completo:	Rua Quirino, 1545, Apto 75 Bairro: Centro - CEP: 13.015-082 Campinas, Estado de São Paulo
Telefone:	(19) 9.9648-1285
E-mail:	adantona@gmail.com
Assinatura:	

Nome: Heloisa Corrêa Pereira
Formação: Turismóloga, Demógrafa, DSc.
Área de Atuação: Tratamento e análise de dados – Socioeconômico
CTF: 2392813
Conselho de Classe: CRESS - 46.615 SP
CTDAM: *
Endereço completo: Av. Curuá Una, 120,
 Bairro: Mararu - CEP: 68.050-005,
 Santarém, Estado do Pará
Telefone: (19) 9.99493-4736
E-mail: helo.santarem@gmail.com
Assinatura: 

Nome: Suely Baia dos Santos
Formação: Engenheira Florestal
Área de Atuação: Coordenação e levantamento de campo
 Socioeconômico
CTF: 2582589
Conselho de Classe: CREA/PA – 16479D
CTDAM: *
Endereço completo: Av. Castelo Branco,
 Bairro: Livramento - CEP: 68.015-400
 Santarém, Estado do Pará
Telefone: (93) 9.9140-1949
E-mail: suelybaia10@hotmail.com
Assinatura: 

Nome:	Cassiano Figueiredo Ribeiro
Formação:	Economista, MSc.
Área de Atuação:	Dados socioeconômicos secundários
CTF:	*
Conselho de Classe:	Corecon/PA - 3.200-1
CTDAM:	*
Endereço completo:	TV Silvino Pinto 610, casa 05 Bairro: Santa Clara - CEP: 68.005-404 Santarém, Estado do Pará
Telefone:	(91) 9.8320-1515 / 9.9100-7693
E-mail:	cassianoeconomista@gmail.com
Assinatura:	

Equipe de consultores externos (graduados ou técnicos que auxiliaram em campo, nos estudos de cada meio):

Nome:	Dionis Vieira
Formação:	Técnico de nível médio
Área de Atuação:	Meio Físico/Pedologia – Auxiliar de campo

Nome:	Osires Estanislau Alcântara Magalhães
Formação:	Técnico de nível médio
Área de Atuação:	Meio Biótico/Flora - Auxiliar de campo (Anotador)

Nome:	Elias Macedo da Silva
Formação:	Técnico Identificador botânico
Área de Atuação:	Meio Biótico/Flora - Identificador botânico

Nome:	Raimundo Mendonça Lima
Formação:	Técnico de nível médio
Área de Atuação:	Meio Biótico/Flora - Auxiliar de campo (Plaqueador)

Nome:	Adriano Vieira Sandis
Formação:	Técnico de nível médio
Área de Atuação:	Meio Biótico/Flora - Auxiliar de campo (Cortador de picadas)

Nome:	Alfremar de Sousa Vieira
Formação:	Técnico em geoprocessamento
Área de Atuação:	Meio Biótico/Flora - Auxiliar de topografia
Nome:	Mayk Ferreira de Almeida
Formação:	Oceanógrafo, Mestre em Ciências Ambientais
Área de Atuação:	Meio Biótico/Fauna - Auxiliar de campo e laboratório Macroinvertebrados bentônicos
Nome:	Agirlayne de Souza Reis
Formação:	Engenheira Florestal, MSc. Em Botânica
Área de Atuação:	Meio Biótico/Fauna - Auxiliar de campo – Macrófitas aquáticas
Nome:	Yuri Paixão Santa Rosa Porto
Formação:	Oceanógrafo
Área de Atuação:	Meio Biótico/Fauna - Auxiliar de campo e laboratório – Limnologia
Nome:	Domingos Dalcides dos Reis Guimarães
Formação:	Técnico em Zoologia
Área de Atuação:	Meio Biótico/Fauna - Auxiliar de campo – Fauna terrestre e voadora
Nome:	Katrine dos Santos Flecha
Formação:	Graduanda de Engenharia Florestal
Área de Atuação:	Meio Socioeconômico - Equipe de campo
Nome:	Dorvan P. Siqueira
Formação:	Técnico em Rede de Computadores, Esp.
Área de Atuação:	Meio Socioeconômico - Equipe de campo
Nome:	Ney Rafael Gomes Monteiro
Formação:	Técnico em Fotogrametria
Área de Atuação:	Meio Socioeconômico – Elaboração de mapas
Nome:	Gabriel G. Figueiredo
Formação:	Graduando de Ciências e Tecnologia das Águas
Área de Atuação:	Meio Socioeconômico - Equipe de campo
Nome:	Simmon Viegas de Souza
Formação:	Graduando de Geologia
Área de Atuação:	Meio Socioeconômico - Equipe de campo
Nome:	Tiago Viana de Andrade
Formação:	Graduando de Direito
Área de Atuação:	Meio Socioeconômico - Equipe de campo

Nome: Daiane Cardoso
Formação: Graduada de Agronomia
Área de Atuação: Meio Socioeconômico - Equipe de campo

Nome: Lygia Zamali Fernandes
Formação: Assistente Social
Área de Atuação: Meio Socioeconômico - Equipe de campo

Nome: Luiz Alexandre da Silva Barbosa
Formação: Historiador; Graduando em Arqueologia
Área de Atuação: Meio Socioeconômico/Patrimônios históricos, culturais e arqueológicos - Equipe de campo

Nome: Manoel Fabiano da Silva Santos
Formação: Arqueólogo
Área de Atuação: Meio Socioeconômico/Patrimônios históricos, culturais e arqueológicos - Equipe de campo

Nome: Jarina Ramos
Formação: Gestora Ambiental
Área de Atuação: Coordenação Geral – Planos e Programas Ambientais – Equipe Técnica

Diante dos dados apresentados acima demonstrou-se a multidisciplinaridade da equipe técnica que desenvolveu os estudos de campo e levantamentos secundários para subsidiar a elaboração do EIA.



3 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO



3.1 HISTÓRICO DO EMPREENDIMENTO E USO DA TERRA

O crescimento da produção agrícola para as regiões do interior e a evolução contínua do quantitativo produzido, somados à elevação das exportações de commodities nos últimos anos, fizeram com que os agentes de comercialização e logística investissem em novas alternativas de rotas para o escoamento da safra aos portos nacionais para áreas com baixa utilização operacional (CONAB, 2016 e 2017).

Assim, projetos de infraestrutura logística foram implementados nos corredores multimodais do Arco Norte, denominação caracterizada por um conjunto de portos localizados acima do paralelo 161. Esse novo conjunto de plataformas exportadoras possibilitam a adoção de alternativas de eixos de transporte necessário ao escoamento e ao carregamento de embarcações destinadas aos mercados internacionais abrindo também espaço para o desenvolvimento e ampliação da cabotagem (CONAB, 2016 e 2017).

O sistema Norte é formado por diversos corredores multimodais que asseguram a acessibilidade da produção agrícola aos seguintes portos: Itacoatiara, localizado no estado do Amazonas; Santarém, Barcarena e Vila do Conde, no Pará; São Luís, no Maranhão; e Santana, no Amapá. As plataformas portuárias de apoio e suporte operacionais disponíveis nos corredores multimodais são: Porto Velho, em Rondônia; e Miritituba, localizada no município de Itaituba, no Pará (CONAB e 2016;2017).

Assim, considerando-se o aumento substancial da produção de grãos e cabotagem, principalmente safras de soja e milho na região Centro-Norte do país, assim como as ampliações portuárias marítimas que estão ocorrendo no Arco Norte, surge a necessidade de se investir em baldeio ágil e moderno, que atenda às necessidades de descarga de caminhões e agilize o carregamento de comboios de barcas, visando os portos marítimos da região Norte. Neste cenário surgiu o Projeto denominado RIO TAPAJÓS LOGÍSTICA (RTL), utilizando do conhecimento da região, através de seus sócios e colaboradores, e a necessidade de integração da cadeia de fornecimento e operação logística.

Com o projeto, a RTL vislumbra aperfeiçoar os processos de logística entre os portos marítimos através do rio Tapajós, criando um *link* entre a rodovia e o transporte fluvial de cabotagem, grãos e derivados. Atrelado a este

desenvolvimento, a estrutura da cidade de Itaituba e do próprio investimento público-privado previsto, poderão permitir futuramente expandir para outros produtos que pela sinergia com o agronegócio podem acompanhar este crescimento regional.

Relevante destacar que o Distrito de Miritituba, em Itaituba, é hoje o ponto mais acessível para criar o encontro rodoviário da BR-230 com o rio Tapajós, podendo atender uma vasta região da “fronteira agrícola”. Tal fronteira é grande produtora de grãos do norte do Mato Grosso e sul do Pará, assim como outras áreas já consolidadas de plantio que, pelo caminho do Rio Tapajós, reduziriam as distâncias rodoviárias até os grandes portos do Arco Norte, localizados em Santarém, Belém e Barcarena.

A rota destacada (BR-230 / rio Tapajós) permite reduzir ao máximo as distâncias rodoviárias a serem percorridas para escoamento de grãos, fertilizantes, combustíveis e outros materiais que podem ser conjuntamente trabalhados a granel ou individualmente, como máquinas e equipamentos, ou ainda, os containerizados, como algodão em pluma.

Acessível pela malha rodoviária através da BR-230 que passa por Miritituba e seguindo em direção ao norte, torna-se este local, a melhor referência para implantação de um transbordo, possibilitando menor custo e maior volume para acesso aos portos marítimos do Norte.

Foi com essa visão estratégica e investindo na realização de estudos técnicos que a partir do ano de 2012, os sócios da empresa Rio Tapajós Logística (RTL), compostos pelo Sr. Antônio Carlos Górski e a empresa Gorski Logística-Participações e Serviços LTDA, trabalham na busca e no desenvolvimento de áreas com potencial para a implantação de terminais logísticos no Arco Norte. A equipe iniciou o desenvolvimento dos trabalhos em áreas na região da comunidade do Santarenzinho (km 26 e 30) em Rurópolis, desembaraçando e atualizando todas as documentações dos imóveis de interesse, inclusive a quitação de débitos junto ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA); levantamentos e regularizações das cadeias dominiais, matrículas e averbações e georreferenciamento das áreas de interesse, de modo que os imóveis ficassem livres e desembaraçados de quaisquer ônus, reais, reipersecutórios ou pessoais, fiscais, judiciais, extrajudiciais, dívidas, dúvidas, promessas, compromissos, penhoras, arrestos, sequestros, locações, arrendamentos, parcerias, comodatos e feitos ajuizados fundados em ações reais ou reipersecutórias; bem como de

quaisquer problemas relacionados ao domínio e posse e, assim, estarem regularizados e com toda a documentação necessária para lavratura da escritura pública e registro no cartório de imóveis competente.

Após o levantamento sobre as condições dos imóveis e sua regularização, a elaboração de anteprojetos logísticos, principalmente no modal de grãos e derivados, foi idealizado e apresentado para clientes potenciais o projeto da RTL para a região. Então, após diligências e estudos dos clientes potenciais tanto no âmbito do imóvel quanto do acesso rodoviário existente (km 26 e km 30), os anteprojetos foram negociados com as empresas interessadas.

Após visitas na área, os atuais sócios da RTL atestaram que existia potencial logístico para o imóvel, apesar da não existência de acesso rodoviário até às margens do rio Tapajós. Foi iniciado então o processo de diligenciamento para desembaraçar e atualizar as documentações fundiárias assim como estudos para viabilização do acesso até a margem do rio.

Após visitas na área, os atuais sócios da RTL atestaram que existia potencial logístico para o imóvel, apesar da não existência de acesso rodoviário até às margens do rio Tapajós. Foi iniciado então, o processo de diligenciamento para desembaraçar e atualizar as documentações fundiárias, assim como estudos para viabilização do acesso até a marem do rio.

Esse processo durou aproximadamente 1 (um) ano, onde foi confirmada a cadeia dominial do imóvel, que atestou que o mesmo, antes denominado Fazenda Laranjal, esteve cadastrado no Instituto de Terras do Para (ITERPA) desde 1903 em nome dos proprietários iniciais da cadeia dominial. Com a confirmação de todas as documentações do imóvel, os sócios atuais da RTL adquiriram a parte reintegrada da fazenda Nova Vida, com área atualizada e georreferenciada de 214,8104 ha (duzentos e quatorze hectares, oitenta e um ares e quatro centiares) e que passou a denominar-se **Fazenda GL10**.

Logo após a aquisição e visando iniciar um projeto de central logística no imóvel, foi dado início ao processo de urbanização de uma porção de 107,4050 ha (cento e sete hectares, quarenta ares e cinquenta centiares) da Fazenda GL10. O processo de urbanização foi concluído no início do ano de 2016 e em seguida o imóvel agora urbano foi dividido em 5 (cinco) lotes, denominados 2A (considerada uma área alagada), 2B, 3, 4 e 5, que foram designados para as modais de

combustíveis carburantes, grãos e derivados, cargas gerais e fertilizantes, respectivamente.

Os lotes urbanos foram apresentados à potenciais investidores, que iniciaram o diligenciamento específico para seu ramo de atividade e alguns destes processos já foram efetivados. Juntamente com o desenrolar das negociações, os atuais colaboradores da RTL, com apoio investidores parceiros que já finalizaram a aquisição dos lotes, iniciaram o planejamento para implantação do acesso rodoviário a partir da estrada do Pimental (km 10) até os lotes urbanos.

Um processo de licenciamento ambiental, para revitalização e abertura de estrada, foi realizado e liberado junto a Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Itaituba (SEMMA/ITB) e as obras para viabilização do acesso foram iniciadas em julho de 2016.

Notadamente, pensando em um projeto próprio e vislumbrando o mercado logístico potencial da região, os atuais sócios da RTL decidiram fundar a empresa **Rio Tapajós Logística Ltda**, que teria como objetivo o transbordo rodoviário para fluvial com cabotagem, grãos e derivados e cargas em geral. Foi então definido o Lote 4 como sede e local para implantação de uma **Estação de Transbordo de Cargas (ETC)** da empresa, área esta cujos anteprojetos já estavam idealizados.

Com a definição locacional da ETC, assim como detalhes de projeto quanto a sua capacidade de armazenagem e de movimentação anual para o modelo de negócio a RTL iniciou as tratativas com clientes potenciais. Após negociações e definições de volumes a serem movimentados e valores negociados, a RTL assinou contratos de intenção para prestação de serviços.

Neste sentido, visando atender as condições e prazos estabelecidos nos contratos, a RTL iniciou em janeiro de 2017 as tratativas com a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Pará – SEMAS/PA, com protocolo da Carta Consulta em 12/01/17 (Nº 2017/1855) para obtenção do Termo de Referência (TR) necessário ao processo de licenciamento ambiental da ETC, e em 26/04/2017 recebeu o Termo de Referência, retirar por extenso TR Provisório, através da notificação Nº 99148/DLA/SAGRA/2017, para início dos trabalhos e em 24/07/2017 recebeu o TR Definitivo através da notificação Nº 101661/DLA/SAGRA/2017 que norteou a elaboração deste EIA/RIMA.

3.1.1 Situação fundiária do terreno

Conforme parecer de 22 de junho de 2016, do Dr. Semir Felix Albertoni, OAB/Pa nº. 4.227, abaixo transcrito, pode-se observar a descrição das sucessões do imóvel denominado NOVA VIDA, originário do imóvel da Rio Tapajós Logística Ltda, a saber:

Propriedade de LELIA SOARES BEMERGUY, brasileira, viúva, do lar, portadora da CI/RG nº 1443342 - 2ª via emitida pela SSP/PA e inscrito no CPF sob nº 403.625.232-15, residente domiciliada na Avenida Presidente Vargas, nº 05, Bairro Centro, na cidade de Itaituba, neste Estado do Pará.

Denominado, antes “**LARANJAL**” hoje **NOVA VIDA**, localizada nas margens direita do rio Tapajós, no Município de Itaituba, Estado do Pará, medindo **2.656,40 ha, (dois mil, seiscentos e cinquenta e seis hectares e quatro ares)**, de **terras**, adquiridos em **06 de abril de 1970, sob a MATRICULA nº 7.878, livro 2-X RG folhas 233**, consoante se descreve:

3.1.1.1 Descrição das sucessões

A proprietária LELIA SOARES BEMERGUY, brasileira, viúva, do lar, portadora da CI/RG nº 1443342 - 2ª via emitida pela SSP/PA e inscrita no CPF sob nº 403.625.232-15, adquiriu o imóvel denominado **Fazenda Nova Vida**, localizada nas margens direita do rio Tapajós, no Município de Itaituba, Estado do Pará, medindo **2.656,4 ha (dois mil, seiscentos e cinquenta e seis hectares e quatro ares)** de **terras**, adquiridos em **06 de abril de 1970, sob a MATRICULA nº 7.878, livro 2-X RG folhas 233**; Efetuado o GEORREFERENCIAMENTO do **IMÓVEL RURAL** denominado **Nova Vida**, antes **Laranjal**, localizado às margens do rio Tapajós, neste Município de Itaituba, Estado do Pará, **Matrícula do Imóvel nº 7878, (sete mil, oitocentos e setenta e oito)**, registrado junto ao Cartório do 1º Ofício, da Comarca de Itaituba, PA, Código INCRA/SNCR:0420210003966. Registrada 2.656,8000. Área medida 2.656,8000. CÓDIGO DA PESSOA 04.891.820-2. NÚMERO DO CCIR 15896122148. DATA DE GERAÇÃO DO CCIR 12/02/2015. Número de Autenticidade 04010.14340.05633.02356. adquiridas por Escritura Pública de Inventário Extrajudicial do Espólio de SAMUEL BEMERGUY, CPF nº 004.873.092-00 e outorgada LELIA SOARES BEMERGUY, lavrada no Livro 84, fls. 110 a116, aos (23) vinte e três dias do mês (02) fevereiro do ano de (2012) dois mil

e doze, e Averbado junto a matrícula do Imóvel, sob nº AV-01/7.878 – PROTOCOLO nº 14.123, página nº 243 do Livro nº 1/A, em data de 08/06/2012, junto ao Cartório de Registro de Imóveis 1º Ofício da Cidade e Comarca de Itaituba, Pará, tendo como Notário Público e Registrador RAIMUNDO TITO DA SILVA; e este **adquirido** de Bertrand Duplacier Fontinele e sua mulher Raimunda Smith Fontinele, lavrada no Cartório do Único Ofício de Itaituba, (hoje 1º Ofício), livro 36, fls. 17 e 18, em **06 de abril de 1970** e Registrado junto ao Cartório do Único Ofício de Imóveis, hoje 1º Ofício, no Livro 3-D, fls. 241, número de Ordem 221 em **8 de abril de 1970**, junto ao Cartório de Registro de Imóveis Único Ofício da Cidade e Comarca de Itaituba, Pará, tendo com o Notário Público e Registrador WALTER MACIEL DE MATTOS. Referido terreno encontra-se perfeitamente descrito e caracterizado na **matricula nº 7.878**, do Cartório do 1º Ofício de Registro de Imóveis da Comarca e município de Itaituba, Pará, **Livro nº2-X, folhas 233**, Cadastrado perante a **Receita Federal do Brasil nº 6.737.459-0**; que **FRANCISCO CORNELIO PEREIRA MACAMBIRA** e sua mulher **RAIMUNDA SMITH FONTINELE**, adquiriram referido imóvel denominado NOVA VIDA, de **FRANCISCO CORNELIO PEREIRA MACAMBIRA** e sua mulher **MARIA ENEIDA DE MACEDO PEREIRA MACAMBIRA**, conforme escritura pública lavrada no **livro nº 05, folhas 132V a 135**, em data de **30/07/1963**, junto ao **Cartório do 2º Ofício da Cidade e Comarca de Santarém, Pará**, tendo como Tabeliã MARIA DO CARMO BENTES VIEIRA e Transcrita no Registro de Imóveis da Comarca de Itaituba, Pará, no **livro 3-D, às fls. 161/Vº**, sob o número de Ordem **149**, em data de **26/11/1963**, na época Único Ofício da Comarca de Itaituba, Pará, hoje (1º) Ofício de Registro de Imóveis; Que por sua vez houveram o supra citado imóvel por força de Inventário e partilha dos bens que ficaram por falecimento de Maria Emília Franco Macambira, genitora do Outorgante FRANCISCO CORNELIO PEREIRA MACAMBIRA, cujo Inventário foi processado na Comarca de Santarém, Pará, pelo expediente do Cartório do 1º Ofício da Comarca de Santarém, Pará, cuja transcrição foi feita no Registro de Imóveis, da cidade e Comarca de Santarém, hoje **Cartório do 1º Ofício de Santarém, às fls. 32, do Livro 3-G, sob o nº de Ordem 6992**, considerando formada a cadeia dominial trintenária, com registro junto ao cartório de Registro de Imóveis de Itaituba, Para. Ainda no ano de (1972), a pessoa de SAMUEL BEMERGUY, apresentou nova Declaração de Cadastro de Imóvel Rural, junto ao INCRA – INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA, datado de **26/05/1971**, Protocolo nº 042021000396, onde

requereu a transferência do Imóvel para seu nome em razão de ter adquirido de Bertrand Duplacir Fontinele, e sua esposa, bem como no ano de **1972**, o imóvel já estava cadastrado em nome de SAMUEL BEMERGUY, número do Imóvel junto ao INCRA 23 12 001 5004, já cadastrado como latifúndio; E código do imóvel rural sob nº 0420210003966, com uma área de terras medindo **2.656,60 ha** (dois mil, seiscentos e cinquenta e seis hectares e sessenta ares). E conforme se vê de quando de sua aquisição por SAMUEL BEMERGUY em 20 de outubro de 1970 ao preencher o formulário junto a SEFA/PA, já expressou que a compra de terras era feita de particulares no caso de BERTRAND DUPLACIR FONTINELE uma área de 2.656,00 ha, constando o **limite do referido imóvel como sendo**: AO NORTE COM O RIO TAPAJOS, AO SUL COM TERRAS DEVOLUTAS DO ESTADO, a OESTE COM TERRAS DE ESMERINO ALVES PEREIRA e a OESTE COM O RIO TAPAJÓS. Portanto, estando robustamente provada a posse propriedade do imóvel, mais que trintenária, e devidamente registrada junto ao Cartório de Registro de Imóveis da sua competência Territorial (tempo e espaço).

Não obstante, referido imóvel denominado NOVA VIDA foi objeto de Invasão da propriedade, onde os Proprietários, **SAMUEL BEMERGUY e LELIA SOARES BEMERGUY**, promoveram a **AÇÃO DE REINTEGRAÇÃO DE POSSE**, a qual tramitou perante a EGRÉGIA VARA AGRÁRIA DE SANTARÉM/PA, com competência e abrangência no município de Itaituba, com o **Processo sob nº 051.2005.1.000.706-3**, ficando comprovado a posse e propriedade já pelos proprietários e autores da ação desde 1970, data da compra do imóvel por **SAMUEL BEMERGUY** e sua Esposa **LELIA BEMERGUY**, na quantidade de 2.656,4 ha (dois mil seiscentos e cinquenta e seis hectares e quatro ares), denominada Fazenda Nova Vida, localizada no Município de Itaituba/PA, no qual houve a análise documental, pericial e testemunhal, ficando comprovada a posse e propriedade dos autos Samuel Bemerguy e Lelia Soares Bemerguy, conforme R. Sentença proferida pela Dra. GUISELA HAASE DE MIRANDA MOREIRA, Juíza de Direito, Titular da Vara Agrária de Santarém/PA, em 12 de julho de 2006, sentença essa confirmada pelo Egrégio Tribunal de Justiça do Estado do Pará.

E conforme se vê e se corrobora, o Imóvel NOVA VIDA **saiu do DOMÍNIO PÚBLICO PARA O DOMÍNIO PRIVADO**, ainda na vigência da Lei nº 601 e seu regulamento de nº 1.318 de 1854, quando legitimaram a posse, separando do domínio público todas as posses existentes no que deveriam ser levadas ao livro da

Paróquia Católica, para o chamado Vigário, que se definia a competência para registrar as posses feitas onde se encontrava o imóvel, as terras que possuíam esse registro eram chamadas de terras devolutas, isto é, devolvidas ao domínio público por força da Constituição de 1891.

A regulamentação do sistema de Registro Imobiliário no Brasil, feita a partir da Lei nº 1.237, de 24 de setembro de 1864, que foi o verdadeiro antecedente do atual sistema de Registro Imobiliário e que determinava:

- a) Registro para a transcrição dos títulos de transmissão dos imóveis por atos entre vivos e constituição de ônus reais;
- b) Eficácia da transmissão em relação a terceiros, dependente de transcrição, sem que essa induzisse prova de domínio;
- c) Inscrição da hipoteca, quer legal ou convencional, como requisito indispensável para sua oponibilidade em relação a terceiros.

Em 1917 entrou em vigor a Lei nº 3.071, de 01 de janeiro de 1916, o Código Civil Brasileiro, revogando as Ordenações, Alvarás, Decretos, Resoluções, Usos e Costumes concernentes às matérias reguladas naquele código e levando para o Registro Imobiliário a obrigatoriedade de transmissões *causa mortis* e atos judiciais, acrescentando a presunção de domínio do titular da propriedade registrada e tratou da publicidade. Trouxe, para o sistema registral brasileiro, princípios básicos como o da **inscrição** (arts. 530 e 676, e 860 - parágrafo único), o da **prioridade** (art. 833 - parágrafo único), o da **legalidade** (art. 834), o da **especialidade** (art. 846), o da **publicidade** (art. 856) e o de **presunção** (art. 859).

No Decreto nº 4.827, de 1924, foram reorganizados os registros públicos no país, previstos pelo Código Civil, acrescentando inscrições chamadas preventivas, penhoras, arrestos, sequestros, ações reais reipersecutórias e ainda as locações com cláusula de vigência contra terceiros.

O Decreto nº 18.542, de 1928, que se uniu ao Decreto nº 4.827, introduziu no sistema brasileiro o princípio da continuidade que determinava cadeias completas de titularidade nos imóveis.

O Decreto-Lei nº 58, de 1937, a chamada lei de loteamentos, veio a ter grande importância social e o Decreto nº 4.857, de 1939, deu mais sistemática,

definindo os atos sujeitos à transcrição e os atos sujeitos à inscrição. Aqueles seriam os atos de transmissão da propriedade e estes os constitutivos de direitos reais.

Em 1º de janeiro de 1976, entrou em vigor, no Brasil, a Lei Federal nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973, a atual Lei de Registros Públicos, que para o sistema imobiliário adotou o fólio real, chamado matrícula, inovação que trouxe mais segurança ao sistema registral brasileiro apesar de ainda não traduzir a segurança do sistema alemão de registro. Também trouxe a possibilidade de substituição dos livros por fichas, reduziu o número de livros, englobou os termos transcrição e inscrição em um só termo, o registro.

Posteriormente, surgiu a Lei Federal nº. 10.267/2001, que regulamentada pelo Decreto Federal nº 4.449/2002, que trouxe novas normas, visando dar maior aprimoramento ao sistema. Vale ressaltar, dentre as inovações, a instituição do Cadastro Nacional de Imóveis Rurais e, especialmente, a previsão para implementação gradativa de moderna tecnologia de precisão com georreferenciamento, para levantamento e registro das delimitações e contornos dos imóveis rurais no referido cadastro e nos registros imobiliários das propriedades rurais do País.

No Brasil o direito de propriedade tem proteção constitucional, amparado no artigo 5º caput e art. 170 da Carta Magna, tendo o sistema de registros públicos amparo no artigo 236 da referida constituição.

E conforme se vê da evolução histórica das normas registrais, o imóvel **NOVA VIDA**, tem origem histórica ainda na Lei Federal nº. 601/1850 e seu regulamento Decreto nº 1.318/1854, saindo do domínio público para o domínio privado, e antes da Lei de MATRÍCULAS, instituído pela Lei nº 6.015/73, a qual efetivamente somente entrou em vigor em 01 de janeiro de 1976.

Observa-se, portanto, que o imóvel precedeu pelo número de ORDEM e número das TRANSMISSÕES das TRANSCRIÇÕES, para depois na vigência da Lei Federal nº 6.015/73, efetuar-se o número de matrícula e com a Lei Federal nº. 10.267/2001, que foi regulamentada pelo Decreto nº 4.449/2002, realizar o GEORREFERENCIAMENTO do referido imóvel, que também foi feito.

O referido Imóvel denominado **NOVA VIDA**, não foi arrecadado seja pelo Estado e ou pelo INCRA, bem como **não** sofreu nenhum bloqueio e ou outra espécie de restrição, especificado pelo PROVIMENTO nº 013/2006 da CJCI do Egrégia

Tribunal de Justiça do Estado do Pará, com estudos feitos pela Comissão composta por membros do Instituto de Terras do Pará, que assim expressa:

CONSIDERANDO que desde a Constituição Federal de 1934 há limitação para alienação de terras públicas sem autorização do Senado da República. A Constituição de 1934 (art. 130) estabeleceu o limite de 10.000 hectares. A Constituição de 1937 (art. 155) conservou esse limite. A Constituição de 1946, através da Emenda Constitucional nº 10, de 09/11/1964 (art. 6º) reduziu esse limite para 3.000 hectares, mantido pela Constituição de 1967 (art.154) e reduzido na vigente Constituição da República (art. 49) para 2.500 hectares, passando a autorização a ser concedida pelo Congresso Nacional, o que torna os registros de áreas superiores, mesmo com base em títulos autênticos, se não tiveram autorização do Senado e/ou do Congresso Nacional, eivados de vício de constitucionalidade;

RESOLVE:

Art. 1º. Determinar a averbação de BLOQUEIO DE TODAS AS MATRÍCULAS DE IMÓVEIS RURAIS nos Cartórios de Registro de Imóveis das Comarcas do Interior, que tenham sido **registradas, no período de 16/07/1934 a 08/11/1964 (independente da data que constar no suposto título), com áreas superiores a 10.000 ha (dez mil hectares)**, não podendo o Oficial nelas praticar mais nenhum ato, estendendo-se os seus efeitos a eventuais matrículas que delas tenham sido desmembradas.

Art. 2º. Determinar a averbação de BLOQUEIO DE TODAS AS MATRÍCULAS DE IMÓVEIS RURAIS nos Cartórios de Registro de Imóveis das Comarcas do Interior, que tenham sido **registradas, no período de 09/11/1964 a 04/10/1988 (independente da data que constar no suposto título), com áreas superiores a 3.000 ha (três mil hectares)**, não podendo o Oficial nelas praticar mais nenhum ato, estendendo-se os seus efeitos a eventuais matrículas que delas tenham sido desmembradas.

Art. 3º. Determinar a averbação de BLOQUEIO DE TODAS AS MATRÍCULAS DE IMÓVEIS RURAIS nos Cartórios de Registro de Imóveis das Comarcas do Interior, que tenham sido **registradas a partir de**

05/10/1988 (independente da data que constar no suposto título), com áreas superiores a 2.500 ha (dois mil e quinhentos hectares), não podendo o Oficial nelas praticar mais nenhum ato, estendendo-se os seus efeitos a eventuais matrículas que delas tenham sido desmembradas.

Art. 4º. Delegar poderes aos Juizes de Direito das Varas Agrárias do Estado, competentes judicial e administrativamente em sede de anulação e cancelamento de registros de terras rurais (art. 167 da Constituição Estadual e art. 2º da Resolução nº 018/2005-GP), para determinar, no âmbito de suas respectivas competências territoriais, o desbloqueio das matrículas aqui determinado, ouvido prévia e obrigatoriamente, o ITERPA - Instituto de Terras do Pará, que poderá, desde que requerido pelo interessado e atendidos os pressupostos do art. 88 do Decreto-lei nº 57, de 28/08/69, modificado pelo art. 27, inciso VII, da Lei Estadual nº 4.584, de 08/10/1975 e com a redação que lhe deu a Lei Estadual nº 4.992, de 09/11/1981, efetuar a regularização das áreas.

E conforme se corrobora indene de dúvidas o IMÓVEL NOVA VIDA, tem sua origem de saída do domínio público para o privado bem antes da vigência da Lei 6.015/73 e da Constituição Federal de 1988, porquanto, dentro dos limites e formalidades legais no tempo e espaço das normas vigentes.

E conforme se vê na CERTIDÃO de LEGITIMAÇÃO expedido pelo ITERPA, datada de 21/06/2016, onde deixa claro a origem da propriedade:

Processo nº 2016/226675

Interessado:- ANTÔNIO CARLOS GORSKI

.....

Título de Legitimação de Posse nº 165, expedido em favor de ANTONIO ROQUE PEREIRA MACAMBIRA, em data de **21 de março de 1903, constante da fl. 165, do Talonário próprio nº 16, tendo a área denominada “Laranjal” 2.656 hectares 9- ares 27 centiares, localizada no município de Itaituba.**

O registro acima, foi informado levando em consideração o sobrenome Pereira Macambira, bem como a localização e os limitantes: Localização: no

rio Tapajós, como apresenta-se tanto no teor do Título de Legitimação de Posse como nos documentos cartoriais acostados; bem como o nome de Esmerino Alves Pereira, um dos confinantes da **área legitimada**, apontado no canhoto do **TLP nº 165** e na Certidão de Cartório de fl.04 dos autos.

E para melhor compreender a LEGITIMAÇÃO DE POSSE COMO FORMAS DE AQUISIÇÃO DA PROPRIEDADE, trechos do PARECER emitido pelo Dr. Girolamo Domenico Treccani, professor da Universidade Federal do Pará, em direito Agrário, referente a história da legitimação das posses de terras em propriedade, que assim se pronunciou:

“diferentes caminhos para o acesso a propriedade a partir de um instituto especial previsto na legislação estadual: o “Título de Posse” e a legitimação de posse, instituto presente desde o tempo imperial. O “Título de Posse” e documento mais importante da história fundiária paraense não só por ter sido aquele que vigorou por mais tempo (permaneceu em vigor durante mais de um século, mais precisamente 105 anos), atinente a LEGITIMAÇÃO DE POSSE no Estado do Pará, expressa:

O inciso V do art. 10 da Lei estadual nº 7.289, de 24 de julho de 2009, prevê que: “A alienação das terras públicas rurais do Estado do Para será efetuada por: [...] IV – *legitimação de posse*”.

A história fundiária brasileira pode ser subdividida em quatro períodos: regime sesmarial (1500-1821), regime de posse (1821-1850), regime da Lei de Terras (1850-1889) e período republicano (1889 até os nossos dias). Durante cada um deles a legislação colonial, imperial, federal e estadual utilizou vários instrumentos jurídicos: Carta de Sesmaria, Registro Paroquial ou Registro do Vigário, Registro Torrens, Título de Posse.

Autorização de Detenção de Bem Público, Certificado de Habilitação a Regularização Fundiária, Certificado de Ocupação de Terra Publica, Contrato de Concessão de Uso e Contratos de Concessão de Direito Real de Uso, são só alguns dos documentos utilizados. Analisando esta legislação esparsa, pode-se comprovar que alguns deles eram translativos

de domínio, isto e garantiam a incorporação do imóvel na propriedade privada.

A expedição de cada um destes documentos estava regulamentada por normas específicas, cuja análise permite ilustrar como, ao longo do tempo, evoluiu a possibilidade de transferir as terras originariamente publicas ao patrimônio particular.

ORIGEM DA PROPRIEDADE NO BRASIL

A partir da conquista portuguesa do Brasil, deixaram de existir terras sem dono, todas elas incorporaram-se ao patrimônio da coroa portuguesa. Roberto Moreira de Almeida ensina que: “Toda a terra, antes ocupada pelos silvícolas, por direito de ocupação (descobrimto), passou a pertencer a Coroa portuguesa”.

2 ALMEIDA, Roberto Moreira de. Sesmarias e terras devolutas. *Revista de Informação Legislativa*, Brasília, v. 40, n. 158, p. 310, abr./jun. 2003. Ruy Cirne Lima resume esta situação numa frase hoje repetida por muitos doutrinadores:

No Brasil todas as terras foram, originariamente, publicas, por pertencentes a Nação portuguesa, por direito de conquista. Depois, passaram ao Império e a Republica, sempre como domínio do Estado. A transferência das terras públicas para os particulares deu-se paulatinamente por meio de concessões de sesmarias e de data, compra e venda, doação, permuta e legitimação de posses. *Daí a regra de que toda terra sem título de propriedade particular é de domínio público* (destaques apostos).

Um levantamento realizado por Vianna no começo do século XX mostra que na Província do Grão-Para (que abrangia os atuais Estados de Para, Amapá, Amazonas, Maranhão e Piauí), de 1700 até 1835,5 teriam sido expedidas 2.158 cartas de sesmaria. O mesmo autor afirma que destas 560, isto e, cerca de 25,95% do total, foram confirmadas transformando-se em propriedade plena.

Estes documentos permitiram a incorporação no patrimônio particular de 4.319.272 hectares. No Para teriam sido confirmadas 386 cartas com uma área de 2.088.689 hectares. Ratificando-se estas informações se chega à conclusão que cerca de 1,92% do atual território estadual foi titulado em favor de particulares durante o período colonial.

O Instituto de Terras do Para – ITERPA e o Arquivo Público estão digitalizando todo o acervo relativo aos documentos de regularização fundiária do período colonial, fato que irá permitir confirmar ou rever estas informações.

Consolidou-se no período de 1822 a 1850 quando, tendo sido extinto o regime sesmarial (Resolução nº 76, de 17 de julho de 1822), nenhuma lei regulamentava o acesso à terra. Neste período, denominado de “Regime das Posses”, o fato gerador que iria permitir a aquisição da propriedade passou a ser a posse. Durante quase trinta anos, porém, não existiu nenhum procedimento jurídico que transformasse estas ocupações em propriedade. Favoreceu-se a ocupação desordenada do território: posses sem limites de tamanho coexistiam ao lado dos latifúndios oriundos das antigas sesmarias (confirmadas ou não).

Embora o direito de propriedade tivesse sido reconhecido pela Constituição imperial de 1824 (art. 179, XXII), não existiam normas administrativas que regulamentassem sua aquisição.

Ligia Osorio Silva apresenta assim resultado deste regime: “no Brasil o sistema da propriedade territorial estava em completa balburdia e quase que em parte alguma se podia dizer com certeza se o solo era particular ou público.”

Só em 18 de setembro de 1850, quando foi aprovada a Lei das Terras Devolutas ou, mais simplesmente, *LEI DE TERRAS* (Lei nº 601, e seu Decreto regulamentador Decreto nº 1.318, de 30 de janeiro de 1854) o Brasil passou a dispor de um instrumento legal que permitia o acesso legal a propriedade da terra.

Fundamental, porém, levar em consideração que os artigos art. 7º e 8º da lei estabeleceram prazos para a medição das terras adquiridas por posses ou por sesmarias, ou outras concessões. Escoados estes prazos: Os possuidores que deixarem de proceder a medição nos prazos marcados pelo Governo serão reputados caídos em comisso, e perderão por isso o direito que tenham a ser preenchidos das terras concedidas por seus títulos, ou por favor da presente lei, conservando-a somente para serem mantidos na posse do terreno que ocuparem com efetiva cultura, havendo-se por devoluto o que se achar inculto.

Interpretando a parte final do artigo 8º da Lei nº 601/1850 –

“[...]

conservando-a somente para serem mantidos na posse do terreno que ocuparem com efetiva cultura, havendo-se por devoluto o que se achar inculto” o eminente Ruy Cirne Lima, escreveu:” As posses com cultura efetiva não estavam sujeitas a legitimação, reconhecido, como era, pela lei, independentemente de qualquer formalidade, o direito dos posseiros” (destaque apostro).

Presidentes das Províncias mandavam expedir o competente título pelo Delegado do Diretor Geral das Terras Públicas (art. 22-57 do Decreto nº 1.318/1854). De particular importância o disposto no art. 58 do Decreto: Findos os prazos, que tiverem sido concedidos, os Presidentes farão declarar pelos Comissários aos possuidores de terras, que tiverem deixado de cumprir a obrigação de as fazer medir, que eles têm caído em comisso, e perdido o direito a serem preenchidos das terras concedidas por seus títulos, ou por favor da Lei nº 601, de 18 de setembro de 1850, e desta circunstancia farão as convenientes participações ao Delegado do Diretor Geral das Terras Públicas, e este ao referido Diretor, a fim de dar as providencias para a medição das terras devolutas, que ficarem existindo em virtude dos ditos comissos.

Antes da promulgação da citada lei (de 1850) vigorava o costume de adquirirem-se por ocupação (posse era o termo consagrado) as terras devolutas, isto é, as terras públicas que não se achavam aplicadas a algum uso ou serviço do Estado, províncias ou municípios. A dita Lei aboliu aquele costume, e tornou dependentes de legitimação de posses adquiridas por

ocupação primária, ou havidas do primeiro ocupante, até a sua data. Só a legitimação de posse, respeitando-se toda a tramitação do processo administrativo descrito acima, conferia domínio aos seus detentores. A lei estabeleceu também um limite máximo das áreas legítimas: “contando que em nenhum caso a extensão total da posse exceda a de sesmarias para cultura ou criação, igual as últimas concedidas na mesma comarca ou na mais vizinha”.

A Lei de Terras criou o primeiro cadastro de terras denominado de “registro paroquial”. O art. 91 do Decreto nº 1.318/1854, previa: “Todos os possuidores de terras, qualquer que seja o título de sua propriedade, ou possessão, são obrigados a fazer registrar as terras, que possuírem [...]” (destaque apostro). Não só os proprietários, mas os que detinham a terra como simples posse, eram obrigados a efetuar o registro. A autoridade perante a qual os possuidores deveriam registrar suas terras eram os vigários das paróquias (por isso estes registros são vulgarmente conhecidos como Registros Paroquiais ou Registros do Vigário). Os vigários deveriam abrir, numerar, rubricar e encerrar um livro de registro, devendo simplesmente transcrever a declaração apresentada pelos detentores.

Considerando que o art. 100 do Decreto nº 1.318/1854 determinava o conteúdo das declarações permitindo o registro também quando não se conhecia seu tamanho: “As declarações das terras possuídas devem conter: o nome do Possuidor, designação da Freguesia, em que estão situadas; o nome particular da situação, se o tiver; sua extensão, se for conhecida; e seus limites (grifos apostos)”

No Estado do Pará, segundo Palma Muniz,¹¹ foram cadastrados, nas diferentes paróquias, 22.069 imóveis. Com o trabalho de digitalização espera-se verificar em nome de quem foram feitos estes registros. Considerando a precariedade das descrições dificilmente se conseguira sua localização.

CONSTITUIÇÃO DE 1891: ESTADUALIZAÇÃO DAS TERRAS DEVOLUTAS

A primeira constituição republicana adotou o regime federal como base de nosso ordenamento jurídico outorgando aos Estados Membros autonomia até então desconhecida. No campo, promoveu uma reformulação radical da responsabilidade de realizar a regularização fundiária: o artigo 64 entregou aos Estados as terras devolutas situadas em seus territórios, deixando para a União só as áreas de fronteira.

Analizando o desempenho da política fundiária colonial e imperial, Mendonça *apud* Lamarao,¹² apontava:” Tanto a Coroa como os proprietários eram incapazes, em geral, de localizar com exatidão as terras que lhe pertenciam.

Em 1891, quando as terras devolutas foram incorporadas ao patrimônio estadual, a titulação legal abrangia 13% do Pará.

Em 1913, Palma Muniz *apud* Lamarao,¹³ escreveu: O primeiro governo constitucional do estado do Para reconheceu que uma das imperiosas questões a tratar e resolver no início do regime republicano, era a da ocupação do solo, para o qual se tornava necessário criar um regime legal, dentro do qual fossem encontradas todas as facilidades de aquisição de terras e ficassem salvaguardados todos os direitos, quer adquiridos diretamente, quer criados indiretamente sobre o solo ocupado.

Por isso a primeira legislação estadual ira reabrir os prazos para a revalidação das cartas de sesmaria e da legitimação das posses, prazos que, tendo-se esgotados a luz da legislação imperial, tinham determinado o comisso destes direitos.

Assumindo a jurisdição sobre suas terras, o Estado do Para editou o Decreto nº 410, de 8 de outubro de 1891 (que permaneceu em vigor até 21/9/1892), adotando a mesma sistemática da lei de terras imperial permitindo a revalidação das cartas de sesmaria que tinham caído em comisso e a legitimação das posses.

Lavoura, 1.089ha; em campos de criação, 4.356ha, e em seringais 545 hectares” (art. 8º, § 2º).

O Estado do Para, desde o começo, preocupou-se em garantir a terra para a agricultura familiar e evitar a concentração da propriedade. Esta determinação, a não ser em municípios de fronteira ou em momentos históricos específicos, permaneceu constante na legislação estadual e adquiriu dignidade constitucional em 1989 (art. 239, II). Mantendo esta tradição legislativa quase secular preocupada para que se evite o uso especulativo da terra, o parágrafo segundo do art. 29 da Lei nº 4.584, de 8/10/1975, determina o tamanho máximo da área dos títulos de posse legítimável:

Art. 29 - As posses legalmente registradas nas repartições de terras do Estado poderão ser legitimadas desde que os interessados o requeiram até 31 de dezembro de 1976.14

.....*omissis*.....

§ 2º - A extensão de cada lote legítimável será a constante do respectivo registro, não podendo exceder, salvo quando concedido sob regime legal diferente, de 1.089 hectares, **quando as terras se destinarem a indústria extrativa, 2.178 hectares quando se destinarem a lavoura e 4.356 hectares quando se destinarem a pecuária, conforme o art. 4º da Lei nº 1.741 de 18 de novembro de 1918, revigorado pelo art. 254, do Decreto nº 1.044, de 19 de agosto de 1933. (grifo nosso)**

.....*omissis*.....

§ 7º - A destinação econômica a que se refere o parágrafo segundo ficara a critério do ITERPA que, legitimada a posse, expedira em favor do beneficiário Título Definitivo de Propriedade.

§ 8º - Tratando-se de posses cujos títulos estejam registrados nos Cartórios de Imóveis há mais de vinte (20) anos contados do início da vigência desta Lei, e havendo disparidade entre as características dos registros administrativos e imobiliário, prevalecerão aquelas que forem mais favoráveis a seus titulares, respeitadas sempre as dimensões máximas e demais condições estabelecidas neste artigo (grifo nosso).

Este prazo foi estendido até 31 de dezembro de 1995 pela Lei nº 5.295/1985.

Desde o começo até hoje, a legislação fundiária estadual manteve, com raras e muito pontuais exceções, o mesmo tamanho máximo dos imóveis a serem legitimados.

§ 5º - O processo de legitimação de posse será regulado por Instruções do ITERPA, pagando os interessados, além das custas usuais, outra especial fixada conforme os critérios que a autarquia estabelecer, entre dez (10) a cinquenta (50) por cento da tabela em vigor para a terra nua a legitimar, na ocasião do respectivo pagamento.

A Lei Estadual nº 4.584, de 8/10/1975 (art. 29). terras públicas realizadas de 1850 até a data da edição do decreto podiam ser legitimadas.

Neste sentido, temos que de forma inconcussa o IMÓVEL RURAL denominado FAZENDA NOVA VIDA de LELIA SOARES BEMERGUY, teve sua legitimação de TITULAÇÃO pelo INSTITUTO DE TERRAS DO PARÁ (ITERPA), sob nº 165, fls. 165 – Talonário próprio nº 16 com uma área de 2.656 ha, 80 ares e 27 centiares, com origem em nome do histórico antecessor Antônio Roque Pereira Macambira, em data de 21 de maio de 1903.

É o parecer

Posteriormente, em 14 de outubro de 2015, o Sr. Antônio Carlos Gorski, adquiriu o imóvel, em sua totalidade com área com 214, 8104 hectares, e de Registro anterior sob Matrícula nº 7.878, FOLHA nº 233 do Livro nº 2-X, de Registro Geral do Cartório de Registro de Imóveis 1º Ofício de Itaituba/Pa, por compra feita à Sra. Lelia Soares Bemerguy, lavrada nas Notas do Cartório do 1º Ofício da Cidade de Itaituba/PA, conforme Matrícula nº 10.495, Livro 2-A-1 de Registro Geral, FOLHAS nºs. 020 e 021.

Em 19 de outubro de 2015, o Sr. Antônio Carlos Gorski, desmembrou uma área com 107,405 hectares, do imóvel originário, sob Matrícula nº 10.495, em seu próprio nome, como imóvel rural, lavrada no Cartório de 1º Ofício de Itaituba/Pa, conforme MATRÍCULA nº 10.496, no LIVRO nº 2-A-I de Registro Geral, FOLHA nº 022, com o objetivo de urbanização do mesmo.

Em 13 de janeiro de 2016, o Instituto de Colonização e Reforma Agrária – INCRA, através do OFÍCIO/SR-30/GAB/Nº 09/16, descaracterizou como rural, parte do imóvel, registrado sob a Matrícula nº 10.495, LIVRO 22-A-I, FOLHAS nºs. 020 e 021, do Cartório 1º Ofício de Itaituba/Pa, totalizando 107,4050 hectares

Em 08 de setembro de 2016, o Sr. Antônio Carlos Gorski, desmembrou, o imóvel sob Matrícula nº 10.496, em outros cinco lotes, sendo o Lote 04, com 25,7656 hectares, registrado em seu próprio nome, no LIVRO nº 2-A-J, de Registro Geral, FOLHA nº 238, Registro de Abertura de Matrícula sob nº 10.992, do Cartório 1º Ofício de Itaituba/Pa.

Nesta mesma data, de 08 de setembro de 2008, por força da Escritura Pública de Aquisição de Bem Imóvel Mediante Integralização de Parte do Capital Social de um terreno Urbano, o sr. Antônio Carlos Gorski incorporou o imóvel de sua propriedade sob Registro nº 10.992, com 25,7656 hectares, a empresa Rio Tapajós Logística Ltda, lavrada nas Notas do Cartório de 1º Ofício da Cidade de Itaituba/Pa, sob Matrícula nº 10.495, LIVRO nº 95, FOLHAS nº 136 a 139.

3.1.2 Histórico de outras obras

Apontado como ideal para a movimentação de grandes volumes de mercadorias não perecíveis, como grãos, minérios e insumos agrícolas, por longas distâncias, o transporte fluvial tornou-se especialmente importante para o escoamento da safra de soja e milho produzidos no Centro-Oeste até os portos do Norte do País. O transporte pelos rios amazônicos viabilizou os novos corredores logísticos que ligam o Centro-Oeste ao Norte e Nordeste. Combinando hidrovias e rodovias, eles reduzem a distância percorrida pela safra do cerrado, a maior região produtora de grãos do País (SNA, 2015).

São vários os corredores multimodais utilizados na região Norte. Basicamente, a sua origem está localizada na zona de produção agrícola e segue um eixo de transporte destinado a uma plataforma exportadora. Pela disponibilidade do sistema fluvial amazônico, o principal fluxo de transporte utilizado é o hidroviário, e o modo rodoviário serve de suporte, deslocando a produção do centro de produção às unidades de transbordo entre o caminhão e o barco (CONAB, 2016 e 2017).

O crescimento do transporte fluvial nesses trajetos reflete os investimentos de grandes *tradings*, que estão aumentando sua aposta na região (SNA, 2015). Com isso, a região Oeste do Pará, em função da sua localização estratégica tem em Itaituba um grande polo de convergência multimodal, configurando-se como um dos grandes vetores do desenvolvimento do Pará.

No município de Itaituba, precisamente no Distrito de Miritituba, pelo menos três ETCs direcionadas à movimentação de grãos já estão em operação e duas já construídas às margens do rio Tapajós, além de outros projetos que ainda estão em fase de planejamento e licenciamento ambiental. Dentre as empresas, destacam-se as *tradings* americanas Bunge e Cargill e as operadoras logísticas Hidrovias do Brasil (HBSA) e a Companhia Norte de Navegação e Portos (Cianport), além da Caramurú Alimentos, onde algumas já em plena operação (Bunge, Cargill e HBSA) e outras em processo de licenciamento ambiental (Cianport e Caramurú) junto aos órgãos intervenientes (Figura 3.1).

Além destas estruturas direcionadas ao fluxo de grãos, diversos outros projetos movimentam mercadorias e pessoas que direta ou indiretamente influenciam nas regiões agrícolas como combustíveis (Atem, Equador, Ipiranga, Raizen), portos de calcário, cimento, cargas diversas, fertilizantes entre outros.

A descoberta de Itaituba/Miritituba como centro logístico portuário deve-se segundo Rodrigues e Rodrigues (2015) a um conjunto de fatores dentre os quais se destaca:

- i) a distância mais curta em relação aos produtores de grãos do Mato Grosso, assim diminuindo o custo operacional;
- ii) melhor acesso portuário (menor tráfego) em relação aos portos de Santos e Paranaguá, principais portos exportadores graneleiros do país; e,
- iii) a não existência de filas de espera de navios para atracar.

De acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB (2017), os custos de transporte nos corredores multimodais são fatores de grande importância para a competitividade das *commodities* agrícolas, especificamente as de exportação, como a soja e o milho, uma vez que o baixo valor agregado desses produtos contribui para que o valor do transporte seja relevante, fazendo com que a escolha da rota a ser utilizada pelo agente exportador dependa, principalmente, do

preço do deslocamento e do nível de serviço ajustado com o cliente comprador. Neste contexto, o aumento da competitividade dos produtos agrícolas vai depender de novos corredores eficientes de transporte, e neste cenário a alternativa do sistema norte demanda de urgentes investimentos em infraestrutura de integração.

Sobre as estruturas de integração logísticas, o Ministério do Transporte, Portos e Aviação - MTPA (BRASIL, 2017) destaca que essas estão associadas ao sistema de transporte brasileiro como elementos facilitadores, que podem induzir à redução dos custos logísticos envolvidos no deslocamento de cargas no território nacional, sendo fundamentais para a promoção do desenvolvimento econômico de um país ou de uma determinada região.

Desta forma, torna-se importante que haja uma rede bem estruturada para induzir a integração tanto intersetorial como regional de toda estrutura produtiva. Assim, pode-se obter tantos ganhos de escala como de competitividade dos produtos (BRASIL, 2017).

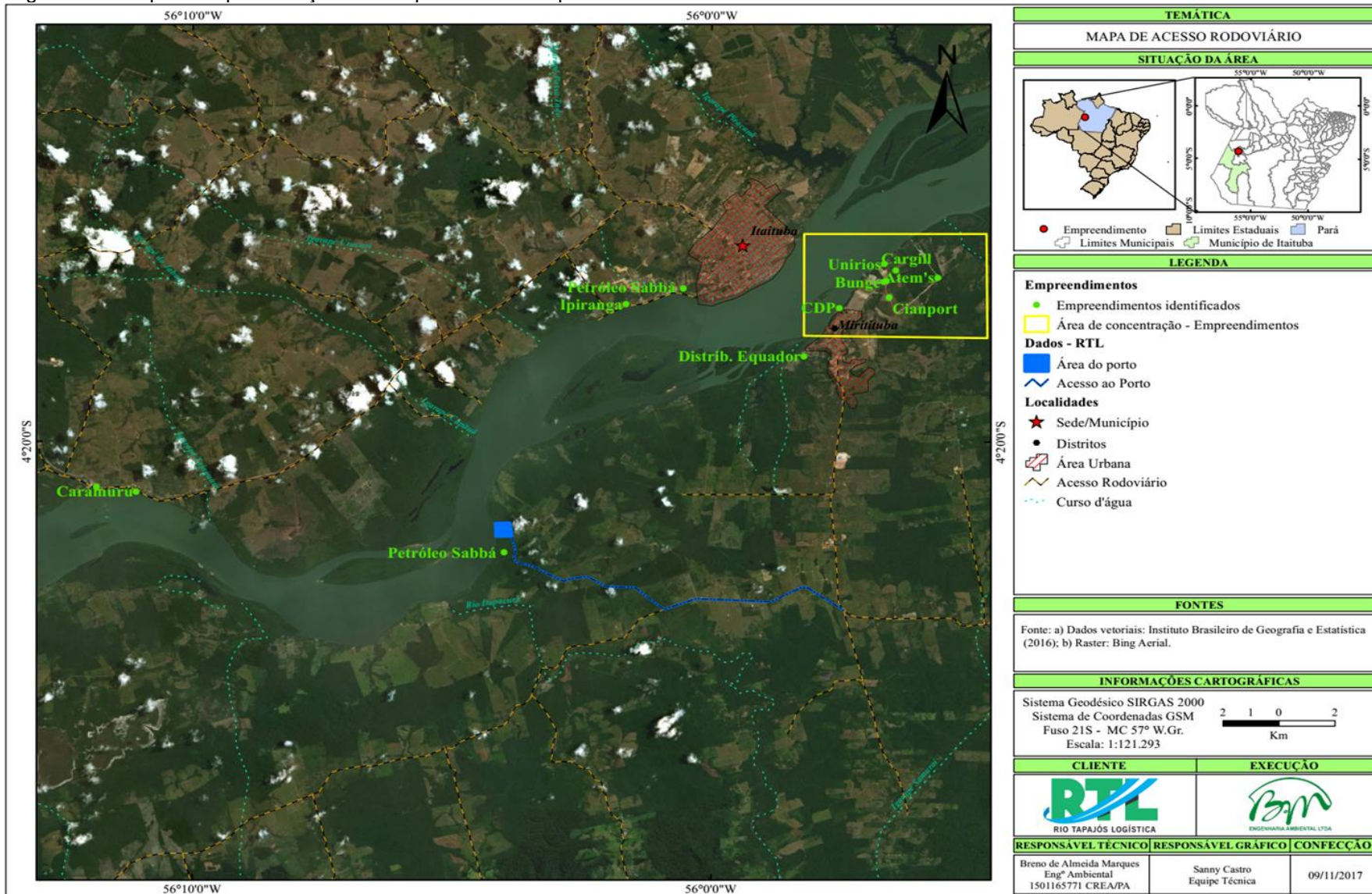
3.2 LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA

A área destinada à implantação do empreendimento da Rio Tapajós Logística (RTL) está situada na região localizada na margem direita do rio Tapajós, no Município de Itaituba, Pará. Localizado próximo à estrada do Pimental, Distrito de Miritituba, cerca de 11 km no sentido norte e 22 km da interseção da BR-163 com a BR-230. Está documentada conforme matrícula 30.690, sito a Estrada Sem Denominação, S/N, bairro Interior, Distrito 5, Setor 1, Quadra 10, Lote 2035 (Anexo 2).

A escolha do local para implantação da Estação de Transbordo de Cargas (ETC) foi determinada considerando-se a melhor localização geográfica em terra e a possibilidade de trafegabilidade de grandes comboios de barcaças, viável pelo rio Tapajós durante todo o ano com comboios que podem chegar a mais de 40.000 toneladas cada, mesmo nos períodos de seca.

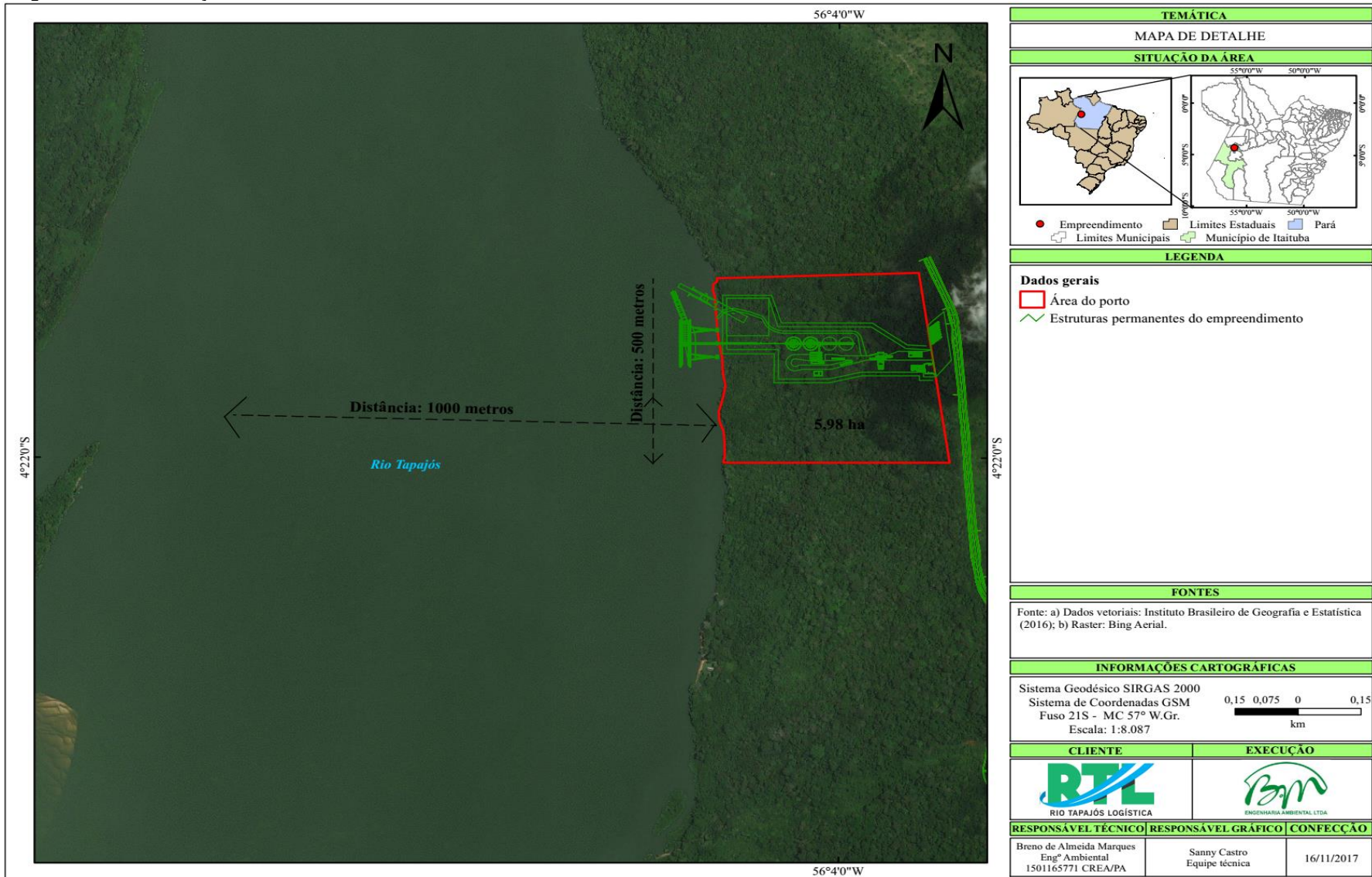
A ETC contará com uma área total de 25 ha para o empreendimento, sendo que de frente para o rio Tapajós estão disponíveis ao projeto 500 metros de largura e aproximadamente 1.000 metros de espelho d'água, que possibilitará a distribuição de barcaças para carregamento em fundeio seguro e sem interferência em áreas adjacentes (Figura 3.2).

Figura 3.1 - Mapa de representação dos empreendimentos próximos à ETC - RTL.



Fonte: BMEA (2017).

Figura 3.2 - Localização do lote da RTL.



Fonte: BMEA (2017).

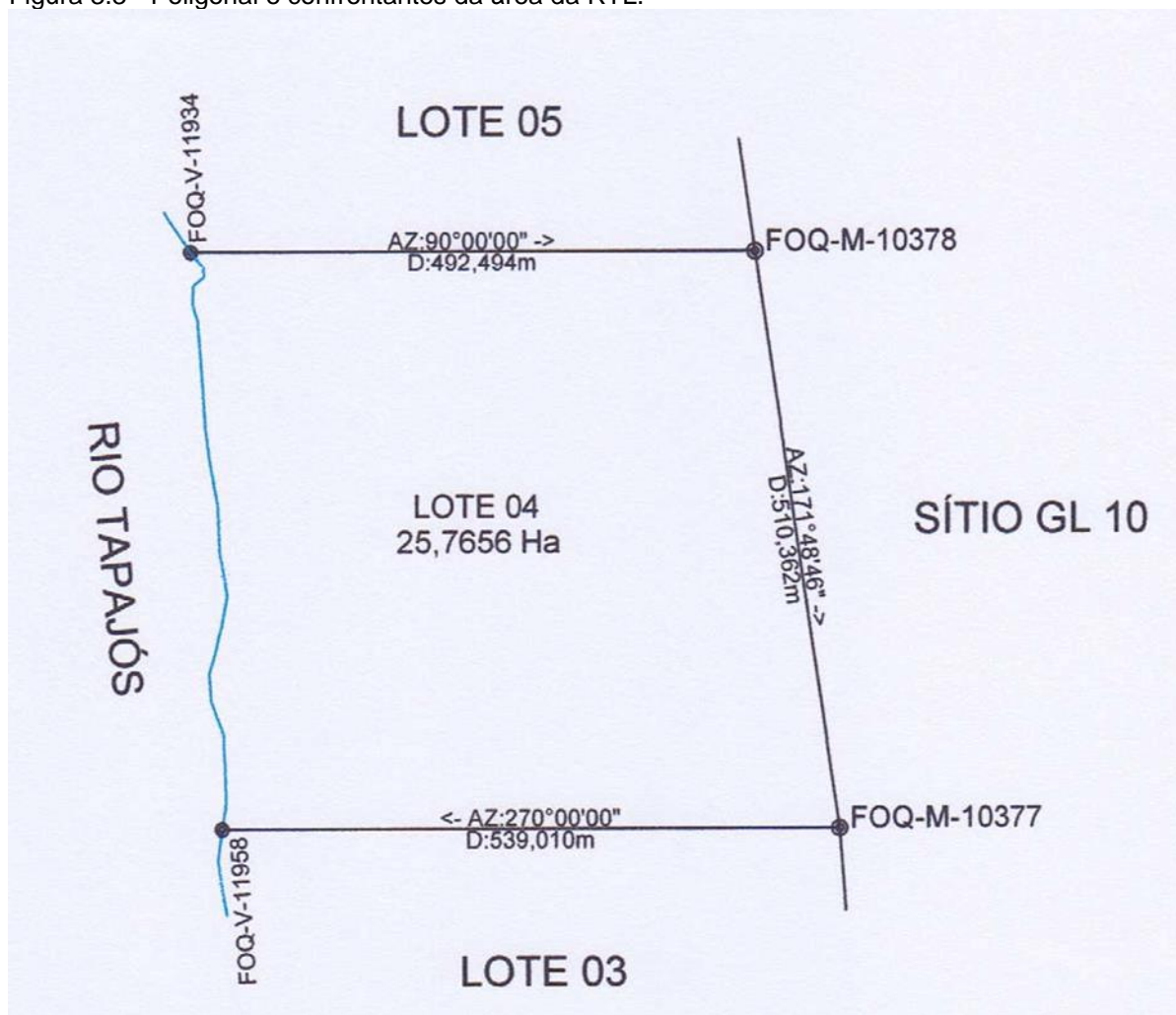
A área está delimitada pelas coordenadas do sistema geodésico de referência SIRGAS 2000, sistema de projeção UTM, fuso 21 (Tabela 3.1), com confrontantes conforme apresentados na Figura 3.3, os pontos FOQ-V-11935 até FOQ-V-11957 estão localizados na margem do rio Tapajós entre os pontos de amarração FOQ-V-11934 e FOQ-V-11958.

Tabela 3.1 - Coordenadas de delimitação das áreas onde será instalada a ETC.

PONTOS	LATITUDE (N)	LONGITUDE (E)
FOQ-V-11934	9517771,280	603750,970
FOQ-M-10378	9517266,120	603823,650
FOQ-M-10377	9517266,120	603284,640
FOQ-V-11958	9517288,200	603288,340
FOQ-V-11957	9517324,770	603287,370
FOQ-V-11956	9517349,200	603285,870
FOQ-V-11955	9517377,210	603275,530
FOQ-V-11954	9517402,350	603273,730
FOQ-V-11953	9517418,000	603278,730
FOQ-V-11952	9517441,120	603284,060
FOQ-V-11951	9517442,520	603284,660
FOQ-V-11950	9517470,090	603289,940
FOQ-V-11949	9517473,110	603289,770
FOQ-V-11948	9517502,790	603284,490
FOQ-V-11947	9517504,440	603283,670
FOQ-V-11946	9517507,600	603283,480
FOQ-V-11945	9517547,410	603281,800
FOQ-V-11944	9517548,250	603281,750
FOQ-V-11943	9517587,600	603274,800
FOQ-V-11942	9517620,380	603270,560
FOQ-V-11941	9517653,340	603268,560
FOQ-V-11940	9517709,910	603264,570
FOQ-V-11939	9517724,970	603260,140
FOQ-V-11938	9517741,330	603261,050
FOQ-V-11937	9517749,060	603270,390
FOQ-V-11936	9517757,310	603269,830
FOQ-V-11935	9157771,280	603258,470

Fonte: Acervo técnico da RTL.

Figura 3.3 - Poligonal e confrontantes da área da RTL.

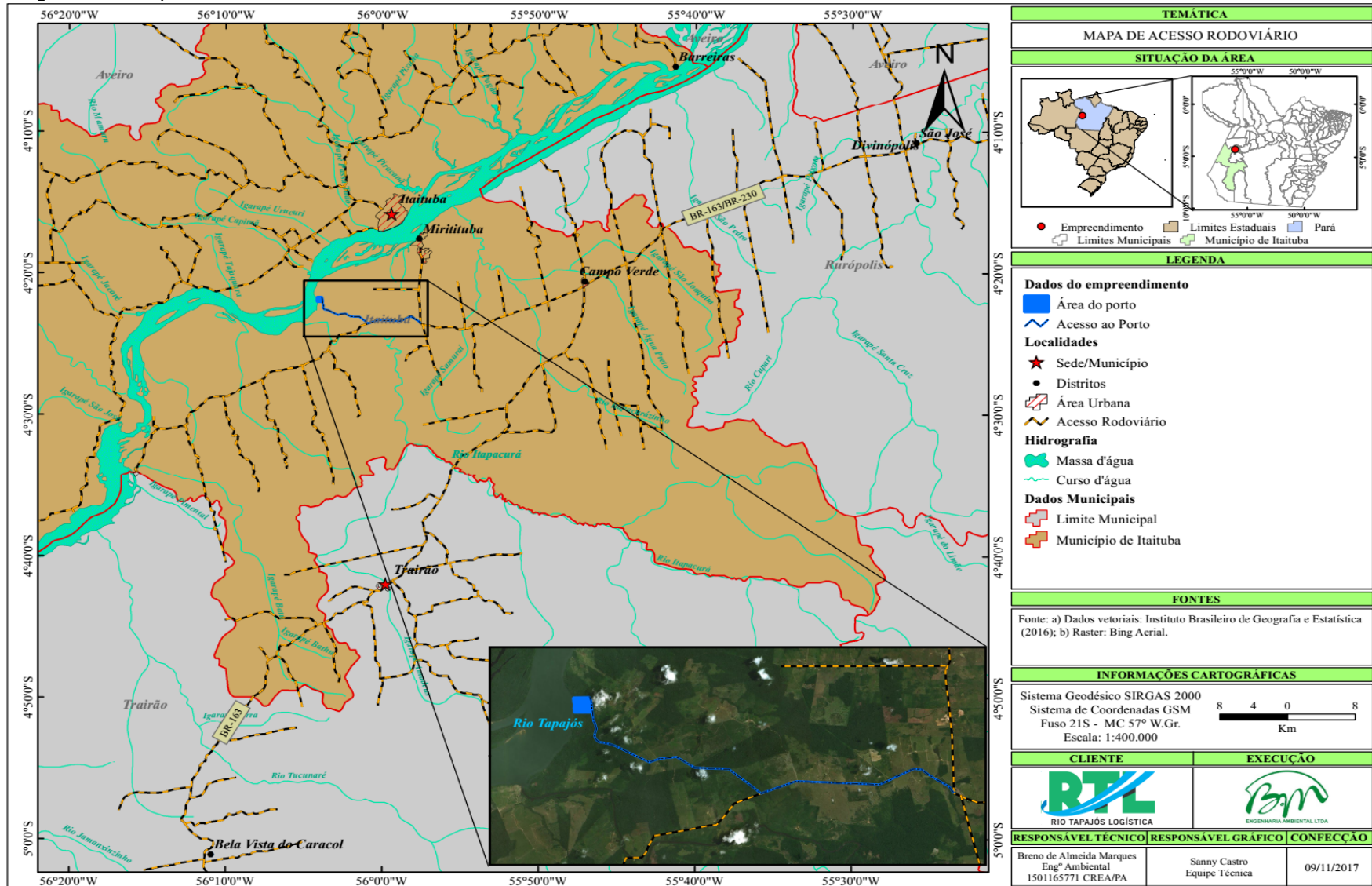


Fonte: Acervo técnico da RTL.

3.2.1 Localizações (previstas) dos acessos rodoviários

Para as cargas que irão chegar ao porto da RTL os acessos rodoviários previstos são definidos pela BR-163, sentido Cuiabá/Santarém, até o distrito de Campo Verde (Itaituba), também conhecido como km 30, onde ocorre a interseção com a BR 230, que passa a ser o acesso utilizado, sentido Rurópolis/Itaituba, até a vicinal do Pimental, nome da comunidade localizada no final da vicinal, localizada na margem esquerda da rodovia, há aproximadamente 11 km do distrito de Miritituba. Após a conversão a esquerda na vicinal, percorre-se em torno de 6,75 km até dobrar a direita no ramal de acesso ao porto, que possui em média 7,5 km até o imóvel da RTL (Figura 3.4).

Figura 3.4 - Mapa de acessos rodoviários.



Fonte: BMEA (2017).

3.2.2 Localização (provável) dos canteiros de obra, alojamentos e retroáreas, informando os equipamentos de infraestrutura dos mesmos (captação de água, esgotamento sanitário, coleta e disposição de lixo, emergência e prevenção de acidentes)

A disposição dos canteiros de obras foi dividida em 10 estruturas, com destaque para os canteiros da obra civil, armazenamento de peças, pátio de máquinas para terraplenagem e pátio de montagem das estruturas metálicas (Figura 3.7).

O empreendimento terá a disposição para uso duas retroáreas sinalizadas pelos números 11 e 12 que são: área de empréstimos, caso haja necessidade de uso de material externo ao da área para terraplenagem e uma área de bota fora que receberá resíduos da supressão vegetal da área da ETC.

A área de empréstimo (11) era anteriormente utilizada para pastagem e apresenta-se apenas com vegetação rasteira, com predominância de palmeiras, típico de áreas com pastos improdutivo. A constituição do solo mista de argila e cascalho é própria para uso como aterro. A área é adjacente ao bota fora, a Figura 3.5 mostra as características da vegetação da área de empréstimo, como predominância de palmeiras e pastagem abandonada.

Figura 3.5 - Aspecto geral da área de empréstimo, ao fundo morro com material laterítico.



Fonte: Dados da pesquisa.

A área de Bota-fora (12) foi escolhido por se tratar de um local sem uso para nenhum outro fim, pois trata-se de um ponto baixo do terreno e que foi inclusive licenciado pela SEMA municipal para utilização como local de descarte dos materiais retiradas na implantação e manutenção dos acessos vicinais do projeto (Figura 3.6).

Figura 3.6 - Aspecto geral da área de bota fora.



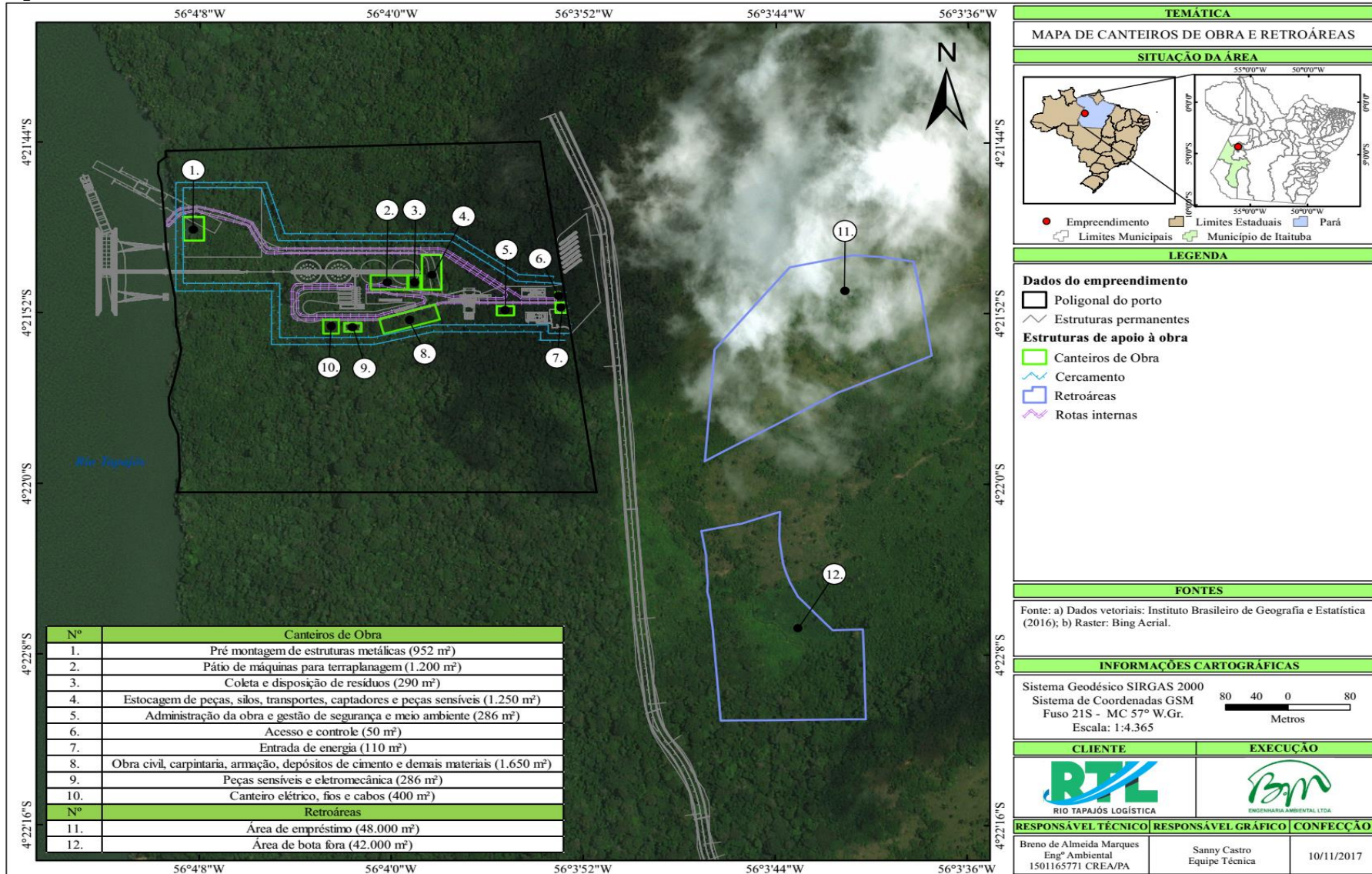
Fonte: Dados da pesquisa.

Na Figura 3.8 são apresentadas as infraestruturas que darão apoio à obra e aos canteiros, quais sejam:

- Ponto de captação de água subterrânea, reservação e distribuição de água,
- Sistema de esgotamento sanitário;
- Redes de distribuição de água e energia.

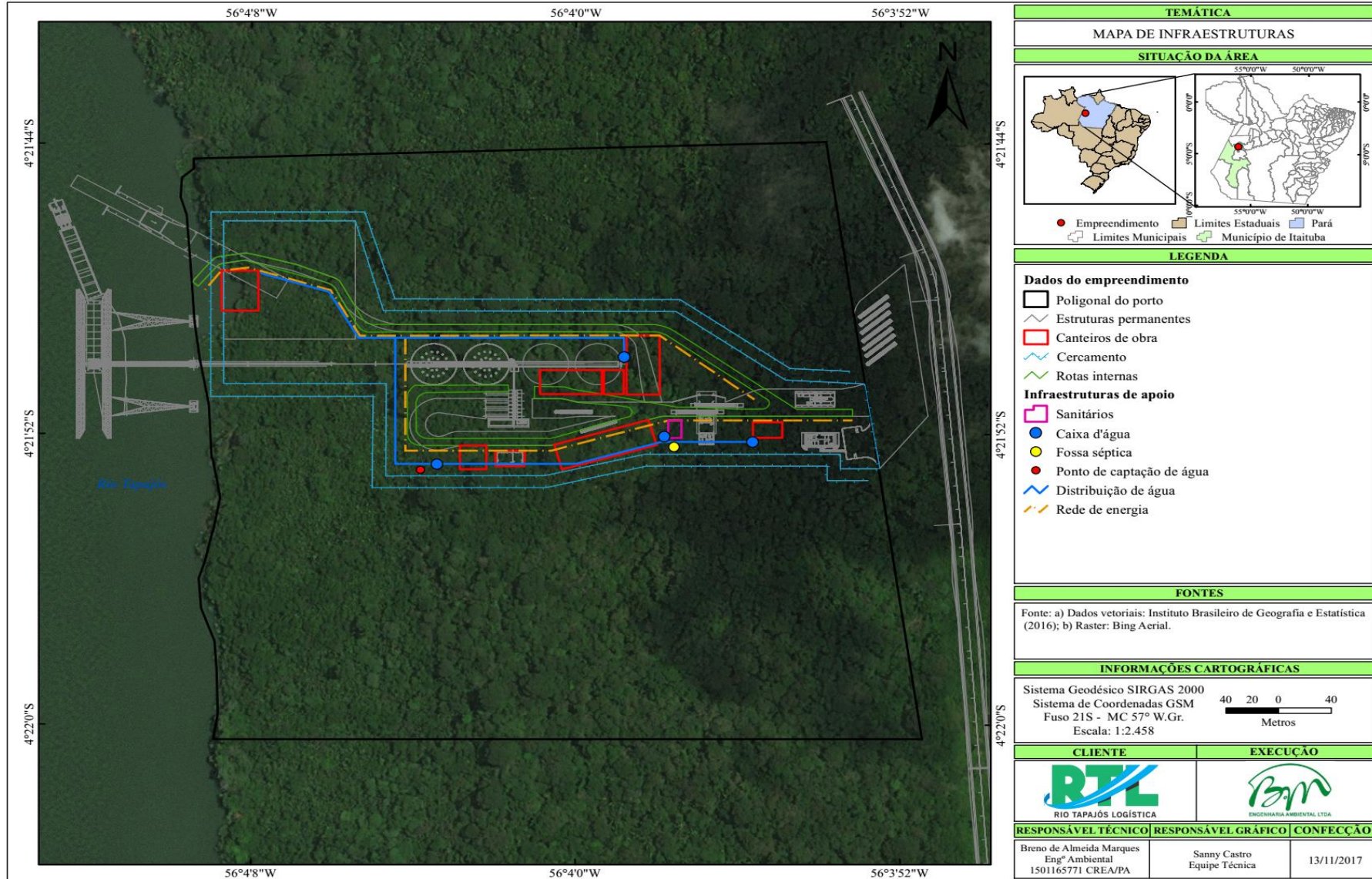
Ressalta-se que os resíduos gerados em cada canteiro serão gerenciados e armazenados na própria área, sob responsabilidade da empresa que estiver efetuando os serviços. Mais informações sobre o gerenciamento de resíduos, sistema de esgotamento sanitário e sistema de abastecimento de água, serão apresentados no Capítulo 5 – Caracterização Técnica do Empreendimento, subitem Infraestrutura de apoio à atividade.

Figura 3.7 - Canteiros e retroáreas.



Fonte: BMEA (2017).

Figura 3.8 - Infraestruturas de apoio à obra.



Fonte: BMEA (2017).

3.2.3 Localização de populações tradicionais, tais como, povo indígena e as comunidades ribeirinhas do entorno da área pretendida

Neste tópico são apresentadas as localizações dos principais povos indígenas (Figura 3.9), localizados no entorno expandido da área da RTL. Ressalta-se que os territórios indígenas, reconhecidos e regularizados junto a Fundação Nacional do Índio (FUNAI), serão apresentados no tópico 3.2.8 deste capítulo.

Desse modo, pode-se observar presença dos povos indígenas denominados Sawré Juybu, na comunidade de São Luiz do Tapajós; Sawré Apompu na comunidade do km 43, partindo da sede da cidade de Itaituba no sentido Itaituba/Jacareacanga.

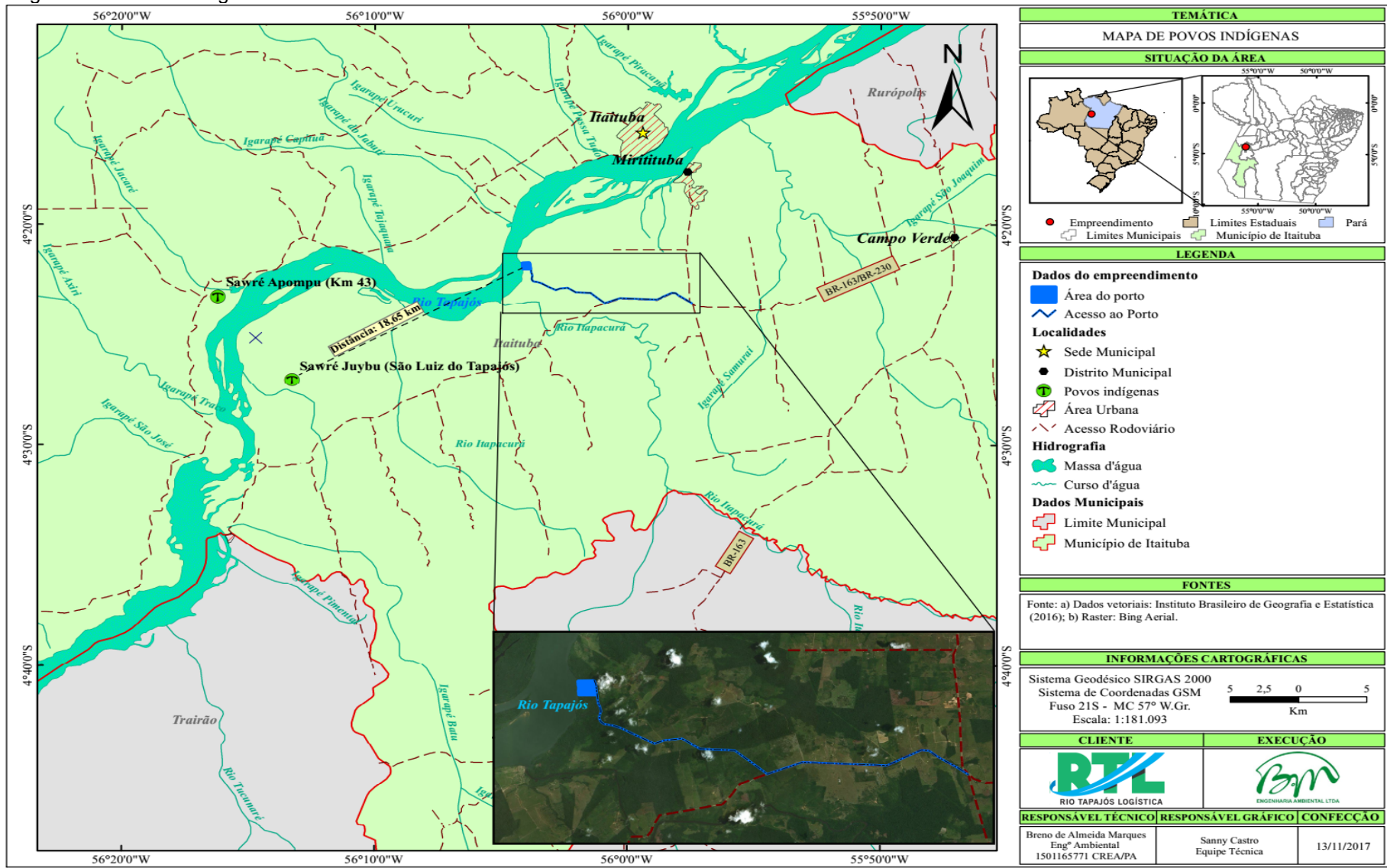
Quanto as comunidades ribeirinhas, são apresentadas na Figura 3.10, destacando-se na margem direita do rio Tapajós, mesmo lado do imóvel da RTL, das mais próximas para as mais distantes, as seguintes comunidades:

- A jusante: Lago Piririma, Barro Branco, Igarapé Açú e Parana Miri;
- A montante: São Luiz do Tapajós (Itaituba) e Pimental (Trairão);

Já na margem esquerda as seguintes comunidades:

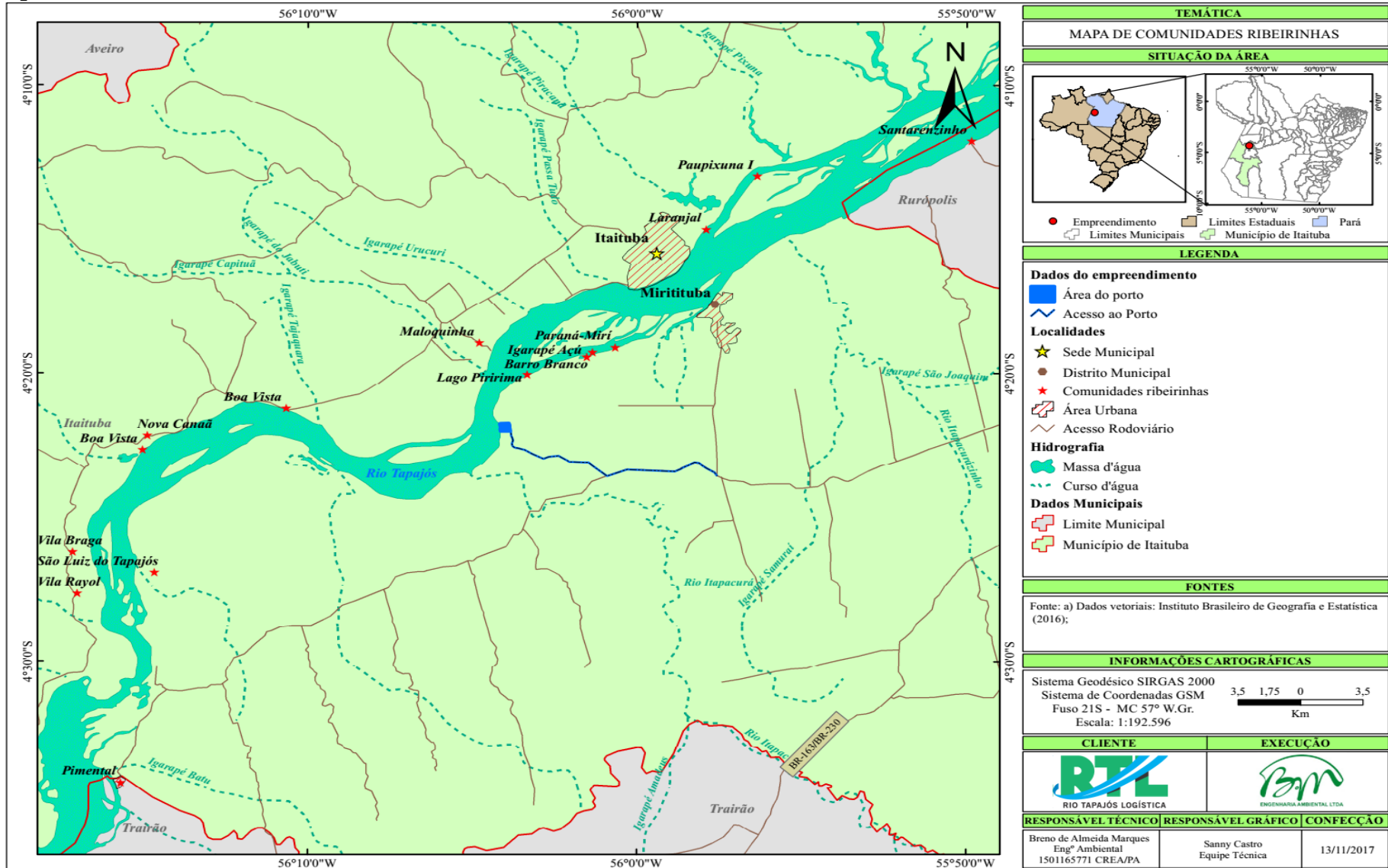
- A jusante: Maloquinha, Laranjal e Paupixuna I;
- A montante: Boa Vista, Nova Canaã, Vila Braga e Vila Rayol.

Figura 3.9 - Povos indígenas no entorno da área da RTL.



Fonte: BMEA (2017).

Figura 3.10 - Comunidades ribeirinhas no entorno da área da RTL.



Fonte: BMEA (2017).

3.2.4 Malha viária existente ou a ser implementada

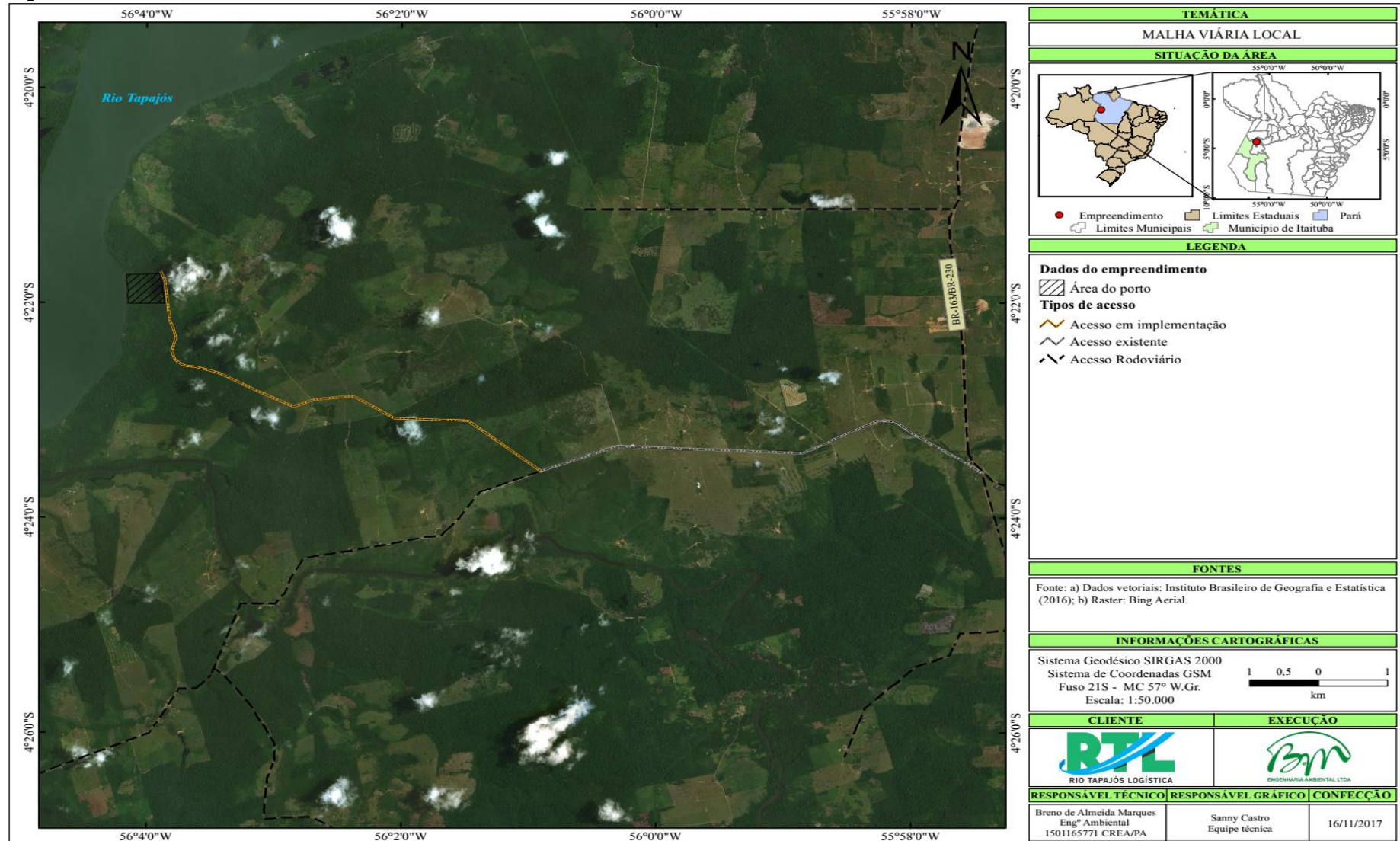
O acesso até o empreendimento, a partir da BR 230, já está aberto (Figura 3.11), necessitando apenas de reparos, alargamentos, serviços de terraplenagem e obras de arte para comportar a demanda de caminhões que irão trafegar até a ETC e dos futuros empreendimentos dos lotes adjacentes.

Esse acesso supracitado, que compreende da estrada Vicinal do Pimental até os lotes mencionados (ver projeto GL10 a ser relatado no capítulo 4, subitem 4.7.2.1), que portanto, serão utilizados pelos diversos empreendimentos, teve seu licenciamento ambiental para abertura e manutenção desta estrada, através da Renovação da Licença de Operação Nº 018/2017, sob processo Nº 1165/2017, resultando na LO Nº 046/2018, obtida em 1º de março de 2018, em nome de Gorski Logística Participações e Serviços Ltda.

Haverá necessidade de abertura apenas das vias internas na área do porto conforme apresentado no item de “anteprojeto”.

Destaca-se que, a vicinal do Pimental, representada pela cor cinza no mapa, é uma estrada municipal de Itaituba e o acesso ao porto, representado pela cor laranja, foi adquirida a posse de uma faixa de 60m por empresas do mesmo grupo da RTL. Ressalta-se que este acesso poderá ser utilizado por proprietários de áreas adjacentes.

Figura 3.11 - Malha viária existente no entorno da área da RTL.



Fonte: BMEA (2017).

3.2.5 Limites Municipais e principais núcleos urbanos (vilas, povoados)

A área do empreendimento está localizada no município de Itaituba, (Figura 3.12), este por sua vez limita-se com os municípios de Aveiro, Rurópolis e Trairão.

Dentre os núcleos urbanos mais próximos, pode-se destacar o distrito de Miritituba como o principal, seguido pela própria área urbana do município de Itaituba e a comunidade de Campo Verde.

Ao longo da vicinal do Pimental e mais próximas da área, Jacundá, São Francisco, Vicinal Diamantino, Paraná-Miri e as localidades da margem direita do rio Tapajós no entorno do empreendimento como Igarapé-Açu, Lago Piririma, Barro Branco são as consideradas mais importantes.

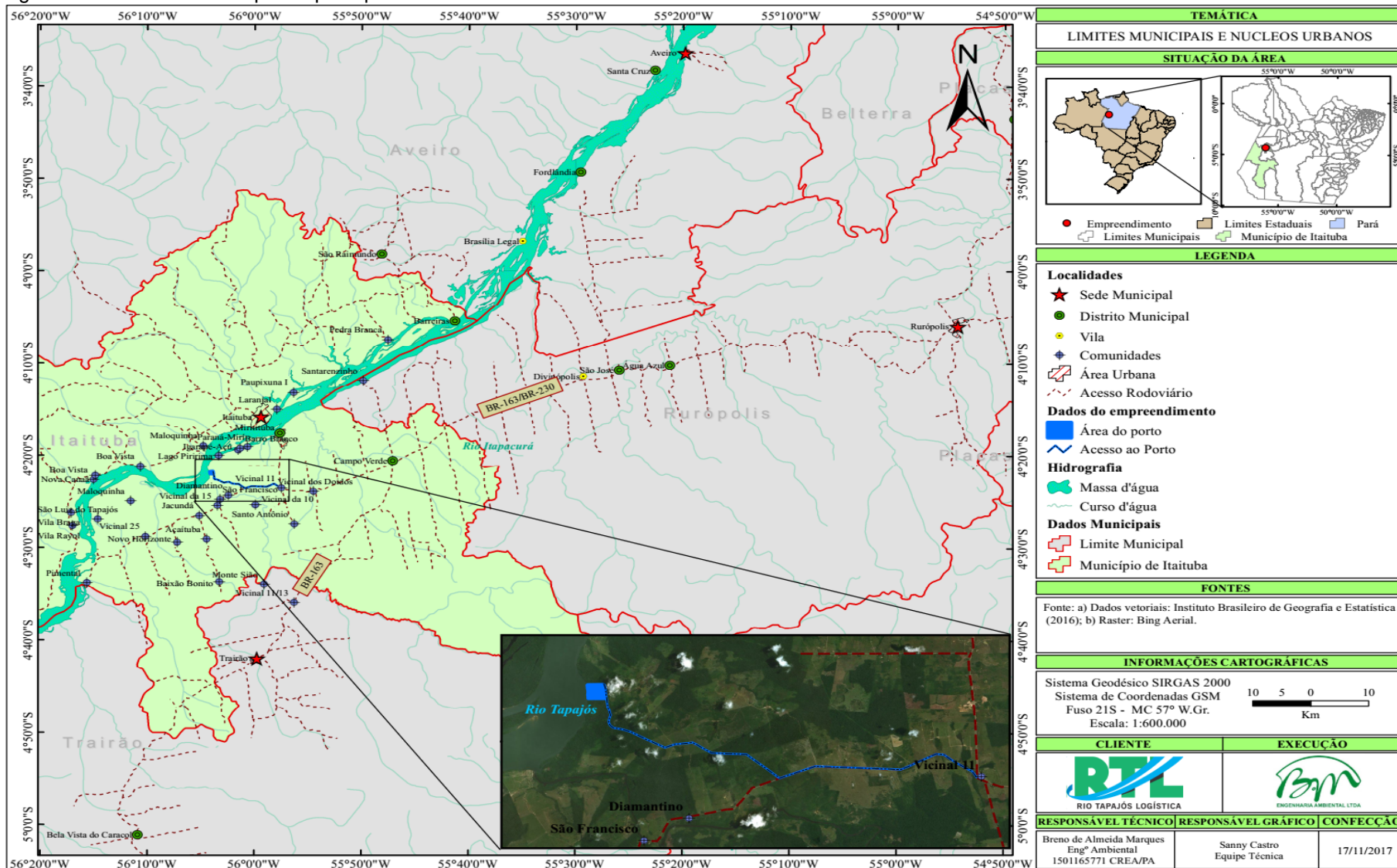
Outros povoados podem ser observados através da Figura 3.12.

3.2.6 Principais áreas produtivas e comunidades afetadas (urbanas e rurais)

Identificou-se através do levantamento socioeconômico as principais atividades produtivas nas comunidades da área de influência do empreendimento, onde observa-se que a área está localizada em uma região de vocação para agricultura e pesca, além da possibilidade da implantação de projetos comunitários (Figura 3.13).

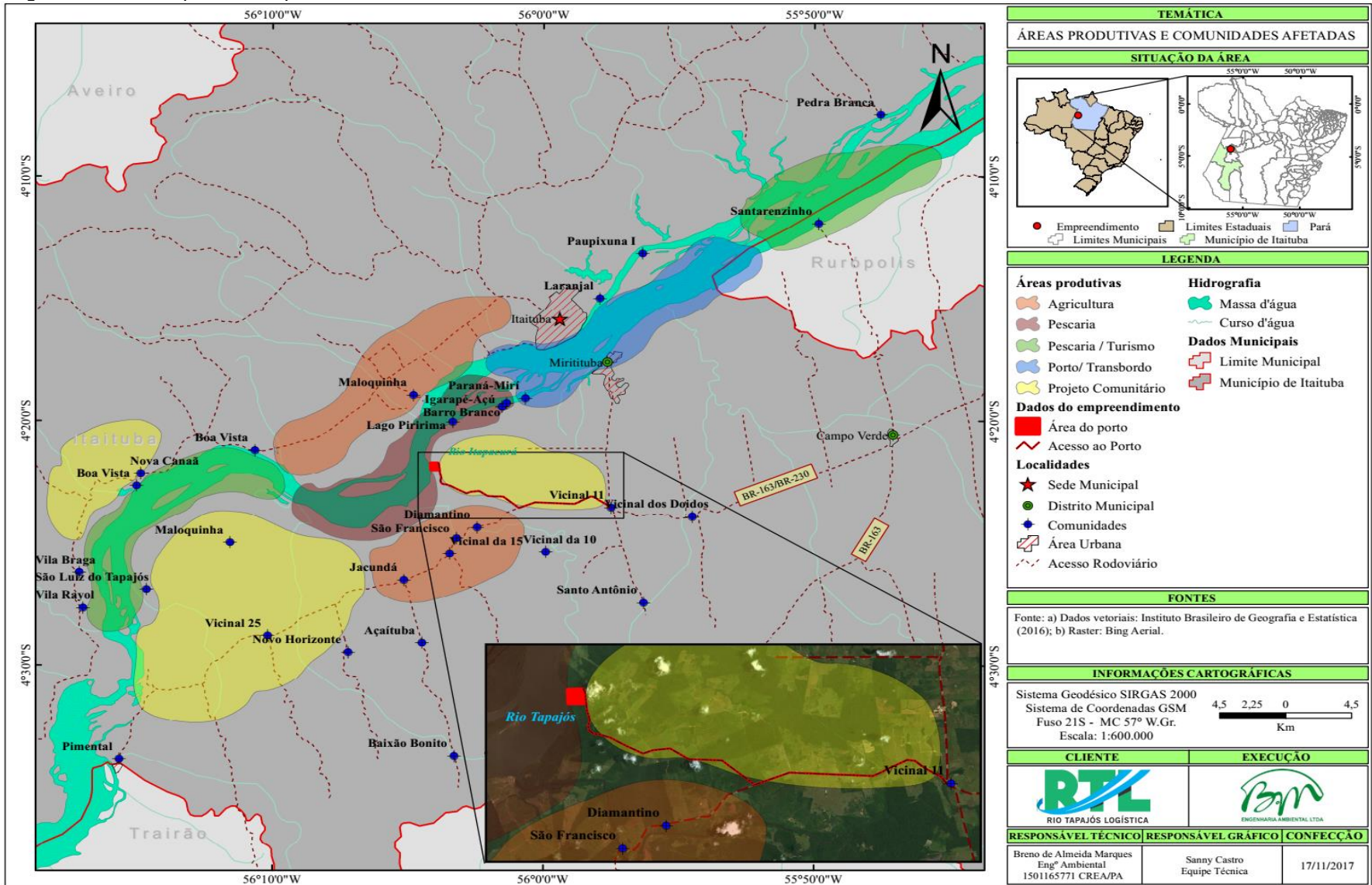
A área da empresa RTL não tem em seu entorno imediato nenhuma comunidade de grande porte, porém, as mais próximas, localizadas na zona rural, que podem ser afetadas pelo empreendimento (tanto pelos impactos positivos quanto negativos), são podem ser citadas as comunidades do Diamantino e São Francisco. Já na área urbana destaca-se a comunidade de Miritituba e a cidade de Itaituba, pois são delas que sairão o atendimento às principais demandas de bens e/ou serviços durante as etapas da obra e operação do empreendimento.

Figura 3.12 - Limites municipais e principais núcleos urbanos.



Fonte: BMEA (2017).

Figura 3.13 - Principais áreas produtivas e comunidades afetadas.

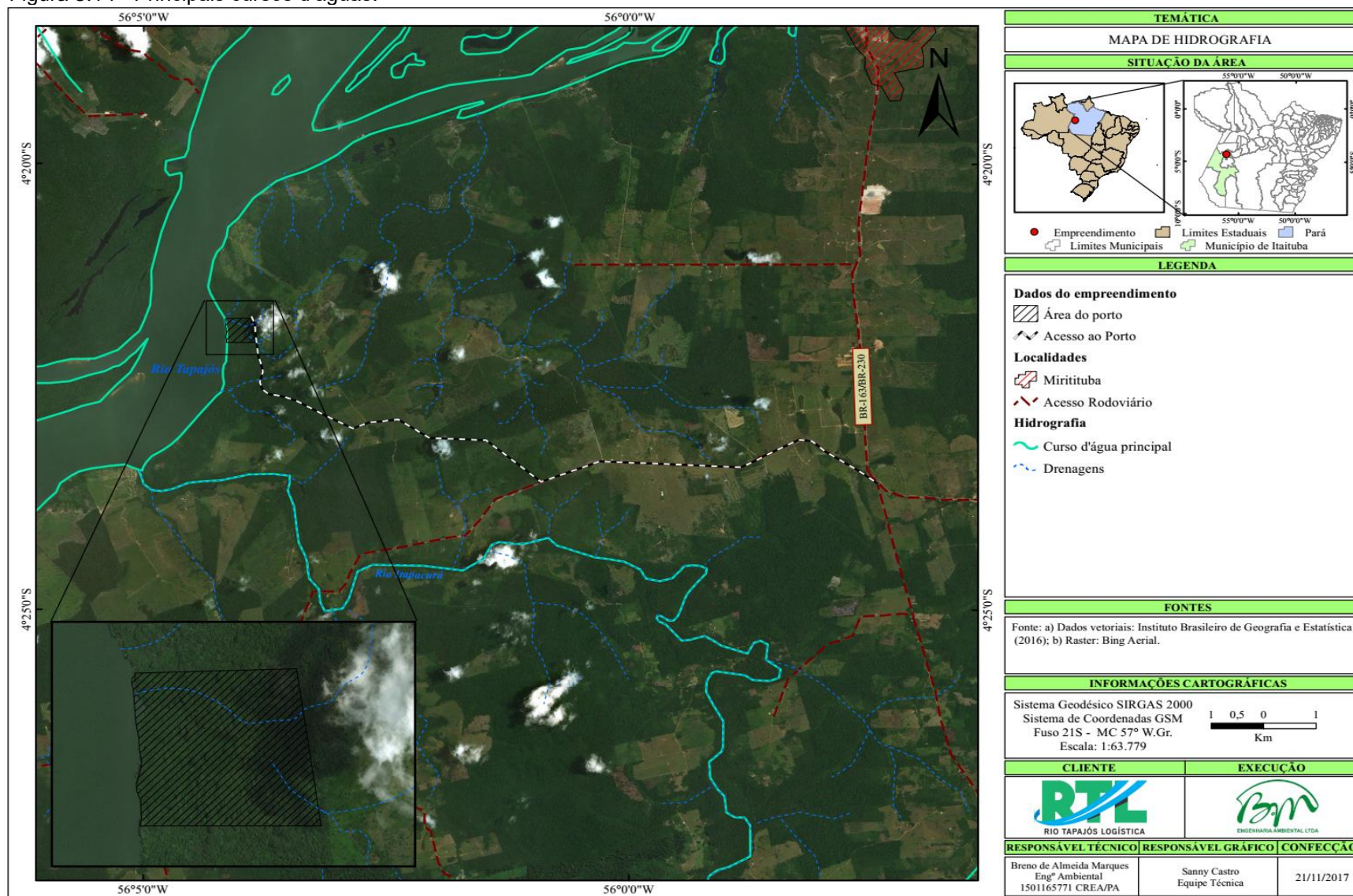


Fonte: BMEA (2017).

3.2.7 Principais cursos d'água (inclusive com a localização de nascentes que possam ser afetadas pelo empreendimento)

A área do empreendimento é banhada pelo rio Tapajós por uma extensão de 500m e está localizada a jusante da foz do rio Itapacurá, cerca de 3 km (Figura 3.14). Localmente existem drenagens naturais que na época de chuva apresentam escoamento superficial e na área do empreendimento existe uma depressão natural por onde a água escoar, principalmente na época de inverno.

Figura 3.14 - Principais cursos d'águas.



Fonte: BMEA (2017).

3.2.8 Todas as áreas legalmente protegidas (Áreas de Preservação Permanente, Unidades de Conservação Federais, Estaduais e Municipais, Reservas Legais, Quilombos, Terras Indígenas) e ambientalmente sensíveis na Área de Influência Indireta

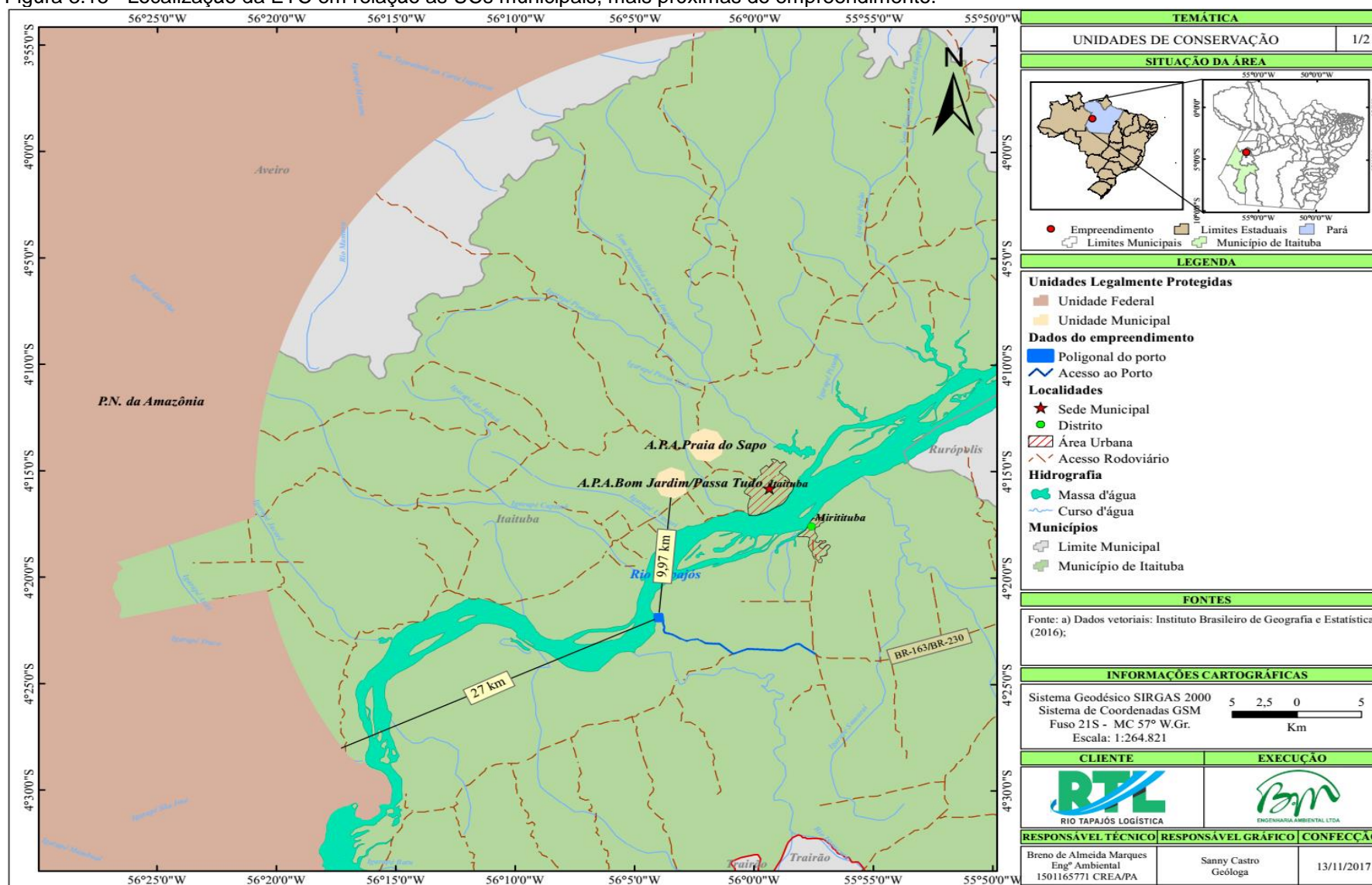
Segundo a Lei Nº 9985/2000, Unidade de Conservação (UC) é considerada um “Espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo poder público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção;”

Diante disto para a escolha da alternativa locacional levou-se em consideração uma área que não interferisse em UC, nem mesmo em suas zonas de amortecimento, que para empreendimentos sujeitos a EIA/RIMA é de 3 km, segundo resolução Conama 428/2010, visto que possuem ecossistemas sensíveis que merecem cuidados especiais e que um empreendimento da natureza que ora se propõe poderia impactar negativamente o equilíbrio ecológico destas áreas.

Assim, a área proposta pela RTL não faz interferência em nenhuma Unidade de Conservação, seja municipal, estadual ou federal, de acordo com dados vetoriais fornecidos pelo IBGE (2016) e Bing Aerial (2017). Conforme Figura 3.15, observa-se que as UCs mais próximas são as municipais, quais sejam: Área de Proteção Ambiental (APA) Bom Jardim/Passa Tudo e APA Praia do Sapo, que estão localizadas cerca de 10 e 13 km respectivamente de distância.

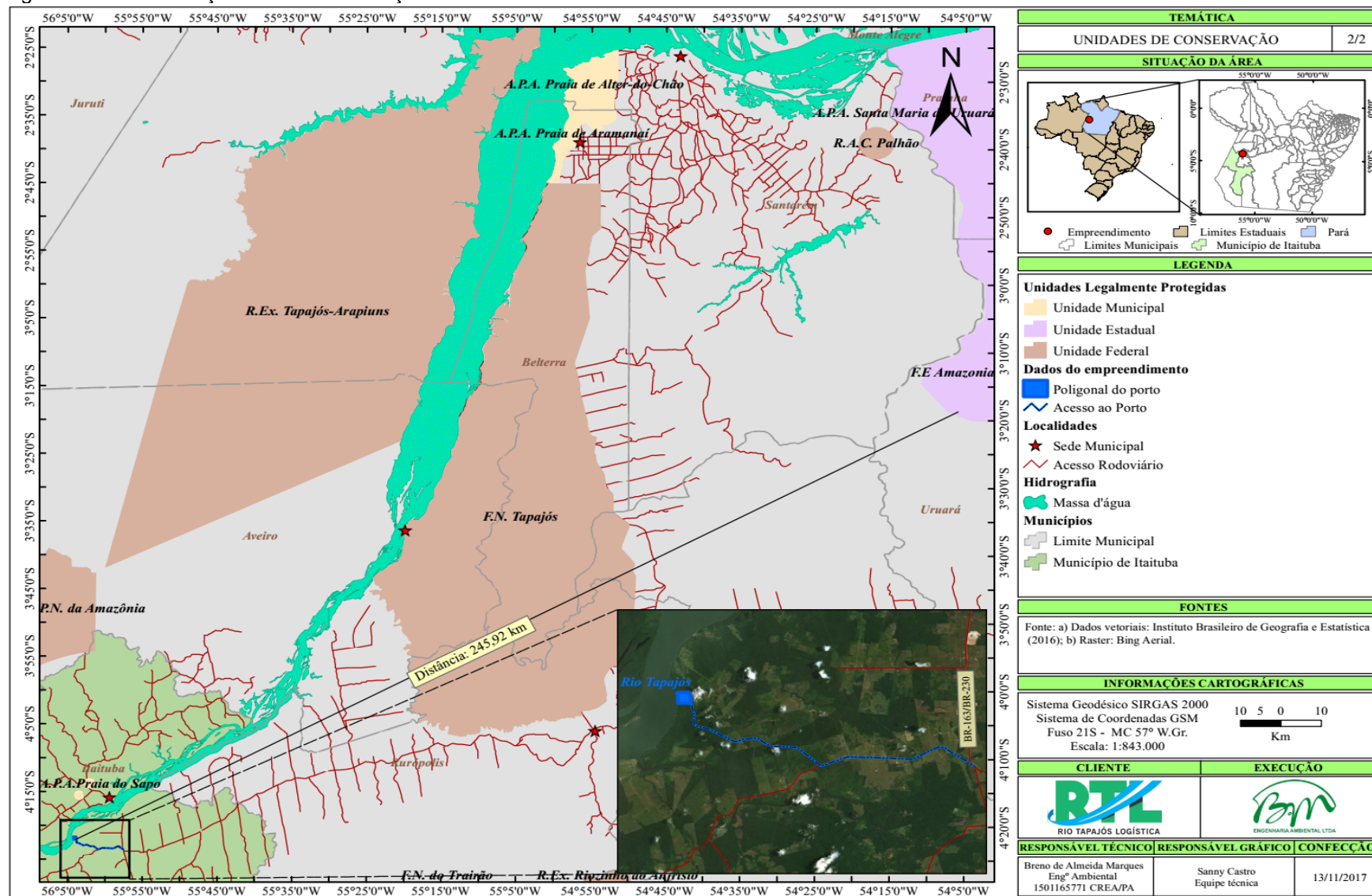
As UCs estadual e federal mais próximas da área estão distantes cerca de 245 km e 27 km, respectivamente, conforme informação apresentada na Figura 3.16.

Figura 3.15 - Localização da ETC em relação as UCs municipais, mais próximas do empreendimento.



Fonte: BMEA (2017).

Figura 3.16 - Localização da ETC em relação a UC estadual.



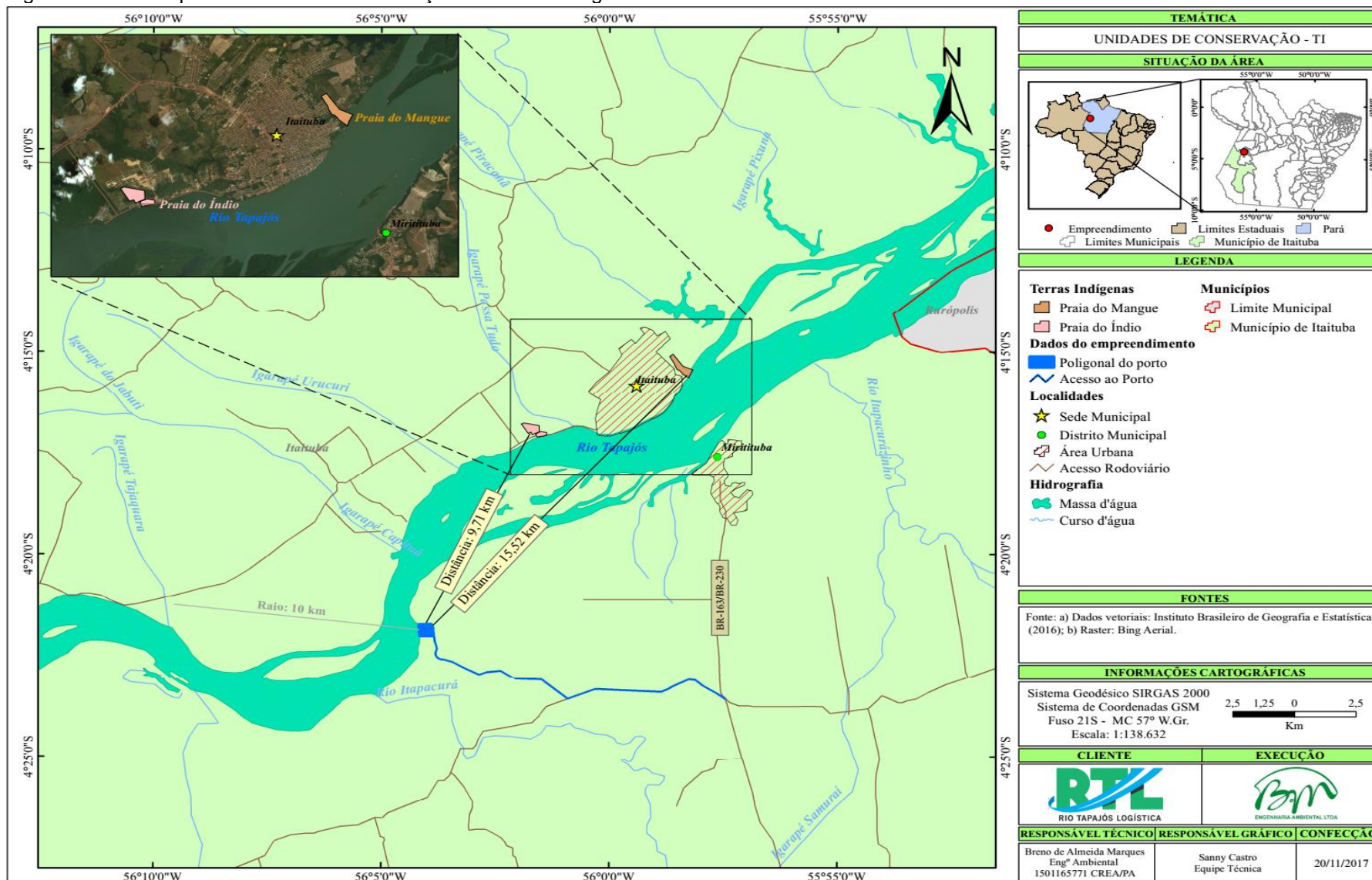
Fonte: BMEA (2017).

Além da análise dos dados do IBGE, a RTL protocolou nos órgãos responsáveis pela administração das UCs nos âmbitos municipal, estadual e federal (descritos no capítulo 4, item “certidões e anuências), requerimento questionando a existência de unidades que pudessem ser interferidas pelo empreendimento, e, como resposta foi obtido apenas do Instituto Chico Mendes de Biodiversidade (ICMBIO) as mesmas informações apresentadas, já do Instituto de Desenvolvimento Florestal e da Biodiversidade do Estado do Pará (IDEFLOR-BIO) e da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Itaituba (SEMMA/ITB), não obteve respostas até a finalização deste estudo.

Quanto as Terras Indígenas (TI), são apresentadas as duas áreas reconhecidas pela FUNAI, quais sejam: Praia do Índio e Praia do Manguê, localizadas a uma distância de aproximadamente 9,7 km e 15,5 km, respectivamente (Figura 3.17).

Ressalta-se que, pelo fato de não haver interferência do empreendimento em UCs e suas respectivas zonas de amortecimento, não foi necessário a caracterização dos ecossistemas, sua distribuição e relevância na biota regional dessas áreas, uma vez que não serão atingidas.

Figura 3.17 - Principais unidades de conversação de Terras Indígenas.



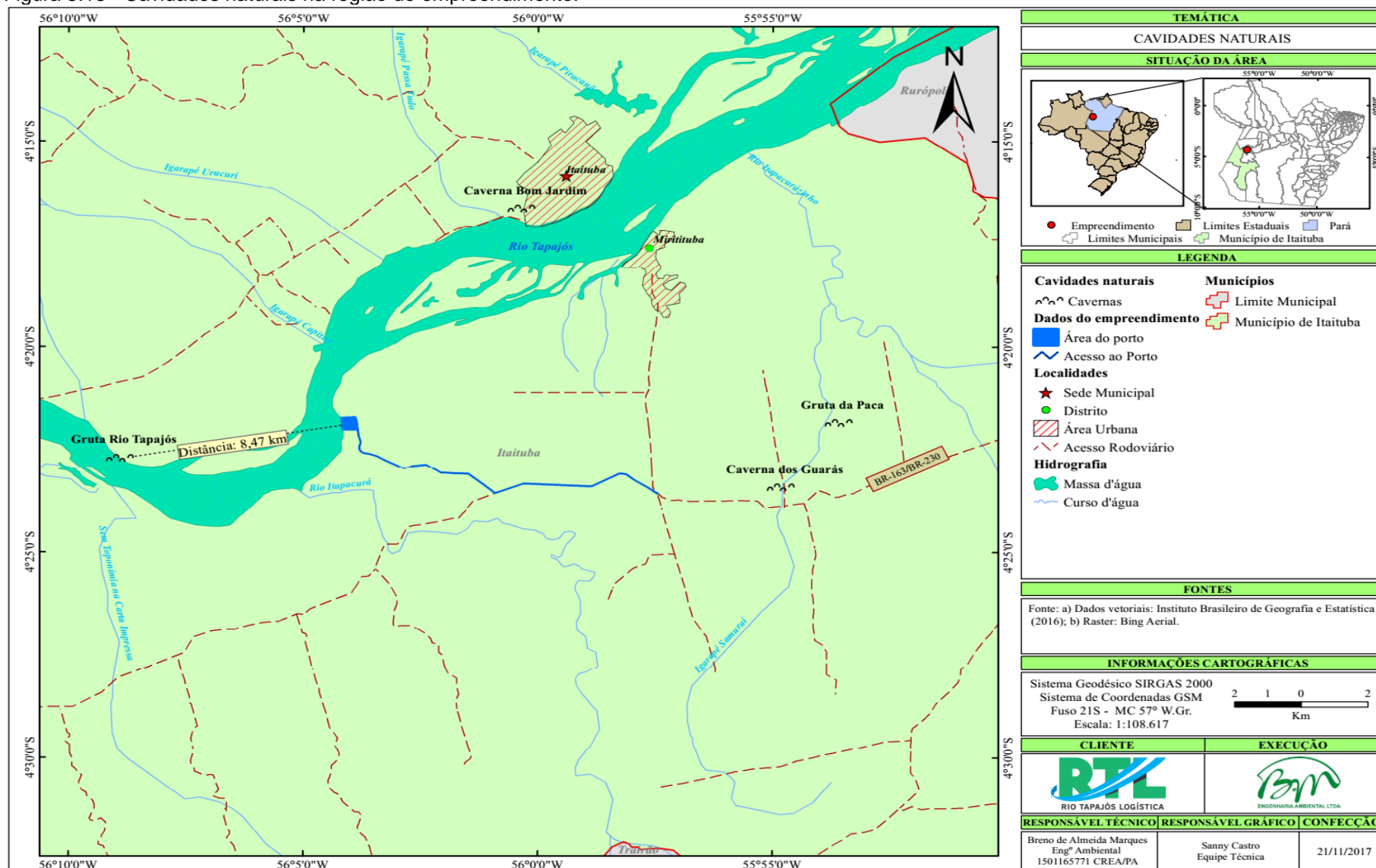
Fonte: BMEA (2017).

3.2.9 Espeleologia (presença de cavidades naturais, se pertinentes)

Na área da RTL não foi identificada nenhuma cavidade natural ou mesmo no seu entorno imediato, a mais próxima identificada está a aproximadamente 8,47 km portanto não há qualquer interferência com cavernas ou cavidades (Figura 3.18).

No diagnóstico ambiental (Capítulo 7), no item do Meio Físico, está descrita toda a metodologia utilizada para pesquisa de cavidades na área, em atendimento a legislação aplicável.

Figura 3.18 - Cavidades naturais na região do empreendimento.



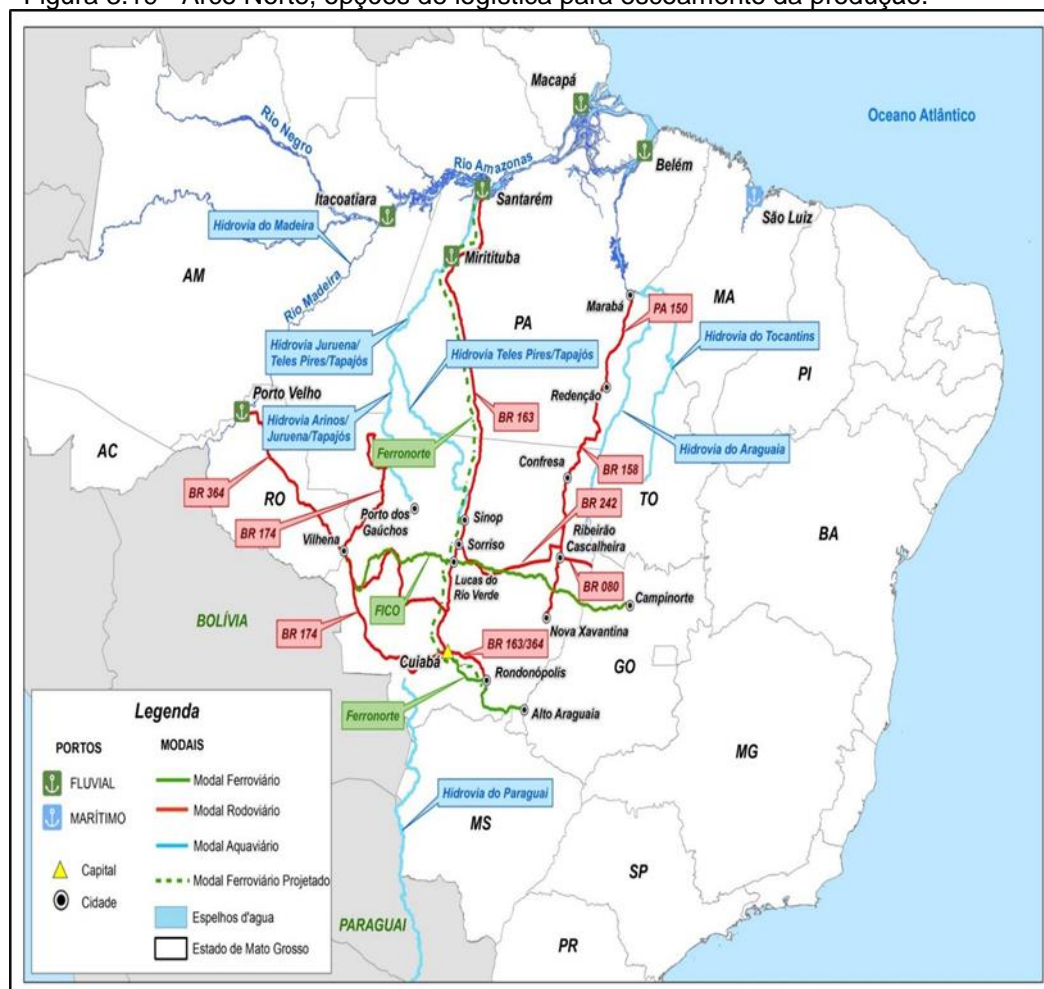
Fontes: BMEA (2017).

3.3 OBJETIVOS, ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS E JUSTIFICATIVAS DO EMPREENDIMENTO

3.3.1 Objetivos e justificativa

A empresa Rio Tapajós Logística (RTL) através de seus sócios e colaboradores, cuja experiência dos mesmos acumula mais de 30 anos no agronegócio, decidiu no ano de 2012 adquirir uma área que estivesse inserida no Arco Norte, pois entendiam que a solução na logística de escoamento da produção de grãos no Brasil, especialmente do Norte do Mato Grosso (maior produção de grãos do País) e do Sul do Pará, estaria na implantação de uma Estação de Transbordo de Cargas (ETC) no Município de Itaituba, considerando sua localização estratégica dentro do Arco Norte (Figura 3.19), para o escoamento da produção de grãos do Brasil para o exterior e de cabotagem (carga geral) interior.

Figura 3.19 - Arco Norte, opções de logística para escoamento da produção.



Fonte: Gorski Integradora.

Levando-se em consideração também o aumento substancial ocorrido das safras de grãos, principalmente soja e milho, no norte do país e as ampliações portuárias marítimas que estão ocorrendo no Arco Norte, a empresa Gorski Logística (GL) criou, juntamente com seus parceiros, a Central Logística Itapacurá, visando atender as necessidades de áreas para construção de uma ETC com destino aos portos de Santarém, Santana, Barcarena e Belém; fora da já congestionada margem de rio Tapajós próximo ao distrito de Miritituba.

A Estação de Transbordo de Cargas da Rio Tapajós Logística foi projetado para buscar otimização dos processos de transporte, armazenagem e exportação de granéis sólidos de origem vegetal. O empreendimento se propõe a atuar como alternativa de escoamento de granéis produzidos na região centro oeste do país, servindo de entreposto estratégico entre as áreas de produção e exportação, atendendo as demandas do mercado nacional e internacional. Nestes termos, o empreendimento tem como **objetivo** realizar operações portuárias de transbordo e movimentação de cargas de granéis sólidos (do modal rodoviário para o hidroviário), incluindo o recebimento, movimentação, armazenagem temporária, carregamento em barcaças e exportação.

O desenvolvimento da logística aquaviária e a redução de custos atrelada a este modal irá beneficiar todas as cidades que estiverem em pontos estratégicos para o recebimento dos grandes volumes da produção agrícola brasileira.

Percebe-se que o movimento de grãos por esta rota, terá também oportunidades acessórias, que acompanham o agronegócio e abrem a possibilidade de ampliação de negócio da RTL. Assim a empresa decidiu implantar em conjunto um ponto de movimentação de cargas gerais, que irão utilizar a mesma estrutura administrativa que a operação de grãos como vigilância, balança, acessos, escritórios, energia elétrica e oficinas.

A instalação da rampa de carga geral será inclusive utilizada pela obra do ETC de grãos, trazendo agilidade no recebimento de materiais e de mão de obra que opte pelo acesso via fluvial.

É também inquestionável que o uso de caminhões em distâncias menores, proporciona um ganho ambiental estratégico obtido pela redução do consumo de combustíveis fósseis somados a diminuição do trajeto rodoviário até os portos. Em apenas um comboio, pode-se carregar 35 a 52 mil toneladas de soja, volume que necessitaria o deslocamento de pelo menos 1.000 carretas carregadas

até os portos, aumentando os riscos de acidentes e utilizando combustíveis fósseis que ampliam as emissões de CO_{2eq} do setor da agricultura.

O desenvolvimento será sentido também por diversos municípios produtores e fornecedores de produtos e serviços que fazem parte da cadeia.

Neste empreendimento serão gerados, durante a fase de construção, cerca de 1458 empregos rotativos durante os 7 meses de obra (esse quantitativo, que ajudarão a movimentar a economia da cidade e proporcionarão benefícios para todo o comércio local.

Após a obra, a unidade empregará diretamente 63 pessoas em 03 (três) turnos de trabalho. Adicional a isto, estima-se que, para cada trabalhador empregado, ao menos 03 outros são necessários para atividades como transporte, manutenção, limpeza, apoio aos caminhoneiros, entre outras. Assim, pode-se afirmar que mais de 4.500 pessoas serão beneficiadas direta e indiretamente pelo empreendimento em sua primeira fase, além de seus familiares, levando em consideração a fase de obra (7 meses) e operação.

Entre outros negócios que não fazem parte do investimento da RTL, o projeto possibilitará diversas melhorias na região, como a potencial implantação de uma unidade de abastecimento de combustíveis nas margens da BR-230 ou na estrada do Pimental, com capacidade para 5 milhões de litros de óleo diesel, que gerará outros 60 empregos, apenas para citar algumas melhorias que ocorrerão na região.

Soma-se a estes benefícios a movimentação econômica da cidade, o recolhimento ampliado de impostos e fixação de Miritituba/Itaituba como um ponto estratégico de grande importância para a logística de alimentos do país e do mundo.

3.3.2 Alternativas locacionais e tecnológicas

Como premissas para escolha de uma área viável para implantar uma ETC no município de Itaituba, os sócios embasaram suas análises em seis aspectos, quais sejam:

1 - Regularização fundiária – áreas que possuíssem registros de imóveis ou documentos que comprovassem sua titularidade, com cadeia dominial rastreável e sem nenhum embaraço legal como penhoras e débitos associados ao imóvel;

2 - Aspecto ambiental – opções de imóveis que proporcionassem a

menor ação de supressão vegetal, e fora de Unidades de Conservação;

3 - Aspecto Social – analisou-se áreas que não interferissem em comunidades tradicionais como indígenas, quilombolas, colônias de pescadores e que o acesso dos caminhões não perturbasse conglomerados urbanos/comunitários, reduzindo ao máximo impactos sociais;

4 - Aspecto Econômico – neste item analisou-se principalmente o valor do imóvel, tendo em vista a grande especulação que ocorre nas áreas portuárias do referido Arco Norte, principalmente na região de Itaituba, devido as outras ETC's já instaladas ou com áreas adquiridas, combinado com o valor que seria gasto com a instalação do projeto na área, abertura/reformas do acesso ao empreendimento e regularização de documentação;

5 - Aspecto Logístico – a acesso rodoviário sempre é um grande entrave na escolha de uma área para construir uma ETC, dado o volume de caminhões e carretas que circularão diariamente no período da safra agrícola, o que impacta significativamente no planejamento financeiro do empreendimento, bem como existência de outros empreendimentos do mesmo ramo o que de certa forma é vantajoso do ponto de vista de parcerias em investimentos que por ventura se fizerem necessários;

6 - Aspecto Técnico – avaliou-se imóveis com a metragem de frente do terreno que margeia o rio Tapajós de pelo menos 500 metros, quantidade necessária para uma boa área de fundeio e manobras de embarcações, bem como, com resultados de topobatimetria que apresentassem distâncias menores em relação a margem do terreno e o canal de navegação.

3.3.2.1 Alternativas locacionais

Alternativa 1 – Área na comunidade de Santarenzinho, Rurópolis/PA.

Imóvel localizado na margem direita do rio Tapajós a jusante da cidade de Itaituba, dentro do território do município de Rurópolis, com coordenadas geográficas de referência: 04° 12' 50,61" S e 55° 51' 10,90" W (Figura 3.20), foi a primeira área consultada pela GI.

Figura 3.20 - Localização da alternativa 1 para implantação da ETC da RTL.



Fonte: Google Earth (2018).

Pontos Negativos:

- 1) Documentação da área apresentava obstáculos no sentido da confirmação da origem da titularidade e na quitação de débitos;
- 2) Área com preço alto do metro quadrado, fora do planejamento financeiro da empresa, totalizando um investimento de cerca de 250 milhões reais (área + projeto + acesso + documentação);
- 3) Acesso precário a partir do KM 30 da BR-230 – necessidade de reforma e/ou construção de pelo menos 17 km de estrada, com demandas de diversas

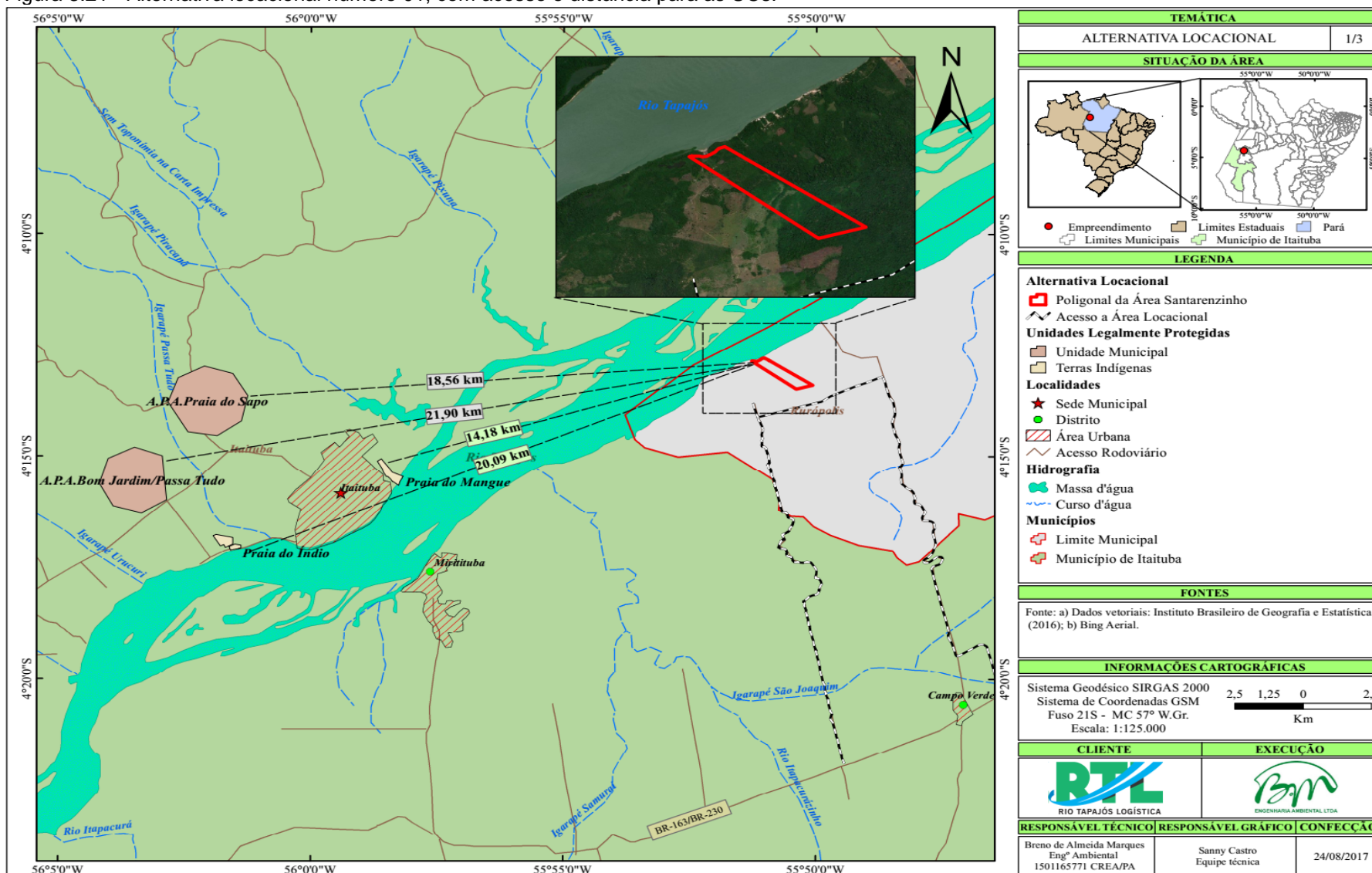
obras de arte importantes, o que aumentaria o custo de implantação do empreendimento;

- 4) Resultados de topobatimetria do imóvel não eram satisfatórios para implantação da ETC, principalmente pela distância entre a margem do imóvel e o canal do rio Tapajós, que era de aproximadamente 1.000 metros, necessitando de uma grande estrutura de esteiras no leito do rio Tapajós, além de aumento da insegurança na navegação da área;
- 5) Imóvel sem opção de pátio de triagem em uma distância considerável.

Pontos Positivos:

- 1) Pouca vegetação a ser suprimida, pois a área apresentava características de pastagens, portanto, a intervenção não impactaria significativamente na perda da biodiversidade de fauna e flora;
- 2) Área com poucas comunidades de grande porte em seus arredores, sem interferência com unidades de conservação e comunidades tradicionais (indígenas e quilombolas, Figura 3.21);
- 3) Área vizinha dos imóveis de outras empresas do mesmo ramo;
- 4) Área com aproximadamente 500 metros de frente para o rio Tapajós, o que atenderia a necessidade de fundeio e manobras de embarcações;

Figura 3.21 - Alternativa locacional número 01, com acesso e distância para as UCs.



Fonte: BMEA (2017).

Alternativa 2 – Imóvel no distrito de Miritituba, Itaituba/PA.

Imóvel localizado no distrito de Miritituba, município de Itaituba, a jusante da travessia da BR-230 cerca de 3.700 metros, sob coordenada de referencia: 4° 15' 37,39"S e 55° 56' 4,68"W (Figura 3.22).

Figura 3.22 - Localização da alternativa 2 para implantação da ETC da RTL.



Fonte: Google Earth (2018).

Pontos Negativos:

- 1) Documentação com obstáculo para confirmação da origem do título da área;
- 2) Área com intervenção significativa em APP o que acarretaria em perda da biodiversidade de fauna e flora;
- 3) Interferência junto as comunidades indígenas Praia do Índio e Praia do mangue considerando um raio de 10 km, de acordo com o que estabelece a Portaria Interministerial 60/2015 (Figura 3.23);
- 4) custo elevado, estimado em cerca de 267 milhões (área + projeto + acesso + documentação);
- 5) Acesso do imóvel passa por dentro da comunidade de Miritituba, com grande possibilidade de problemas no tráfego de caminhões podendo

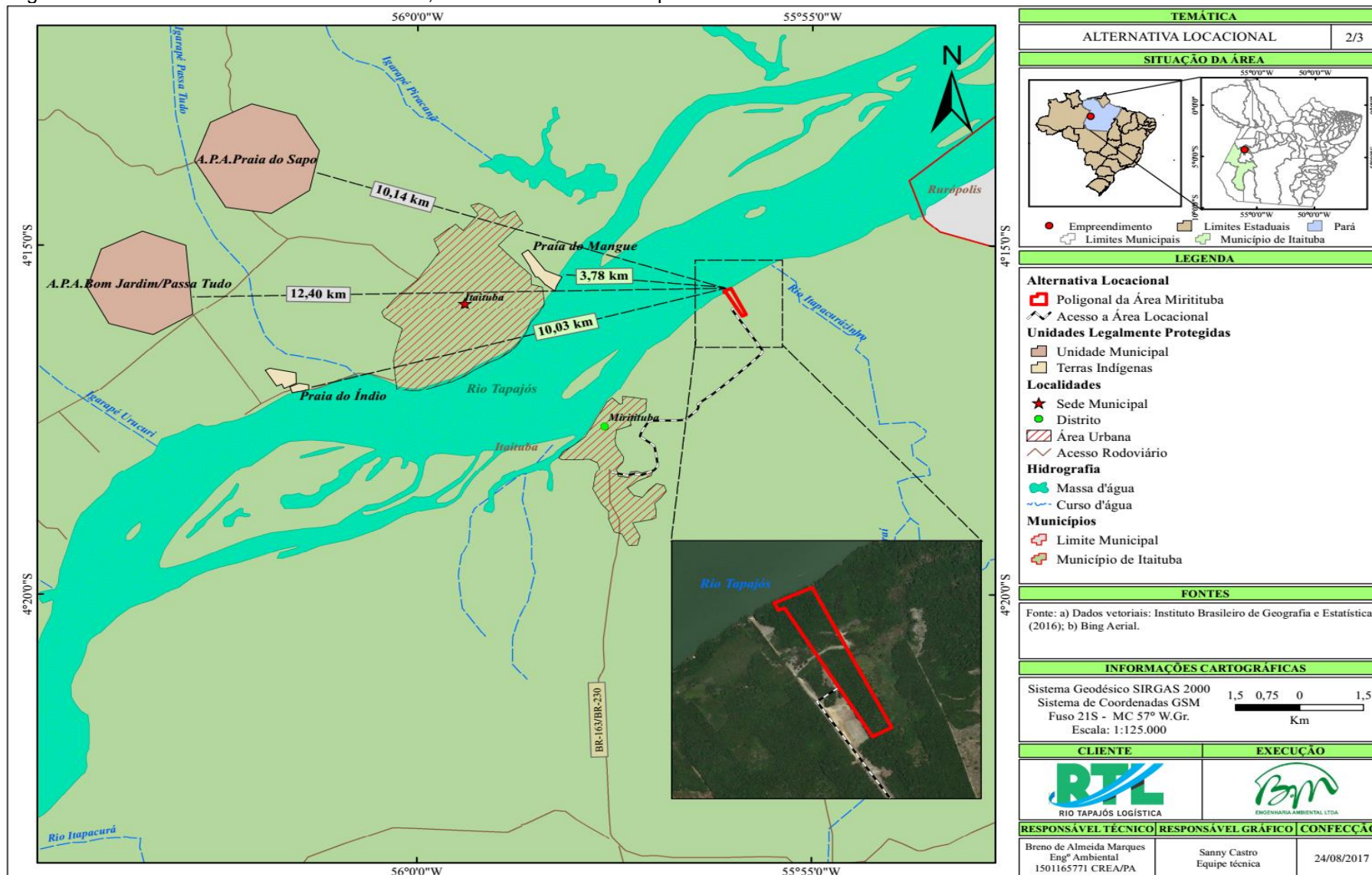
ocorrer bloqueios do acesso, ainda haveria necessidade de grande obra de arte para infraestrutura de acesso;

- 6) Imóvel com 200 metros de frente de rio Tapajós, insuficiente para garantia de espelho d'água para manobra de embarcações;
- 7) Topografia do imóvel não é ótima para implantação da ETC, pois possui muitas áreas de baixa declividade que alagam em parte do ano.

Pontos Positivos:

- 1) Área vizinha de diversas ETCs da região;
- 2) Atualmente com melhor infraestrutura de acesso, necessitando apenas de uma obra de arte para acesso;
- 3) Infraestrutura disponível de pátios de triagem de caminhões, com diversas opções aos arredores da BR-230;
- 4) Imóvel possui batimetria aceitável, com distância entre margem do imóvel e canal do rio Tapajós de aproximadamente 400 metros.

Figura 3.23 - Alternativa locacional número 02, com acesso e distancia para as UCs.



Fonte: BMEA (2017).

Alternativa 3 – Nova Vida, Itaituba/PA.

Área localizada a 17 km em linha reta a montante da travessia de Miritituba/Itaituba, localizada sob coordenadas: 04° 21' 55,67"S e 56° 04' 09,47" W, área apresentada ao grupo por parceiros locais. O Imóvel faz parte de uma área maior que possui cerca de 3.000 metros de frente de rio Tapajós (Figura 3.24).

Figura 3.24 - Localização da alternativa 3 para implantação da ETC da RTL.



Fonte: Google Earth (2018).

Pontos Negativos:

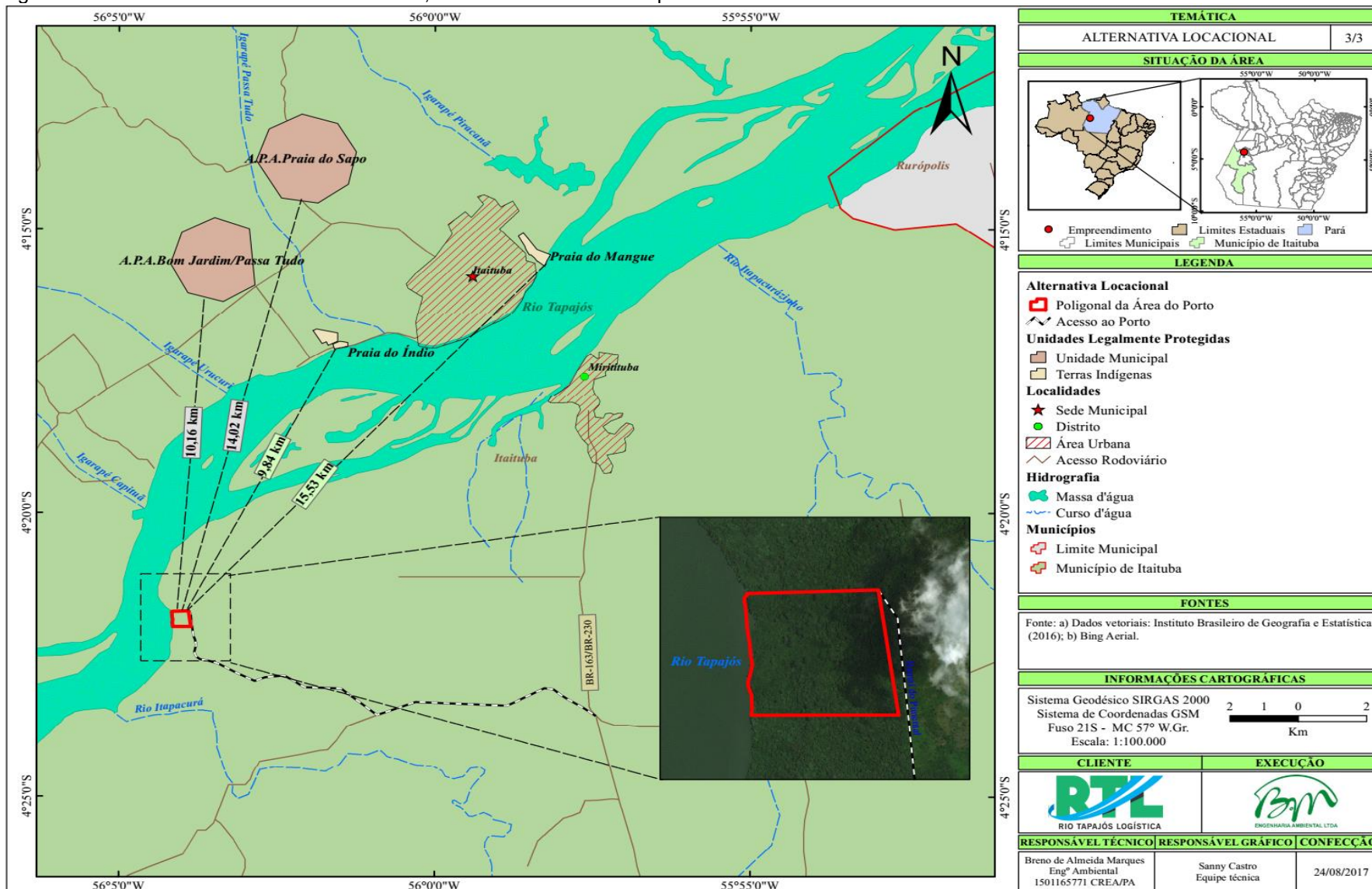
- 1) Área com necessidade de intervenção em APP no sentido de supressão de vegetação;
- 2) Interferência com 01 terra indígena dentro do raio de 10km, de acordo com o que estabelece a Portaria Interministerial 60/2015, que é a comunidade da Praia do Índio, localizada a aproximadamente a 9,5 km do imóvel (Figura 3.25);
- 3) O imóvel deve buscar opções de triagem de caminhões, que pode ser a implantação de um novo local próximo ao terreno ou as atuais que são distantes do empreendimento;

- 4) Área sem existência de ETCs/terminais implantados até o momento, apesar de já haverem parceiros em processo de licenciamento para outras atividades no lado do imóvel.

Pontos Positivos:

- 1) A documentação da área era firme e quitada, necessitando apenas de alguns documentos complementares da origem para confirmação da cadeia dominial;
- 2) Área com poucas comunidades de grande porte em seus arredores, sem interferência em Unidades de Conservação;
- 3) Custo acessível, visto que a empresa adquiriu uma área maior que pode ser negociada para outros empreendimentos, totalizando cerca de 180 milhões (área + projeto + acesso + documentação);
- 4) Nova rota logística de caminhões, separada das ETCs de Miritituba, com acesso no KM10 da BR-230;
- 5) Acesso já está aberto até o imóvel, apenas necessitando de adequação para o trânsito de caminhões, sendo 10 km da estrada do Pimental e 7 km de acesso até o imóvel;
- 6) Topobatimetria excelente para implantação da ETC, com uma distância entre a margem do imóvel e o canal do rio Tapajós com aproximadamente 200 metros;
- 7) Área com 500 m de frente para o rio Tapajós, excelente para fundeio e manobras das embarcações;

Figura 3.25 - Alternativa locacional número 03, com acesso e distância para as UCs.



Fonte: BMEA (2017).

Alternativa 4 – Não implantação da ETC

Avaliou-se também a possibilidade da não implantação do projeto de acordo com o que rege a resolução CONAMA 001/86. Nesta hipótese também foram analisados os pontos positivos e negativos, quais sejam:

Pontos Negativos:

- 1) Não geração de empregos diretos e indiretos e renda para a região;
- 2) Não geração de prestação de serviços para atendimento do empreendimento;
- 3) Nenhuma possibilidade de melhoria de infraestrutura local em função do empreendimento;
- 4) Perda de competitividade no escoamento de grãos do País;
- 5) Perda de arrecadação de impostos, principalmente sobre serviços já que os grãos escoados pela empresa não serão de sua propriedade;
- 6) Sem possibilidade de investimento em programas socioambientais por parte da empresa que seriam exigidos durante processo de licenciamento ambiental;

Pontos Positivos:

- 1) Não interferência na fauna e flora, conseqüentemente mantendo a biodiversidade da região;
- 2) Não interferência em nenhuma comunidade tradicional, como indígenas e pescadores e unidades de conservação;
- 3) Não ocorreria aumento do tráfego de caminhões na região, ocasionando menor perturbação para comunitários do entorno dos possíveis imóveis;

3.3.2.2 Análise das alternativas locais

Diante dos pontos apresentados acima de cada alternativa locacional apresentadas nas Figuras 3.21, 3.23 e 3.25, analisou-se qual seria a melhor opção para o empreendimento da RTL, os pontos positivos e negativos foram compilados no quadro 1 para uma melhor visualização dos impactos positivos e negativos e para isto atribui-se uma pontuação para cada impacto, sendo 1 – baixo; 2 – médio; 3 – alto, com a cor cinza claro sinalizando os pontos negativos e na cor verde claro os pontos positivos, para esta análise a questão ambiental e social tiveram um peso dobrado (2) na tomada de decisão da empresa.

Quadro 3.1 - Avaliação dos pontos negativos e positivos de cada alternativa locacional da ETC da RTL.

Aspectos Analisados						
Alternativas	Fundiário	Ambiental	Social	Econômico	Logístico	Técnico
Número 1	Documentos com dificuldade de comprovação de origem e quitação de débitos - Pontuação (2) - Peso (1)	Pouca vegetação a ser suprimida - Pontuação (3) - Peso (2)	Área com poucas comunidades de grande porte em seu entorno - Pontuação (2) - Peso (2)	Custo elevado (imóvel + projeto + acesso), totalizando cerca de 250 milhões de reais - Pontuação (1) - Peso (1)	Acesso precário – construção/reforma de 17 km de ramal, necessitando grandes obras de arte - Pontuação (3) - Peso (1)	Distância elevada para atingir o canal do rio Tapajós, em torno de 1000 m - Pontuação (3) - Peso (1)
					Imóvel sem opções de pátios de triagem a uma distância satisfatória - Pontuação (1) - Peso (1)	Área com 500 m de frente para o rio Tapajós, possibilitando o fundeio das embarcações no seu próprio espelho d'água - Pontuação (1) - Peso (1)
					Área vizinha de outras ETC's - Pontuação (1) - Peso (1)	
Número 2	Documentos com dificuldade de comprovação de origem - Pontuação (2) - Peso (1)	Intervenção considerável em APP, ocasionando impactos negativos na fauna e flora local - Pontuação (3) - Peso (2)	Área com comunidades tradicionais no seu entorno, caracterizadas por terras indígenas Praia do Índio e Praia do Mangue, cerca de 10,03 e 3,78 km de distância respectivamente - Pontuação (3) - Peso (2)	Custo elevado do imóvel por estar localizado na região onde existem outras ETCs, totalizando cerca de 267 milhões (área + projeto + acesso) - Pontuação (1) - Peso (1)	Área com diversas ETCs do lado, possibilidades de parcerias em investimentos necessários durante operação - Pontuação (1) - Peso (1)	Apenas 200 metros de frente disponível neste imóvel, ocasionando o fundeio das embarcações no espelho d'água de imóveis vizinhos - Pontuação (1) - Peso (1)
			Acesso ocorre passando por dentro das comunidades de Miritituba e Nova Miritituba, o que pode ocasionar impactos sociais graves e prejuízos a empresa com possíveis bloqueios da rodovia - Pontuação (3) - Peso (2)		Melhor acesso das opções em termos de custo para obtenção de condição mínima para o tráfego dos caminhões, devido a existência de outras ETCs, o acesso já possui condições razoáveis de trafegabilidade - pontuação (3) - Peso (1)	Topografia ruim pois o imóvel possui áreas baixas que ficam alagadas em período de inverno - Pontuação (1) - Peso (1)
					Imóvel com opções de pátios de triagem ao longo da BR 230 e transportuária - pontuação (1) - Peso (1)	Distancia aceitável do canal do Rio Tapajós até a margem do imóvel que é de cerca de 400 m - Pontuação (2) - Peso (1)

Fonte: Dados de campo da GI (coletados de 2012 a 2015).

Quadro 3.2 - Avaliação dos pontos negativos e positivos de cada alternativa locacional da ETC da RTL.

Aspectos Analisados						
Alternativas	Fundiário	Ambiental	Social	Econômico	Logístico	Técnico
Número 3	Documentação firme e quitada, necessitando de apenas alguns documentos para fechamento da cadeia dominial, sem débitos e ou penhoras - Pontuação (2) - Peso (1)	Intervenção considerável em APP, ocasionando impactos negativos na fauna e flora local - Pontuação (3) - Peso (2)	Imóvel com interferência em uma comunidade tradicional indígena a cerca de 10 km, porém, da margem esquerda do Rio Tapajós - Pontuação (3) - Peso (2)	Área com custo atrativo visto que faz parte de um terreno maior que pode dar possibilidade de negociação com outras empresas para implantação de outros empreendimentos - Pontuação (1) - Peso (1)	Imóvel sem ETCs vizinhas devido ser uma área a 17 km de distância a montante da travessia de Miritituba, sentido oposto as Estações existentes - pontuação (1) - Peso (1)	Área com 500 metros de frente para o Rio Tapajós, considerada excelente para fundeio e manobras das embarcações na frente do próprio imóvel - Pontuação (1) - Peso (1)
			Não existe comunidades de grande porte no entorno da área - Pontuação (3) - Peso (2)		Área sem opção de pátio de triagem para carretas próximo a área. - pontuação (1) - Peso (1)	Área com batimetria satisfatória apresentando uma distância de cerca de apenas 200 m, da margem do imóvel até o canal de navegação - Pontuação (2) - Peso (1)
			Acesso a área não interfere em conglomerados urbanos e comunidades de grande porte - Pontuação (3) - Peso (2)		Acesso já existente até o imóvel, necessitando apenas de algumas reformas - pontuação (3) - Peso (1)	

Fonte: Dados de campo da GI (coletados de 2012 a 2015).

Quadro 3.3 - Avaliação dos pontos negativos e positivos de cada alternativa locacional da ETC da RTL.

Aspectos Analisados						
Alternativas	Fundiário	Ambiental	Social	Econômico	Logístico	Técnico
Número 4	Não se aplica	Nenhuma intervenção em áreas de APP, conservando a Biodiversidade local - Pontuação (3) - Peso (2)	Inexistência de novos postos de trabalho diretos e indiretos e aumento da renda na região - Pontuação (3) - Peso (2)	Não geração de demandas para prestadores de serviço par atendimento ao empreendimento - Pontuação (1) - Peso (1)	Acessos aos imóveis sem possibilidade de melhorias por parte dos empreendimentos - Pontuação (1) - Peso (1)	Não se aplica
			Diminuição da possibilidade de melhorias na infra estrutura da região por parte dos empreendimentos - Pontuação (1) - Peso (2)			
			Não aplicação de recursos em programas socioambientais que o empreendimento seria obrigado a investir durante instalação e operação - Pontuação (2) - Peso (2)	Perda de competitividade no escoamento de grãos para o país, visto que a utilização do Arco Norte é uma grande oportunidade de diminuição de custos de logística na		

		exportação de commodities ¹ - Pontuação (1) - Peso (1)
	Não interferência em comunidades tradicionais da região, principalmente indígenas e pescadores - Pontuação (3) - Peso (2)	Não geração de impostos e tributos para a região onde se pretende instalar o empreendimento - Pontuação (1) - Peso (1)
	Inexistência de maior tráfego de caminhões no entorno nas comunidades locais - Pontuação (3) - Peso (2)	

Fonte: Dados de campo da GI (coletados de 2012 a 2015).

Diante da pontuação apresentada na tabela acima, resumiu-se as pontuações obtidas na tabela abaixo:

Tabela 3.2 - Resumo da ponderação de cada alternativa locacional.

Alternativas	Pontuação
Número 1	Positivo = 14
	Negativo = 10
Número 2	Positivo = 7
	Negativo = 23
Número 3	Positivo = 21
	Negativo = 14
Número 4	Positivo = 18
	Negativo = 16

Após discussão dos resultados apresentados chegou-se a conclusão de que a alternativa locacional mais viável seria a **Alternativa 3**, mesmo considerando a não implantação do empreendimento, dado as condições precárias, o baixo nível de renda e falta de estrutura na região. Assim, a RTL optou pela compra do imóvel chamado de Nova Vida, com as coordenadas geográficas descritas na opção 3 deste item.

A escolha do local de implantação da ETC, além da ponderação realizada com as questões supracitadas, ainda considerou-se a melhor localização geográfica em terra e a possibilidade de trafegabilidade de grandes comboios de barcaças pelo rio Tapajós durante todo o ano, com comboios que podem chegar a mais de 40.000 toneladas cada, mesmo nos períodos de seca.

3.3.2.3 Alternativas tecnológicas

A RTL assim como fez na escolha da área a ser implementada a ETC, onde procurou optar por uma área que menos interferisse principalmente nas comunidades do entorno, também analisou do ponto de vista tecnológico equipamentos que tivessem a menor interferência tanto no leito do rio Tapajós, maior estabilidade e economia de material na área de armazenagem e ainda, tecnologias que não gerassem tanto material particulado (pó) oriundo da movimentação dos grãos. Buscou ainda aliar a opção de carregamento das

barcaças durante todo o ano, mesmo em período de inverno, pois os grãos não podem receber umidade para o transporte, (opção sem perda por apodrecimento do produto), otimizando a instalação e propiciando uma maior prestação de serviços e conseqüentemente um incremento na economia.

Carregadores de barcaças

No projeto da RTL foram analisadas **03 alternativas** diferentes de carregador para o local e que já tivesse a sua engenharia dominada no mercado e que permitissem carregamento de grandes volumes. O carregamento em rampa não foi listado entre as alternativas possíveis, devido a baixa capacidade de carregamento e por não se adequar as barcaças típicas para grãos. Assim a rampa de concreto será utilizada unicamente para carga geral.

As alternativas estudadas diferenciam-se entre si basicamente pela forma como é feita a fixação da garagem que apoia e cobre a barcaça, ou seja, do local onde será acostado a barcaça para carregamento.

Neste sentido, são apresentadas a seguir, as avaliações sobre as alternativas tecnológicas para sistema de carregamento, armazenagem e coleta e tratamento de material particulado do empreendimento.

Alternativa 1 - Fixação por espias em terra

Neste conceito a garagem que fica sobre boias tem seu ponto de apoio em terra, movendo verticalmente para compensar a diferença de cota do rio. Possui a facilidade de manutenção das estruturas como um dos pontos fortes além de grande robustez e correções de cotas sem necessidade de intervenção mecânica. Como desvantagem mais importante deste sistema é a necessidade de que o ponto de carregamento tenha um calado suficiente próximo da terra (Figuras 3.26).

Figura 3.26 - Estrutura de carregamento que utiliza fixação por espias.



Fonte: Acervo técnico da RTL.

Alternativa 2 - Ancoragem através de poitas

A opção de uso de uma garagem fixada em poitas, permite basicamente que se coloque o carregador sem limitação de distância em relação a terra, pois as poitas serão localizadas no leito do rio e emerge preso a elas as amarras que irão bloquear o movimento das boias que fixarão a garagem. No entanto, apresentam a necessidade de correção das amarras constantemente, manualmente ou mecanicamente através de guinchos e em casos de proximidade com a terra, necessita substituir as poitas por outro sistema de amarração. Além disto, as próprias amarras dificultam as manobras de navegação no local (Figura 3.27).

Figura 3.27 - Estrutura de carregamento que utiliza ancoragem através de poitas.



Fonte: Acervo técnico da RTL.

Alternativa 3 - Fixação através de pinos deslizantes

Neste tipo de fixação o conjunto fica preso em pilares fixos no leito do rio que travam o seu movimento lateral e permite apenas que o conjunto execute os movimentos ascendente ou descendente. Possui a vantagem de não necessitar de intervenção para correção da cota de carregamento e não impor nenhuma interferência para a navegação ou manobras no seu entorno. A principal desvantagem, no entanto, é sua execução que tem um custo alto devido a necessidade de colocação de estacas dentro do leito do rio e, em alguns casos, a rigidez alta do conjunto pode sofrer danos decorrentes de impactos maiores das barcas durante as manobras (Figura 3.28).

Figura 3.28 - Estrutura de carregamento que utiliza fixação em pinos.



Fonte: Acervo técnico da RTL.

Analisando-se as três alternativas e de posse das medições de batimetria na área da RTL, concluiu-se que, apesar das três opções serem viáveis para a área, optou-se pelo uso da estrutura de carregamento com **fixação por espias (Alternativa 1)**, pois não teria intervenção fixa no leito do rio Tapajós, além de que, com uma distância de apenas 60 metros da terra, já seria possível o carregamento durante o ano todo.

Sistema de Descarga e Armazenagem de Grãos

Nas últimas décadas o Brasil atingiu o patamar de um dos maiores produtores mundiais de grãos, com destaques para soja, milho, arroz, feijão, café, sorgo entre outros. Esse crescimento na movimentação e armazenagem de grandes volumes de grãos proporcionou ao país avanços em alternativas tecnológicas que permitissem absorver expressivos volumes durante os curtos períodos de safra e garantir a segurança e qualidade durante o armazenamento até o momento da comercialização.

De posse destes conhecimentos fixou-se no Brasil dois tipos de armazenagem mais convencionais que são os armazéns de concreto e os silos metálicos. A escolha por um dos modelos depende da flexibilidade necessária, capacidade de suporte do solo, volume necessário para estocagem e economia de materiais empregados na construção, principalmente concreto.

Alternativa 1 – Armazém de concreto

Têm a vantagem de comportar um grande volume de grãos e facilidade de movimentação e conservação dos mesmos no seu interior. No entanto, apresentam um maior custo de implantação, necessidade de terrenos com grande capacidade de suporte e pouca flexibilidade para estocar mais que um produto. Além disso, demanda grande quantidade de concreto, pois sua fundação e paredes são basicamente construídas com este material, proporcionando um custo maior na instalação e manutenção do armazém. Acrescenta-se a essas características o fato de que a matéria prima do concreto ocasiona maiores impactos negativos ao meio ambiente (Figura 3.29).

Figura 3.29 - Imagem ilustrativa de um armazém graneleiro.



Fonte: Terminal de Granéis Guarujá S/A – TGG (2017).

Alternativa 2 – Silos Metálicos

Os silos metálicos são compostos de unidades celulares que podem chegar em até 35 mil toneladas cada, sendo mais comuns em volumes de 10 a 20 mil toneladas. Possuem a vantagem de flexibilizar a estocagem de diferentes produtos, apresentar menor custo e maior velocidade de implantação, além de

serem mais adequados a terrenos com menores estabilidades. As desvantagens giram basicamente na necessidade de manutenção em intervalos de 5 a 10 anos para os tetos e 10 a 20 anos para outras partes. Além disso, são mais suscetíveis às questões climáticas como vendavais ou chuvas e exigem maior cuidado operacional para sua segurança (Figura 3.30).

Figura 3.30 - Imagem ilustrativa de Silos metálicos.



Fonte: Unifei (2016).

Diante das alternativas apresentadas acima e considerando a proximidade com o rio Tapajós; instabilidade do terreno, a topografia, geologia e potencial de erosões; a necessidade de recebimento, estocagem e expedição de milho e soja agregada; custo de instalação e ainda o não uso de grande quantidade de concreto, conduziu-se para que a opção escolhida fosse a alternativa de estocagem em **silos metálicos**, com um tamanho já consolidado no mercado por sua boa relação custo/benefício por tonelada de soja estocada de 20 mil toneladas e diâmetro de 32 metros.

Captação de material particulado (pó)

Uma das principais preocupações em termos de controle ambiental na área de movimentação de grãos e derivados é com a emissão de materiais particulados. A dispersão de particulados dos grãos ocorre no momento de sua movimentação, seja para carregamento e descarga, ou mesmo nas operações de

transferências entre transportadores ou silos, aspecto ambiental bastante influente principalmente no entorno das estações de transbordo.

Apesar do pó não ser tóxico, tem potencial de alteração da qualidade do ar e gerar riscos de acidentes devido ao acúmulo de poeiras no ambiente, podendo ocorrer até mesmo explosões, bem como, gerar uma atmosfera insalubre aos colaboradores e condições precárias de *Good Manufacture Pratices* (GMP)¹.

Os sistemas de captação de pós em unidades industriais já são estudados de longa data, sendo que, para o ramo de agronegócios as captações de pós feitas basicamente por ciclones e filtros de mangas.

Esta opção feita se justifica devido aos parâmetros da poeira gerada pelos grãos, normalmente são:

- Densidade: 0,75 g/cm³;
- Concentrações de entrada: variando entre 5 e 10 g/Nm³;
- Diâmetro de partícula: em torno de 5 microns;
- Concentração de saída: abaixo de 70 mg/Nm³;
- Temperatura ambiente;

No quadro 3.4 abaixo se apresenta um resumo dos principais sistemas de captação de pós e suas aplicabilidades.

¹ GMP - *Good Manufacture Pratices* (ou em português, BPF, que são itens ligados à higiene e limpeza das operações).

Quadro 3.4 - Tipos de materiais particulados e aplicabilidade dos sistemas de contenção.

Identificação	Visível ao olho humano		Microscópio óptico		Microscópio eletrônico		
	1000	100	10	1	0,1		
Dimensões μm	Areia	Pó		Fumaça			
	Gotas de chuva	Aerossol	Névoa		Fumaça de tabaco		
		Carvão pulverizado		Carvão preto			
		Cinza volátil			Vírus		
	Areia de fundição	Polens	Bactérias		Aerossol SO_2		
	Pó da indústria pesada	Impurezas atmosféricas temporárias		Impurezas atmosféricas permanentes			
		Pó de cimento		Fumaça de óxido de zinco			
		Pó de incineradores					
	Faixa típica das partículas atmosféricas	Câmara de sediment.					
		Ciclones					
Ciclones de alta eficiência							
Filtros de mangas							
Lavadores de gás							
Precipitadores eletrostáticos							
Faixa típica dos separadores							

Fonte: UNIFEI (2016).

Como visto no quadro acima, a escolha de equipamentos para captação de pós, ficaria entre ciclones de alta eficiência ou filtros de mangas. Entretanto, devido a variabilidade que pode ocorrer no pó proveniente dos grãos, formando particulado entre 1 e 10 micrômetro, a RTL optou em seu projeto por utilizar apenas **filtros de mangas** para captação destes materiais, para que não haja possibilidade de passar nenhum tamanho menor de partículas em suspensão pelo sistema de contenção; uma vez que os ciclones de alta eficiência são mais adequados para partículas a partir de 7 micrômetro.

Os principais pontos de geração de pó serão na descarga dos caminhões, nos transportadores de grãos e no ponto de carregamento das barcaças. Nesses pontos a RTL apresenta as alternativas adotadas para minimização de efeitos ambientais.

Descarga dos caminhões

A queda livre provocada pelo tombador, aliado ao grande volume movimentado em pouco tempo, gera por vezes uma nuvem grande de pós neste ponto. No mercado hoje existem duas tecnologias consolidadas para fornecimento de controle ambiental que podem se resumir em um confinamento da área de descarga (com captação de ar para posterior filtragem) ou o enclausuramento do pó dentro da própria moega, através de venezianas específicas para este fim e a renovação do ar do ambiente após filtragem. Ambas as tecnologias reduzem bem a geração de pó e são utilizáveis. Ambas alternativas são ambientalmente adequadas; a empresa irá definir embasada na questão econômica.

Transportadores

A unidade terá um conjunto de 08 (oito) transportadores com diversos pontos de entrada e saída destes. Cada ponto de transferência pode ser uma fonte potencial de nuvem de pó. Basicamente para captar este pó, pode-se optar por um sistema centralizado onde com apenas um filtro e exaustor, capta-se ar de diversos pontos ou utilizar os sistemas conhecidos como autônomos pontuais, que são pequenos conjuntos de filtro/exaustor e descarga acoplados bem próximos ao ponto de geração de pós.

O sistema com pequenos filtros tem a vantagem de reduzir o consumo de energia pois basta apenas que se ligue o equipamento que está funcionando no momento e não todo o sistema.

Ambas alternativas são ambientalmente adequadas, a empresa irá definir embasada na questão econômica.

Carregamento das barcaças

de trombas telescópicas, ficam acima da cobertura da barcaça. As embarcações geralmente possuem cerca de 3 (três) metros de profundidade nos porões, assim, com a queda dos grãos a esta altura a geração de material particulado é intensa. Para minimizar este problema a RTL utilizará um carregador com um sistema de trombas móveis que irá descarregar o produto o mais próximo possível do piso e, a medida que o nível de enchimento do porão da embarcação vai aumentando, a tromba vai subindo de modo que sempre esteja perto da pilha de grãos dentro da barcaça, diminuindo assim a queda livre dos grãos e, conseqüentemente, a geração de poeira.

As alternativas tecnológicas adotadas no projeto da ETC da RTL buscam sempre a otimização da atividade de transbordo de grãos, com foco na eficiência energética, menor geração de pó, menor risco de problemas com instabilidade do terreno, menor intervenção no leito do Rio Tapajós e, principalmente, menores impactos socioambientais para as comunidades do entorno.



4 REGULAMENTAÇÃO APLICÁVEL



4.1 DISPOSITIVOS LEGAIS

Para a concretização do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado a Constituição Federal (CF) de 1988 em seu art. 225 determina que se imponha ao Poder Público e Coletividade o dever de defender e preservar o meio ambiente, estabelecendo assim, que devem existir meios de proteção e preservação do meio ambiente.

Desta forma, e na forma da lei, cabe ao Poder Público, quando da intenção de se instalar empreendimentos cuja atividade seja efetiva ou potencialmente poluidora ou degradadora do meio ambiente, a obrigatoriedade do Estudo Prévio de Impacto Ambiental (EIA), estabelecido no art. 225, § 1º, IV, da CF, e vinculado ao processo de licenciamento ambiental, verificadas com os casos exemplificados no art. 2º da Resolução do CONAMA nº 001 de 23 de janeiro de 1986, condicionados a significativa alteração do meio ambiente.

A necessidade da apresentação de normas legais no EIA, visam orientar ao empreendedor de suas responsabilidades ambientais quando do planejamento, instalação e operação de seu empreendimento, considerando-se os meios físicos (solo, subsolo, águas, ar e clima), biológico (fauna e flora) e o socioeconômico (uso e ocupação do solo e as características socioeconômicas e culturais), conforme determina a legislação vigente.

Considerando que a atividade a ser exercida pela RTL é a de logística em transporte combinando intermodal aquaviário de estrada (caminhão) e fluvial (comboio) utilizando-se, ainda, de uma plataforma logística conceituada como Estação de Transbordo de Cargas, para carregamento, armazenamento e descarga de grãos e derivados de origem vegetal, como de serviço público, mediante autorização à iniciativa privada, sendo conceituada no artigo 2º, V, da Lei Federal nº 12.815, de 05 de Junho de 2013, como área portuária e reiterado pela Resolução ANTAQ nº 3.290 de 13 de fevereiro de 2014, no art. 3º, inciso III:

Lei Nº 12.815/2013

Art. 2º Para os fins desta Lei, consideram-se:

(...)

V - estação de transbordo de cargas: instalação portuária explorada mediante autorização, localizada fora da área do porto organizado e

utilizada exclusivamente para operação de transbordo de mercadorias em embarcações de navegação interior ou cabotagem;

Resolução ANTAQ Nº 3.290/2014

Art. 2º Para os efeitos desta Norma considera-se:

(...)

III - Estação de Transbordo de Carga - ETC: instalação portuária explorada mediante autorização, localizada fora da área do porto organizado e utilizada exclusivamente para operação de transbordo de mercadorias em embarcações de navegação interior ou cabotagem;

Este capítulo em conformidade ao item 4.2.4 do TR, procura avaliar a compatibilidade e implicações a serem observadas no âmbito do empreendimento e licenciamento ambiental, com as legislações nos níveis federal, estadual e municipal, que incidem direta e indiretamente nas áreas de influências da instalação portuária da RTL, considerando as limitações ambientais impostas, nas suas **fases de planejamento, instalação e operação, relativas, as atividades, ao uso e ocupação do solo e à preservação de recursos naturais e ambientais**, devendo considerar:

- a) Dispositivos Legais, destacando-se as Leis, Medidas Provisórias, Decretos, Resoluções, Instruções Normativas e Portarias em nível Federal, Estadual e Municipal, referentes às atividades, à utilização, proteção e conservação dos recursos ambientais, bem como o uso e a ocupação do solo, além da legislação pertinente as Unidades de Conservação.
- b) Planos e Programas Governamentais, com apresentação dos planos e programas (público, de iniciativa privada e mista) em desenvolvimento, propostos e em implantação com incidência na área de influência da ETC da RTL, Granéis Vegetais – Grãos Derivados, que possam interferir positiva ou negativamente com a ação proposta (projeto, empreendimento, etc.). Além de listá-los

deverá ser precedidas de uma análise das influências recíprocas da ação proposta e desses processos setoriais de desenvolvimento na área de influência e as medidas para promover as compatibilidades porventura necessárias.

- c) Normas Técnicas a serem citadas, pertinentes ao empreendimento expedidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).
- d) Certidões e Anuências com base no art. 10, § 1º da Resolução CONAMA nº 237/97, que determina que no procedimento de licenciamento ambiental devam constar, obrigatoriamente, as Certidões e/ou anuências da(s) Prefeitura(s) Municipal(is) e administração de Unidades de Conservação, declarando que o local e o tipo de empreendimento ou atividade estão em conformidade com a legislação aplicável ao uso e ocupação do solo.

Neste sentido, para a implantação de um projeto de uma ETC, o empreendedor deve tomar conhecimento e atender as disposições legais que regulam o planejamento, a implantação e exploração de uma instalação portuária no Brasil, e seu licenciamento ambiental, destacando-se em nível Federal a Constituição de 1988, o Código Florestal instituído pela Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012 e a Lei Federal nº. 12.305 de 02 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, em nível Estadual a Lei nº 5.887 de 09 de maio de 1995, que institui a Política Estadual do Meio Ambiente, a Lei nº 6462, de 04 de julho de 2002, que dispõe sobre a Política Estadual de Florestas e a Lei nº 6.381, de 25 de julho de 2001, que diz respeito à Política Estadual de Recursos Hídricos, e em nível municipal a Lei nº 1.817 de 10 de outubro de 2006, que dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Itaituba, que estabelece as diretrizes de ordenamento urbano do município, acompanhadas de demais Medidas Provisórias, Decretos, Resoluções, Instruções Normativas e Portarias, pertinentes ao empreendimento.

4.1.1 Alvarás, Atestados, Autorizações, Certidões, Pareceres, Laudos, Outorgas e Termos.

Não obstante, a regulação portuária, decorre de dispositivos constitucionais que estabelecem a União como competente para dispor sobre a matéria relacionada em seus artigos 21, XII, f, e 22, X, da Constituição Federal de 1988, que caracterizam a atividade da ETC como serviço público, que dizem:

Art. 21. Compete à União:

(...)

XII - explorar, diretamente ou mediante autorização, concessão ou permissão:

(...)

f) os portos marítimos, fluviais e lacustres;

Art. 22. Compete privativamente à União legislar sobre:

(...)

X - regime dos portos, navegação lacustre, fluvial, marítima, aérea e aeroespacial.

Em relação aos princípios gerais da atividade econômica, o art. 175, da Constituição Federal de 1988 instrui que:

(...)

Art. 175. Incumbe ao Poder Público, na forma da lei, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, sempre através de licitação, a prestação de serviços públicos.

Parágrafo único. A lei disporá sobre:

- I - o regime das empresas concessionárias e permissionárias de serviços públicos, o caráter especial de seu contrato e de sua prorrogação, bem como as condições de caducidade, fiscalização e rescisão da concessão ou permissão;
- II - os direitos dos usuários;
- III - política tarifária;
- IV - a obrigação de manter serviço adequado.

Ainda, com fulcro no art. 21, XII, f e art. 175, I da CF, a União, no uso de suas atribuições legais e de competência constitucional, delegar poderes para que empresas públicas ou privadas possam mediante contratos solenes de concessão, arrendamento ou autorização, explorar comercialmente os portos e terminais no Brasil:

Art. 21. Compete à União:

XII - explorar, diretamente ou mediante autorização, concessão ou permissão:

(...)

f) os portos marítimos, fluviais e lacustres;

A Lei Federal N° 9.537 de 11 de dezembro de 1997, delimita a competência sobre normas, para execução de obras, limites da navegação interior, segurança e prevenção da poluição em seus incisos I, VI e VII art. 4°:

(...)

Art. 4°. São atribuições da autoridade marítima:

I - elaborar normas para:

h) **execução de obras**, dragagens, pesquisa e lavra de minerais sob, **sobre e às margens das águas** sob jurisdição nacional, no que concerne ao ordenamento do espaço aquaviário e à segurança da navegação, sem prejuízo das obrigações frente aos demais órgãos competentes;

(...)

VI - estabelecer os limites da navegação interior;

VII - estabelecer os requisitos referentes às condições de segurança e habitabilidade e para a prevenção da poluição por parte de embarcações, plataformas ou suas instalações de apoio;

Ainda, a Lei Federal 10.233, de 5 de junho de 2001, com novas inclusões dadas pela Leis Federais nº 12.743, de 19 de dezembro de 2012, nº 12.815 de 05 de junho de 2013 e nº 12.996, de 18 de junho de 2014, trata em seus arts. 11, 12 e 13, sobre os princípios, diretrizes básicas e outorga de autorização, concessão ou permissão de transporte e infraestruturas de portos:

(...)

Art. 11. O gerenciamento da infraestrutura e a operação dos transportes aquaviários e terrestre serão regidos pelos seguintes princípios gerais:

I – preservar o interesse nacional e promover o desenvolvimento econômico e social;

XI – ampliar a competitividade do País no mercado internacional;

Art. 12. Constituem diretrizes gerais do gerenciamento da infraestrutura e da operação dos transportes aquaviário e terrestre:

I – descentralizar as ações, sempre que possível, promovendo sua transferência a outras entidades públicas, mediante convênios de delegação, ou a empresas públicas ou privadas, mediante outorgas de autorização, concessão ou permissão, conforme dispõe o inciso XII do art. 21 da Constituição Federal;

Art. 13. Ressalvado o disposto em legislação específica, as outorgas a que se refere o inciso I do caput do art. 12 serão realizadas sob a forma de:

V - autorização, quando se tratar de:

(...)

b) prestação de serviço de transporte aquaviário;

c) exploração de infraestrutura de uso privativo;

É a Lei Federal nº 12.815 de 05 de junho de 2013, que dispõe sobre a exploração direta e indireta pela União, de portos e instalações portuárias e sobre as atividades desempenhadas pelos operadores portuários, destacando-se a obrigatoriedade de obtenção de autorização, conforme o art. 1º, 2º conforme segue:

Art. 1º. Esta Lei regula a exploração pela União, direta ou indiretamente, dos portos e instalações portuárias e as atividades desempenhadas pelos operadores portuários.

(...)

§ 2º. A exploração indireta das instalações portuárias localizadas fora da área do porto organizado ocorrerá mediante **autorização**, nos termos desta Lei. **(grifo nosso)**

Art. 2º. Para os fins desta Lei, consideram-se:

(...)

XII - **autorização**: outorga de direito à exploração de instalação portuária localizada fora da área do porto organizado e formalizada mediante contrato de adesão. **(grifo nosso)**

Para uma ETC, necessita-se, inicialmente da obtenção do termo de autorização para **construção, exploração e ampliação** deste tipo de empreendimento, a pessoa jurídica interessada deve submeter um requerimento, disponibilizado pela Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ), autarquia especial, responsável por regular, supervisionar e fiscalizar as atividades de prestação de serviços de transporte aquaviário e de exploração da infraestrutura portuária e aquaviária, vinculada à Secretaria de Portos da Presidência da República,

criada pela Lei Federal nº 10.233, de 5 de junho de 2001, em seu art. 21, alterada com a promulgação da Lei Federal Nº 12.815/13, e seguir o art. 26 e seguintes do Decreto Federal nº 8.033/2013, e as normas da agência, principalmente o art. 3º e seguintes da Resolução da ANTAQ nº 3.290, de 13 de fevereiro de 2014.

A ETC somente será efetivada quando cumprida entre outras exigências as constantes nos parágrafos delineados no art. 9º, art. 14 e art. 16 da Lei Federal nº 12.815, de 05 de junho de 2013, que dispõe sobre a exploração direta e indireta pela União de portos e instalações portuárias e sobre as atividades desempenhadas pelos operadores portuários:

(...)

Art. 9º. Os interessados em obter a autorização de instalação portuária poderão requerê-la à Antaq a qualquer tempo, na forma do regulamento.

§ 1º. Recebido o requerimento de autorização de instalação portuária, a Antaq deverá:

- I - publicar o extrato do requerimento, inclusive na internet; e
- II - promover a abertura de processo de anúncio público, com prazo de 30 (trinta) dias, para identificar a existência de outros interessados na obtenção de autorização de instalação portuária na mesma região e com características semelhantes.

Art. 14. A celebração do contrato de concessão ou arrendamento e a expedição de autorização serão precedidas de:

- I - **consulta** à autoridade aduaneira;
- II - **consulta** ao respectivo poder público municipal; e
- III - **emissão**, pelo órgão licenciador, do termo de referência para os estudos ambientais com vistas ao licenciamento.

Art. 16. Ao poder concedente compete:

(...)

III - celebrar os contratos de concessão e arrendamento e expedir as autorizações de instalação portuária, devendo a Antaq fiscalizá-los em conformidade com o disposto na Lei Nº 10.233, de 5 de junho de 2001.

Em relação a essa premissa, o Decreto Federal nº 8.033, de 27 de junho de 2013 trouxe a regulamentação do disposto na Lei Federal nº 12.815 de 5 de junho de 2013 e as demais disposições legais que regulam a exploração de portos organizados e de instalações portuárias, que somente pode ser explorado mediante autorização, com prazo definido para início de operação, conforme disposto em seu art. 26:

(...)

Art. 26. Serão exploradas mediante autorização, formalizada por meio da celebração de contrato de adesão, as instalações portuárias localizadas fora da área do porto organizado, compreendendo as seguintes modalidades:

(...)

II - estação de transbordo de carga; (grifo nosso)

(...)

§ 1º. O início da operação da instalação portuária deverá ocorrer no prazo de três anos, contado da data **de celebração do contrato de adesão**, prorrogável uma única vez, por igual período, a critério do poder concedente. **(grifo nosso)**

§ 2º. O pedido de prorrogação do prazo para o início da operação deverá ser justificado e acompanhado de documentação que comprove a exequibilidade do novo cronograma.

É no art. 14, II, alínea c, da Lei nº 10.233, de 5 de junho de 2001, com alterações dada pela Lei nº 12.815, de 5 de junho de 2013, em seu art. 71, que observa-se que a atividades de construção e exploração de instalações portuárias dependem de autorização do órgão concernente:

(...)

Art. 14. Ressalvado o disposto em legislação específica, o disposto no art. 13 aplica-se conforme as seguintes diretrizes:

(...)

III - depende de autorização:

(...)

c) a construção e a exploração das instalações portuárias de que trata o art. 8º da Lei na qual foi convertida a Medida Provisória nº 595, de 6 de dezembro de 2012.

Observa-se que os procedimentos para obtenção de outorga de direito a **construção, exploração e ampliação de instalação portuária**, estão respaldados no art. 3º da Resolução da ANTAQ nº 3.290, de 13 de fevereiro de 2014:

(...)

Art. 3º. A pessoa jurídica constituída sob as leis brasileiras, com sede e administração no país, poderá requerer à ANTAQ, a qualquer tempo, por meio de correspondência protocolizada em sua sede, **autorização para construção, exploração e ampliação** de instalação portuária, conforme modelo estabelecido no Anexo A, instruída com a documentação, em formato físico e digital, referida no artigo 4º desta norma.

(...)

Entretanto, para se obter uma outorga de autorização junto à ANTAQ visando a princípio a **construção e exploração** de Instalação Portuária Privada, se faz necessário ainda, ao empreendedor, em complementação à área privada, comprovar o direito de uso e fruição da área onde se pretende instalar, no caso, em águas públicas federal (rio Tapajós), através da cessão de uso, através de Termo de

Cessão, obtida junto a Secretaria do Patrimônio da União (SPU), órgão vinculado ao Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão.

É na Resolução da ANTAQ nº 3.290, de 13 de fevereiro de 2014, em seu art. 20, II, III e VI, que há, entre outras exigências, consulta ao poder municipal, obtenção do termo de referência ou licença ambiental, e parecer da autoridade marítima, para que seja expedida a autorização de operação:

(...)

Art. 20. O interessado habilitado em Anúncio Público ou Chamada Pública ou o proponente melhor classificado em processo seletivo público deverá apresentar à ANTAQ, por meio de correspondência protocolizada em sua sede, em formato físico e digital, os seguintes documentos complementares:

(...)

II - consulta ao respectivo poder público municipal;

III - emissão, pelo órgão licenciador, do termo de referência para os estudos ambientais com vistas ao licenciamento, ou licença ambiental cabível emitida pelo órgão competente ou ainda a dispensa de licença;

(...)

VI - parecer favorável da autoridade marítima quanto ao cumprimento dos termos da NORMAM-11/DPC, que trata da realização de obras sob, sobre e às margens das águas jurisdicionais brasileiras, no que concerne ao ordenamento do espaço aquaviário e à segurança da navegação nas áreas de responsabilidade da instalação portuária, quando couber.

É na Secretaria do Patrimônio da União (SPU), a análise de pedidos de utilização das áreas referenciadas acima, regida pela Lei Federal nº 9.636, de 15 de maio de 1998 e demais regulamentos, destacando-se a Portaria nº 404-SPU, de 28

de dezembro de 2012, no tocante a regularização do espaço físico em águas públicas federais:

Lei 9.636/1998

Art. 18. A critério do Poder Executivo poderão ser cedidos, gratuitamente ou em condições especiais, sob qualquer dos regimes previstos no Decreto-Lei Nº 9.760, de 1946, imóveis da União a:

(...)

§ 2º. O espaço aéreo sobre bens públicos, o espaço físico em águas públicas, as áreas de álveo de lagos, **rios** e quaisquer correntes d'água, de vazantes, da plataforma continental e de outros bens de domínio da União, insusceptíveis de transferência de direitos reais a terceiros, poderão ser objeto de cessão de uso, nos termos deste artigo, observadas as prescrições legais vigentes.

PORTARIA Nº 404/2012

Art. 1º. Esta portaria estabelece normas e procedimentos para a instrução de processos visando à cessão de espaços físicos em águas públicas e fixa parâmetros para o cálculo do preço público devido, a título de retribuição à União.

(...)

Art. 9º. A formalização de processos administrativos na Superintendência do Patrimônio da União na unidade da Federação - SPU/UF, visando à cessão de espaços físicos em águas públicas para implantação ou regularização de estrutura náutica, dependerá da apresentação dos seguintes documentos:

(...)

VIII - Licença Ambiental Prévia (LP), quando se tratar de implantação de nova estrutura náutica ou Licença Ambiental de Instalação (LI) ou de Operação (LO), quando se tratar de ampliação/regularização de estrutura náutica existente.

Neste sentido deve também o empreendedor, previamente ao início do processo de Licenciamento Ambiental, requerer parecer no que concerne ao ordenamento do espaço aquaviário e à segurança da navegação, junto a Capitania dos Portos, Delegacia ou Agência da área de jurisdição, conforme estabelece o art. 4º da Lei Federal nº 9.537, de 11 de dezembro de 1997, seguindo a Portaria nº. 109/DPC, de 16 de dezembro de 2003, que aprova a as Normas da Autoridade Marítima para Obras, Dragagens, Pesquisa e Lavra de minerais sobre e as Margens das Águas Jurisdicionais Brasileiras – NORMAN 11/DPC, a qual assim se expressam:

Lei 9.537/1997

Art. 4º. São atribuições da autoridade marítima:

I - elaborar normas para:

(...)

h) execução de obras, dragagens, pesquisa e lavra de minerais sob, sobre e às margens das águas sob jurisdição nacional, no que concerne ao ordenamento do espaço aquaviário e à segurança da navegação, sem prejuízo das obrigações frente aos demais órgãos competentes;

(...)

NORMAM – 11/DPC

0104 - CONSULTA PRÉVIA Dependerá de consulta prévia às Capitâncias (CP), Delegacias (DL) e Agências (AG) o início da execução das obras públicas ou particulares localizadas sob, sobre as margens das AQB, que a partir daqui serão chamadas apenas de obra(s), exceto aquelas realizadas em rios que não constem como navegáveis e em trechos não navegáveis de rios navegáveis nas Normas e Procedimentos das Capitâncias dos Portos (NPCP).

Com o parecer favorável da Marinha, o empreendedor poderá iniciar o processo de licenciamento ambiental junto ao órgão competente e após a obtenção

do Licenciamento Ambiental de Instalação e das demais autorizações legais de outros órgãos públicos, o empreendedor comunicará formalmente à Marinha a data de início das obras e seu término previsto.

A Resolução do CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997, exige que seja apresentado pelo empreendedor, no procedimento de licenciamento, uma certidão municipal que declare estar a atividade e o local em conformidade com a legislação municipal, bem como da autorização de supressão de vegetação e outorga para uso da água, pelos órgãos competentes, conforme estabelecido no art. 10º, § 1º:

(...)

Art. 10. O procedimento de licenciamento ambiental obedecerá às seguintes etapas:

§ 1º. No procedimento de licenciamento ambiental deverá constar, obrigatoriamente, a **certidão da Prefeitura Municipal**, declarando que o local e o tipo de empreendimento ou atividade estão em conformidade com a legislação aplicável ao uso e ocupação do solo e, quando for o caso, a **autorização para supressão de vegetação** e a **outorga para o uso da água**, emitidas pelos órgãos competentes.
(grifo nosso)

Outra autorização que é exigida no processo de licenciamento ambiental é da administração de Unidade de Conservação para empreendimentos que de alguma forma venha afetá-la ou a sua Zona de Amortecimento (ZA), conforme estabelece o art. 1º, da Resolução do CONAMA nº 418, de 17 de dezembro de 2010, que dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), vejamos:

Art. 1º. O licenciamento de empreendimentos de significativo impacto ambiental que possam afetar Unidade de Conservação (UC) específica ou sua Zona de Amortecimento (ZA), assim considerados pelo órgão ambiental licenciador, com fundamento em Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), só poderá ser concedido após autorização do órgão responsável pela administração da UC ou, no caso das Reservas

Particulares de Patrimônio Natural (RPPN), pelo órgão responsável pela sua criação.

Já a Lei Municipal nº 2.888, de 21 de dezembro de 2015, que dispõe sobre o código de obras do município de Itaituba e dá outras providências, exige que para a construção de qualquer tipo de empreendimento, deverá ser obtido o respectivo Alvará de Construção, conforme se observa adiante nos incisos VIII e LXIV, Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança e Estudo de Impacto Ambiental exigidos em seu art. 14, como se pode observar a seguir:

(...)

Art. 3º. Para melhor entendimento na aplicação das disposições deste Código, ficam estabelecidas as seguintes definições:

(...)

VIII – alvará de construção: documento de autorização administrativa municipal para a realização de qualquer construção;

(...)

LXIV – licença: autorização dada pela autoridade competente para execução de obras, instalações, localização de usos e exercício de atividades permitidas;

Art. 14. Nos termos da legislação municipal vigente, em especial o Plano Diretor Participativo de Itaituba, leis de Uso e Ocupação do Solo Urbano e do Parcelamento do Solo Urbano, para o licenciamento de empreendimentos potencialmente geradores de impactos urbanísticos ou ambientais significativos serão exigidas as apresentações de Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança (EIV) e Estudo de Impacto Ambiental (EIA), que serão objeto de exame pelo órgão municipal competente.

Considerando ainda, que o Município de Itaituba, pertence a área de risco ou endêmica de malária, constante da lista atualizada de 19 de maio de 2017, em atendimento à Portaria Interministerial nº 419, de 26 de outubro de 2011, que regulamenta a atuação dos órgãos e entidades da Administração Pública Federal envolvidos no licenciamento ambiental, e à Portaria nº 1, de 13 de janeiro de 2014, do Ministério da Saúde (MS), que estabelece diretrizes, procedimentos, fluxos e competência para obtenção do Laudo de Avaliação do Potencial Malarígeno (LAPM) e do Atestado de Condição Sanitária (ATCS) de projetos de assentamento de reforma agrária e outros empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental em áreas de risco ou endêmica para malária, deve, o empreendedor, para cumprimento de condicionante obrigatória da Licença Prévia (LP), obter o referido LAPM, elaborar o Plano de Ação para o Controle de Malária (PACM) e obter o ATCS do empreendimento, conforme exigências da referida portaria, como seu art. 1º e seus parágrafos, os modelos e documentos obrigatórios ao licenciamento, conforme o art. 2º, a entrega do LAPM como condicionante da LI, estabelecido no art. 4º. Vejamos:

Art. 1º. Esta Portaria estabelece diretrizes, procedimentos, fluxos e competências para obtenção do Laudo de Avaliação do Potencial Malarígeno (LAPM) e do Atestado de Condição Sanitária (ATCS) de projetos de assentamento de reforma agrária e outros empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental em áreas de risco ou endêmica para malária.

§ 1º. Todos os projetos de assentamento de reforma agrária e outros empreendimentos em áreas de risco ou endêmica para malária devem realizar a Avaliação do Potencial Malarígeno (APM) para a emissão do LAPM e obter, quando solicitado no LAPM, a aprovação do Plano de Ação para o Controle de Malária (PACM) para posterior emissão do ATCS.

§ 2º. A elaboração da APM e do PACM será realizada pelo empreendedor e orientada pelo órgão de saúde competente no processo de licenciamento ambiental.

§ 3º. O órgão de saúde competente no licenciamento ambiental de projetos de assentamento de reforma agrária e outros empreendimentos nas áreas de risco e endêmicas de malária atenderá o disposto nos Art. 4º ao 7º da Resolução CONAMA 237, de 22 de dezembro de 1997. A este órgão de saúde compete a emissão do LAPM e ATCS.

Art. 2º. Os seguintes modelos e documentos necessários ao processo de licenciamento ambiental constam nos Anexos de I a VI a esta Portaria:

- I - Roteiro de elaboração para Avaliação do Potencial Malarígeno - APM;
- II - Laudo de Avaliação do Potencial Malarígeno - LAPM;
- III - Plano de Ação para o Controle da Malária - PACM;
- IV - Atestado de Condição Sanitária - ATCS;
- V - Relatório de acompanhamento do plano de ação para o controle da malária;
- VI - Protocolo de requerimento para análise da Avaliação do Potencial Malarígeno e solicitação do Laudo de Avaliação do Potencial Malarígeno e/ou do Atestado de Condição Sanitária.

Art. 4º. O **LAPM, documento condicionante da Licença Prévia**, será emitido pelo órgão de saúde competente ou delegado, após a aprovação da APM, atestando que a área para implantação de projetos de assentamento de reforma agrária ou outro empreendimento sujeito ao licenciamento ambiental apresenta ou não potencial malarígeno, conforme disposto no Anexo II a esta Portaria.
(grifo nosso)

4.1.2 Competência, tipo de licenciamento e Termo de Referência

O empreendedor deve consultar os órgãos ambientais, nas esferas Federal, Estadual e Municipal, para verificar a(s) sua(s) competência(s) para o licenciamento ambiental de uma ETC, os estudos referentes a Avaliação de Impactos

Ambientais (AIA) pertinentes, e o tipo de licenciamento, requerendo, ainda, o Termo de Referência (TR) necessários ao processo administrativo para obtenção da Licença Prévia (LP).

A competência para autorizar e monitorar ambientalmente a implantação e operação de uma ETC é compartilhada pelos órgãos estaduais de meio ambiente e pelo IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis), como órgãos integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA).

O Conselho Estadual de Meio Ambiente do Estado do Pará (COEMA), em cumprimento aos art. 7º, inciso XIV, alínea “h”, art. 8º, inciso XIV e art. 9º, inciso IX, alínea “a”, da Lei Complementar nº 140, de 08 de dezembro de 2011, através da Resolução COEMA Estadual nº 120, de 28 de outubro de 2015, que dispõe sobre as atividades de impacto ambiental local, de competência dos Municípios, e dá outras providências, não inclui em seu Anexo Único, as atividades de portos, entendendo neste sentido, que o Licenciamento Ambiental da ETC, cuja movimentação de grãos e derivados vegetais prevista pelo terminal será de 3.000.000 ton/ano, é de competência do Estado:

Lei Complementar N°. 140/2011

Art. 7º. São ações administrativas da União:

(...)

XIV - promover o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades:

(...)

h) que atendam tipologia estabelecida por ato do Poder Executivo, a partir de proposição da Comissão Tripartite Nacional, assegurada a participação de um membro do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) e, considerados os critérios de porte, potencial poluidor e natureza da atividade ou empreendimento;

Art. 8º. São ações administrativas dos Estados:

(...)

XIV - promover o licenciamento ambiental de atividades ou empreendimentos utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, ressalvado o disposto nos arts. 7º e 9º;

(...)

Art. 9º. São ações administrativas dos Municípios:

(...)

XIV - observadas as atribuições dos demais entes federativos previstas nesta Lei Complementar, promover o licenciamento ambiental das atividades ou empreendimentos:

a) que causem ou possam causar impacto ambiental de âmbito local, conforme tipologia definida pelos respectivos Conselhos Estaduais de Meio Ambiente, considerados os critérios de porte, potencial poluidor e natureza da atividade; ou (grifo nosso)

(...)

Decreto Federal N.º. 8.437/2015

Art. 3º. Sem prejuízo das disposições contidas no art. 7º, caput, inciso XIV, alíneas “a” a “g”, da Lei Complementar N.º 140, de 2011, serão licenciados pelo órgão ambiental federal competente os seguintes empreendimentos ou atividades:

(...)

V - terminais de uso privado e instalações portuárias que movimentem carga em volume superior a 450.000 TEU/ano ou a 15.000.000 ton/ano;

(...)

Logo, em consonância com a caracterização do presente empreendimento, tem-se que a competência estadual é determinada pelo art. 8º, XIV da Lei Complementar nº 140, de 08 de dezembro de 2011 c/c art. 3º, V do Decreto Federal nº 8.437, de 22 de abril de 2015.

É o licenciamento ambiental, uma obrigação legal, prévia à instalação de qualquer instalação de atividade portuária, que de forma direta e indireta têm impactos negativos ao meio ambiente, trazendo alterações físicas, biológicas e socioeconômicas substanciais, cabendo ao empreendedor requerer o respectivo licenciamento ambiental junto ao órgão competente desde as etapas iniciais de seu planejamento e instalação até a sua efetiva operação, obtendo as respectivas licenças ambientais.

“É tecnologicamente impossível construir e operar um porto sem interferir na dinâmica dos ecossistemas que integram e circundam o sítio ambiental no qual se inserem as instalações portuárias e se desenvolvem suas atividades” (VIANNA, 2009, p. 67).

O Licenciamento Ambiental é estabelecido inicialmente como instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente, instituída pela Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, com a nova redação dada pela Lei Federal nº 7.804, de 18 de julho de 1989 e Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011, onde estabeleceu-se os objetivos, os princípios e os instrumentos dessa Política, destacado no art. 9º, inciso III, e o art. 10:

(...)

Art 9º. São instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente:

(...)

IV – o **licenciamento** e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras; (**grifo nosso**)

Art. 10. A construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental dependerão de prévio licenciamento ambiental. (Redação dada pela Lei Complementar Nº 140, de 2011)

O Decreto Federal nº 95.733, de 12 de fevereiro de 1988, dispõe sobre a inclusão no orçamento dos projetos e obras federais, de recursos destinados a prevenir ou corrigir os prejuízos de natureza ambiental, cultural e social decorrente da execução desses projetos e obras, estabelecendo em seu art. 1º, Parágrafo único, em que empreendimento com recursos federais, tem um percentual mínimo do orçamento destinado a prevenção ou a correção dos efeitos ambiental, cultural e social:

Art. 1º. No planejamento de projetos e obras, de médio e grande porte, executados total ou parcialmente com recursos federais, serão considerados os efeitos de caráter ambiental, cultural e social, que esses empreendimentos possam causar ao meio considerado.

Parágrafo único. Identificados efeitos negativos de natureza ambiental, cultural e social, os órgãos e entidades federais incluirão, no orçamento de cada projeto ou obra, dotações correspondentes, no mínimo, a 1 % (um por cento) do mesmo orçamento destinadas à prevenção ou à correção desses efeitos.

É na Resolução do CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997, que fornece inicialmente, as diretrizes para os procedimentos de licenciamento ambiental, obrigatório aos empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, que se observa o conceito de licenciamento ambiental, a licença e os estudos ambientais, em seu art. 1º, I, II e III:

Art. 1º. Para efeito desta Resolução são adotadas as seguintes definições:

I - Licenciamento Ambiental: procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso.

(...)

II - Licença Ambiental: ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente, estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades utilizadoras dos recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental.

III - Estudos Ambientais: são todos e quaisquer estudos relativos aos aspectos ambientais relacionados à localização, instalação, operação e ampliação de uma atividade ou empreendimento, apresentado como subsídio para a análise da licença requerida, tais como: relatório ambiental, plano e projeto de controle ambiental, relatório ambiental preliminar, diagnóstico ambiental, plano de manejo, plano de recuperação de área degradada e análise preliminar de risco.

Conforme o art. 2º, § 1º da Resolução Conama nº 237, de 19 de dezembro de 1997, estão sujeitas a licenciamento os empreendimentos e as atividades utilizadoras de recursos ambientais que sejam consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, ou capazes de causar degradação ambiental, para que possam obter Licença Ambiental, para que de alguma forma operarem:

(...)

Art. 2º. A localização, construção, instalação, ampliação, modificação e operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, bem

como os empreendimentos capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento do órgão ambiental competente, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis.

§ 1º. Estão sujeitos ao licenciamento ambiental os empreendimentos e as atividades relacionadas no Anexo 1, parte integrante desta Resolução.

Anexo I

Transporte, terminais e depósitos

(...)

- marinas, **portos** e aeroportos (**grifo nosso**)

As regras gerais das Licenças ambientais foram regulamentadas no Decreto Federal nº 9.274, de 06 de junho de 1990, art. 19, I, II e III, e reeditada, com algumas modificações no art. 8º, I, II e III da Resolução do Conama 237, de 19 de dezembro de 1997:

(...)

Art. 8º. O Poder Público, no exercício de sua competência de controle, expedirá as seguintes licenças:

I - Licença Prévia (LP) - concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação;

II - Licença de Instalação (LI) - autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as

medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante;

III - Licença de Operação (LO) - autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação.

Na Lei Estadual nº 5.887, de 09 de maio de 1998, que dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente e dá outras providências, em seu art. 93, se observa a obrigatoriedade de licenciamento prévio do órgão ambiental estadual e as demais etapas a serem cumpridas pelo empreendedor da ETC, dispostas no art. 94, I, II e III:

(...)

Art. 93. A construção, instalação, ampliação, reforma e funcionamento de empreendimentos e atividades utilizadoras e exploradoras de recursos naturais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, bem como, os capazes de causar significativa degradação ambiental, sob qualquer forma, **dependerão de prévio licenciamento** do órgão ambiental.

Parágrafo Único – O licenciamento de que trata o caput desse artigo será precedido de estudos que comprovem, dentre outros requisitos, os seguintes:

I – os reflexos socioeconômicos às comunidades locais, considerados os efetivos e comprovados riscos de poluição do meio ambiente e de significativa degradação ambiental, comparados com os benefícios resultantes para a vida e o desenvolvimento material e intelectual da sociedade;

II – as consequências diretas ou indiretas sobre outras atividades praticadas na região, inclusive de subsistência.

Art. 94. Para efeito do disposto no artigo anterior, o licenciamento obedecerá às seguintes etapas:

I – Licença Prévia (LP) – emitida na fase preliminar da atividade, devendo resultar da análise dos requisitos básicos a serem atendidos quanto a sua localização, instalação e operação, observadas as diretrizes do zoneamento ecológico-econômico, sem prejuízo de atendimento ao disposto nos planos de uso e ocupação do solo;

II – Licença de Instalação (LI) – emitida após a fase anterior, a qual autoriza a implantação da atividade, de acordo com as especificações constantes do projeto executivo aprovado;

III – Licença de Operação (LO) – emitida após a fase anterior, a qual autoriza a operação da atividade e o funcionamento de seus equipamentos de controle ambiental, de acordo com o previsto na Licença Prévia e Licença de Instalação.

A avaliação de impactos ambientais, parte integrante do processo de licenciamento ambiental, foi instituída pelo art. 9º, III, da Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, com a nova redação dada pela Lei Federal nº 7.804, de 18 de julho de 1989, que estatuiu a Política Nacional do Meio Ambiente, tendo sido estabelecidos os objetivos, os princípios e os instrumentos dessa Política, destacando-se o art. 9, incisos II:

(...)

Art 9º. São instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente:

(...)

III - a avaliação de impactos ambientais;

As definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, foram instituídas pela Resolução

do CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986, estabelecendo entre outros critérios que o licenciamento ambiental de um terminal e instalações portuárias, neste caso uma ETC, requer segundo seu art. 2º, inciso III, estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto ambiental:

(...)

Art. 2º. Dependerá de elaboração de estudo de impacto ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental - RIMA, a serem submetidos à aprovação do órgão estadual competente, e do IBAMA em caráter supletivo, o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, tais como:

(...)

III - **Portos** e terminais de minério, petróleo e produtos químicos; (**grifo nosso**).

É ainda, na Constituição de 1988, consoante o teor do § 1º do art. 225, que posteriormente foram fixadas constitucionalmente as regras a serem obedecidas pelo Poder Público, com vistas à efetividade dos supracitados direitos, incluindo a proteção da fauna e flora, destacando-se os incisos IV e VII, quais sejam:

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para às presentes e futuras gerações.

§ 1º. Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:

(...)

IV - exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio

ambiente, **estudo prévio de impacto ambiental**, a que se dará publicidade; **(grifo nosso)**.

(...)

VII - proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade.

Neste sentido, a Lei Estadual nº 5.887, de 09 de maio de 1998, em seus art. 97 a 104, seus parágrafos e incisos, que se observa o rito processual do EIA (EPIA)/RIMA:

(...)

Art. 97. O licenciamento de obra ou atividade, comprovadamente considerada efetiva ou potencialmente poluidora ou capaz de causar degradação ambiental, **dependerá de avaliação dos impactos ambientais. (grifo nosso)**

Art. 98. Para o licenciamento de obra ou atividade que dispensar a elaboração do EPIA/RIMA, o órgão ambiental poderá exigir outros instrumentos específicos para a avaliação dos impactos ambientais.

Parágrafo Único- No caso das obras ou atividades referidas no caput deste artigo poderá o Poder Público utilizar a autorização, a título precário como procedimento preliminar de regularização.

Art. 99. O Estudo Prévio de Impacto Ambiental – EPIA é instrumento de análise de processos e métodos sobre a viabilidade da implantação de obra ou atividade, pública ou privada, tendo como objetivo deferir ou indeferir o licenciamento requerido.

Art. 100. O Relatório de Impacto Ambiental – RIMA refletirá as conclusões do EPIA e visa a transmitir informações fundamentais do mencionado estudo, através de linguagem acessível a todos os

segmentos da população, de modo a que se conheçam as vantagens e desvantagens do projeto, bem como todas as consequências ambientais decorrentes de sua implantação.

Art. 101. A elaboração do EPIA/RIMA obedecerá aos princípios, objetivos e diretrizes estabelecidas pelo Conselho Estadual do Meio Ambiente, em perfeita consonância e compatibilização com a legislação federal pertinente, especialmente as normas sobre a matéria editadas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA.

Art. 102. A análise do EPIA/RIMA deverá obedecer a prazos fixados em regulamento, segundo o grau de complexidade dos respectivos empreendimentos.

Art. 103. O órgão ambiental, ao receber o RIMA, estabelecerá prazo para o recebimento dos comentários por parte dos órgãos públicos e demais interessados e sempre que julgar necessário, promoverá a realização de audiência pública.

§ 1º. As audiências públicas destinar-se-ão a fornecer informações sobre o projeto e seus impactos ambientais e a possibilitar a discussão e o debate sobre o RIMA.

§ 2º. As audiências públicas serão convocadas pelo órgão ambiental, por solicitação:

- I – do representante legal do órgão ambiental;
- II – de entidade da sociedade civil;
- III – de órgão ou entidade pública, que direta ou indiretamente tenha envolvimento com as questões ambientais;
- IV – do Ministério Público Federal ou Estadual;
- V – de cinquenta ou mais cidadãos.

§ 3º. A audiência pública deverá ser realizada em local de fácil acesso aos interessados.

§ 4º. Comparecerão obrigatoriamente à audiência pública, os servidores públicos responsáveis pela análise e licenciamento ambiental, os representantes de cada especialidade da equipe multidisciplinar que elaborou o RIMA, o requerente do licenciamento ou seu representante legal e o representante do Ministério Público, que para tal fim deve ser notificado pela autoridade competente, com antecedência mínima de 45 (quarenta e cinco) dias.

§ 5º. A realização das audiências públicas será sempre precedida de ampla divulgação, assegurada pela publicação de, no mínimo, três vezes consecutivas, no Diário Oficial e nos jornais de grande circulação no Estado, através de nota contendo todas as informações indispensáveis ao conhecimento público da matéria.

Art. 104. O órgão ambiental somente emitirá parecer final sobre o RIMA, após concluída a fase de audiência pública.

Parágrafo Único – O órgão ambiental, ao emitir parecer sobre o licenciamento requerido, analisará as proposições apresentadas na audiência pública, manifestando-se sobre a pertinência das mesmas.

A Resolução do CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997, determina que, “os estudos necessários ao processo de licenciamento deverão ser realizados por profissionais legalmente habilitados, às expensas do empreendedor”, e que “o empreendedor e os profissionais que subscrevem os estudos previstos no caput deste artigo, serão responsáveis pelas informações apresentadas, sujeitando-se às sanções administrativas, civis e penais” (art. 11 e Parágrafo Único).

Definindo o órgão ambiental licenciador, e estudos pertinentes ao licenciamento, compete ao mesmo, estabelecer o rito do licenciamento ambiental, a partir das informações básicas do empreendimento, com **a participação do empreendedor, dos documentos, projetos e estudos ambientais, necessários ao início do processo de licenciamento**, e registrado em um Termo de Referência, na etapa inicial do processo de licenciamento, a saber: infraestrutura portuária; localização das instalações, uso do cais e das instalações no meio aquático; operações portuárias de carga/descarga e equipamentos móveis, movimentação de

produtos perigosos, distribuição e armazenagem de grãos; características do bioma da área diretamente afetada pelo empreendimento, características da carga a ser movimentada, entre outros.

Este procedimento atende ao disposto inicialmente na Resolução do CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997, em seus art. 2º, § 2º, onde se observa a necessidade de se definir critérios de exigibilidades para o Licenciamento ambiental, e em seu art. 10º que exige a participação do empreendedor com o órgão licenciador, nos Parâmetros necessários ao Licenciamento ambiental, a saber:

(...)

Art. 2º. A localização, construção, instalação, ampliação, modificação e operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, bem como os empreendimentos capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento do órgão ambiental competente, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis.

§ 1º. Estão sujeitos ao licenciamento ambiental os empreendimentos e as atividades relacionadas no Anexo 1, parte integrante desta Resolução.

§ 2º. Caberá ao órgão ambiental competente definir os critérios de exigibilidade, o detalhamento e a complementação do Anexo 1, levando em consideração as especificidades, os riscos ambientais, o porte e outras características do empreendimento ou atividade. (grifo nosso)

Art. 3º. A licença ambiental para empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de significativa degradação do meio dependerá de prévio estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto sobre o meio ambiente (EIA/RIMA), ao qual dar-se-á publicidade, garantida a realização de audiências públicas, quando couber, de acordo com a regulamentação.

(...)

Art. 10. O procedimento de licenciamento ambiental obedecerá às seguintes etapas:

I - Definição pelo órgão ambiental competente, com a participação do empreendedor, dos documentos, projetos e estudos ambientais, necessários ao início do processo de licenciamento correspondente à licença a ser requerida; (grifo nosso).

Tal medida é também observada no art. 14 da Lei Federal nº 12.815, de 05 de junho de 2013, que estabelece a emissão pelo órgão licenciador do Termo de Referência como um dos requisitos para autorização de Estação de Transbordo de Cargas e para a assinatura do contrato de cessão no caso de instalação portuária estiver localizada fora do porto organizado:

(...)

Art. 14. A celebração do contrato de concessão ou arrendamento e a expedição de autorização serão precedidas de:

I - consulta à autoridade aduaneira;
II - consulta ao respectivo poder público municipal; e
III - **emissão, pelo órgão licenciador, do termo de referência para os estudos ambientais com vistas ao licenciamento.**

O conteúdo de um EIA/RIMA é estipulado por termo de referências dos órgãos ambientais competentes e pela legislação pertinente que tem como base o demonstrativo no art. 6º da Resolução do CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986, a saber:

(...)

Art. 6º. O estudo de impacto ambiental desenvolverá, no mínimo, as seguintes atividades técnicas:

I – Diagnóstico ambiental da área de influência do projeto completa descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações, tal como existem, de modo a caracterizar a situação ambiental da área, antes da implantação do projeto, considerando:

a) o meio físico – o subsolo, as águas, o ar e o clima, destacando os recursos minerais, a topografia, os tipos e aptidões do solo, os corpos d'água, o regime hidrológico, as correntes marinhas, as correntes atmosféricas;

b) o meio biológico e os ecossistemas naturais – a fauna e a flora, destacando as espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e econômico, raras e ameaçadas de extinção e as áreas de preservação permanente;

c) o meio socioeconômico – o uso e ocupação do solo, os usos da água e a socioeconomia, destacando os sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade, as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos.

II – Análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, através de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando: os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazo, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição dos ônus e benefícios sociais.

III – Definição das medidas mitigadoras dos impactos negativos, entre elas os equipamentos de controle e sistemas de tratamento de despejos, avaliando a eficiência de cada uma delas.

IV – Elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento (os impactos positivos e negativos, indicando os fatores e parâmetros a serem considerados).

Neste contexto, o Estudo de Impacto Ambiental e o Relatório de Impacto (EIA/RIMA) são os documentos mais importantes e que detalham de forma exaustiva o impacto e a viabilidade ambiental do empreendimento. Ele é produzido com base nas orientações do órgão ambiental licenciador e sua avaliação e aprovação são obrigatórias para LP, a partir da qual é possível viabilizar o investimento.

Em nível local, a Lei Municipal nº 1.834, de 28 de dezembro de 2006, dispõem sobre a Política Municipal de Meio Ambiente, que institui o Política Municipal de Meio Ambiente (PMMA), criando o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (COMDEMA) e o Fundo Municipal de Meio Ambiente (FEMA), tem como destaque a criação do Zoneamento Ecológico-Econômico que tem como objetivo principal orientar o desenvolvimento sustentável, a ser estabelecido por lei, conforme estabelece seu art. 32 e seus incisos.

Estabelece ainda a referida norma municipal a criação de Unidades de Conservação Ambiental, conforme seu art. 34:

(...)

Art. 34. Incumbe ao Poder Público Municipal, através da SEMMA, no âmbito local, a definição, criação, implantação e controle de espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sejam estes de domínio público ou privado, definidos como Unidades de Conservação Ambiental.

Destaca em seu art. 39, I, II, III, IV e V, o processo de avaliação de impacto ambiental quando avaliado pela Secretaria Municipal de Mineração e Meio Ambiente (SEMMA), definindo em seu art. 49, IX, os portos, entre outros como obrigados a elaboração de EPIA/RIMA:

(...)

Art. 49. A SEMMA solicitará quando entender necessário ou em virtude de obrigação legal imposta pelas legislações federal, estadual e municipal a realização de EPIA/RIMA, para decidir sobre o licenciamento ambiental das seguintes atividades:

(...)

IX - portos, aeroportos e ferrovias ressalvadas as competências do Estado e da UNIÃO;

Observa-se ainda na referida norma municipal em seu art. 51, I, II e III, as etapas a serem cumpridas pelo empreendedor, quando de licenciamento em nível municipal, com as mesmas dispostas em nível federal e estadual, facultando a LP ao Município em seu § 2º, a saber:

(...)

Art.51. A Licença Ambiental Municipal é dividida em três categorias:

(...)

II - Licença Prévia (LP), na fase preliminar do planejamento da atividade, contendo requisitos básicos a serem atendidos nas fases de locação, instalação e operação, observados os planos municipais, estaduais ou federais de uso do solo;

III - Licença de Instalação (LI), autorizando o início da implantação, de acordo com as especificações constantes do Projeto Executivo aprovado;

IV - Licença de Operação (LO), autorizando, após as verificações necessárias, o início da atividade licenciada e o funcionamento de seus equipamentos de controle da poluição, de acordo com o previsto na licença prévia e de instalação.

(...)

§ 5º. Os empreendimentos ou atividades de grande e médio porte, sujeitos ao licenciamento pelos órgãos ambientais federais ou estaduais, são dispensados das licenças municipais de instalação

(LMI) e de operação (LMO), sendo, no entanto, facultado ao município, a licença prévia (LP).

O Município de Itaituba aprovou seu Plano Diretor Participativo através da Lei nº 2.884, de 21 de dezembro de 2015, em cumprimento a Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001 (Estatuto da Cidade) e os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, como instrumento básico da política municipal conforme exposto no seu arts. 1º e 2º:

Art. 1º. Esta Lei Complementar promove a revisão do Plano Diretor Participativo do Município de Itaituba, em consonância com a visão de futuro, os princípios e as estratégias estabelecidas no Planejamento Estratégico de Itaituba, a Lei Federal no 10.257, de 10 de julho de 2001 - Estatuto da Cidade e os artigos 182 e 183 da Constituição Federal.

Art. 2º. O Plano Diretor Participativo do Município de Itaituba é o instrumento básico da política municipal para a qualificação e o desenvolvimento equilibrado e sustentável do meio urbano e rural e cabe cumprir a premissa constitucional da garantia das funções sociais da propriedade e da cidade.

Para obtenção licenças e autorizações para construção, ampliação ou funcionamento de empreendimentos que acarretem algum impacto urbanístico e ambiental na vizinhança, devem, conforme estabelece o Plano Diretor Participativo, do Município de Itaituba, ser precedidos de estudos Prévio de Impacto de Vizinhança (EIV) e Relatório de Impacto de Vizinhança (RIV) aprovados, conforme se observa no art. 106, § 1º, I a VI, delimitando em seu § 2º a subcategoria sujeita a esses referidos estudos, impondo no seu § 5º que esses sejam regulamentados através de lei específica. Vejamos:

(...)

Art. 106. Os empreendimentos e atividades públicos ou privados que possam vir a acarretar impactos urbanístico e ambiental na vizinhança

terão sua aprovação condicionada à elaboração e aprovação de Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança (EIV) e Relatório de Impacto de Vizinhança (RIV), para obter as licenças e autorizações de construção, ampliação ou funcionamento a cargo do Poder Público municipal.

§ 1º. O Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança (EIV) e Relatório de Impacto de Vizinhança (RIV) deverão analisar os impactos de empreendimentos e atividades públicos ou privados que acarretem:

- I - as condições de aumento de densidade populacional;
- II - a sobrecarga da rede viária de transporte;
- III - os danos ao meio ambiente;
- IV - as condições desfavoráveis de ventilação e iluminação;
- V - os movimentos de terra e produção de entulhos;
- VI - as alterações prejudiciais nos padrões habitacionais e urbanísticos da vizinhança.

§ 2º. As Atividades e Empreendimentos da subcategoria Alto Impacto Não Segregável, sem prejuízo de outras definidas na Lei de Uso e Ocupação do Solo Urbano, estão sujeitos à apresentação de Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança e Relatório de impacto de Vizinhança ao órgão central do sistema de planejamento municipal.

(...)

§ 5º. O Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança e Relatório de Impacto de Vizinhança será regulamentado por Lei específica.

A Lei Municipal nº 2.890, de 21 de dezembro de 2015, veio regulamentar o EIV e o RIV, de acordo com o Plano Diretor Participativo do Município de Itaituba, estabelecendo conteúdo técnico e as atividades sujeitas a estes estudos, que inclui entre outras, os serviços de transportes e armazenamento e industriais, conforme pode-se observar no art. 5º, § 1º, e que não substituem os referidos EIA/RIMA em questão, estabelecido no seu art. 19:

(...)

Art. 5º. Estão sujeitos a apresentação de Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança (EIV) e Relatório de impacto de Vizinhança (RIV):

§ 1º. As atividades e empreendimentos classificados como Alto Impacto Não Segregável, conforme Lei de Uso e Ocupação do Solo Urbano:

SERVIÇOS DE TRANSPORTES E ARMAZENAMENTO:

(...)

Terminais de transporte fluvial interurbano de passageiros e/ou cargas.

(...)

Entrepósitos, depósitos, armazéns de estocagem de matérias primas e estabelecimentos atacadistas ou varejistas de materiais de construção, produtos alimentícios ou insumos agrícolas, com mais de 5.000 m² (cinco mil metros quadrados) de área instalada;

IX - INDUSTRIAL:

(...)

Armazéns e silos para produtos agrícolas com capacidade de até 1.200 T (um mil e duzentas toneladas).

(...)

Art. 19. A elaboração do EIV/RIV não substitui a elaboração e a aprovação do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) quando exigidos pela Legislação Estadual e Federal pertinentes.

Neste sentido, observa-se que o empreendimento se tratando de uma área portuária de transbordo de cargas, pode ser enquadrado como terminal de transporte de cargas, constante do inciso I, “e”, armazém de produtos alimentícios do item “h”, e de que os silos do empreendimento tem capacidade de 20.000 t (vinte mil toneladas) cada um, não se enquadra dentro das atividade prescrita na legislação Municipal, inciso IX, “c”, que exige a elaboração e aprovação do EIV/RIV, vez que o EIA/RIMA, apresentados ao órgão ambiental estadual, acompanhados de audiência pública, acabam absorvendo as exigências técnicas da referida lei, portanto, substituindo-a.

4.1.3 Participação dos povos e comunidades tradicionais

Outro aspecto relevante, a se considerar, durante o processo de consulta prévia do empreendedor ao órgão licenciador, para obtenção do TR e/ou projetos iniciais para a LP, é a cobrança para que o ente federativo faça a consulta livre, prévia e informada, com boa fé e de maneira apropriada às circunstâncias, direito fundamental de participação dos povos e comunidades tradicionais, previsto na Convenção nº 169 da Organização Internacional do Trabalho (OIT) e, também, pela Declaração das Nações Unidas sobre os Direitos dos Povos Indígenas, de 2008, momento em que o Estado terá a oportunidade de receber informações necessárias ■ que visam garantir que as peculiaridades inerentes às diferentes formas de viver dos grupos detentores deste direito, e delas se valer para deliberar acerca da viabilidade socioambiental do empreendimento.

Tal obrigatoriedade, que cabe ao ente federado competente, através dos órgãos licenciadores (SEMAS e ANTAQ) está prevista na Convenção da Organização Internacional do Trabalho (OIT) da qual o Brasil é signatário, promulgada através do Decreto Federal nº 5.051, de 19 de abril de 2004, que Promulga a Convenção nº 169 da OIT sobre Povos Indígenas e Tribais:

(...)

Artigo 6°. Ao aplicar as disposições da presente Convenção, os **governos deverão: (grifo nosso)**

- a) consultar os povos interessados, mediante procedimentos apropriados e, particularmente, através de suas instituições representativas, cada vez que sejam previstas medidas legislativas ou administrativas suscetíveis de afetá-los diretamente;
- b) estabelecer os meios através dos quais os povos interessados possam participar livremente, pelo menos na mesma medida que outros setores da população e em todos os níveis, na adoção de decisões em instituições efetivas ou organismos administrativos e de outra natureza responsáveis pelas políticas e programas que lhes sejam concernentes;
- c) estabelecer os meios para o pleno desenvolvimento das instituições e iniciativas dos povos e, nos casos apropriados, fornecer os recursos necessários para esse fim.

O Ministro Félix Fischer, no AgRg na Suspensão de Liminar nº 1745/PA, decidiu de forma clara que nenhuma licença ambiental pode ser concedida antes de realizada a consulta livre, prévia e informada:

“Sem embargo, para se dar fiel cumprimento aos dispositivos da Convenção, o Governo Federal deverá promover a participação de todas as comunidades, sejam elas indígenas ou tribais, a teor do art. 1º do texto convencional, que podem ser afetadas com a implantação do empreendimento, não podendo ser concedida a licença ambiental antes das suas oitavas”.

O Decreto Federal nº 6.040, de 7 de fevereiro de 2007, que institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais, refere-se ao termo populações tradicionais como povos ou comunidades tradicionais, os quais são definidos em seu art. 3º, I:

(...)

Art. 3º. Para os fins deste Decreto e do seu Anexo compreende-se por:

I – Povos e Comunidades Tradicionais: grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição.

Tal compromisso é observado na Lei Estadual nº 5.887 de 9 de maio de 1995, que dispõe sobre a Política **Estadual do Meio Ambiente, em seus arts. 91 e 92, a saber:**

(...)

Art. 91. A participação da comunidade nas decisões relacionadas ao meio ambiente será assegurada, dentre outras formas, pelas seguintes:

I – a representação majoritária da sociedade civil organizada, especialmente através de entidades devidamente constituídas e regulares perante a legislação brasileira, de trabalhadores profissionais, produtores e industriais e organismos não-governamentais, todas voltadas para a questão ambiental, no Conselho Estadual do Meio Ambiente;

II – consulta à população interessada, através de audiência pública e, quando requerido, plebiscito convocado na forma do disposto na Constituição Estadual, ambos realizados antes da expedição da licença prévia para a implantação de projeto ou atividade, pública ou privada, que possa colocar em risco o equilíbrio ecológico ou provocar significativa degradação do meio ambiente;

III – convite à participação pública nas etapas iniciais do projeto, ou do planejamento público ou privado, através das reuniões

para definição do alcance dos estudos e elaboração dos termos de referência da avaliação de impacto ambiental. (grifo nosso)

Art. 92. O direito da população à informação em matéria ambiental será assegurado, especialmente através de:

I – ampla e sistemática divulgação das diretrizes básicas da Política Estadual do Meio Ambiente e de suas alterações, sempre que estas ocorrerem;

II – ampla divulgação dos pareceres conclusivos e das decisões de mérito proferidas pelo Conselho Estadual do Meio Ambiente, decorrentes da análise do Estudo Prévio de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – EPIA/RIMA;

III – publicação, no prazo de 10 (dez) dias, dos atos concessivos de incentivos, através de recursos públicos, à proteção do meio ambiente e à utilização racional dos recursos ambientais;

IV – publicação, no prazo de 10 (dez) dias, dos atos de suspensão dos incentivos e dos contratos celebrados entre o Poder Público e as pessoas físicas ou jurídicas que descumprirem a legislação ambiental;

V – ampla divulgação das informações oriundas das pesquisas incentivadas pelo Poder Público, na área ambiental;

VI – ampla divulgação da realização das audiências públicas, dos plebiscitos e do conteúdo do Relatório de Impacto Ambiental – RIMA;

VII – amplo acesso de qualquer cidadão, junto aos órgãos integrantes do Sistema Estadual do Meio Ambiente, às informações pertinentes aos assuntos regulados por esta Lei, que sejam de interesse coletivo ou geral, as quais serão prestadas no prazo de 15 dias, dando-se **lhe**, inclusive, se requeridas, vistas aos processos administrativos, sob pena de responsabilidade do agente da administração, que, por ventura, venha negar, protelar ou dificultar, por qualquer meio, esse acesso.

Observa-se, portanto, de que para que se dê o início do processo de licenciamento ambiental e da construção de uma Estação de Transbordo de Carga necessita-se de outorga de autorização junto à ANTAQ, parecer da Capitania dos Portos (CP), Marinha do Brasil (MB) e cessão de espaços físicos junto a SPU na unidade da Federação (SPU/UF), bem como o Alvará de Construção expedido pela Prefeitura Municipal de Itaituba, que ficam ou não condicionadas a exigências ambientais pertinentes e demais consultas a órgãos públicos, quer federais, estaduais ou municipais, bem como a consulta livre, prévia e informada às comunidades envolvidas.

4.1.4 Dispositivos legais na utilização, proteção, conservação dos recursos ambientais e uso e ocupação do solo.

Para que se concretize a implantação desse tipo de empreendimento, o empreendedor e seus colaboradores (consultores, funcionários, etc.), devem ter conhecimento da legislação vigente que englobem a flora, fauna, recursos hídricos, arqueologia, qualidade do ar, níveis de ruídos, cavidades naturais, aspectos socioambientais, patrimônios históricos, culturais e arqueológicos, uso e ocupação do solo, entre outros, que diretamente e indiretamente serão impactados durante os estudos ambientais, instalação e operação da ETC, necessários ao processo de licenciamento para obtenção das licenças ambientais.

A lei Estadual nº. 5.857, de 09 de maio de 1995, da Política Estadual do Meio Ambiente, estabelece os § 1º e § 2º do art. 11, quais são as fontes de poluição e quais os recursos naturais controlados pelo Estado e seus monitoramentos estabelecido no art. 85, conforme abaixo detalhado:

(...)

Art. 11. Os resíduos líquidos, sólidos, gasosos ou em qualquer estado de agregação da matéria, provenientes de fontes poluidoras, somente poderão ser lançados ou liberados, direta ou indiretamente, nos recursos ambientais situados no território do Estado, desde que obedecidas as normas e padrões estabelecidos nesta Lei e em legislação complementar.

§ 1º. Considera-se fonte de poluição, qualquer atividade, sistema, processo, operação, maquinaria, equipamento ou dispositivo, móvel ou não, que induza, produza ou possa produzir poluição.

§ 2º. Considerando-se recursos ambientais, a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo e os elementos nele contidos, o subsolo, a flora e a fauna.

Art. 85. O monitoramento ambiental consiste no acompanhamento da qualidade dos recursos ambientais, com o objetivo de:

- I – aferir o atendimento aos padrões de qualidade ambiental;
- II – controlar o uso dos recursos ambientais;
- III – avaliar o efeito de políticas, planos e programas de gestão ambiental e de desenvolvimento econômico e social;

4.1.5 Flora

A Carta Magna de 1988 estabelece a competência comum dos entes federados, para preservar, legislar sobre florestas, explicito em seu art. 23, VII; art. 24, VI e art.30, II, a saber:

(...)

Art. 23. É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios:

(...)

VII - preservar as florestas, a fauna e a flora; (grifo nosso)

Art. 24. Compete à União, aos Estados e ao Distrito Federal legislar concorrentemente sobre:

(...)

VI - florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição;

(...)

Art. 30. Compete aos Municípios:

(...)

II - suplementar a legislação federal e a estadual no que couber;

É no artigo 225, caput, da Constituição Federal de 1988, se se vê incluída a flora, como elemento natural, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, cabendo ao Poder Público e à coletividade o dever de preservá-la, conforme estabelecido em seu inciso VII:

(...)

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para às presentes e futuras gerações.

(...)

VII - proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade.

Segundo o art. 79 da Lei Federal nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002 (Código Civil), estabelece que as florestas são bens imóveis e seguem a sorte das terras que aderem:

(...)

Art. 79. São bens imóveis o solo e tudo quanto se lhe incorporar natural ou artificialmente.

Em âmbito infraconstitucional e, em relação ao empreendimento e sua localização, vale destacar o novo Código Florestal, Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, constituindo-se em norma geral que disciplina a preservação e utilização das florestas e demais formas de vegetação que disciplina o imóvel onde se pretende instalar o empreendimento deverá reservar determinadas distâncias, como Área de Preservação Permanente (APP), de acordo com o descrito no art 2º e art. 4º, em virtude do Rio Tapajós ter no local a largura de 1.469,00 metros e drenagens além de drenagens intermitentes.

(...)

Art. 2º. As florestas existentes no território nacional e as demais formas de vegetação nativa, reconhecidas de utilidade às terras que revestem, são bens de interesse comum a todos os habitantes do País, exercendo-se os direitos de propriedade com as limitações que a legislação em geral e especialmente esta Lei estabelecem.

(...)

Art. 4º. Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

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

(...)

e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros.

(...)

§ 4º. Nas acumulações naturais ou artificiais de água com superfície inferior a 1 (um) hectare, fica dispensada a reserva da faixa de proteção prevista nos incisos II e III do caput, vedada nova supressão de áreas de vegetação nativa, salvo autorização do órgão ambiental competente do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA. (Redação dada pela Lei Nº 12.727, de 2012).

É no art. 225, III, da Constituição Federal de 1988, que fica estabelecido de que a supressão de um bem de interesse comum, no caso de florestas existentes e as demais formas de vegetação nativa, tem permissão, através de lei que a preveja:

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

(...)

III - definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a **supressão permitidas somente através de lei**, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção; (...) **(grifo nosso)**.

No caso, do Licenciamento Ambiental para a ETC em questão, o art. 10, § 1º da Resolução do CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997, exige em seu escopo, de caráter obrigatório, a autorização para a supressão vegetal:

(...)

Art. 10. O procedimento de licenciamento ambiental obedecerá às seguintes etapas:

§ 1º. No procedimento de licenciamento ambiental deverá constar, obrigatoriamente, a certidão da Prefeitura Municipal, declarando que o local e o tipo de empreendimento ou atividade estão em conformidade com a legislação aplicável ao uso e ocupação do solo e, quando for o caso, **a autorização para supressão de vegetação** e a outorga para o uso da água, emitidas pelos órgãos competentes. **(grifo nosso)**

Cumpre ainda mencionar que, nos casos onde forem constatados danos ao meio ambiente, os mesmos poderão ser regularizados mediante a celebração de Termo de Compromisso ou de Ajuste Ambiental, conforme previsto na Medida Provisória nº 2.163-41, de 23 de agosto de 2001, que acrescenta dispositivo, art. 79-A, à Lei nº 9.605, de 2 de fevereiro de 1998:

(...)

Art. 79-A. Para o cumprimento do disposto nesta Lei, os órgãos ambientais integrantes do SISNAMA, responsáveis pela execução de programas e projetos e pelo controle e fiscalização dos estabelecimentos e das atividades suscetíveis de degradarem a qualidade ambiental, ficam autorizados a celebrar, com força de título executivo extrajudicial, termo de compromisso com pessoas físicas ou jurídicas responsáveis pela construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, considerados efetiva ou potencialmente poluidores. (Redação dada pela Medida Provisória Nº 2.163-41, de 2001)

A Lei Estadual nº. 6.462, de 04 de julho de 2002, que dispõe sobre a Política Estadual de Florestas e demais Formas de Vegetação e dá outras providências, cobra do empreendedor, em seu art. 9º, o reflorestamento de áreas alteradas, que deverá, segundo prescrito no art. 11, ser efetuada exclusivamente no Estado do Pará e preferencialmente no município em que ocorrer a supressão vegetal, sempre através de processo de licenciamento de reposição florestal, com adoção de

medida compensatória e mitigadora para conservação das espécies ameaçadas de extinção, conforme descrito no art. 27:

(...)

Art. 9º. A pessoa física ou jurídica deverá promover o reflorestamento de áreas alteradas, prioritariamente através de espécies nativas, em número sempre superior a uma única espécie visando a restauração da área, sendo que o bioma original seja utilizado como referência.

(...)

Art. 11. A reposição florestal será efetuada exclusivamente no Estado, preferencialmente no município de origem da matéria-prima explorada.

Parágrafo único. A reposição florestal será objeto de licenciamento do órgão competente.

(...)

Art. 27. Nas áreas passíveis de uso alternativo do solo, a supressão de vegetação que abrigue espécie da **flora** ou da fauna ameaçada de extinção, segundo lista oficial publicada pelos órgãos federal ou estadual ou municipal do SISNAMA, ou espécies migratórias, **dependerá da adoção de medidas compensatórias e mitigadoras** que assegurem a conservação da espécie. **(grifo nosso)**

Outro aspecto relevante é a proibição do corte e comercialização de castanheiras (*Bertholetia excelsa*) e de seringueiras (havea SPP), prevista no art. 33, na lei que trata Política Estadual de Florestas:

(...)

Art. 33. Fica proibido o corte e a comercialização sob qualquer hipótese da castanheira (*Bertholletia excelsa*) e da seringueira (havea SPP) em florestas nativas, primitivas ou regeneradas.

Entretanto, a Lei Estadual nº 6.895, de 1º de agosto de 2006, que declara preservação permanente, de interesse comum e imune ao corte no Estado do Pará, a castanheira (*Bertholletia excelsa* H.&.B) e dá outras providências, permite, em seu art. 2º a supressão com autorização expressa do órgão ambiental mediante replantio por parte do empreendedor:

Art. 1º. Fica declarado de preservação permanente, de interesse comum e imune de corte a castanheira (*Bertholletia excelsa* H.&.B), no Estado do Pará, conforme o disposto nos artigos 1º, § 2º, II, 3º, 4º e 7º da Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965.

Art. 2º. A supressão total ou parcial da castanheira (*Bertholletia excelsa* H.&.B) só será admitida mediante prévia e expressa autorização do órgão ambiental competente e do proprietário ou possuidor do imóvel, quando necessária à execução de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou de relevante interesse social, bem como em caso de iminente perigo público ou comum ou outro motivo de interesse público.

§ 1º. Na hipótese da supressão prevista neste artigo, os responsáveis serão obrigados ao imediato replantio do número de árvores igual ao triplo das abatidas.

§ 2º. Nas áreas urbanas, a autorização de que trata este artigo poderá ser concedida pelo órgão municipal competente, observados os parâmetros estabelecidos em lei.

O Decreto Federal nº 5.975 de 30 de novembro de 2006, regulamenta os arts. 12, parte final, 15, 16, 19, 20 e 21 da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, o art. 4º, inciso III, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, o art. 2º da Lei nº 10.650, de 16 de abril de 2003, altera e acrescenta dispositivos aos Decretos nºs 3.179, de 21

de setembro de 1999, e 3.420, de 20 de abril de 2000, que trata entre outros da questão de reposição florestal com destaque a seu art. 10, § 1º, 14, e 19:

(...)

Art. 10. A exploração de florestas e formações sucessoras que implique a supressão a corte raso de vegetação arbórea natural somente será permitida mediante autorização de supressão para o uso alternativo do solo expedida pelo órgão competente do SISNAMA.

§ 1º. Entende-se por uso alternativo do solo a substituição de florestas e formações sucessoras por outras coberturas do solo, tais como projetos de assentamento para reforma agrária, agropecuários, industriais, de geração e transmissão de energia, de mineração e de transporte.

(...)

Art. 14. É obrigada à reposição florestal a pessoa física ou jurídica que:

(...)

II - detenha a autorização de supressão de vegetação natural.

(...)

Art. 19. O plantio de florestas com espécies nativas em áreas de preservação permanente e de reserva legal degradadas poderá ser utilizado para a geração de crédito de reposição florestal.

Parágrafo único. Não será permitida a supressão de vegetação ou intervenção na área de preservação permanente, exceto nos casos de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto, devidamente caracterizados e motivados em procedimento administrativo próprio,

quando não existir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto, nos termos do art. 4º da Lei no 4.771, de 1965.

O Decreto Estadual, nº 174 de 16 de maio de 2007, dispõe sobre a reposição florestal e o consumo de matéria-prima florestal, regulamenta a Lei Estadual nº. 6.462, de 04 de julho de 2002, entre outras, conforme seu art. 1º, conceitua a reposição florestal em seu art. 2º e obriga ao empreendedor detentor de Autorização de Supressão Vegetal (ASV) natural, disposto em seu art. 4º, II. Vejamos:

Art. 1º. A reposição florestal e o consumo de matéria-prima florestal de que tratam os arts. 9º, 10, 11 e 12 da Lei Estadual nº 6.462, 17 de setembro de 2002 e os arts. 19 a 21 da Lei no 4.771, de 25 de setembro de 1965, e os arts. 13 a 19 do Decreto no 5.975, de 30 de novembro de 2006, observarão as normas deste Decreto.

Art. 2º Para os fins previstos neste Decreto, entende-se por:

I – reposição florestal: compensação do volume de matéria-prima extraído de vegetação natural pelo volume de matéria-prima resultante de plantio florestal para geração de estoque ou **recuperação de cobertura florestal**;

Art. 4º. Nos termos da Lei Estadual nº 6.462, de 2002 e do art. 14 do Decreto Federal no 5.975, de 2006, é obrigada à reposição florestal a pessoa física ou jurídica que:

I – utiliza matéria-prima florestal oriunda de supressão de vegetação natural;

II – detenha a autorização de supressão de vegetação natural.

No Município de Itaituba, a Lei nº 1.834, de 28 de dezembro de 2006, que dispões sobre a Política Municipal de Meio Ambiente, em seu art. 52, cobra um valor do empreendedor, pela destruição ou alteração de cobertura vegetal, a ser recolhido ao Fundo Municipal de Meio Ambiente (FMMA):

(...)

Art. 52. Para fazer a reparação dos danos ambientais causados pela destruição ou alteração de significativa cobertura vegetal preexistente, o licenciamento de empreendimentos de grande porte terá sempre como um dos seus pré-requisitos, a destinação de no mínimo 1% do valor total do empreendimento, a ser recolhido à conta do FMMA, para investimentos nas Unidades de Conservação já existentes em território municipal.

É na Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011, que é delimitada em seu artigo 8º, inciso XVI, alínea “c”, a atribuição do estado em aprovar a supressão de vegetação, florestas e formações sucessoras, em atividades já licenciadas ou autorizadas ambientalmente, destacando-se em seu art. 13, § 2º, que compete aos entes federativos em seus processos de licenciamento ambiental de sua competência:

(...)

Art. 8º. São ações administrativas dos Estados:

(...)

XVI - aprovar o manejo e a supressão de vegetação, de florestas e formações sucessoras em:

(...)

c) atividades ou empreendimentos licenciados ou autorizados, ambientalmente, pelo Estado;

(...)

Art. 13. Os empreendimentos e atividades são licenciados ou autorizados, ambientalmente, por um único ente federativo, em conformidade com as atribuições estabelecidas nos termos desta Lei Complementar.

§ 1º. Os demais entes federativos interessados podem manifestar-se ao órgão responsável pela licença ou autorização, de maneira não vinculante, respeitados os prazos e procedimentos do licenciamento ambiental.

§ 2º. A supressão de vegetação decorrente de licenciamentos ambientais é autorizada pelo ente federativo licenciador.

A Instrução Normativa da SEMAS de nº 03, de 13 de maio de 2011, define os procedimentos de conversão de uso do solo através de autorização de supressão florestal nos imóveis e propriedades rurais na Amazônia Legal, com destaque ao art. 2º, Parágrafo Único, § 1º e art. 4º:

(...)

Art. 2º. A concessão de autorização de supressão vegetal deverá obedecer ao disposto na legislação vigente com relação aos limites máximos permitidos de supressão florestal para conversão em uso alternativo do solo, localização da Área de Reserva Legal e das Áreas de Preservação Permanente, verificando se as áreas anteriormente convertidas estão abandonadas, subutilizadas ou utilizadas de forma inadequada, e existência de áreas que abriguem espécies ameaçadas de extinção.

Parágrafo único: A concessão a que se refere este artigo, em áreas passíveis de uso alternativo do solo, que abriguem espécies ameaçadas de extinção, dependerá de medidas compensatórias e mitigatórias que assegurem a conservação das referidas espécies.

§ 1º. As espécies ameaçadas de extinção deverão ser 100% inventariadas, sendo que o inventário a 100% das espécies ameaçadas de extinção deverão estar acompanhados de mapa logístico, o qual possibilite a visualização e localização dos indivíduos florestais na superfície da área a qual se pleiteia a supressão vegetal.

Neste sentido, a Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, o Novo Código Florestal, em seu art. 8º determina quais as hipóteses em que se poderá intervir ou suprimir a vegetação na APP e art. 26 vem estabelecer a competência para a referida autorização de supressão vegetal, como sendo exclusiva do órgão ambiental estadual estabelecendo em seu § 4º a necessidade de informações sobre a reposição ou compensação florestal:

(...)

Art. 8º. A intervenção ou a supressão de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente somente ocorrerá nas hipóteses de **utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental** previstas nesta Lei. **(grifo nosso)**

(...)

Art. 26. A supressão de vegetação nativa para uso alternativo do solo, tanto de domínio público como de domínio privado, dependerá do cadastramento do imóvel no CAR, de que trata o art. 29, e de prévia autorização do órgão estadual competente do SISNAMA.

(...)

§ 4º. O requerimento de autorização de supressão de que trata o caput conterà, no mínimo, as seguintes informações:

(...)

II - a reposição ou compensação florestal, nos termos do § 4º do art. 33.

É ainda, o Novo Código Florestal que isenta o empreendedor, neste caso, na implantação de uma ETC de apresentar o Plano de Manejo Florestal Sustentável (PMFS), conforme estabelece o Art. 32, I, estabelecendo ao mesmo a obrigatoriedade de reposição da vegetação suprimida no Estado, conforme se observa no art. 33, § 1º e § 4º, em caso de utilização da matéria prima pelo empreendedor:

(...)

Art. 32. São isentos de PMFS:

I - a supressão de florestas e formações sucessoras para uso alternativo do solo;

(...)

Art. 33. As pessoas físicas ou jurídicas que utilizam matéria prima florestal em suas atividades devem suprir-se de recursos oriundos de:

§ 1º **São obrigadas à reposição florestal as pessoas físicas ou jurídicas** que utilizam matéria-prima florestal oriunda de supressão de vegetação nativa ou **que detenham autorização para supressão de vegetação nativa.**

(...)

§ 4º A reposição florestal será efetivada no Estado de origem da matéria-prima utilizada, mediante o plantio de espécies preferencialmente nativas, conforme determinações do órgão competente do Sisnama.

É na Instrução Normativa da SEMAS nº 02, de 06 de junho de 2015, que dispõe sobre a ASV, no âmbito dos processos de licenciamento ambiental, que se estabelece os procedimentos administrativos para a obtenção da concessão da referida permissão, destacando-se os art. 1º, parágrafo primeiro, e arts. 3º, 4º, 11, 15, I, II e III, e art. 21, que em conformidade com o art. 4º, exigem de que os pedidos de ASV, devam ser apensados aos processos de licenciamento da atividade principal:

Art. 1º. Os empreendimentos e atividades potencialmente poluidoras e degradadoras, que gerem supressão de vegetação, submetidos ao licenciamento ambiental na Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Pará – SEMAS/PA, deverão ser objeto de

Autorização de Supressão de Vegetação – ASV, nos termos desta Instrução Normativa.

Parágrafo único. Os documentos para instrução processual deverão ser apresentados no momento do protocolo e serão utilizados para análise do processo principal e acessório.

(...)

Art. 3º A concessão de ASV deverá obedecer ao disposto na legislação vigente, com relação aos limites máximos permitidos de supressão florestal para conversão em uso alternativo do solo.

Art. 4º. O interessado deverá protocolar a solicitação de ASV, no mesmo processo administrativo do licenciamento da atividade principal, contendo toda instrução processual necessária à viabilidade do pedido, incluindo o pagamento do Documento de Arrecadação Estadual – DAE, correspondente ao porte da autorização, e o Estudo de Caracterização da Vegetação.

(...)

Art. 11. As notificações emitidas pelos setores técnicos e jurídicos deverão contemplar as pendências referentes ao processo de licenciamento e da ASV

(...)

Art. 15. Após a concessão da ASV, o interessado deverá apresentar, anualmente, o Relatório de Atividades de Supressão de Vegetação, com acervo fotográfico, o qual deve conter:

I – a área suprimida em hectares e localização;

II – a reposição florestal; e

III – a apresentação do romaneio da matéria prima florestal oriunda da supressão observando os anexos por atividade específica.

(...)

Art. 21. Os pedidos de ASV em trâmite neste Órgão Ambiental serão apensados aos processos de licenciamento da atividade principal, para análise integrada.

Em 2014 a Portaria do Ministério de Meio Ambiente (MMA) nº 443, de 17 de dezembro, em semelhança a Resolução do COEMA Estadual nº 054, de 24 de outubro de 2007, em seu art. 1º homologa a lista de espécies da flora e da fauna ameaçadas de extinção, proibindo o uso de qualquer forma das constantes da lista da referida Portaria conforme estabelece o art. 2º:

Art. 1º. Reconhecer como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção" - Lista, conforme Anexo à presente Portaria, que inclui o grau de risco de extinção de cada espécie, em observância aos arts. 6º e 7º, da Portaria nº 43, de 31 de janeiro de 2014.

Art. 2º. As espécies constantes da Lista classificadas nas categorias Extintas na Natureza (EW), Criticamente em Perigo (CR), Em Perigo (EN) e Vulnerável (VU) ficam protegidas de modo integral, incluindo a proibição de coleta, corte, transporte, armazenamento, manejo, beneficiamento e comercialização, dentre outras.

A Resolução do COEMA do Estado do Pará nº 120, de 28 de outubro de 2015, que dispõe sobre as atividades de impacto ambiental local de competência dos Municípios, estabelece em seu art. arts. 2º, que é restringido a supressão vegetal em área urbana ou rural, resultante de obras de infraestruturas, nos limites do anexo único, destacando no art. 3º de que a totalidade dos impactos decorrentes do corte de vegetação sejam considerados na avaliação dos impactos ambientais. Vejamos:

(...)

Art. 2º. Estão sujeitas ao licenciamento ambiental municipal as atividades e/ou empreendimentos relacionados no Anexo único, parte integrante desta Resolução.

1º A supressão de vegetação decorrente do licenciamento ambiental de atividades de impacto local, em área urbana ou rural, quando resultar de obras de infraestruturas, será autorizada pelo órgão licenciador municipal.

(...)

Art. 3º. A avaliação dos impactos ambientais de um empreendimento deverá corresponder à totalidade dos impactos, incluindo aqueles decorrentes do corte de vegetação.

Dentro desse contexto, a supressão de vegetação para obras de infraestrutura de impacto local, em área urbana ou rural, respeitando os limites contidos no anexo único, ficam restrita ao Município, respeitando as atribuições dada aos Estados, como prescreve o art. 8º, XVI, c, da Lei Complementar nº 140, de 08 de dezembro de 2015:

(...)

Art. 8º. São ações administrativas dos Estados:

(...)

XVI - aprovar o manejo e a supressão de vegetação, de florestas e formações sucessoras em:

florestas públicas estaduais ou unidades de conservação do Estado, exceto em Áreas de Proteção Ambiental (APAs);

imóveis rurais, observadas as atribuições previstas no inciso XV do art. 7º; e

c) atividades ou empreendimentos licenciados ou autorizados, ambientalmente, pelo Estado; (grifo nosso)

4.1.6 Fauna

A fauna tem como destaque a Lei Federal nº 5.197, de 03 de janeiro de 1967, que dispõe sobre a Proteção à Fauna, colocando no art. 1º que qualquer espécie de animais se tornou bem público e de propriedade do Estado, permitindo a cientistas fazerem coletas para fins científicos sujeitos a regras administrativas impostas pelo Estado como destaca seu art. 14:

Art. 1º. Os animais de quaisquer espécies, em qualquer fase do seu desenvolvimento e que vivem naturalmente fora do cativeiro, constituindo a fauna silvestre, bem como seus ninhos, abrigos e criadouros naturais, são propriedades do Estado, sendo proibido a sua utilização, perseguição, destruição, caça ou apanha.

(...)

Art. 14. Poderá ser concedida a cientistas, pertencentes a instituições científicas, oficiais ou oficializadas, ou por estas indicadas, licença especial para a coleta de material destinado a fins científicos, em qualquer época.

É na Carta Magna de 1988 onde ficou estabelecida a competência comum dos entes federados, para preservar, legislar sobre fauna, explicito em seu artigo 23, VII; artigo 24, VI e artigo 30, inciso II, e que no art. 225, VII, que inclui a fauna como elemento natural, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida atribuindo aos Municípios a complementação legislativa:

(...)

Art. 23. É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios:

(...)

VII - preservar as florestas, **a fauna** e a flora; **(grifo nosso)**

Art. 24. Compete à União, aos Estados e ao Distrito Federal legislar concorrentemente sobre:

(...)

VI - florestas, **caça, pesca, fauna, conservação da natureza**, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição; **(grifo nosso)**

(...)

Art. 30. Compete aos Municípios:

(...)

II - suplementar a legislação federal e a estadual no que couber;

(...)

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

(...)

VII - proteger a **fauna** e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade. **(grifo nosso)**

A Lei Estadual nº 5.977, de 10 de julho de 1996, que dispõe sobre a proteção à fauna silvestre no Estado do Pará, conceitua a fauna silvestre no art. 1º, as proibições estabelecidas no art. 2º, com exceção as atividades científicas, mediante autorizações específicas conforme estabelece o art. 6º da referida lei,

exigindo o acompanhamento técnico do órgão quando do resgate de fauna, durante a supressão vegetal do empreendimento, conforme o art. 11, § 2º:

Art. 1º. Para os efeitos desta Lei, as espécies da fauna brasileira, em qualquer fase de desenvolvimento, que vivam naturalmente no habitat selvagem, constituem a fauna silvestre.

Art. 2º. A utilização, a perseguição, a mutilação, a destruição, a caça ou apanha de animais da fauna silvestre, de qualquer espécie e em qualquer fase do seu desenvolvimento, bem como de seus ninhos e abrigos, em território do Estado do Pará, são proibidas, nos termos desta Lei.

(...)

§ 2º. Excetuam-se do disposto neste artigo as atividades autorizadas pelo Poder Público de:

(...)

III - atividades científicas

(...)

Art. 6º. A autorização para utilização da fauna silvestre para fins científicos poderá ser concedida a instituições públicas ou privadas e a cientistas, mediante comprovação prévia da finalidade, nos termos do regulamento.

(...)

Art. 11. Os empreendimentos implantados no território do Estado do Pará devem levar em consideração a preservação de áreas ou zonas endêmicas de animais silvestres.

(...)

§ 2º. O órgão estadual ambiental fica obrigado a acompanhar as operações de resgate da fauna de áreas de implantação de projetos com alterações significativas no habitat das espécies existentes.

Esta autorização para utilização da fauna terrestre, aquática e entomofauna vetora é regulamentada no Estado do Pará, através da Instrução Normativa nº 52 de 25 de outubro de 2010 da SEMAS, com base na Instrução Normativa do IBAMA nº 146, de 10 de janeiro de 2007, que estabelece os critérios e padronizam os procedimentos relativos à fauna no âmbito do licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades que causam impactos sobre a fauna silvestre, que se regulamentaram em nível Estadual as normas e procedimentos para o plano de conservação de fauna silvestre em áreas que necessitem de prévia supressão vegetal em processos de licenciamento ambiental, no âmbito do Estado, com base principalmente em seus arts. 1º, 2º, 3º, I, II e III, §1º e §2º, a saber:

Art. 1º. Estabelecer normas, critérios e padrões relativos à execução do Plano de Conservação de Fauna Silvestre em áreas que necessitem de prévia supressão vegetal em processos de licenciamento ambiental, de competência da Secretaria de Estado de Meio Ambiente – SEMA.

Art. 2º. A solicitação para concessão de autorização de captura, coleta, resgate, transporte e soltura de fauna silvestre, na área objeto do empreendimento a ser licenciado, deverá ser requerida à Secretaria de Estado de Meio Ambiente – SEMA ou em uma de suas Unidades Regionalizadas, por meio do Requerimento Padrão, constante no Anexo I que integra a presente Instrução Normativa – IN, e disponível no site desta Secretaria.

Art. 3º. Será concedida autorização de captura, coleta, resgate, transporte e soltura, específica para cada uma das seguintes etapas do programa de manejo de fauna silvestre:

I – Inventário Faunístico;

II – Monitoramento de Fauna;

III – Salvamento, Resgate e Destinação de Fauna.

§1º. O levantamento de fauna na área de influência do empreendimento obrigatoriamente precederá qualquer outra atividade relacionada ao processo de Licenciamento Ambiental.

§ 2º. O Plano de Conservação de Fauna Silvestre deverá ser parte integrante dos estudos ambientais a serem apresentados na ocasião de solicitação do licenciamento ambiental, conforme as etapas de manejo de fauna, conforme disposto nos incisos I, II e III, quando for o caso.

É ainda, com base no art. 3º e demais da Instrução Normativa nº 154 de 01 de março de 2007 expedida pelo IBAMA, que Institui o Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO), que se destacam as atividades com finalidade científica ou didática da fauna a ser seguida pelos pesquisadores quando dos estudos da fauna:

(...)

Art. 3º. Fixar norma sobre a realização das seguintes atividades, com finalidade científica ou didática no território nacional, na plataforma continental, no mar territorial e na zona econômica exclusiva:

- I - coleta de material biológico;
- II - captura ou marcação de animais silvestres in situ;
- III - manutenção temporária de espécimes de fauna silvestre em cativeiro;
- IV - transporte de material biológico;

Outra norma de relevante interesse é a Resolução nº 1.000, de 11 de maio de 2012, do Conselho Federal de Medicina Veterinária (CFMV), que dispõe sobre procedimentos e métodos de eutanásia em animais e dá outras providências, que deverá ser cumprida, quando se fizer necessário tal procedimento em espécimes coletados de interesse científico, sob responsabilidade de um médico veterinário, como prescrito no art. 5º da referida Resolução:

(...)

Art. 5º. É obrigatória a participação do médico veterinário na supervisão e/ou execução da eutanásia animal em todas as circunstâncias em que ela se faça necessária.

(...)

Em 2014 o Ministério de Meio Ambiente através da Portaria nº 445, de 17 de dezembro, reconheceu as espécies da fauna aquática ameaçada de extinção em seu art. 1º, cujas espécies constantes da Lista anexa tem as suas categorias proibidas para qualquer uso, conforme estabelece o art. 2º:

Art. 1º. Reconhecer como espécies de peixes e invertebrados aquáticos da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção - Peixes e Invertebrados Aquáticos" - Lista, conforme Anexo I desta Portaria, em observância aos arts. 6º e 7º, da Portaria nº 43, de 31 de janeiro de 2014.

Art. 2º. As espécies constantes da Lista, conforme Anexo I desta Portaria, classificadas nas categorias Extintas na Natureza (EW), Criticamente em Perigo (CR), Em Perigo (EN) e Vulnerável (VU) ficam protegidas de modo integral, incluindo, entre outras medidas, a proibição de captura, transporte, armazenamento, guarda, manejo, beneficiamento e comercialização.

4.1.7 Recursos Hídricos

A ETC, em se tratando de uma área portuária, que faz parte da logística de transporte multimodal, vai utilizar-se dos Recursos Hídricos disponíveis, para o transbordo de carga, navegabilidade e para uso das necessidades básicas do empreendimento.

A utilização dos recursos hídricos quer sejam superficiais ou subterrâneos, para atendimento às áreas de interesse do empreendimento tem como base legislação e normatização em âmbito federal e estadual.

No Plano Nacional de Viação (PNV), que define o Sistema Hidroviário Nacional como documento legal do setor de transportes, Lei Federal nº 5.917, de 10 de setembro de 1973, apontou-se a necessidade do setor hidroviário inserir-se no sistema nacional de recursos hídricos através da solicitação da outorga de uso dos recursos hídricos para cada trecho em que tenha interesse de garantir condições de navegabilidade.

Nossa Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 estabeleceu em seu art. 21, XIX, de que o Estado brasileiro fará a apropriação e o gerenciamento dos recursos hídricos nacionais, a competência do gerenciamento seu art. 23, XI estabelecendo ainda no seu art. 26 de que as águas que são consideradas como bens do Estado:

(...)

Art. 21. Compete à União:

XIX - instituir sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir critérios de outorga de direitos de seu uso;

(...)

Art. 23. É competência comum da União, dos Estados do Distrito Federal e dos Municípios:

(...)

XI - registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direitos de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais em seus territórios;

(...)

Art. 26. Incluem-se entre os bens dos Estados:

I - as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União;

Destaca-se ainda a Lei Federal nº 9.432, de 08 de janeiro de 1997, que dispõe sobre a ordenação do transporte aquaviário e define a navegação interior como aquela realizada em hidrovias interiores, em percursos nacionais e internacionais, estabelecendo ainda as regras para registro de embarcações, regimes de navegação e desenvolvimento da Marinha Mercante.

O regramento estabelecido na CF, acima transcrito, foi estabelecido ainda pela Lei Federal nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997, instituindo o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, que executa de forma descentralizada as diretrizes da Política Nacional de Recursos Hídricos, com a participação do Poder Público, dos usuários e da comunidade em geral, destacando-se a integração da gestão das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zonas costeiras.

Determina a referida Lei, a utilização racional e múltipla dos recursos hídricos, incluindo entre seus objetivos o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável, conforme se pode observar no art. 2, inciso II.

(...)

Art. 2º. São objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos:

I - assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;

II - a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, **incluindo o transporte aquaviário**, com vistas ao desenvolvimento sustentável; **(grifo nosso)**

III - a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.

É no art. 5º da Lei das Águas de 1997, que são apontados os instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos que, além dos próprios planos para a gestão da água no Brasil, estão também previstos nos incisos II e II a outorga e cobrança pelo uso dos recursos hídricos. Vejamos:

(...)

Art. 5º. São instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos:

- I - os Planos de Recursos Hídricos;
- II - o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água;
- III - a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos;
- IV - a cobrança pelo uso de recursos hídricos;

(...)

Cabe ainda destacar os artigo 9º e 10º que estabelecem a necessidade de enquadramento dos corpos de águas em classes, visado assegurar às qualidades e combate à poluição das águas e seu respectivo controle conforme estabelece o art. 11, vejamos:

(...)

Art. 9º. O enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água, visa a:

- I - assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas;
- II - diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes.

Art. 10. As classes de corpos de água serão estabelecidas pela legislação ambiental.

Art. 11. O regime de outorga de critérios de direitos de uso de recursos hídricos tem como objetivos assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos corpos hídricos e o efetivo exercício do direito de acesso à água.

Conforme está disposto no artigo 12, I, II e III, da referida Lei Federal, dependem de outorga os usos de determinados recursos hídricos. Vejamos:

(...)

Art. 12. Estão sujeitos a outorga pelo Poder Público os direitos dos seguintes usos de recursos hídricos:

I - **derivação ou captação de parcela da água** existente em um corpo de água para consumo final, inclusive abastecimento público, ou insumo de processo produtivo; **(grifo nosso)**

II - **extração de água de aquífero subterrâneo** para consumo final ou insumo de processo produtivo; **(grifo nosso)**

III - **lançamento em corpo de água de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos**, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final; **(grifo nosso)**

(...)

V – **utilização das hidrovias para o transporte; (grifo nosso)**

(...)

Neste mesmo ano a Lei Federal nº 9.537, de 11 de dezembro de 1997, dispôs sobre o tráfego aquaviário no Brasil que define a competência e as atribuições da autoridade marítima, hoje exercida pelo Comandante da Marinha, sendo que à autoridade compete a elaboração de normas de tráfego, o estabelecimento de limites para navegação interior e requisitos de segurança, entre outras responsabilidades.

Em nível Estadual, a Constituição do Estado do Pará, de 14 de dezembro de 2011, estabelece em seu art. 13, I e II, quais recursos hídricos lhe pertencem, e em seu art, 267, indicando os órgãos competentes para expedição das outorgas.

(...)

Art. 13. Incluem-se entre os bens do Estado do Pará:

I - os que, atualmente, lhe pertencem e os que lhe vierem a ser atribuídos;

II - as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma de lei, as decorrentes de obras da União;

(...)

Art. 267. Os Poderes Públicos Estaduais e Municipais devem garantir aos seus cidadãos saneamento básico, compreendido, na sua concretização mínima, como os sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta e tratamento de resíduos sólidos e de drenagem urbana e rural, considerado como de relevância pública, cabendo-lhes adotar mecanismos institucionais e financeiros para tal fim.

(...)

§ 3º. Compete aos órgãos estaduais de controle ambiental e de administração de recursos hídricos a outorga de direito que possa influir na qualidade ou quantidade das águas estaduais.”

Estabelece ainda a Constituição Estadual, em seu art. 245, que o Estado deve estabelecer através de Lei a política hídrica de seus interesses e que venham a disciplinar a conservação e aproveitamento racional das águas. Vejamos:

Art. 245. O Estado definirá, através de lei, a política minerária e hídrica, defendendo seus interesses, inclusive interrompendo atividades predatórias, resguardando a soberania nacional sobre a pesquisa, exploração, lavra e uso dos recursos naturais renováveis e não

renováveis, disciplinando a conservação e o aproveitamento racional dos bens minerais e das águas observando os seguintes princípios:

(...)

Regramento este estabelecido pela Lei Estadual nº 5.857, de 09 de maio de 1995, estabelecendo em seu art. 10 a competência da Secretaria Estadual de Meio Ambiente para o controle ambiental no Estado do Pará, estabelecendo no art. 11, § 2º, que o lançamento de resíduos líquidos em recursos ambientais com destaque as águas interiores, superficiais e subterrâneas se farão mediante procedimentos de normas específicas e complementares:

(...)

Art. 10. O controle ambiental nos limites do território do Estado, será exercido pela Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente – SECTAM.

Art. 11. Os resíduos líquidos, sólidos, gasosos ou em qualquer estado de agregação da matéria, provenientes de fontes poluidoras, **somente poderão ser lançados ou liberados, direta ou indiretamente**, nos recursos ambientais situados no território do Estado, desde que obedecidas as normas e padrões estabelecidos nesta Lei e em legislação complementar. **(grifo nosso)**

(...)

§ 2º. Considerando-se recursos ambientais, a atmosfera, **as águas interiores, superficiais e subterrâneas**, os estuários, o mar territorial, o solo e os elementos nele contidos, o subsolo, a flora e a fauna. **(grifo nosso)**

Estabelece ainda a referida Norma estadual, em seu art. 85, I e II, de que para o acompanhamento da qualidade e uso desses recursos ambientais se fará através de respectivos monitoramentos:

(...)

Art. 85. O monitoramento ambiental consiste no acompanhamento da qualidade dos recursos ambientais, com o objetivo de:

- I – **aferir o atendimento aos padrões de qualidade ambiental; (grifo nosso)**
- II – **controlar o uso dos recursos ambientais; (grifo nosso)**

(...)

Neste sentido, foi criada a Lei Estadual nº 6.381 de 25 de julho de 2001 que dispõe Sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, e instituí o Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos, institucionalmente implantada a partir da homologação da Lei 7.026, de 30 de julho de 2007, com a criação da Diretoria de Recursos Hídricos na Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS/PA), onde estabelece a princípio suas diretrizes, destacadas no art. 3º, incisos III e VII, com a integração com a área ambiental e desenvolvimento do transporte aquaviário. Vejamos:

(...)

Art. 3º. Constituem diretrizes para a implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos:

(...)

III – a integração da gestão de recursos hídricos com a ambiental;

(...)

VII – o desenvolvimento do transporte aquaviário e seu aproveitamento econômico, em consonância com os princípios desta Lei;

Cabe destacar ainda os instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos, estipuladas no seu art.4º e incisos:

(...)

Art. 4. São instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos:

I – os Planos de Recursos Hídricos;

II – o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes;

III – a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos;

IV – a cobrança pelo uso de recursos hídricos;

(...)

Art. 7. Os Planos de Recursos Hídricos são de longo prazo, com horizonte de planejamento compatível com o período de implementação de seus programas e projetos, e terão o seguinte conteúdo mínimo:

(...)

XV – diretrizes para o transporte fluvial nos cursos de água onde haja tráfego de embarcações;

(...)

Art.10. A classificação e o enquadramento dos corpos de água nas classes de uso serão estabelecidos em obediência à legislação ambiental específica, normas, resoluções e pareceres técnicos.

Parágrafo único. As propostas de classificação e enquadramento devem considerar as peculiaridades e especificidade dos ambientes amazônicos.

E é no art. 15, da Lei Estadual N° 6.381, 25 de julho de 2001, que estabelece que a outorga efetivar-se-á por meio de autorização concedida pela autoridade competente do Poder Executivo Estadual:

(...)

Art.15. A outorga efetivar-se-á por ato da autoridade competente do Poder Executivo Estadual, por meio de autorização.

No caso do Licenciamento Ambiental para a ETC em questão, o § 1º do art. 10 da Resolução do CONAMA nº 237 de 19 de dezembro de 1997, exige em seu escopo, e de caráter obrigatório a outorga para uso da água:

(...)

Art. 10. O procedimento de licenciamento ambiental obedecerá às seguintes etapas:

§ 1º. No procedimento de licenciamento ambiental deverá constar, obrigatoriamente, a certidão da Prefeitura Municipal, declarando que o local e o tipo de empreendimento ou atividade estão em conformidade com a legislação aplicável ao uso e ocupação do solo e, quando for o caso, a autorização para supressão de vegetação e a **outorga para o uso da água**, emitidas pelos órgãos competentes. **(grifo nosso)**

Importante ressaltar de que a outorga e a cobrança pelo uso da água são instrumentos de regulação, o primeiro aplicado a todos os usos que impliquem em alteração da quantidade e da qualidade da água ou que tenham intervenção direta nos cursos de água, e o segundo insere-se na Política de Recursos Hídricos como um instrumento financeiro, destacando-se três finalidades básicas: de reconhecer o valor econômico da água, de incentivar a racionalização e de financiar os programas previstos nos planos de recursos hídricos.

E é através da Instrução Normativa da SEMAS/PA, nº 03, de 26 de março de 2014, que se regularizou os procedimentos administrativos específicos para requerimentos de outorgas no Estado do Pará, estabelecidas em seu art. 1º:

Art. 1º. Ficam definidos os procedimentos administrativos específicos para o protocolo de processos de solicitação de Outorga Preventiva, Outorga de Direito, Renovação e Dispensa de Outorga, no âmbito do Estado do Pará.

Em termos de principais ações que regulamentaram a Lei Estadual nº 6.381, de 25 de julho de 2001, destacam-se as Resoluções aprovadas pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH).

É na Resolução do CERH nº 003, de 03 de setembro de 2008, que dispôs sobre a outorga de direito de uso de recursos hídricos e dá outras providências, que está estabelecida as devidas publicidades dos atos administrativos, a preservação dos aquíferos em sondagens geotécnicas, e a possibilidade da outorga preventiva por parte do empreendedor, em seus artigos 16, 17, e 37 § 1:

(...)

Art. 16. O usuário dará publicidade aos pedidos de outorga de direito de uso de recursos hídricos, bem como aos atos administrativos que deles resultarem, por meio de publicação na imprensa oficial e em pelo menos um jornal de grande circulação no estado do Pará.

(...)

Art. 31. As escavações, sondagens ou obras para pesquisa relativa à lavra mineral ou para outros fins, que atingirem águas subterrâneas, deverão ter tratamento idêntico ao de poços abandonados, de forma a preservar e conservar os aquíferos.

(...)

Art. 37. O Órgão Gestor de Recursos Hídricos poderá emitir outorgas preventivas, não renováveis, de uso de recursos hídricos com a finalidade de declarar a disponibilidade de água para os usos requeridos, observando o disposto no art. 13 da Lei Nº 9.433, de 1997.

§ 1º. A outorga preventiva não confere direito de uso de recursos hídricos e se destina reservar a vazão passível de outorga, possibilitando aos investidores o planejamento de empreendimentos que necessitem desses recursos.

Já a Resolução do CERH nº 010, de 03 de setembro de 2010, dispôs sobre os critérios para análise de Outorga Preventiva e de Direito de Uso de Recursos Hídricos e dá outras providências. Vejamos:

Art. 1º. Quaisquer das modalidades de outorga efetivar-se-á por ato da autoridade competente do órgão gestor da política estadual de recursos hídricos, por meio de autorização.

(...)

Art. 3º. A outorga preventiva de uso de recursos hídricos e a outorga de direito de uso de recursos hídricos são pré-requisitos para a licença prévia e para a licença de instalação, respectivamente, conforme resolução CNRH N° 65/2006.

(...)

Art. 5º. Constituem modalidades de outorga:

I - Outorga Preventiva de Uso dos Recursos Hídricos: confere ao seu titular expectativa de direito de uso de recursos hídricos superficiais ou subterrâneos;

II - Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos: confere ao seu titular efetivo direito de uso de recursos hídricos superficiais ou subterrâneos;

(...)

Art. 6º. Estão sujeitos à outorga preventiva e de direito de uso de recursos hídricos de domínio do Estado do Pará os usos previstos no Art. 12 da Lei nº 6.381/2001:

I - derivação ou captação de parcela da água existente em um corpo de água para consumo final, inclusive abastecimento público ou insumo de processo produtivo; (grifo nosso)

II - extração de água de aquífero para consumo final ou insumo de processo produtivo; (grifo nosso)

III - lançamento de esgotos e demais resíduos, tratados ou não, em corpo de água, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final;

(...)

V - utilização das hidrovias para o transporte; (grifo nosso)

VI - outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água;

(...)

Art. 14º. A avaliação de disponibilidade hídrica a ser realizada quando da análise dos pedidos de outorga preventiva e de direito de uso de recursos hídricos observará:

(...)

§ 8º. Nas análises dos pedidos de outorga para perfuração de poço e captação de água subterrânea, deverá ser observado o seguinte:

I - No Relatório Técnico deve ser apresentado o Teste de Produção do poço em conformidade com o TR pertinente do Órgão Gestor da PERH.

II - Indicação pelo solicitante do volume de água a ser captado, que deve ser de no máximo 80% da vazão máxima obtida no Teste de Produção do poço, para preservação do pré-filtro aplicado no revestimento.

III - Indicação do período de funcionamento do poço, que não pode ser superior a 20 horas, de forma a permitir a recuperação do aquífero e prolongar a vida útil do poço.

IV - Para os casos de perfuração de poço, solicita-se o projeto construtivo com estimativas da profundidade da perfuração.

V - As coordenadas geográficas, as informações derivadas do projeto de construção do poço, os dados geológicos e hidrogeológicos serão cadastrados no SIAGAS – Sistema de Informações de Águas Subterrâneas.

(...)

VII - A critério do Órgão Gestor da Política Estadual de Recursos Hídricos, poderá ser solicitado plano de monitoramento do corpo hídrico com periodicidade da análise da água de 1 (um) ano.

(...)

Art. 16º. O outorgado deverá se responsabilizar pelo padrão de qualidade e de potabilidade da água, a partir da retirada do corpo hídrico, verificando a qualidade exigida para cada uso pretendido e providenciando, quando couber, junto aos órgãos competentes as autorizações e certificações necessárias.

Parágrafo único. No caso da utilização de água para consumo humano, o outorgado deverá se responsabilizar pelo controle e vigilância da qualidade da água e seu padrão de potabilidade, conforme norma vigente, devendo obter junto à Secretaria de Saúde do Estado do Pará as autorizações cabíveis.

É na fase de planejamento do empreendimento que deve o empreendedor, com base na Resolução CERH nº 013, de 03 de setembro de 2010, que estabelece as diretrizes de articulação entre os procedimentos para solicitação de Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos com os procedimentos de Licenciamento Ambiental, requerer outorga preventiva ou mesmo para uso de águas superficiais e/ou subterrâneas:

(...)

Art. 2º. A Outorga Preventiva de Uso dos Recursos Hídricos deverá ser requerida pelo empreendedor ou interessado ao Órgão Gestor da

Política Estadual de Recursos Hídricos e ser apresentada ao Órgão Ambiental Licenciador durante o processo de obtenção da Licença Prévia ou da Licença de Atividade Rural-PA (LAR-PA) na fase de planejamento.

A autorização para uso dos recursos hídricos para a navegabilidade dos comboios em vias de navegação interior, para percurso interestadual e internacional vão depender da outorga de autorização de conforme estabelece a Resolução da ANTAQ nº 1.558, de 11 de dezembro de 2009, art. 2º, I e II e Art. 3º do anexo:

(...)

Art. 2º. Para os efeitos desta Norma, são estabelecidas as seguintes definições:

I – navegação interior de percurso longitudinal: a realizada ao longo de rios, lagos e canais, em percurso interestadual ou internacional, entre portos dos Estados da Federação e entre o Brasil e os países vizinhos, quando portos nacionais e internacionais integrem vias fluviais comuns;

II – autorização: ato administrativo unilateral, editado pela Agência Nacional de Transportes Aquaviários – ANTAQ, que autoriza a prestação de serviço de transporte aquaviário de cargas na navegação interior de percurso longitudinal, por região hidrográfica, por tempo indeterminado;” (NR). (Redação dada pela Resolução Nº 2.821-ANTAQ, de 08.03.2013).

III – termo de autorização: documento emitido pela ANTAQ que autoriza a prestação de serviço de transporte aquaviário de cargas na navegação interior de percurso longitudinal, no qual são discriminadas as bacias hidrográficas e as condições gerais da prestação do serviço;

(...)

Art. 3º. Somente poderá prestar serviço de transporte de cargas na navegação interior de percurso longitudinal a EBN autorizada pela ANTAQ.

Entretanto para a navegabilidade em rio que não se enquadrem na responsabilidade da ANTAQ, isto é, em percurso em nível de rios estaduais, essa outorga é concedida pela Agência Nacional de Águas - ANA.

A Resolução do CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986, já estipulava em seu art. 5º, o EIA que além de atender à legislação, em especial os princípios e objetivos expressos na Lei de Política Nacional de Meio Ambiente, obedecerá algumas diretrizes gerais, com destaque a contida em seu inciso III:

(...)

Art. 5º. O estudo de impacto ambiental, além de atender à legislação, em especial os princípios e objetivos expressos na Lei de Política Nacional do Meio Ambiente, obedecerá às seguintes diretrizes gerais:

(...)

III – Definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza”.

Neste contexto, apesar de não se prever, a princípio, previsão de serviços de dragagens de manutenção que visa a manter a profundidade ou seção molhada mínima, assim como condições pré-estabelecidas de cota no leito de corpo de água, para uso dos meios de transportes aquaviários quando da operação do empreendimento, é de suma importância que se considere a legislação pertinente, com destaque a Resolução do CONAMA nº 454, de 01 de novembro de 2012, a ser cumprida, se e quando necessário:

Art. 1º. Esta Resolução estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser

dragado em águas sob jurisdição nacional e a sua disposição final, aplicando-se para fins de implantação, aprofundamento, manutenção ou ampliação de canais hidroviários, da infraestrutura aquaviária dos portos, terminais e outras instalações portuárias, públicos e privados, civis e militares, bem como às dragagens para outros fins.

Outro aspecto relevante quanto ao uso dos Recursos Hídricos é sobre prevenção, o controle e fiscalização da poluição por conta do lançamento de óleo e outras substâncias nocivas, ou perigosas em águas sob jurisdição nacional, estabelecida pela Lei Federal nº 9.966, de 28 de abril de 2000, em cumprimento a CLC/69: Convenção Internacional sobre Responsabilidade Civil em Danos Causados por Poluição por Óleo - CLC de 1969, ratificada pelo Brasil e - OPRC/90: Convenção Internacional sobre Preparo, Resposta e Cooperação em Caso de Poluição por Óleo – OPRC de 1990, ratificada pelo Brasil.

A referida Lei Federal, define, também, a instalação portuária e instalações de apoio, no seu art. 2º, VII e XIII, estabelecendo a obrigatoriedade de entre outras exigências, de dispor de Plano de Emergência Individual (PEI) de combate à poluição e auditorias ambientais, conforme estabelece o art. 5, art. 7, e art. 9, sob pena de sanções aplicáveis estabelecidas no Decreto Federal nº 4.136, de 20 de fevereiro de 2002:

(...)

Art. 2º. Para os efeitos desta Lei são estabelecidas as seguintes definições:

(...)

VII - instalações de apoio: quaisquer instalações ou equipamentos de apoio à execução das atividades das plataformas ou instalações portuárias de movimentação de cargas a granel, tais como dutos, monoboias, quadro de boias para amarração de navios e outras;

(...)

XIII - instalação portuária ou terminal: instalação explorada por pessoa jurídica de direito público ou privado, dentro ou fora da área do porto organizado, utilizada na movimentação e armazenagem de mercadorias destinadas ou provenientes de transporte aquaviário;

(...)

Art. 5º. Todo porto organizado, instalação portuária e plataforma, bem como suas instalações de apoio, disporá obrigatoriamente de instalações ou meios adequados para o recebimento e tratamento dos diversos tipos de resíduos e para o combate da poluição, observadas as normas e critérios estabelecidos pelo órgão ambiental competente.

(...)

Art. 7º. Os portos organizados, instalações portuárias e plataformas, bem como suas instalações de apoio, deverão dispor de planos de emergência individuais para o combate à poluição por óleo e substâncias nocivas ou perigosas, os quais serão submetidos à aprovação do órgão ambiental competente.

(...)

Art. 9º. As entidades exploradoras de portos organizados e instalações portuárias e os proprietários ou operadores de plataformas e suas instalações de apoio deverão realizar auditorias ambientais bienais, independentes, com o objetivo de avaliar os sistemas de gestão e controle ambiental em suas unidades.

O referido PEI, conforme estabelece o art. 7º, acima descrito, para incidentes de poluição por óleo, deve obedecer ao que prescreve a Resolução do CONAMA n° 398, de 11 de junho de 2008, e apensado no processo de Licenciamento Ambiental de Instalação, conforme dispõe o art. 3º e art. 7º da referida norma:

(...)

Art. 3º. A apresentação do Plano de Emergência Individual dar-se-á por ocasião do licenciamento ambiental e sua aprovação quando da

concessão da Licença de Operação (LO), da Licença Prévia de Perfuração (LPper) e da Licença Prévia de Produção para Pesquisa (LPpro), quando couber.

(...)

Art. 7º. O Plano de Emergência Individual e suas alterações serão, obrigatoriamente, arquivados nos autos do licenciamento ambiental da instalação.

4.1.8 Patrimônio Cultural (histórico, artístico, turístico, paisagístico, arqueológico e cavidades naturais)

Cabe destacar inicialmente de que, o Brasil é signatário da Recomendação de Paris/1968, da 15ª Sessão Conferência Geral da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura - UNESCO, que recomendou, em seu art. 8º, que sejam adotadas medidas preventivas e corretivas por parte dos governos, visando a proteção ou o salvamento de bens culturais ameaçados, e em seu art. 22 com a devida antecedência à realização de obras públicas ou privadas que ameacem os bens culturais, sejam realizados estudos aprofundados para determinar as medidas a serem tomadas para assegurar a proteção *in situ* dos bens culturais e a extensão dos trabalhos de salvamento necessários.

Neste sentido, a Constituição Federal de 1988, em seu art. 216, I, II, III, IV e V, o que constitui o nosso patrimônio cultural, composto pelo conjunto dos bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira, Vejamos:

(...)

Art. 216. Constituem patrimônio cultural brasileiro os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos

diferentes grupos formadores da sociedade brasileira, nos quais se incluem:

I - as formas de expressão;

II - os modos de criar, fazer e viver;

III - as criações científicas, artísticas e tecnológicas;

IV - as obras, objetos, documentos, edificações e demais espaços destinados às manifestações artístico-culturais;

V - os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico.

Cumprido destacar ainda, em cumprimento a Carta de Recomendação da UNESCO de 1968, que a Constituição Federal de 1988, veio estabelecer em seu art. 20, de que os sítios e monumentos arqueológicos e pré-históricos, são considerados bens da União, e em seu art. 23, III, determina a competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios para proteção do patrimônio cultural, e em seu art. 24, VII, dispõe que compete à União, aos Estados e ao Distrito Federal legislar concorrentemente sobre a proteção ao patrimônio histórico, cultural, artístico, turístico e paisagístico:

(...)

Art. 20. São bens da União:

(...)

X - as cavidades naturais subterrâneas e os sítios arqueológicos e pré-históricos;

(...)

Art. 23. É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios:

(...)

III - proteger os documentos, as obras e outros bens de valor histórico, artístico e cultural, os monumentos, as paisagens naturais notáveis e os sítios arqueológicos;

Art. 24. Compete à União, aos Estados e ao Distrito Federal legislar concorrentemente sobre:

(...)

VII - proteção ao patrimônio histórico, cultural, artístico, turístico e paisagístico;

Neste sentido e em consonância com o art. 30, IX da Carta Magna de 1988, compete ao município, entre outras atribuições, promover a proteção do patrimônio histórico-cultural local:

(...)

Art. 30. Compete aos Municípios:

(...)

IX – promover a proteção do patrimônio histórico-cultural local, observada a legislação e a ação fiscalizadora federal e estadual.

Cabe destacar ainda o que é estabelecido no § 1º do art. 215, da Constituição, Federal de 1988, onde ao Estado cabe garantir a todos o pleno exercício dos direitos culturais e acesso às fontes da cultura nacional, e apoiará e incentivará a valorização e a difusão das manifestações culturais, protegendo, ainda, as manifestações das culturas populares, indígenas e afro-brasileiras e das de outros grupos participantes do processo civilizatório nacional, instituído pelo princípio da diversidade cultural. Vejamos:

(...)

Art. 215. O Estado garantirá a todos o pleno exercício dos direitos culturais e acesso às fontes da cultura nacional, e apoiará e incentivará a valorização e a difusão das manifestações culturais.

§ 1º. O Estado protegerá as manifestações das culturas populares, indígenas e afro-brasileiras, e das de outros grupos participantes do processo civilizatório nacional.

§ 2º. A lei disporá sobre a fixação de datas comemorativas de alta significação para os diferentes segmentos étnicos nacionais.

§ 3º. A lei estabelecerá o **Plano Nacional de Cultura**, de duração plurianual, visando ao desenvolvimento cultural do País e à integração das ações do poder público que conduzem à:

- I - defesa e valorização do patrimônio cultural brasileiro
- II - produção, promoção e difusão de bens culturais;
- III - formação de pessoal qualificado para a gestão da cultura em suas múltiplas dimensões;
- IV - democratização do acesso aos bens de cultura;
- V - valorização da diversidade étnica e regional

A Constituição do Estado do Pará, de 14 de dezembro de 2011, destaca a cultura, no Capítulo III, Seção II, à qual promoverá e garantirá seu exercício, estabelecido no seu art. 285, caput, com destaques para seus incisos § 2º e § 4º, que colocam os Municípios como colaboradores da valorização da cultural paraense, estabelecendo no seu art. 286, o patrimônio cultural do estado do Pará:

(...)

Art. 285. O Estado promoverá e garantirá o pleno exercício dos direitos culturais e o acesso livre à cultura, considerada bem social e direito de todos.

(...)

§ 2º. A valorização da cultura paraense ocorrerá através de suas bases municipais, a fim de que se assegure a unidade na diversidade, a partir de suas áreas de produção, preservando sua autenticidade e originalidade.

(...)

§ 4º. O Estado, em colaboração com os Municípios, implantará bibliotecas, arquivos, museus e espaços culturais de múltiplos usos, objetivando a difusão da cultura geral e, especialmente, a paraense, instituindo-se sistemas próprios para cada segmento.

Art. 286. Constituem patrimônio cultural paraense os bens de natureza material ou imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade paraense, nos quais se incluem:

I - as formas de expressão;

II - os modos de criar, fazer e viver;

III - as criações científicas, artísticas e tecnológicas;

IV - as obras, objetos, documentos, edificações e demais espaços destinados às manifestações artístico-culturais;

V - as cidades, os edifícios, os conjuntos urbanos e sítios de valor arquitetônico, histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico, científicos e inerentes a relevantes narrativas da nossa história cultural;

VI - a cultura indígena, tomada isoladamente e em seu conjunto.

O Brasil é signatário de outros documentos internacionais envolvendo diretamente a arqueologia, como a Carta de Nova Delhi (1958), e da Carta para a Proteção e a Gestão do Patrimônio Arqueológico, elaborada em Lausanne (1990) pelo ICOMOS/ICAHN, que esclarece, em seu art. 1º, que o patrimônio arqueológico deve compreender a totalidade material do produto da ação do homem passível de resgate por metodologias arqueológicas.

“a preservação de sítios e monumentos se dará necessariamente de forma seletiva, uma vez que os recursos financeiros são

inevitavelmente limitados. A seleção de sítios e monumentos deverá fundamentar-se em critérios científicos de significância e representatividade (...)"

Destaque nesse sentido deve ser dado a Resolução do CONAMA nº 01, de 23 de janeiro de 1986, especificamente no art. 6, I, c, de que, quando do levantamento dos estudos do meio socioeconômico para o EIA/RIMA, nas diferentes fases, de planejamento, implantação e operação do empreendimento, os sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade, devem ser considerados:

(...)

Art. 6º. O estudo de impacto ambiental desenvolverá, no mínimo, as seguintes atividades técnicas:

I - Diagnóstico ambiental da área de influência do projeto completa descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações, tal como existem, de modo a caracterizar a situação ambiental da área, antes da implantação do projeto, considerando:

(...)

c) o meio socioeconômico - o uso e ocupação do solo, os usos da água e a socioeconomia, **destacando os sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade**, as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos. (grifo nosso)

Foi inicialmente a Lei Federal nº 3.924, de 26 de julho de 1961, que dispôs sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos, colocando-os sob guarda e proteção do Poder Público, como prescreve o seu art. 1º, identificando-os no art. 2, a, b, c e d:

Art. 1º. Os monumentos arqueológicos ou pré-históricos de qualquer natureza existentes no território nacional e todos os elementos que neles se encontram ficam sob a guarda e proteção do Poder Público;

Art. 2º. Consideram-se monumentos arqueológicos ou pré-históricos:

- a) as jazidas de qualquer natureza, origem ou finalidade, que representem testemunhos de cultura dos paleoameríndios do Brasil, tais como sambaquis, montes artificiais ou tesos, poços sepulcrais, jazigos, aterrados, estearias e quaisquer outras não especificadas aqui, mas de significado idêntico a juízo da autoridade competente;
- b) os sítios nos quais se encontram vestígios positivos de ocupação pelos paleoameríndios tais como grutas, lapas e abrigos sob rocha;
- c) os sítios identificados como cemitérios, sepulturas ou locais de pouso prolongado ou de aldeamento, "estações" e "cerâmios", nos quais se encontram vestígios humanos de interesse arqueológico ou paleoetnográfico;
- d) as inscrições rupestres ou locais como sulcos de polimentos de utensílios e outros vestígios de atividade de paleoameríndios.

Nesta mesma lei se observa a restrição com proibição da destruição ou mutilação de jazidas arqueológicas o pré-históricas, como se pode observar o que estipula o seu art. 3º, devendo, ainda, obrigatoriamente o empreendedor, na fase de planejamento do empreendimento, realizar estudos mediante permissão estatal, conforme estabelecem os arts. 8º e 9º:

(...)

Art. 3º. São proibidos em todo o território nacional, o aproveitamento econômico, a destruição ou mutilação, para qualquer fim, das jazidas arqueológicas ou pré-históricas conhecidas como sambaquis, casqueiros, concheiros, birbigueiras ou sernambis, e bem assim dos sítios, inscrições e objetos enumerados nas alíneas *b*, *c* e *d* do artigo anterior, antes de serem devidamente pesquisados, respeitadas as concessões anteriores e não caducas.

Art. 8º. O direito de realizar escavações para fins arqueológicos, em terras de domínio público ou particular, constitui-se mediante permissão do Governo da União, através da Diretoria do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, ficando obrigado a respeitá-lo o proprietário ou possuidor do solo.

Art. 9º. O pedido de permissão deve ser dirigido à Diretoria do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, acompanhado de indicação exata do local, do vulto e da duração aproximada dos trabalhos a serem executados, da prova de idoneidade técnico-científica e financeira do requerente e do nome do responsável pela realização dos trabalhos.

O pedido de permissão para desenvolver as pesquisas de arqueológicas de campo, em cumprimento ao disposto no art. 9º, acima transcrito, é regulamentada pela Portaria do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) n° 07, de 01 de dezembro de 1988, que em conformidade com seu art. 1º, visa estabelecer os procedimentos necessários à comunicação prévia, às permissões e às autorizações para pesquisas e escavações arqueológicas em sítios arqueológicos previstas na Lei no 3.924, de 26 de julho de 1961, com base de requerimento previsto no art. 2º. Vejamos

(...)

Art. 2º. O pedido de permissão será feito através do requerimento de pessoa natural ou jurídica privada, que tenha interesse em promover as atividades previstas no art. 1º.

Já a Portaria Interministerial n° 060, de 24 de março de 2015, que estabelece procedimentos administrativos que disciplinam a atuação da Fundação Nacional do Índio (FUNAI), da Fundação Cultural Palmares (FCP), do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) e do Ministério da Saúde nos processos de licenciamento ambiental de competência do IBAMA, veio reger a atuação do IPHAN nos processos de licenciamento ambiental de competência do

órgão ambiental Federal, conforme constante do art. 3º e um relatório de conformidade com o art. 12º, a saber:

(...)

Art. 3º. No início do procedimento de licenciamento ambiental, o IBAMA deverá, na FCA (**ficha de caracterização da atividade**), solicitar informações do empreendedor sobre possíveis intervenções em terra indígena, em terra quilombola, em bens culturais acautelados e em áreas ou regiões de risco ou endêmicas para malária. (**adendo nosso**)

(...)

Art. 12º. Terminada a pesquisa, o coordenador encaminhará a SPHAN em língua portuguesa, o relatório final dos trabalhos, onde deverá contar:

- I – as informações relacionadas no art. 11, exceto do item VI;
- II – listagem dos sítios arqueológicos cadastrados durante o desenvolvimento do projeto;
- III – relação definitiva do material arqueológico em campo e informações sobre seu acondicionamento e estocagem, assim como indicação precisa do responsável pela guarda e manutenção desse material.

Neste sentido, o Município de Itaituba, em seu Plano Diretor Participativo, através da Lei nº 2.884, de 21 de dezembro de 2015, estabelece como ação estratégica a Criação do Conselho Municipal de Cultura, com atribuições voltadas a arqueologia e paleontologia, e de publicidade sobre o patrimônio artístico, arquitetônico, histórico e cultural, observados seu art. 36, V, a e b:

(...)

Art. 36. São ações estratégicas da política de conservação do patrimônio:

(...)

V – criar o Conselho Municipal de Cultura que promova a conservação de bens materiais e imateriais que representem a memória, a história e a cultura do município com as seguintes atribuições:

a) garantir a preservação da arqueologia e paleontologia local;

b) informar a população sobre o patrimônio artístico, arquitetônico, histórico e cultural, no sentido de incentivar a preservação.

Entretanto, é a Instrução Normativa do IPHAN nº 01, de 25 de março de 2015, que disciplina a atuação do órgão nos processos de licenciamento ambiental federal, estadual e municipal dos quais participe, que prevê a manifestação do IPHAN nos processos de licenciamento quando houver intervenção na Área de Influência Direta (AID) do empreendimento, somente em bens culturais protegidos em âmbito federal, também chamados de acautelados, conforme estabelece seu artigo 2º, 3º e 12º, a saber:

(...)

Art. 2º. Para os fins desta Instrução Normativa são os seguintes os bens culturais acautelados em âmbito federal:

I - tombados, nos termos do Decreto-Lei Nº 25, de 30 de novembro de 1937;

II - arqueológicos, protegidos conforme o disposto na Lei Nº 3.924, de 26 de Julho de 1961;

III - registrados, nos termos do Decreto Nº 3.551, de 4 de agosto de 2000; e

IV - valorados, nos termos da Lei Nº 11.483, de 31 de maio de 2007.

Art. 3º. O IPHAN se manifestará nos processos de licenciamento ambiental a partir da solicitação formal do órgão ambiental licenciador

(...)

Art. 12º Instado pelo órgão ambiental competente a se manifestar sobre os estudos ambientais, o IPHAN analisará os termos e relatórios referentes aos bens culturais tombados, valorados e registrados e ao patrimônio arqueológico.

É na Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, em seus arts. 62; 63 e 64, que cominam penas, respectivamente, à destruição, inutilização ou deterioração desses bens, entre outros; à alteração do seu aspecto ou estrutura; e à construção indevida que os prejudique, sem autorização da autoridade competente, impondo-lhes sanções nessa órbita no Decreto Federal nº 6.514, de 22 de julho de 2008:

(...)

Art. 62. Destruir, inutilizar ou deteriorar:

I - bem especialmente protegido por lei, ato administrativo ou decisão judicial;

II - arquivo, registro, museu, biblioteca, pinacoteca, instalação científica ou similar protegido por lei, ato administrativo ou decisão judicial:

Pena - reclusão, de um a três anos, e multa.

Parágrafo único. Se o crime for culposo, a pena é de seis meses a um ano de detenção, sem prejuízo da multa.

Art. 63. Alterar o aspecto ou estrutura de edificação ou local especialmente protegido por lei, ato administrativo ou decisão judicial, em razão de seu valor paisagístico, ecológico, turístico, artístico, histórico, cultural, religioso, arqueológico, etnográfico ou monumental, sem autorização da autoridade competente ou em desacordo com a concedida:

Pena - reclusão, de um a três anos, e multa.

Art. 64. Promover construção em solo não edificável, ou no seu entorno, assim considerado em razão de seu valor paisagístico, ecológico, artístico, turístico, histórico, cultural, religioso, arqueológico, etnográfico ou monumental, sem autorização da autoridade competente ou em desacordo com a concedida:

Pena - detenção, de seis meses a um ano, e multa.

Cabe destacar, ainda, as cavidades naturais subterrâneas, que em primeiro momento tiveram a sua inserção através da Resolução do CONAMA nº 09, de 24 de janeiro de 1986, que cria a Comissão Especial para tratar de assuntos relativos à preservação do Patrimônio Espeleológico, e a Resolução do CONAMA nº 05, de 06 de agosto de 1987, que aprova o Programa Nacional de Proteção ao Patrimônio Espeleológico, que estabelece, ainda, em seu art. 5º, que órgãos que venha executar e administrar obras civis de grande porte, entre outros, venham informar a existência de cavernas nas áreas por eles abrangidas. Vejamos:

(...)

Art. 5º. Que os órgãos encarregados de executar e administrar exportações de recursos naturais e construções civis de grande porte informem, em seus projetos, a existência de cavernas nas áreas por eles abrangidas;

(...)

Estas cavidades naturais subterrâneas, conhecidas como cavernas (do latim *spelaeum*), foram consideradas como bens da união, conforme a Constituição Federal de 1988, em seu art. 20, X, além do art. 216, que parece pertinente às condições das cavernas, que trata do patrimônio cultural brasileiro, com destaque a seu inciso V:

(...)

Art. 20. São bens da União:

(...)

X - as cavidades naturais subterrâneas e os sítios arqueológicos e pré-históricos;

(...)

Art. 216. Constituem patrimônio cultural brasileiro os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira, nos quais se incluem:

(...)

V - os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico.

Neste sentido, observa-se, de que este patrimônio cultural está amparado por um conjunto de legislações ambientais e legislações pertinentes à espeleologia, que buscam a proteção deste importante patrimônio natural, destacando-se a Portaria do IBAMA nº 887, de 15 de junho de 1990, que constitui o Sistema Nacional de Informações Espeleológicas, estabelecendo, inicialmente as principais normas para a gestão das cavernas brasileiras, com destaque para o art. 3º, que limitou o uso das cavidades naturais subterrâneas apenas a estudos de ordem técnico-científica, bem como atividades de cunho espeleológico, étnico-cultural, turístico, recreativo e educativo. Vejamos:

(...)

Art. 3º. Limitar o uso das cavidades naturais subterrâneas apenas a estudos de ordem técnico-científica, bem como atividades de cunho espeleológico, étnico-cultural, turístico, recreativo e educativo.

Neste mesmo ano, o Decreto Federal nº 99.556, de 1º de outubro de 1990, dispõe sobre a proteção das cavernas existentes no Brasil, alterado posteriormente pelo Decreto Federal nº 6.640 de 07 de novembro de 2008, que apresenta no art. 1º, Parágrafo único, o seu conceito para a definição de cavernas, a qual denomina de cavidades naturais subterrâneas, e a competência comum da União, Estados, Distrito Federal e Municípios, para preservar, conservar, fiscalizar e controlar o uso do patrimônio espeleológico brasileiro conforme art. 5º B:

Art. 1º. As cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional deverão ser protegidas, de modo a permitir estudos e pesquisas de ordem técnico-científica, bem como atividades de cunho espeleológico, étnico-cultural, turístico, recreativo e educativo.

Parágrafo único. Entende-se por cavidade natural subterrânea todo e qualquer espaço subterrâneo acessível pelo ser humano, com ou sem abertura identificada, popularmente conhecido como caverna, gruta, lapa, toca, abismo, furna ou buraco, incluindo seu ambiente, conteúdo mineral e hídrico, a fauna e a flora ali encontrados e o corpo rochoso onde os mesmos se inserem, desde que tenham sido formados por processos naturais, independentemente de suas dimensões ou tipo de rocha encaixante.

(...)

Art. 5-B. Cabe à União, por intermédio do IBAMA e do Instituto Chico Mendes, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios, no exercício da competência comum a que se refere o art. 23 da Constituição, preservar, conservar, fiscalizar e controlar o uso do patrimônio espeleológico brasileiro, bem como fomentar levantamentos, estudos e pesquisas que possibilitem ampliar o conhecimento sobre as cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional.

São, as cavidades naturais, caracterizadas como patrimônio espeleológico brasileiro, estabelecida na Resolução do CONAMA nº 347, de 10 de setembro de 2004, que dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico, estabelecendo de acordo com o inciso II, do art. 2º, são relevantes as cavidades naturais subterrâneas que apresentem significativos atributos ecológicos, ambientais, cênicos, científicos, culturais ou socioeconômicos, no contexto local ou regional, conceituando, ainda, no inciso III, conceitua a definição de patrimônio espeleológico na legislação ambiental brasileira, em seu art. 2º:

(...)

Art. 2º. Para efeito desta Resolução ficam estabelecidas as seguintes definições:

(...)

III - patrimônio espeleológico: o conjunto de elementos bióticos e abióticos, socioeconômicos e históricos-culturais, subterrâneos ou superficiais, representados pelas cavidades naturais subterrâneas ou a estas associadas;

(...)

Dentro deste contexto, deve o empreendedor no processo de licenciamento ambiental, a elaboração as suas expensas, realizar levantamento espeleológico na área de influência direta do empreendimento potencialmente lesivos ao Patrimônio Espeleológico, para a classificação do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas, de acordo com a metodologia estabelecida na Instrução Normativa do Ministério do Meio Ambiente (MMA) nº 2, de 20 de agosto de 2009, que estabelece metodologia para classificação do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas (regulamenta o art. 5º do Decreto Federal nº 6.640, de 07 de novembro de 2008):

(...)

Art. 15. Os estudos espeleológicos devem ser realizados por equipes interdisciplinares contendo, pelo menos:

- I - Levantamento bibliográfico e cartográfico;
- II - Coleta e análise de dados de campo multitemporais;
- III - Análise de laboratório;
- IV - Processamento e integração de dados e informações; e
- V - Consulta a especialistas, comunidades locais, comunidade espeleológica e instituições de ensino e pesquisa.

Parágrafo único - Os profissionais responsáveis pela realização dos estudos espeleológicos devem estar inscritos no Cadastro Técnico Federal.

Com base na Lei Federal nº 6.496, de 07 de dezembro de 1977, que instituiu a Anotação de Responsabilidade Técnica na prestação de serviços de Engenharia, de Arquitetura e Agronomia, é exigida a referida ART para estudos técnicos de espeleologia, que conforme estabelecido no Anexo 16, Setor Ciência da Terra e Meio Ambiente da Resolução nº 1.073, de 19 de abril de 2016, é de responsabilidade de geólogo ou engenheiro geólogo.

4.1.9 Qualidade do ar, emissão de ruídos e vibrações

A legislação federal brasileira que regulamenta a qualidade do meio ambiente, relacionando-a com a poluição do ar, das águas e do solo, teve início com o Decreto-Lei Nº 1.413, de 14 de agosto de 1975, que dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente provocada por atividades industriais. O Decreto-Lei nº 1.413 de 31 de julho de 1975, que foi complementado pela Lei Federal nº 6.803, de 02 de julho de 1980, dispõe sobre as diretrizes básicas para o zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição e dá outras providências.

E é na Política Nacional de Meio Ambiente, estabelecida na Lei Federal nº 6.938 de 31 de agosto de 1981, que o excesso de emissões de gases poluentes e de ruído, podem vir causar poluição, definida no art. 3º, III, a e b:

(...)

Art. 3º. Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por:

(...)

III - poluição, a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente: (grifo nosso)

- a) **prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população; (grifo nosso)**
- b) **criem condições adversas às atividades sociais e econômicas; (grifo nosso)**
- c) afetem desfavoravelmente a biota;
- d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente;
- e) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos;

Neste sentido, foi através desta mesma lei que atribui ao Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) entre outras, a competência para estabelecer, privativamente, normas e padrões nacionais de controle da poluição por veículos automotores, aeronaves e embarcações, mediante audiência dos Ministérios competentes (art. 8º, inciso VI) e para estabelecer normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente com vistas ao uso racional dos recursos ambientais, principalmente os hídricos” (art. 8º, inciso VII), que houve maior preocupação com os excessos nas emissões gasosas e de ruídos.

Neste sentido, os problemas relativos aos níveis de ruídos estão incluídos entre os sujeitos ao controle da poluição ambiental, cuja normatização e estabelecimento de padrões compatíveis com o meio ambiente equilibrado e necessário à sadia qualidade de vida, é atribuída CONAMA, de acordo com que dispõe o inciso II do artigo 6º da Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.

Algumas Resoluções do CONAMA, foram estabelecidas, com relação a qualidade do ar a partir de 1981, destacando-se a Resolução nº 05, de 15 de junho de 1989, que instituiu o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar (PRONAR), visando: a) uma melhoria na qualidade do ar; b) o atendimento aos padrões estabelecidos; c) o não comprometimento da qualidade do ar em áreas consideradas não degradadas, tendo como seus instrumentos, entre outros, o de estabelecer os limites máximos de emissão e padrões de qualidade do ar, que posteriormente foi

complementada pelas Resoluções nº 03, de 28 de junho de 1990 e a Resolução nº 08, de 06 de dezembro de 1990.

Os padrões nacionais foram estabelecidos pelo IBAMA e aprovados pelo CONAMA, por meio da Resolução do CONAMA nº 03 de 28 de junho de 1990, prevendo a aplicação diferenciada de padrões primários e secundários requer que o território nacional seja dividido em classes I, II e III conforme o uso pretendido, destacando-se: partículas totais em suspensão, fumaça, partículas inaláveis, dióxido de enxofre, monóxido de carbono, ozônio e dióxido de nitrogênio. A mesma Resolução prevê ainda que o monitoramento da qualidade do ar é de responsabilidade dos estados, conforme o art. 5, e que, enquanto não for estabelecida a classificação das áreas, os padrões aplicáveis serão os primários, conforme estabelece o seu art. 8º:

(...)

Art. 5º. O monitoramento da qualidade do ar é atribuição dos estados.

(...)

Art. 8º. Enquanto cada estado não definir as áreas de Classe I, II e III mencionadas no item 2, subitem 2.3, da Resolução CONAMA Nº 5/89, serão adotados os padrões primários de qualidade do ar estabelecidos nesta Resolução.

(...)

Em 2005 a Organização Mundial de Saúde (OMS) publicou documento com uma revisão dos padrões para os poluentes atmosféricos (PQAr) visando à proteção da saúde da população, à luz dos conhecimentos científicos adquiridos até então.

Neste sentido, a Resolução do CONAMA nº 8, de 6 de dezembro de 1990, veio complementar a Resolução do CONAMA nº 5 de junho de 1989, dispondo sobre o estabelecimento de limites máximos de emissão de poluentes no ar para processos de combustão externa de fontes fixas de poluição. Vejamos:

Art. 1º. Estabelecer, em nível nacional, limites máximos de emissão de poluentes do ar (padrões de emissão) para processos de combustão externa em fontes novas fixas de poluição com potências nominais totais até 70 MW (setenta megawatts) e superiores.

(...)

§ 3º. Entende-se por processo de combustão externa em fontes fixas toda a queima de substâncias combustíveis realizada nos seguintes equipamentos: caldeiras; geradores de vapor; centrais para a geração de energia elétrica; fornos, fornalhas, estufas e secadores para a geração e uso de energia térmica; incineradores e gaseificadores.

Somente em 1995, a Lei Estadual nº 5.887, de 9 de maio de 1995, que dispôs sobre a Política Estadual do Meio Ambiente e dá outras providências, trata sobre resíduos líquidos, sólidos, gasosos, em seu art. 11, de que quaisquer tipos de resíduos gasosos, entre outros, devem obedecer às normas e padrões estabelecida nesta lei e em legislação complementar:

(...)

Art. 11. Os resíduos líquidos, sólidos, gasosos ou em qualquer estado de agregação da matéria, provenientes de fontes poluidoras, somente poderão ser lançados ou liberados, direta ou indiretamente, nos recursos ambientais situados no território do Estado, desde que obedecidas as normas e padrões estabelecidos nesta Lei e em legislação complementar.

Nesta mesma lei, em seu Capítulo II – DA POLUIÇÃO, Seção II trata da poluição do ar, impondo exigências no cumprimento da legislação em vigor, conforme o art. 18, cabendo ao empreendedor adotar sistema de medidas de controle e tratamento a serem adotadas em Plano de Controle, aprovado pelo órgão ambiental, segundo preconizam os arts. 19, 20, § 1º e § 2º e art. 21, a saber:

(...)

Art. 18. O Poder Público, visando ao controle da poluição do ar, por fontes fixas ou móveis, estabelecerá os limites máximos permissíveis de emissão de poluentes atmosféricos e os padrões de qualidade do ar, através de normas específicas em consonância com a legislação federal em vigor.

Art. 19. As fontes de poluição atmosférica, para as quais não forem estabelecidos os limites máximos de emissão, deverão adotar sistemas de controle e tratamento de poluentes, baseados no uso de tecnologias comprovadamente eficientes para cada caso.

Art. 20. Os responsáveis pelas fontes geradoras de poluentes atmosféricos, instalados ou a se instalarem no Estado, ficam obrigados a adoção de medidas destinadas à prevenir ou corrigir os inconvenientes e prejuízos decorrentes de suas emissões no meio ambiente, a serem definidas em norma específica, obedecidos os princípios e diretrizes estabelecidos em lei:

§ 1º. A adoção de tecnologias dos sistemas de controle ou tratamento de poluentes depende da elaboração de plano de controle aprovado pelo órgão ambiental.

§ 2º. O plano de controle será elaborado pelo responsável da fonte de poluição e conterá as medidas a serem adotadas e os respectivos níveis de emissão, compatibilizados com as características da região onde a fonte se localiza.

Art. 21. Incumbe ao órgão ambiental a ampla e sistemática divulgação dos níveis de qualidade do ar e das principais fontes poluidoras, através dos diversos meios de comunicação de massa.

Outro aspecto importante a ser observado pelo empreendedor é o controle da emissão de gases e materiais particulados poluentes e de ruído, por veículos automotores, no mínimo os de sua frota, que está previsto, também, no Código de

Trânsito Brasileiro (CTB), instituído pela Lei Federal nº 9.503, de 23 de setembro de 1997, da qual vale ressaltar os artigos 104 e 131:

(...)

Art. 104. Os veículos em circulação terão suas condições de segurança, **de controle de emissão de gases poluentes e de ruído** avaliadas mediante inspeção, que será obrigatória, na forma e periodicidade estabelecidas pelo CONTRAN para os itens de segurança e pelo CONAMA para emissão de gases poluentes e ruído.

(...)

§ 5º. Será aplicada a medida administrativa de retenção aos veículos reprovados na inspeção de segurança e na de emissão de gases poluentes e ruído.

(...)

Art. 131. O Certificado de Licenciamento Anual será expedido ao veículo licenciado, vinculado ao Certificado de Registro, no modelo e especificações estabelecidos pelo CONTRAN.

(...)

§ 3º. Ao licenciar o veículo, o proprietário deverá comprovar sua aprovação nas inspeções de segurança veicular e **de controle de emissões de gases poluentes e de ruído**, conforme disposto no art. 104. **(grifo nosso)**

(...)

A Lei Municipal nº 1.834, de 28 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a Política Municipal de Meio Ambiente, em seu art. 103, obriga ao empreendedor introduzir nos projetos de purificação tecnologia mais adequada para evitar contaminação do ambiente. Vejamos:

Art. 103. Os órgãos municipais e as empresas públicas ou privadas, responsáveis pela construção de novas indústrias ou instalações de qualquer tipo, que incluam em seus processos tecnológicos a emissão de qualquer substância na atmosfera, serão obrigados a introduzir nos projetos de purificação correspondentes à tecnologia mais adequada para garantir que, de acordo com as normas estabelecidas, não se contamine o ambiente, observando os padrões estabelecidos por substância pela legislação estadual e federal.

No que diz respeito a ruído, a tutela jurídica do meio ambiente e da saúde humana é regulada pela Resolução do CONAMA nº 001, de 08 de março de 1990, que considera um problema os níveis excessivos de ruídos bem como a deterioração da qualidade de vida causada pela poluição, adotando os padrões estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e pela Norma Brasileira Regulamentar (NBR) nº 10.151, de 31 de julho de 2000, reedição, com destaque a seus incisos I e II. A saber:

(...)

I – A emissão de ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política. Obedecerá, no interesse da saúde, do sossego público, aos padrões, critérios e diretrizes estabelecidos nesta Resolução.

II – São prejudiciais à saúde e ao sossego público, para os fins do item anterior os ruídos com níveis superiores aos considerados aceitáveis pela norma NBR 10.151 - Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas visando o conforto da comunidade, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Neste sentido, estipula o art. 68, § 6º, do Decreto Federal nº 3.048, de 06 de maio de 1999, que aprova o regulamento da previdência social, com alteração dada pelo Decreto Federal nº 8.123 de 16 de outubro de 2013, que o empregador é obrigado a manter laudos técnicos, com referência aos agentes nocivos existentes no

ambiente de trabalho de seus trabalhadores, sob pena de penalidades previstas em lei. Vejamos:

(...)

Art. 68. A relação dos agentes nocivos químicos, físicos, biológicos ou associação de agentes prejudiciais à saúde ou à integridade física, considerados para fins de concessão de aposentadoria especial, consta do Anexo IV.

(...)

§ 6º. A empresa que não mantiver laudo técnico atualizado com referência aos agentes nocivos existentes no ambiente de trabalho de seus trabalhadores ou que emitir documento de comprovação de efetiva exposição em desacordo com o respectivo laudo estará sujeita às penalidades previstas na legislação. (Redação dada pelo Decreto N° 8.123, de 2013)

(...)

As leis ambientais regulamentam os níveis de emissão sonora, observando-se a nível estadual na Lei n° 5.897, de 9 de maio de 1995, que dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente e dá outras providências, trata dos níveis de ruídos em seus arts. 26 e 27, a saber:

(...)

Art. 26. Os níveis máximos permitidos dos sons, ruídos e vibrações, bem como as diretrizes, critérios e padrões, para o controle da poluição sonora interna e externa, decorrentes de atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive de propaganda política e outras formas de divulgação sonorizada em normas específicas.

Art. 27. Os ruídos e sons produzidos por veículos automotores deverão atender aos limites estabelecidos pelo Poder Público, em consonância com a legislação federal pertinente.

A poluição sonora é enquadrada no Direito Ambiental como "poluição de qualquer natureza", prevista no art. 54 da Lei de Crimes Ambientais (Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998), que prevê:

(...)

Art. 54. Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora: Pena - reclusão, de um a quatro anos, e multa.

A Resolução do CONAMA nº 272, de 14 de setembro de 2000, como legislação federal, em seu art. 1º, veio estabelecer os limites máximos de ruído para os veículos nacionais e importados em aceleração, exceto motocicletas, motonetas, ciclomotores e veículos assemelhados, que deverão ter seus ensaios de medição de acordo com as normas brasileiras (NBR), conforme ditame do seu art. 2º:

Art. 1º. Estabelecer, para os veículos automotores nacionais e importados, fabricados a partir da data da publicação desta Resolução, exceto motocicletas, motonetas, ciclomotores, bicicletas com motor auxiliar e veículos assemelhados, limites máximos de ruído com os veículos em aceleração.

Art. 2º. Os ensaios para medição dos níveis de ruído para fins desta Resolução deverão ser realizados de acordo com as normas brasileiras NBR-8433 (1995) - Veículos rodoviários automotores em aceleração - Determinação do nível de ruído; e NBR-9714 (1999) - Veículos rodoviários automotores - Ruído emitido na condição parado, no que se refere à medição de ruído nas proximidades do escapamento. Os equipamentos para realizar os ensaios de medição de níveis de ruído devem ser calibrados pelo INMETRO ou laboratório credenciado pertencente à Rede Brasileira de Calibração-RBC e o

local do ensaio deve ser verificado pelo IBAMA para a obtenção da Declaração de Verificação de Conformidade.

Por final, destacam-se as vibrações, que como o ruído e poluição do ar, ocorrem, principalmente nas fases de implantação (construção civil) e de operação, através diferentes processos.

A Lei Federal nº 6.803, de 02 de julho de 1980, que dispõe sobre as diretrizes básicas para o zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição, e dá outras providências, já destacava as vibrações como causadora de perigo a saúde nas zonas industriais em seu art. 2º. Vejamos:

Art. 2º. As zonas de uso estritamente industrial destinam-se, preferencialmente, à localização de estabelecimentos industriais cujos resíduos sólidos, líquidos e gasosos, ruídos, **vibrações**, emanações e radiações possam causar perigo à saúde, ao bem-estar e à segurança das populações, mesmo depois da aplicação de métodos adequados de controle e tratamento de efluentes, nos termos da legislação vigente. **(grifo nosso)**

Ainda na década de 1980, a Portaria nº 12, do Ministério do Trabalho, de 6 de junho de 1983, deu nova redação ao anexo 8 da NR 15, determinando no item 1, que as atividades e operações que exponham os trabalhadores, sem a proteção adequada, às vibrações localizadas ou de corpo inteiro, serão caracterizadas como insalubres, através de perícia realizada no local de trabalho, de forma quantitativa.

Parâmetros para determinar se uma atividade é ou não insalubre em decorrência de vibrações, é estabelecida pela Portaria nº 1.297, de 13 de agosto de 2014, do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), através de inclusão ao anexo 1 – Vibração da Norma Regulamentadora Programas de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), e alterando o anexo 8 da Norma Regulamentadora (NR) nº 15, voltado exclusivamente as atividades e operações insalubres.

2. Caracterização e classificação da insalubridade

1. Objetivos

1.1. Estabelecer critérios para caracterização da condição de trabalho insalubre decorrente da exposição às Vibrações de Mãos e Braços (VMB) e Vibrações de Corpo Inteiro (VCI).

Em nível municipal, os ruídos e vibrações, são observados no art. 107, parágrafo único da Lei nº 1.834, de 28 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a Política Municipal de Meio Ambiente, a saber:

(...)

Art. 107. Na construção de obras ou instalações que produzam ruídos ou vibrações, bem como na operação ou funcionamento daquelas existentes, deverão ser tomadas medidas técnicas preventivas e corretivas para evitar os efeitos nocivos da poluição sonora.

Parágrafo Único: O COMDEMA fixará por resolução os parâmetros de produção de vibrações, sons e ruídos no Município.

4.1.10 Resíduos sólidos e líquidos

Na legislação observam-se várias normas aplicadas à problemática dos resíduos sólidos e líquido, de interesse do empreendedor e a sociedade, onde a falta de gestão acarreta poluição do ar, do solo e dos recursos hídricos, onde a busca pelo equilíbrio entre economia, meio ambiente e sociedade, ou seja, a concretização do conceito de desenvolvimento sustentável como solução para as questões socioambientais fica evidenciada no escopo da Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.

Considerando a determinação contida no art. 3º da Resolução CONAMA nº 6, de 19 de setembro de 1991, relativa a definição de normas mínimas para tratamento de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde, portos e aeroportos, a Resolução do CONAMA nº 5, de 5 de agosto de 1993, veio, além de definições estabelecidas em seu art. 1º, e incisos, e classificações do Anexo I, estabelecer a aplicabilidade a determinados segmentos, entre eles os portos, conforme seu art. 2º, cobrando do empreendedor o gerenciamento através de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos em seus arts. 4º e 5º:

(...)

Art. 2º. Esta Resolução aplica-se aos resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários

(...)

Art. 4º. Caberá aos estabelecimentos já referidos o gerenciamento de seus resíduos sólidos, desde a geração até a disposição final, de forma a atender aos requisitos ambientais e de saúde pública.

Art. 5º. A administração dos estabelecimentos citados no art. 2º, em operação ou a serem implantados, deverá apresentar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, a ser submetido à aprovação pelos órgãos de meio ambiente e de saúde, dentro de suas respectivas esferas de competência, de acordo com a legislação vigente.

Os resíduos sólidos têm destaque na Lei Estadual nº 5.887, de 9 de maio de 1995, que dispõe sobre a Política Estadual de Meio Ambiente, em seus arts. nº 11, 13 e 70, que tratam de lançamentos e disposição dos mesmos. Vejamos:

(...)

Art. 11. Os resíduos líquidos, **sólidos**, gasosos ou em qualquer estado de agregação da matéria, provenientes de fontes poluidoras, somente poderão ser lançados ou liberados, direta ou indiretamente, nos recursos ambientais situados no território do Estado, desde que obedecidas as normas e padrões estabelecidos nesta Lei e em legislação complementar.

(...)

Art. 13. O Poder Público manterá, sob sua responsabilidade, áreas especificamente destinadas para disposição final de resíduos de

qualquer natureza, cabendo-lhe a elaboração e aprovação dos projetos necessários e específicos relativos a essa utilização do solo.

§ 1º. No caso de utilização de solo de propriedade privada para disposição final de resíduos de qualquer natureza, deve ser observado projeto específico licenciado pelo órgão ambiental competente.

Art. 70. Fica proibido o lançamento de resíduos sólidos, coletados por sistemas de limpeza, públicos ou privados, nos corpos d'água e no solo a céu aberto.

Parágrafo único – Nas áreas onde não existam sistemas públicos de coleta, transporte e destino final de resíduos sólidos, os decorrentes das atividades domésticas deverão, se possível, ser reciclados ou enterrados em local distante das áreas de proteção de mananciais considerados de primeira categoria, salvaguardando-se a qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, de acordo com seu uso e segundo a legislação vigente.

Em 2001 a Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril, veio estabelecer o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva, com destaque ao art. 1º e art. 2º, § 1º:

Art.1º. Estabelecer o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.

Art. 2º. Os programas de coleta seletiva, criados e mantidos no âmbito de órgãos da administração pública federal, estadual e municipal, direta e indireta, e entidades paraestatais, devem seguir o padrão de cores estabelecido em anexo.

§ 1º. Fica recomendada a adoção de referido código de cores para programas de coleta seletiva estabelecidos pela iniciativa

privada, cooperativas, escolas, igrejas, organizações não-governamentais e demais entidades interessadas. **(grifo nosso)**

A Lei Municipal nº 1.834, de 28 de dezembro de 2006, proíbe o lançamento e uso de resíduos sólidos em seu art. 112 e incisos, obrigando ao empreendedor apresentar o PGRS a SEMMA. Vejamos:

Art. 112. Fica proibido:

- I - o lançamento in natura a céu aberto;
- II - a queima a céu aberto;
- III - o lançamento em cursos d'água, áreas de várzea, poços e mananciais e suas áreas de drenagem;
- IV - a disposição em vias públicas, praças, terrenos baldios, áreas erodidas e outros locais impróprios;
- V - o lançamento em sistemas de rede de drenagem, de esgotos, bueiros e assemelhados;
- VI - o armazenamento em edificação inadequada;
- VII - a utilização de lixo "in natura" para alimentação de animais e adubação orgânica.

(...)

Art. 115. Todo o gerador de grandes volumes de lixo domiciliar, bem como, de resíduos perigosos de natureza industrial ou oriundos dos serviços de saúde, de rodoviária, portos ou aeroportos, será responsável pela apresentação à SEMMA de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos abrangendo a coleta, transporte, armazenamento, tratamento e destinação final que será auditado periodicamente.

Outra norma que está intimamente relacionada à gestão dos resíduos sólidos é a Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, da Política Nacional de Saneamento Básico, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, abrangendo a limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos, que destaca em seus arts. nsº 4º, 5º e 6º, as responsabilidades de ações de saneamento, sendo o art. 5º

repetido na Lei Estadual nº 7.731, de 20 de setembro de 2013, que dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento Básico e dá outras providências, em seu art. 6:

(...)

Art. 4º. Os recursos hídricos não integram os serviços públicos de saneamento básico.

Parágrafo único. A utilização de recursos hídricos na prestação de serviços públicos de saneamento básico, inclusive para disposição ou diluição de esgotos e outros resíduos líquidos, é sujeita a outorga de direito de uso, nos termos da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, de seus regulamentos e das legislações estaduais.

Art. 5º. Não constitui serviço público a ação de saneamento executada por meio de soluções individuais, desde que o usuário não dependa de terceiros para operar os serviços, bem como as ações e serviços de saneamento básico de responsabilidade privada, incluindo o manejo de resíduos de responsabilidade do gerador.

Art. 6º. O lixo originário de atividades comerciais, industriais e de serviços cuja responsabilidade pelo manejo não seja atribuída ao gerador pode, por decisão do poder público, ser considerado resíduo sólido urbano.

Através da gestão de resíduos, o indivíduo e a coletividade são partícipes na conservação do meio ambiente, tendo como base a educação ambiental, como pode-se observar no seu art. 1º. da Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental. Vejamos:

Art. 1º. Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Na Resolução do CONAMA nº 307, de 17 de julho de 2002, que se observam as diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, alterada, entre outras, pela Resolução do CONAMA nº 448, de 19 de janeiro de 2012, com destaques aos seus arts. nº 2º, 4º, 8, § 2º, em consonância ao Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, elaborado, implementado e coordenado pelo município, como obrigatoriedade do empreendedor aplica-la, na fase de implantação da ETC:

(...)

Art. 2º. Para efeito desta Resolução são adotadas as seguintes definições:

I - Resíduos da construção civil: são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha;

II - Geradores: são pessoas, físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem os resíduos definidos nesta Resolução;

Art. 4º. Os geradores deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. (redação dada pela Resolução 448/12)

(...)

Art. 8º. Os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil serão elaborados e implementados pelos grandes geradores e terão

como objetivo estabelecer os procedimentos necessários para o manejo e destinação ambientalmente adequados dos resíduos. (redação dada pela Resolução 448/12)

(...)

§ 2º. Os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil de empreendimentos e atividades sujeitos ao licenciamento ambiental deverão ser analisados dentro do processo de licenciamento, junto aos órgãos ambientais competentes. (redação dada pela Resolução 448/12). (grifo nosso)

A Resolução do CONAMA nº 358, de 29 de abril e 2005, dispôs sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde, aplicando-se a mesma a todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, conforme seu art. 1º, destacando em seu art. 3º a obrigatoriedade do empreendedor e responsável técnico fazer o gerenciamento dos resíduos, e implantar o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) de acordo com o art. 4º:

(...)

Art. 3º. Cabe aos geradores de resíduos de serviço de saúde e ao responsável legal, referidos no art. 1º desta Resolução, o gerenciamento dos resíduos desde a geração até a disposição final, de forma a atender aos requisitos ambientais e de saúde pública e saúde ocupacional, sem prejuízo de responsabilização solidária de todos aqueles, pessoas físicas e jurídicas que, direta ou indiretamente, causem ou possam causar degradação ambiental, em especial os transportadores e operadores das instalações de tratamento e disposição final, nos termos da Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981.

Art. 4º. Os geradores de resíduos de serviços de saúde constantes do art. 1º desta Resolução¹⁵⁴, em operação ou a serem implantados, devem elaborar e implantar o Plano de Gerenciamento de Resíduos

de Serviços de Saúde-PGRSS, de acordo com a legislação vigente, especialmente as normas da vigilância sanitária.

§ 1º. Cabe aos órgãos ambientais competentes dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, a fixação de critérios para determinar quais serviços serão objetos de licenciamento ambiental, do qual deverá constar o PGRSS.

Em se tratando de efluentes decorrentes de esgotos sanitários, a Lei Municipal nº 1.834, de 28 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a Política Municipal de Meio Ambiente, obriga ao empreendimento a existência de instalações sanitárias, que no caso da ETC da RTL, não havendo rede pública coletora, fica as mesmas sujeitas a aprovação da SEMMA, conforme estabelece seu art. 87, Parágrafo Único. A saber:

(...)

Art. 87. É obrigatória a existência de instalações sanitárias nas edificações e a sua ligação à rede pública coletora.

Parágrafo Único: Quando não existir rede coletora de esgotos, as medidas adequadas ficam sujeitas à aprovação da SEMMA, sem prejuízo das de outros órgãos, que fiscalizará a sua execução e manutenção.

Esta mesma norma municipal exige do empreendedor em seu art. 132, o auto monitoramento dos padrões e índices de suas emissões gasosas, de lançamento de efluentes e de disposição final de resíduos sólidos, a saber:

(...)

Art. 132. Com o objetivo de verificar o cumprimento da legislação, normas, regulamentos e técnicas relativas à proteção do meio ambiente, os estabelecimentos, públicos ou privados, cujas atividades sejam potencialmente causadoras de impacto ambiental, deverão proceder ao auto monitoramento dos padrões e índices de suas

emissões gasosas; de lançamento de efluentes; e de disposição final de resíduos sólidos; bem como de seus sistemas de controle de poluição; e à realização de públicas e periódicas auditorias ambientais de responsabilidade técnica e financeira do empreendedor.

A Lei Municipal nº 2.000, de 28 de dezembro de 2009, que institui o Código de Postura Municipal, traz restrições ao empreendedor, quanto aos despejos de resíduos sólidos e líquidos, conforme estabelece seu art. 6º, II e III:

(...)

Art. 6º. Na preservação da higiene pública ficam vedados:

II - o despejo e o lançamento de quaisquer resíduos, entulhos ou objetos em geral nos terrenos particulares, várzeas, canais, cursos d'água, bueiros, sarjetas, bocas-de-lobo, vias e logradouros públicos;

III - o lançamento da água de lavagem de veículos ou quaisquer outras águas servidas, esgoto sanitário, resíduos graxos e poluentes de residências, prédios e terrenos particulares, em várzeas, canais, cursos d'água, bueiros, sarjetas, bocas-de-lobo, vias e logradouros públicos, sem o prévio tratamento de acordo com as normas técnicas que regem a matéria, sendo a responsabilidade de fiscalização dos fiscais de saneamento, que farão relatório circunstanciado e verificarão a necessidade de atuação das demais Secretarias, conforme o caso concreto.

É a Resolução do CONAMA nº. 430, de 13 de maio de 2011, que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera principalmente a Resolução do CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, que destaca em seus art. 2º, 7º, § 3º, e 16, as principais obrigações por parte do órgão ambiental e do empreendedor, excetuando-se as de outorga já apresentadas neste capítulo. Vejamos:

(...)

Art. 2º. A disposição de efluentes no solo, mesmo tratados, não está sujeita aos parâmetros e padrões de lançamento dispostos nesta Resolução, não podendo, todavia, causar poluição ou contaminação das águas superficiais e subterrâneas.

(...)

Art. 7º. O órgão ambiental competente deverá, por meio de norma específica ou no licenciamento da atividade ou empreendimento, estabelecer a carga poluidora máxima para o lançamento de substâncias passíveis de estarem presentes ou serem formadas nos processos produtivos, listadas ou não no art. 16 desta Resolução, de modo a não comprometer as metas progressivas obrigatórias, intermediárias e final, estabelecidas para enquadramento do corpo receptor.

§ 3º. O empreendedor, no processo de licenciamento, informará ao órgão ambiental as substâncias que poderão estar contidas no efluente gerado, entre aquelas listadas ou não na Resolução CONAMA nº 357, de 2005 para padrões de qualidade de água, sob pena de suspensão ou cancelamento da licença expedida.

Art. 16. Os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados diretamente no corpo receptor desde que obedeçam às condições e padrões previstos neste artigo, resguardadas outras exigências cabíveis.

Em 2008 a Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA), dispôs sobre o regulamento técnico de boas práticas sanitárias no gerenciamento de resíduos sólidos nas áreas de portos, aeroportos, passagens de fronteiras e recintos alfandegados, através da Resolução nº 56, de 06 de agosto, classificando os resíduos sólidos em seu art. 7º, posteriormente classificado quanto a origem, na Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2013.

A Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2013, Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, dispõe sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as

diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis conforme estabelece seu art. 1º., colocando em seu § 1º as pessoas jurídicas de direito privado, responsáveis pela geração de resíduos sólidos, sujeitas aos ditames da referida lei.

Segundo o art. 11 da referida lei, cabe aos Estados a responsabilidade de fiscalizar e controlar as atividades dos geradores, quando sujeitos a licenciamento ambiental, conforme seu inciso II::

(...)

Art. 11. Observadas as diretrizes e demais determinações estabelecidas nesta Lei e em seu regulamento, incumbe aos Estados:

(...)

II - controlar e fiscalizar as atividades dos geradores sujeitas a licenciamento ambiental pelo órgão estadual do Sisnama.

Em uma ETC, ficam destacadas as origens dos resíduos com base no art. 13, I, “h e j”, da PNRS, a saber:

(...)

Art. 13. Para os efeitos desta Lei, os resíduos sólidos têm a seguinte classificação:

I - quanto à origem:

(...)

d) resíduos de estabelecimentos comerciais e **prestadores de serviços**: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”; (**grifo nosso**)

(...)

h) **resíduos da construção civil**: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis; **(grifo nosso)**

(...)

j) resíduos de serviços de transportes: **os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira; (grifo nosso)**

Neste sentido, o empreendedor deve atender a ditame do art. 20 da referida Lei Federal, elaborando o plano de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS) para as atividades de instalação e operação do empreendimento, se enquadrando aos incisos I, II, “b”, III e IV, com base, entre outros conteúdos, no Plano Municipal conforme o art. 21, § 1º ou § 2º:

(...)

Art. 20. Estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos:

I - os geradores de resíduos sólidos previstos nas alíneas “e”, “f”, “g” e “k” do inciso I do art. 13;

II - os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que:

(...)

b) gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;

III - as empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama;

IV - os responsáveis pelos terminais e outras instalações referidas na alínea “j” do inciso I do art. 13 e, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e, se couber, do SNVS, as empresas de transporte;

Art. 21. O plano de gerenciamento de resíduos sólidos tem o seguinte conteúdo mínimo:

(...)

§ 1º. O plano de gerenciamento de resíduos sólidos atenderá ao disposto no plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos do respectivo Município, sem prejuízo das normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa.

§ 2º. A inexistência do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos não obsta a elaboração, a implementação ou a operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

Ainda cabe destacar dentro da Lei Federal, que estabelece o PNRS, algumas obrigatoriedades ao empreendedor, estabelecidos no art. 22, art. 23 e parágrafos, e art. 24 e parágrafos, a saber:

Art. 22. Para a **elaboração, implementação, operacionalização e monitoramento** de todas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos, nelas incluído o controle da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, **será designado responsável técnico devidamente habilitado. (grifo nosso)**

Art. 23. Os responsáveis por plano de gerenciamento de resíduos sólidos **manterão atualizadas e disponíveis ao órgão municipal competente, ao órgão licenciador do Sisnama e a outras autoridades, informações completas** sobre a implementação e a operacionalização do plano sob sua responsabilidade. **(grifo nosso)**

§ 1º. Para a consecução do disposto no caput, sem prejuízo de outras exigências cabíveis por parte das autoridades, **será implementado**

sistema declaratório com periodicidade, no mínimo, anual, na forma do regulamento. (grifo nosso)

§ 2º. As informações referidas no caput serão repassadas pelos órgãos públicos ao Sinir, na forma do regulamento.

Art. 24. O plano de gerenciamento de resíduos sólidos é parte integrante do processo de licenciamento ambiental do empreendimento ou atividade pelo órgão competente do Sisnama. (grifo nosso)

§ 1º. Nos empreendimentos e atividades não sujeitos a licenciamento ambiental, a aprovação do plano de gerenciamento de resíduos sólidos cabe à autoridade municipal competente.

§ 2º. No processo de licenciamento ambiental referido no § 1º a cargo de órgão federal ou estadual do Sisnama, **será assegurada oitiva do órgão municipal competente, em especial quanto à disposição final ambientalmente adequada de rejeitos. (grifo nosso)**

O Município de Itaituba trata novamente os resíduos sólidos na Lei nº 2.884, de 21 de dezembro de 2015, que aprova o Plano Diretor Participativo do Município de Itaituba e dá outras providências, se destaca o art. 88, I, VIII e X, das Diretrizes da Política Municipal de Resíduos Sólidos:

(...)

Art. 88. Deverão ser diretrizes da Política Municipal de Resíduos Sólidos

I – controlar e fiscalizar os processos de geração de resíduos sólidos, incentivando a busca de alternativas ambientalmente adequadas;

(...)

VIII - estimular o uso, reuso e reciclagem de resíduos em especial o reaproveitamento de resíduos inertes da construção civil;

(...)

X - responsabilizar civilmente o prestador de serviço, produtor, importador ou comerciante pelos danos ambientais causados pelos resíduos sólidos provenientes de sua atividade, de acordo com a legislação vigente;

4.1.11 Uso e ocupação do solo

A Lei Federal nº 10.257 de 10 de julho de 2001, estabelece diretrizes gerais da política urbana regulamentando assim os arts. 182 e 183 da Constituição Federal de 1988, estabelecendo em seu art. 2º caput o seu objetivo, e em seus incisos as diretrizes gerais, destacando-se o IV, VI, g, VIII, XII, a saber:

(...)

Art. 2º. A política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais:

(...)

IV – planejamento do desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do Município e do território sob sua área de influência, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente;

(...)

VI – ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar:

(...)

g) a poluição e a degradação ambiental;

VIII – adoção de padrões de produção e consumo de bens e serviços e de expansão urbana compatíveis com os limites da sustentabilidade ambiental, social e econômica do Município e do território sob sua área de influência;

XII – proteção, preservação e recuperação do meio ambiente natural e construído, do patrimônio cultural, histórico, artístico, paisagístico e arqueológico;

Estabelece a referida lei de que o planejamento municipal se dará através do plano diretor, como se pode observar no art. 4, III, a, como sendo o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana, conforme ditame do art. 40:

(...)

Art. 4º. Para os fins desta Lei, serão utilizados, entre outros instrumentos:

(...)

III – planejamento municipal, em especial:

plano diretor;

(...)

Art. 40. O plano diretor, aprovado por lei municipal, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana.

Neste sentido o Município de Itaituba aprovou seu novo Plano Diretor Participativo, através da Lei nº 2.884 de 21 de dezembro de 2015, em cumprimento a Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001 - Estatuto da Cidade e os art nº 182 e art. nº 183 da Constituição Federal, como instrumento básico da política municipal conforme exposto no seu art. 2º, subdividindo a área urbana do município em

diferentes zonas, destacando-se a Zona Urbana Especial, em seu inciso III, do art. 66 definidas no art. 69:

(...)

Art. 2º. O Plano Diretor Participativo do Município de Itaituba é o instrumento básico da política municipal para a qualificação e o desenvolvimento equilibrado e sustentável do meio urbano e rural e cabe cumprir a premissa constitucional da garantia das funções sociais da propriedade e da cidade.

(...)

Art. 66. A área urbana do Município de Itaituba compreende as seguintes zonas:

(...)

III – Zonas Urbanas Especiais.

(...)

Art. 69. As Zonas Urbanas Especiais são zonas cujas características peculiares recomendam tratamento diferenciado, definidas na lei de zoneamento, uso e ocupação do solo.

Já a Lei Municipal nº 2.885 de 21 de dezembro de 2015, que dispõe sobre o zoneamento urbano e disciplina o uso e ocupação do solo urbano do município, estabelece em seu art. 11 a classificação das diversas atividades ou empreendimento, que no caso do empreendedor classifica-se como de alto impacto segregável conforme estabelecido no inciso IV, § 1º, “a” do referido artigo:

(...)

Art. 11. As diversas atividades e empreendimentos são classificadas em 04 (quatro) categorias:

(...)

IV. Alto Impacto: as que, por seu grau impactante, porte, periculosidade, potencial poluidor e incremento da demanda por infraestrutura, devem submeter-se à condições especiais para sua localização e instalação.

§ 1º. A categoria Alto Impacto subdivide-se em Alto Impacto Segregável e Alto Impacto Não Segregável:

a) A subcategoria Alto Impacto Segregável abrange as atividades e empreendimentos altamente impactantes ou localizando-se em Zona Urbana especialmente destinada a esta subcategoria de Uso.

Neste sentido, a ETC se destaca no art. 18., IV, “a”, desta mesma lei, classifica a atividade como integrante da subcategoria Alto Impacto Segregável. Vejamos:

(...)

Art. 18. Integram a Subcategoria Alto Impacto Segregável, as seguintes atividades e Empreendimentos, por tipo de uso:

IV. SERVIÇOS DE TRANSPORTES E ARMAZENAMENTO:

a. Terminais de transporte de cargas ou de empresas de mudanças, máquinas e equipamentos de grande porte como tratores e caminhões, com mais de 15.000 m² (quinze mil metros quadrados) de área instalada.

A área em questão ainda não se encontra classificada em nenhuma das zonas estabelecidas no art. 66 acima transcrito, que acreditasse ser estabelecida como Zona Urbana Especial, ainda a ser inserida através de legislação municipal. Entretanto, com advento da implantação de inúmeros portos e Estações de

Transbordos no município, carece nova revisão do plano diretor de Itaituba para uma reorganização espacial do Município.

4.2 ESPAÇOS TERRITORIAIS ESPECIALMENTE PROTEGIDOS

4.2.1 Áreas de Preservação Permanente – APP`s

Considera-se a APP um espaço territorial a ser especialmente protegido, nos termos do art. 225, § 1º, III da Constituição Federal de 1988.

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

§ 1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao poder público:

(...)

III - definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção;

A Resolução do CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002, a primeira norma a dispor sobre parâmetros, definições e limites de áreas de Preservação Permanente, destaca algumas áreas de APP`s, que não foram contempladas pelo antigo e nem o novo Código de Florestal, entre as quais a do art. 3º, XV:

(...)

Art. 3º. Constitui Área de Preservação Permanente a área situada:

(...)

XV - nas praias, em locais de nidificação e reprodução da fauna silvestre.

Ainda em 2002, com base na Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, Código Florestal, a Lei Estadual nº Lei Estadual nº 6.462, de 4 de julho, que dispõe sobre a Política Estadual de Florestas e demais Formas de Vegetação, ainda em vigor, já se manifestava sobre as áreas de preservação permanente, com destaque aos seus arts. 13 e 14:

(...)

Art. 13. São espaços territoriais especialmente protegidos as florestas e demais formas de vegetação natural de preservação permanente previstas no Código Florestal e as unidades de conservação da natureza.

Art. 14. O órgão competente pode licenciar o uso das florestas e demais formas de vegetação natural de preservação previsto no Código Florestal, **quando comprovado o interesse público ou social. (grifo nosso)**

A Lei Federal nº 12.651, de maio de 2012, o novo Código Florestal (CFlo), que revogou (parcialmente) a Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002, conceitua a Área de Preservação Permanente – APP, nascentes e olhos d'água no art. 3º, II, XVII e XVIII, sendo que o art. 4º estabelece quais são as áreas que consideradas de APP:

(...)

Art. 3º. Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

(...)

II - Área de Preservação Permanente - APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a

biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas;

(...)

XVII - nascente: afloramento natural do lençol freático que apresenta perenidade e dá início a um curso d'água;

XVIII - olho d'água: afloramento natural do lençol freático, mesmo que intermitente;

Art. 4º. Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de: (Incluído pela Lei nº 12.727, de 2012).

a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;

b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;

c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;

d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;

e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

(...)

IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água **perenes**, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros; (**grifo nosso**) (Redação dada pela Lei nº 12.727, de 2012).

Exceções, as intervenções nas APP's, são as atividades consideradas de utilidade pública, definida no art. 3º, VIII, e no art. 8º, § 1º do novo Código Florestal (CFlo), a saber:

(...)

Art. 3º.

VIII - utilidade pública:

(...)

b) as obras de infraestrutura destinadas às concessões e aos **serviços públicos de transporte, sistema viário**, inclusive aquele necessário aos parcelamentos de solo urbano aprovados pelos Municípios, saneamento, gestão de resíduos, energia, telecomunicações, radiodifusão, instalações necessárias à realização de competições esportivas estaduais, nacionais ou internacionais, bem como mineração, exceto, neste último caso, a extração de areia, argila, saibro e cascalho;

(...)

e) outras atividades similares devidamente caracterizadas e motivadas em procedimento administrativo próprio, quando inexistir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto, definidas em ato do Chefe do Poder Executivo federal;

(...)

Art. 8º. A intervenção ou a supressão de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente somente ocorrerá nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental previstas nesta Lei.

§ 1º. A supressão de vegetação nativa protetora de nascentes, dunas e restingas somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública.

É no Decreto Federal nº 7.830, de outubro de 2012, que dispõe sobre o Sistema de Cadastro Ambiental Rural, que se observa as definições de rios perene, intermitente e efêmero. Vejamos:

(...)

Art. 2º. Para os efeitos deste Decreto entende-se por:

(...)

XII - rio perene - corpo de água lótico que possui naturalmente escoamento superficial durante todo o período do ano;

XIII - rio intermitente - corpo de água lótico que naturalmente não apresenta escoamento superficial por períodos do ano;

XIV - rio efêmero - corpo de água lótico que possui escoamento superficial apenas durante ou imediatamente após períodos de precipitação;

A Lei ambiental Municipal nº 1.834, de 28 de dezembro de 2006, obriga a SEMMA a instituir programa de revitalização de APPs. em seu art. 93:

(...)

Art. 93. A SEMMA deverá instituir um programa de revitalização das áreas de preservação permanente ao longo dos rios, riachos e igarapés, através de seu reflorestamento com espécimes nativas, destacando o viveiro municipal como banco de sementes enquanto experiência a ser observada e multiplicada.

Ainda em nível municipal, é estabelecido na Lei nº 2.890, de 21 de dezembro de 2015, que regulamenta o Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança (EIV) e o Relatório de Impacto de Vizinhança (RIV), de acordo com o plano diretor

participativo do município de Itaituba, se necessário, cumprimento por parte do empreendedor de medidas mitigadoras, como estabelece seu art. 13, II, a e b:

(...)

Art. 13. O Relatório de Impacto de Vizinhança (RIV) refletirá as conclusões do EIV, devendo ser elaborado de forma sintética, clara e objetiva, em linguagem acessível à população leiga, contendo, no mínimo:

(...)

II – Medidas mitigadoras relativas ao impacto no meio ambiente, contendo:

a) Indicação do tratamento urbanístico e paisagístico que será dispensado aos recursos hídricos e **áreas de preservação permanente pelo empreendedor**, com desenhos e projetos ilustrativos; **(grifo nosso)**

b) **Proposta de redução dos danos**, remanejamento ou recuperação da vegetação nas áreas cobertas por vegetação no terreno do empreendimento, **bem como áreas de preservação permanente** e áreas públicas do entorno; **(grifo nosso)**

4.2.2 Unidades de conservação

Pelo que dispõe o artigo 225, § 1º, III da Carta Constitucional de 1988, devem ser objeto de especial proteção, os espaços territoriais que apresentem significativa importância ou representatividade para o meio ambiente natural. Vejamos:

(...)

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

§ 1º. Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:

(...)

III - definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção;

Neste sentido, a Lei Federal nº 9.985 de 18 de julho de 2000, regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, conceitua unidade de conservação (UC) em seu art. 2º, I, e o que significa zona de amortecimento em seu Inciso XVIII:

(...)

Art. 2º. Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por:

I - unidade de conservação: espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção;

(...)

XVIII - zona de amortecimento: o entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e

restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade; e

Esta mesma lei estabelece ainda uma série de unidades de conservação, nos art. 7º, I, e II, art. 8º, I a V; art. 14º, I a VII, estabelecidas por qualquer ente federativo, regulamentada pelo Decreto Federal nº 4.340 de 22 de agosto de 2002, que a Lei Estadual nº 6.462, de 4 de julho de 2002, que dispõe sobre a Política Estadual de Florestas e demais Formas de Vegetação, repetiu em seu art. 16:

(...)

Art. 7º. As unidades de conservação integrantes do SNUC dividem-se em dois grupos, com características específicas

I - Unidades de Proteção Integral;

II - Unidades de Uso Sustentável.

§ 1º. O objetivo básico das Unidades de Proteção Integral é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos nesta Lei.

§ 2º. O objetivo básico das Unidades de Uso Sustentável é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais.

Art. 8º. O grupo das Unidades de Proteção Integral é composto pelas seguintes categorias de unidade de conservação:

I - Estação Ecológica;

II - Reserva Biológica;

III - Parque Nacional;

IV - Monumento Natural;

V - Refúgio de Vida Silvestre.

Art. 14. Constituem o Grupo das Unidades de Uso Sustentável as seguintes categorias de unidade de conservação:

I - Área de Proteção Ambiental;

- II - Área de Relevante Interesse Ecológico;
- III - Floresta Nacional;
- IV - Reserva Extrativista;
- V - Reserva de Fauna;
- VI – Reserva de Desenvolvimento Sustentável; e
- VII - Reserva Particular do Patrimônio Natural.

A Lei Estadual nº 6.462, de 4 de julho de 2002, se manifesta sobre as Unidades de Conservação, com destaque os seus arts. 3º, 13º, permitindo ao Poder Executivo definir outras categorias em seu art. § 3º.:

Art. 3º. São objetivos da Política Estadual de Florestas e demais Formas de Vegetação:

(...)

II - identificar, criar, implantar e gerenciar **unidades de conservação**, de forma a proteger amostras representativas dos ecossistemas vegetais; **(grifo nosso)**

(...)

Art. 13. São espaços territoriais especialmente protegidos as florestas e demais formas de vegetação natural de preservação permanente previstas no Código Florestal e **as unidades de conservação da natureza. (grifo nosso)**

(...)

§ 3º. **O Poder Executivo poderá definir outras categorias de unidades de conservação da natureza, não-previstas no inciso deste artigo. (grifo nosso)**

Neste sentido, a Lei Municipal nº 1.834, de 28 de dezembro de 2006, estabelece em seu art. 36 e incisos I a X, quais são as Unidades de Conservação em nível Municipal, a saber:

Art. 36. São Unidades de Conservação Municipais:

I - Reserva Biológica - com a finalidade de preservar ecossistemas naturais ímpares;

II - Reserva Arqueológica - com a finalidade de proteger sítios arqueológicos ou formações de interesse arqueológico;

III - Área de Relevante Interesse Ecológico - ARIE aquelas, inferiores a 5 ha, que possuem características naturais extraordinárias ou que abrigam exemplares raros da biota, exigindo, pela sua fragilidade, cuidados especiais de proteção por parte do poder público;

IV - Parques Municipais - com a finalidade de preservar os atributos excepcionais da natureza conciliando a proteção integral da flora, da fauna e das belezas naturais com atividades de pesquisa científica, educação ambiental e recreativas;

V - Estações Ecológicas - áreas de valor ecológico excepcional onde só são admitidas pesquisas científicas;

VI - Horto Florestal — área pública, destinada à reprodução de espécimes da flora; a projetos de experimentação científica e paisagismo, bem como à visitação para lazer e turismo, à educação ambiental e à pesquisa científica;

VII - Áreas de Proteção Ambiental - APA's - compreendendo áreas de domínio público e privado, são destinadas a compatibilizar a exploração dos recursos naturais com sua conservação e preservação, dotadas de atributos bióticos, estéticos ou culturais, para a melhoria da qualidade de vida da população local;

VIII - Áreas de Interesse Especial - AIE's - destinam-se às atividades de turismo ecológico e educação ambiental podendo também compreender áreas de domínio público e privado;

IX - Reservas Extrativistas - áreas de domínio público, objeto de manejo sustentado dos recursos naturais pelas populações tradicionais;

X - Monumentos Naturais - destinados a proteger e preservar ambientes naturais em razão de seu interesse especial ou características ímpares tais como queda d'água, cavernas.

A Resolução do CONAMA nº 428, de 17 de dezembro de 2010, que dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da UC, atrela a aprovação do EIA/RIMA pelo órgão licenciador a autorização do órgão responsável pela UC, caso o empreendimento venha afetar a referida Unidade.

Art. 1º. O licenciamento de empreendimentos de significativo impacto ambiental que possam afetar Unidade de Conservação (UC) específica ou sua Zona de Amortecimento (ZA), assim considerados pelo órgão ambiental licenciador, com fundamento em Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), só poderá ser concedido após autorização do órgão responsável pela administração da UC ou, no caso das Reservas Particulares de Patrimônio Natural (RPPN), pelo órgão responsável pela sua criação.

(...)

Art. 2º. A autorização de que trata esta Resolução deverá ser solicitada pelo órgão ambiental licenciador, antes da emissão da primeira licença prevista, ao órgão responsável pela administração da UC que se manifestará conclusivamente após avaliação dos estudos ambientais exigidos dentro do procedimento de licenciamento ambiental, no prazo de até 60 dias, a partir do recebimento da solicitação.

§1º. A autorização deverá ser solicitada pelo órgão ambiental licenciador, no prazo máximo de 15 dias, contados a partir do aceite do EIA/RIMA.

§ 2º. O órgão ambiental licenciador deverá, antes de emitir os termos de referência do EIA/RIMA, consultar formalmente o órgão responsável pela administração da UC quanto à necessidade e ao conteúdo exigido de estudos específicos relativos a impactos do empreendimento na UC e na respectiva ZA, o qual se manifestará no prazo máximo de 15 dias úteis, contados do recebimento da consulta.

Cabe destacar o Código Florestal, Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, quando trata do Regime de Proteção de Áreas Verdes, em seu art. 25, os instrumentos para estabelecimento de áreas verdes urbanas:

(...)

Art. 25. O poder público municipal contará, para o estabelecimento de áreas verdes urbanas, com os seguintes instrumentos:

I - o exercício do direito de preempção para aquisição de remanescentes florestais relevantes, conforme dispõe a Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001;

II - a transformação das Reservas Legais em áreas verdes nas expansões urbanas

III - o estabelecimento de exigência de áreas verdes nos loteamentos, empreendimentos comerciais e na implantação de infraestrutura; e (grifo nosso)

IV - aplicação em áreas verdes de recursos oriundos da compensação ambiental. (grifo nosso).

4.2.3 Áreas Ambientais Municipais

Estas áreas são espaços previstos no art. 13, I, da Lei Federal nº 6.766 de 19 de dezembro de 1979, que dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano, que visam proteger bens naturais e culturais dos processos de urbanização, tendo como exemplo as áreas verdes, que serão criadas por decreto estadual, conforme estabelece o art. 14:

(...)

Art. 13. Aos Estados caberá disciplinar a aprovação pelos Municípios de loteamentos e desmembramentos nas seguintes condições:
(Redação dada pela Lei nº 9.785, de 1999)

I - quando localizados em áreas de interesse especial, tais como as de proteção aos mananciais ou ao patrimônio cultural, histórico,

paisagístico e arqueológico, assim definidas por legislação estadual ou federal;

(...)

Art. 14. Os Estados definirão, por decreto, as áreas de proteção especial, previstas no inciso I do artigo anterior.

Essas áreas verdes urbanas são definidas na Lei Federal nº. 12.651, de 25 de maio de 2012, novo Código Florestal, em seu art. 3º, XX, podendo os Municípios se valerem de instrumentos constantes do art. 25, I, II e III, para a criação de novas áreas urbanas, através de políticas públicas ambientais. Vejamos:

(...)

Art. 3º. Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

XX - área verde urbana: espaços, públicos ou privados, com predomínio de vegetação, preferencialmente nativa, natural ou recuperada, previstos no Plano Diretor, nas Leis de Zoneamento Urbano e Uso do Solo do Município, indisponíveis para construção de moradias, destinados aos propósitos de recreação, lazer, melhoria da qualidade ambiental urbana, proteção dos recursos hídricos, manutenção ou melhoria paisagística, proteção de bens e manifestações culturais;

(...)

Art. 25. O poder público municipal contará, para o estabelecimento de áreas verdes urbanas, com os seguintes instrumentos:

I - o exercício do direito de preempção para aquisição de remanescentes florestais relevantes, conforme dispõe a Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001;

II - a transformação das Reservas Legais em áreas verdes nas expansões urbanas

III - o estabelecimento de exigência de áreas verdes nos loteamentos, empreendimentos comerciais e na implantação de infraestrutura; e

IV - aplicação em áreas verdes de recursos oriundos da compensação ambiental.

4.3 COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

A Lei 9.985 de 18 de julho de 2000, que regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, e institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, tornou a compensação ambiental obrigatória para os empreendimentos causadores de significativo impacto ambiental no apoio e na implantação e manutenção de unidades de conservação pertencentes ao grupo de proteção integral conforme disposto no seu art. 36 e parágrafos. Vejamos:

(...)

Art. 36. Nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental competente, com fundamento em estudo de impacto ambiental e respectivo relatório - EIA/RIMA, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral, de acordo com o disposto neste artigo e no regulamento desta Lei.

§ 1º. O montante de recursos a ser destinado pelo empreendedor para esta finalidade não pode ser inferior a meio por cento dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento, sendo o percentual fixado pelo órgão ambiental licenciador, de acordo com o grau de impacto ambiental causado pelo empreendimento. (Vide ADIN nº 3.378-6, 20 de junho de 2008)

§ 2º. Ao órgão ambiental licenciador compete definir as unidades de conservação a serem beneficiadas, considerando as propostas apresentadas no EIA/RIMA e ouvido o empreendedor, podendo inclusive ser contemplada a criação de novas unidades de conservação.

§ 3º. Quando o empreendimento afetar unidade de conservação específica ou sua zona de amortecimento, o licenciamento a que se refere o *caput* deste artigo só poderá ser concedido mediante autorização do órgão responsável por sua administração, e a unidade afetada, mesmo que não pertencente ao Grupo de Proteção Integral, deverá ser uma das beneficiárias da compensação definida neste artigo.

Em 22 de agosto de 2002, foi instituído o Decreto Federal nº 4.340 que regulamenta artigos da Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, e posterior Resolução do CONAMA nº 371, de 05 de abril de 2006, que veio estabelecer diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental.

Posteriormente, o Decreto Federal nº 6.848, de 14 de maio de 2009, altera e acrescenta dispositivos, ao Decreto Federal nº 4.340 de 2002, com destaque ao art. 31 e seus parágrafos, a saber:

(...)

Art. 31. Para os fins de fixação da compensação ambiental de que trata o art. 36 da Lei nº 9.985, de 2000, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA estabelecerá o grau de impacto a partir de estudo prévio de impacto ambiental e respectivo relatório - EIA/RIMA, ocasião em que considerará, exclusivamente, os impactos ambientais negativos sobre o meio ambiente.

§ 1º. O impacto causado será levado em conta apenas uma vez no cálculo.

§ 2º. O cálculo deverá conter os indicadores do impacto gerado pelo empreendimento e das características do ambiente a ser impactado.

§ 3º. Não serão incluídos no cálculo da compensação ambiental os investimentos referentes aos planos, projetos e programas exigidos no procedimento de licenciamento ambiental para mitigação de impactos,

bem como os encargos e custos incidentes sobre o financiamento do empreendimento, inclusive os relativos às garantias, e os custos com apólices e prêmios de seguros pessoais e reais.

(...)

No Estado do Pará, o Decreto nº 2.033, de 21 de dezembro de 2012, disciplina e adequa a compensação ambiental por empreendimentos com significativo impacto ambiental, destacando-se em seu art. 1º, e parágrafos. Vejamos:

Art. 1º. Cabe à Secretaria de Estado de Meio Ambiente o estabelecimento do grau dos impactos negativos não mitigáveis aos recursos ambientais, a partir de estudo prévio de impacto ambiental e respectivo relatório - EIA/RIMA, realizado quando do processo de licenciamento ambiental, conforme o art. 36, da Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000. (grifo nosso)

§ 1º. A compensação, de que trata o caput deste artigo, será exigível dos empreendimentos de significativo impacto ambiental, em percentual definido através de metodologia de gradação dos impactos negativos causados pelos referidos empreendimentos, a ser publicada em Instrução Normativa pela SEMA.

§ 2º. Os percentuais serão gradativos, de 0 à 2% (zero a dois por cento) do somatório dos investimentos necessários para implantação do empreendimento, não incluídos os investimentos referentes aos planos, projetos e programas aprovados no procedimento de licenciamento ambiental para mitigação de impactos causados pelo empreendimento, bem como os encargos e custos incidentes sobre o financiamento do empreendimento, inclusive os relativos às garantias, e os custos com apólices e prêmios de seguros pessoais e reais.

Neste sentido, a IN da SEMAS nº 05, de 05 de junho de 2014, em cumprimento ao disposto no § 1º do art. 1º, do Decreto Estadual nº 2.033, de 21 de dezembro de 2012, estabelece os procedimentos para o cálculo de gradação de impacto ambiental, para fins de compensação ambiental, nos casos de licenciamento

de empreendimentos de significativo impacto ambiental, no caso, a ETC da RTL, com destaque ao seu art. 2º. Vejamos:

(...)

Art. 2º. A gradação de impacto ambiental será calculada com base na Metodologia de Gradação de Impacto Ambiental, apresentada no Anexo Único, parte integrante desta Instrução Normativa.

4.4 CONTRAPARTIDA SOCIAL

A Lei Federal nº 10.25, de 10 de julho de 2001, que regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, denominada de Estatuto da Cidade, estabelece diretrizes gerais da política urbana, entre as quais, uma contrapartida do empreendedor pela alteração de uso do solo e pela outorga do direito de uso, em áreas estabelecidas pelo Plano Diretor, conforme os arts. 28, 29 e 30, I, II e III. Vejamos:

(...)

Art. 28. O plano diretor **poderá fixar áreas** nas quais o direito de construir poderá ser exercido acima do coeficiente de aproveitamento básico adotado, mediante contrapartida a ser prestada pelo beneficiário.

Art. 29. O plano diretor **poderá** fixar áreas nas quais poderá ser permitida alteração de uso do solo, mediante contrapartida a ser prestada pelo beneficiário.

Art. 30. Lei municipal específica estabelecerá as condições a serem observadas para a outorga onerosa do direito de construir e de alteração de uso, determinando:

- I – a fórmula de cálculo para a cobrança;
- II – os casos passíveis de isenção do pagamento da outorga;
- III – a contrapartida do beneficiário.

É a Lei Municipal nº 2.284, de 21 de dezembro de 2015, que aprova o Plano Diretor Participativo do Município de Itaituba, através dos arts. 109 e 111, V, que dá ao Poder Público, a opção da cobrança de contrapartida, mediante lei específica:

(...)

Art. 109. O Poder Público Municipal **poderá** outorgar o exercício do direito de construir e de alteração do uso do solo, mediante contrapartida a ser prestada pelo beneficiário, conforme disposições nos artigos 28, 29, 30 e 31 da Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001 (Estatuto da Cidade) e de acordo com critérios e procedimentos definidos em lei específica.

(...)

Art. 111 Da lei específica que aprovar a operação urbana consorciada constará o plano de operação urbana consorciada, contendo, no mínimo:

(...)

VI - contrapartida a ser exigida dos proprietários, usuários permanentes e investidores privados em função da utilização dos benefícios previstos nos incisos I, II e III do § 2º do art. 32 do Estatuto da Cidade.

4.5 CADASTROS TÉCNICOS FEDERAL, ESTADUAL E MUNICIPAL

Pessoas físicas ou jurídicas que se dediquem à prestação de serviços e consultoria sobre problemas ecológicos ou ambientais, e aos que exerçam atividades potencialmente poluidoras e/ou utilizadoras dos recursos ambientais, devem proceder, com caráter obrigatório, um cadastro registral, no âmbito dos órgãos gestores responsáveis, quer Federal, Estadual e/ou mesmo Municipal.

Na esfera Federal, os cadastros, que são instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, estão estabelecidos pelo art. 9º, VIII e XII, e o art. 17, da Lei Federal

nº 6.938 de 31 de agosto de 1981, que constitui o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e institui o Cadastro de Defesa Ambiental, com alterações estabelecidas pela Lei Federal nº 7.804 de 18 de julho de 1989 e Lei Federal nº 10.165, de 27 de dezembro de 2000:

(...)

Art. 9º. São instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente:

(...)

VIII - o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental

(...)

XII - o Cadastro Técnico Federal de atividades potencialmente poluidoras e/ou utilizadoras dos recursos ambientais. (Incluído pela Lei Nº 7.804, de 1989);

Art. 17. Fica instituído, sob a administração do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA: (Redação dada pela Lei Nº 7.804, de 1989);

I - Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental, para registro obrigatório de pessoas físicas ou jurídicas que se dedicam a consultoria técnica sobre problemas ecológicos e ambientais e à indústria e comércio de equipamentos, aparelhos e instrumentos destinados ao controle de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras; (Incluído pela Lei Nº 7.804, de 1989);

II - Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais, para registro obrigatório de pessoas físicas ou jurídicas que se dedicam a atividades potencialmente poluidoras e/ou à extração, produção, transporte e comercialização de produtos potencialmente perigosos ao meio ambiente, assim como de produtos e subprodutos da fauna e flora. (Incluído pela Lei Nº 7.804, de 1989).

Estabelece ainda, a referida Lei, em seu art. 17-B, a instituição de Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental – TCFA, e em seu art. 17 – C, designa quem é o sujeito passivo, estipulando ainda no seu § 1º, a obrigatoriedade de entrega de relatório anual das atividades exercidas no ano anterior. Vejamos:

(...)

Art. 17-B. Fica instituída a Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental – TCFA, cujo fato gerador é o exercício regular do poder de polícia conferido ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) para controle e fiscalização das atividades potencialmente poluidoras e utilizadoras de recursos naturais." (redação dada pela Lei Nº 10.165, de 27.12.2000);

Art. 17-C. É sujeito passivo da TCFA todo aquele que exerça as atividades constantes do Anexo VIII desta Lei (redação dada pela Lei Nº 10.165, de 27.12.2000).

§ 1º. O sujeito passivo da TCFA é obrigado a entregar até o dia 31 de março de cada ano relatório das atividades exercidas no ano anterior, cujo modelo será definido pelo IBAMA, para o fim de colaborar com os procedimentos de controle e fiscalização. (redação dada pela Lei Nº 10.165, de 27.12.2000).

Em nível Estadual, o cadastramento é o registro de todas as Informações técnicas do empreendimento e da natureza de suas atividades junto ao órgão ambiental do Estado conforme prevê a Lei nº 5.887, de 09 de maio de 1995, em seu art. 112. Vejamos:

(...)

Art. 112. O Poder Público manterá atualizados os cadastros técnicos de atividades de defesa do meio ambiente e das atividades potencialmente poluidoras ou utilizadoras de recursos ambientais.

§ 1º. O cadastro técnico de atividades de defesa ambiental tem por fim proceder ao registro obrigatório de pessoas físicas ou jurídicas prestadoras de serviço relativos às atividades de controle do meio ambiente, inclusive através da fabricação, comercialização, instalação ou manutenção de equipamentos.

§ 2º. O cadastro técnico de atividades potencialmente poluidoras ou utilizadoras de recursos ambientais, tem por objetivo proceder ao registro obrigatório de pessoas físicas ou jurídicas que se dedicam a atividades, potencialmente poluidoras ou de extração, produção, transporte e comercialização de produtos potencialmente perigosos ao meio ambiente, assim como, de produtos e subprodutos da **fauna e flora**.

Neste sentido, a Lei Estadual nº 7.596, de 30 de dezembro de 2011, instituiu o Cadastro Técnico Estadual de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais, a Taxa de Fiscalização Ambiental, estipulado de que na data da publicação desta norma, as pessoas físicas ou jurídicas que se encontrarem inscritas no Cadastro Federal, já são consideradas, devidamente, registradas no Cadastro Estadual. Vejamos:

(...)

Art. 2º. Fica instituído, sob supervisão e administração da Secretaria de Estado de Meio Ambiente – SEMA, o Cadastro Técnico Estadual de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais, de inscrição obrigatória e sem qualquer ônus, pelas pessoas físicas ou jurídicas que se dedicam a atividades potencialmente poluidoras e à extração, produção, transporte e comercialização de produtos potencialmente perigosos ao meio ambiente, assim como de produtos e subprodutos da fauna e flora.

1º O Cadastro Técnico Estadual ora instituído passa a fazer parte integrante do Sistema Nacional de Informações sobre o Meio Ambiente, criado pela Lei Federal Nº 6.938/1981.

2º Para cumprimento efetivo das responsabilidades que lhes são atribuídas pela Lei Federal Nº 6.938/1981, com a redação dada pela Lei Federal Nº 7.804/1989, a Secretaria de Estado de Meio Ambiente (SEMA), solicitará, ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, o registro das pessoas físicas ou jurídicas constantes no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais, com domicílio ou sede neste Estado.

Art. 3º. Na administração do cadastro de que trata esta Lei, compete à SEMA:

I – manter atualizado o cadastro e suprir o Sistema Nacional de Informações sobre o Meio Ambiente;

II – estabelecer, por meio de norma específica, o procedimento de inscrição no cadastro;

III – articular-se com o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, para integração dos dados do cadastro de que trata esta Lei e do Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais.

Parágrafo único. O cadastro referido nesta Lei poderá incluir os registros das pessoas físicas ou jurídicas, com domicílio ou sede neste Estado, constantes do Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais.

É a Instrução Normativa do IBAMA nº 06 de 15 de março de 2013, que regulamenta o referido Cadastro Técnico Federal, definindo em seu art. 2º, III e IV, o que se entende por Certificado de Regularidade e o Cadastro Técnico Federal respectivamente. Vejamos:

(...)

Art. 2º. Para os efeitos desta Instrução Normativa, entende-se por:

(...)

III - Certificado de Regularidade: certidão que atesta a conformidade dos dados da pessoa inscrita para com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do IBAMA, por meio dos sistemas vinculados ao CTF/APP, salvo impeditivo nos termos do Anexo II;

IV - Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais - CTF/APP: o cadastro que contém o registro das pessoas físicas e jurídicas que, em âmbito nacional, desenvolvem atividades potencialmente poluidoras e utilizadoras de recursos ambientais, conforme art. 17, inciso II, da Lei Nº 6.938, de 1981;

A articulação com o IBAMA se faz em cumprimento ainda, do disposto no art. 3 , Parágrafo único da na Instrução Normativa do IBAMA nº 06 de 15 de março de 2013, formalizado pela Instrução Normativa da SEMAS, nº 3 de 13 de julho de 2015, que estabeleceu os procedimentos e critérios para a inscrição integrada nos Cadastros Técnicos Estadual e Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF/APP CTE/APP-PA) e para o pagamento unificado das Taxas Estadual e Federal de Controle e Fiscalização Ambiental (TFA/APP-PA e TCFA/APP), até que seja implantado o sistema de cadastro Estadual, conforme estabelece o art. 1º, Parágrafo Único. Vejamos:

IN IBAMA Nº 06/2013

Art. 3º. Para fins de aplicação do art. 17-P, da Lei Nº 6.938, de 1981, a unidade da Federação poderá utilizar os serviços de sistema e dados do CTF/APP na constituição do seu respectivo Cadastro Técnico Estadual instituído por legislação estadual específica.

Parágrafo único. A utilização de serviços do CTF/APP, a que se refere o caput, será objeto de Acordo de Cooperação Técnica, assegurado o compartilhamento de dados e informações ambientais de interesse

recíproco dos acordantes, nos termos das normas e procedimentos da Política de Segurança da Informação, Informática e Comunicações do IBAMA-POSIC.

IN SEMAS N° 03/2013

Art. 1° Os procedimentos e critérios para a inscrição integrada nos Cadastros Técnicos Estadual e Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF/APP CTE/APP-PA) e para o pagamento unificado das Taxas Estadual e Federal de Controle e Fiscalização Ambiental (TFA/APP-PA e TCFA/APP), deverão observar as disposições contidas nesta Instrução Normativa.

Parágrafo único. A inscrição integrada, a que se refere o caput, gera o pagamento unificado de ambas as taxas (Estadual e Federal), por meio de Guia de Recolhimento da União – Única (GRU-ÚNICA), a ser emitida junto ao IBAMA, até a implantação do sistema de cadastro Estadual.

(...)

Art. 4°. A inscrição integrada deverá ser realizada no endereço eletrônico do IBAMA, comprovada por meio da emissão do Comprovante de Registro e Certificado de Regularidade, conforme regras estabelecidas na Instrução Normativa N° 06, de 15 de março de 2013, do IBAMA.

(...)

Art. 8°. As pessoas físicas e jurídicas, ao realizarem o cadastro integrado, deverão apresentar, de 1° de janeiro à 31 de março de cada ano, o Relatório Anual das atividades exercidas no ano anterior, nos moldes estabelecidos na Instrução Normativa N° 31, de 3 de dezembro 2009, do IBAMA.

Ainda dentro deste aspecto, o Município de Itaituba, prevê no art, 54, da Lei Municipal, nº 1.834, de 28 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a Política

Municipal do Meio Ambiente, a implantação de cadastro técnico de atividades poluidoras, prevendo uma taxa conforme o seu § 2º, a saber:

(...)

Art. 54. A SEMMA manterá cadastro técnico atualizado, com a finalidade de realizar o controle e a fiscalização da emissão de poluição ambiental dos empreendimentos potencialmente poluidores, bem como de atividades consumidoras de insumos florestais com ênfase para madeireiras e serrarias, ou de grandes volumes de água e geradoras de efluentes líquidos e de emissões gasosas como as usinas termoelétricas.

(...)

§ 2º. Para fazer face à instalação e manutenção do banco de dados mencionados no parágrafo anterior, é instituída a Taxa de Cadastro Técnico Municipal de Obras e Atividades Utilizadora de Recursos Naturais, a ser regulamentada por Decreto, no prazo de 180 dias após a vigência desta Lei.

Cabe ainda aos usuários, pessoas físicas e jurídicas de recursos hídricos que captam água, lançam efluentes ou realizam usos não consuntivos diretamente em corpos hídricos (rio ou curso d'água, reservatório, açude, barragem, poço, nascente, etc), a obrigação de registro no Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos (CNARH) instituído pela Resolução da ANA nº 371 de 26 de agosto de 2003, a saber:

Art. 1º. Instituir o Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos (CNARH) para registro obrigatório de pessoas físicas e jurídicas de direito público ou privado usuárias de recursos hídricos.

Em nível Estadual, o Cadastro é estabelecido inicialmente pela Resolução do CERH nº 011, de 03 de setembro de 2010, que dispôs sobre o cadastro estadual de usuários de recursos e dá outras providências, e estabelecido na Lei Estadual nº.

8.091, de 29 de dezembro de 2014, que instituiu, o Cadastro Estadual de Controle, Acompanhamento e Fiscalização das Atividades de Exploração e Aproveitamento de Recursos Hídricos – CERH, que fica estabelecido em seu art. 13 e das obrigatoriedades em seu art. 14:

(...)

Art. 13. Fica instituído o Cadastro Estadual de Controle, Acompanhamento e Fiscalização das Atividades de Exploração e Aproveitamento de Recursos Hídricos - CERH, de inscrição obrigatória para a pessoa, física ou jurídica, que utilize recurso hídrico como insumo no seu processo produtivo ou com a finalidade de exploração ou aproveitamento econômico.

Art. 14. As pessoas obrigadas à inscrição no CERH, observado o prazo, a forma, a periodicidade e as condições estabelecidas em regulamento, prestarão informações sobre:

I - outorgas para captação de água superficial e/ou subterrânea, seu prazo de validade e as condições neles estabelecidas;

(...)

Parágrafo único. A inscrição no cadastro não estará sujeita ao pagamento de taxa e terá o prazo e os procedimentos estabelecidos em regulamento.

Esta lei foi regulamentada através do Decreto Estadual nº 1.227 de 13 de fevereiro de 2015, estabelecendo em seu art. 15, § 1º, que o CERH será administrado pela SEMAS, com registro obrigatório a pessoas físicas e jurídicas que se utilizem de recurso hídricos no Estado do Pará, com prazo definido pelo titular da SEMAS, que resultará na emissão do Certificado de Registro – CR, que no primeiro ato ambos terão validade de um ano sujeitos a revalidação conforme estabelece o arts. 22 e 23 respectivamente. Vejamos:

(...)

Art. 15. O Cadastro Estadual de Controle, Acompanhamento e Fiscalização das Atividades de Exploração e Aproveitamento de Recursos Hídricos (CERH) será administrado pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade – SEMAS e será de inscrição obrigatória para a pessoa, física ou jurídica, que utilize recurso hídrico como insumo no seu processo produtivo ou com a finalidade de exploração ou aproveitamento econômico.

§ 1º. A inscrição no cadastro, não estará sujeita ao pagamento de taxa e terá o prazo e os procedimentos estabelecidos em ato do titular da SEMAS.

(...)

Art. 22. O registro no CERH, bem como sua posterior validação pela SEMAS ou nos órgãos de apoio, ensejará a emissão de um “Certificado de Registro (CR)”.

Art. 23. O cadastro e o Certificado de Registro, decorrente do primeiro ato, terão validade de um ano, a contar da data de sua emissão e deverão ser revalidados após a expiração desse prazo.

A Resolução da ANA nº 1.935, de 30 de outubro de 2017, trouxe alterações para o texto da Resolução da ANA nº 317, de 26 de agosto de 2003, que trata do Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos (CNARH), manteve a obrigatoriedade de alguns estados, entre eles o Pará, a efetuarem o cadastro junto a este órgão regulamentador, cujo registro obrigatório, deve ser realizado através do Sistema Federal de Regulação de Uso (REGLA) disponível no sítio eletrônico da ANA.

4.6 DA UTILIDADE PÚBLICA DO EMPREENDIMENTO

Considerando de que a atividade a ser exercida pela Rio Tapajós Logística LTDA – RTL, fora de área de porto organizado e em uma APP, é a de logística em transporte combinado intermodal aquaviário de estrada (caminhão) e fluvial (comboio) utilizando-se de uma plataforma logística conceituada como ETC, que portanto, trata-se de estrutura vinculada à prestação de serviço público de titularidade da União, mediante autorização.

A Constituição Federal de 1988, estabelece que, compete a União explorar diretamente ou mediante **autorização**, concessão ou permissão **serviços públicos aquaviários e portos fluviais**, conforme observa-se no art. 21, XII, “d” e “f”, dividindo-se, de um lado, em instalações públicas, e de outro, instalações de uso privado: **(grifo nosso)**

Art. 21. Compete à União:

(...)

XII - explorar, diretamente ou mediante **autorização**, concessão ou permissão: **(grifo nosso)**

(...)

d) os serviços de transporte ferroviário e **aquaviário** entre portos brasileiros e fronteiras nacionais, ou que transponham os limites de Estado ou Território; **(grifo nosso)**

(...)

f) **os portos** marítimos, **fluviais** e lacustres; **(grifo nosso)**

Cabe aqui destacar a conceituação de serviço público, dado pelo art. 6º, II da Lei Federal nº 8.666, de 21 de junho de 1993, que regulamenta o art. 37, XXI, da Constituição, instituindo normas gerais sobre licitações e contratos da Administração Pública:

(...)

Art. 6º. Para fins desta lei considera-se:

(...)

II: **Serviço**: toda atividade destinada a obter determinada utilidade de interesse para a Administração, tais como: demolição, conserto, instalação, montagem, operação, conservação, reparação,

adaptação, manutenção, **transporte**, locação de bens, publicidade, seguro ou trabalhos técnico-profissionais. **(grifo nosso)**

Neste contexto, é preciso voltar atenção, ainda que sumariamente, para o ditame de Helly Lopes Meirelles (2001, p. 477) em relação a bens públicos:

“Os bens públicos podem ser: de uso comum, quando abertos ao público, tais como as instalações portuárias exploradas para uso público; bens de uso especial, quando seu uso é restrito, de modo atender à execução ou apoio de serviços públicos, como as instalações portuárias para exploração privativa, de modo exclusivo ou misto; e, ainda, bens públicos dominicais, aqueles que não receberam ou perderam uma destinação específica ou comum”.
(Meireles, 2001, p. 477)

Atividades consideradas de utilidade pública, são observadas inicialmente na Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, que considera para seus próprios efeitos

(...)

Art. 3º. Consideram-se para os efeitos desta Lei:

(...)

VII - utilidade pública:

(...)

b) as obras essenciais de infraestrutura de interesse nacional destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia, **declaradas pelo poder público federal ou dos estados.**
(grifo nosso)

Já a Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, delimita em seu art. 3º, VII, “c”, quais são as obras de

infraestruturas consideradas de utilidade pública, que possam intervir ou suprimir vegetação nativa em APP conforme o art. 8º, sem contudo definir que sejam declaradas pelo poder público ou os estados, a não ser na falta de alternativa técnica e locacional de atividades similares observada na alínea “e”, que não seria o caso da ETC da RTL:

(...)

Art. 3º. Para os efeitos desta Lei, entende-se por

(...)

VIII - utilidade pública:

(...)

a) as obras de infraestrutura destinadas às concessões e aos **serviços públicos de transporte, sistema viário**, inclusive aquele necessário aos parcelamentos de solo urbano aprovados pelos Municípios, saneamento, gestão de resíduos, energia, telecomunicações, radiodifusão, instalações necessárias à realização de competições esportivas estaduais, nacionais ou internacionais, bem como mineração, exceto, neste último caso, a extração de areia, argila, saibro e cascalho; **(grifo nosso)**

(...)

e) outras atividades similares devidamente caracterizadas e motivadas em procedimento administrativo próprio, quando inexistir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto, definidas em ato do Chefe do Poder Executivo federal;

(...)

Art. 8º. A intervenção ou a supressão de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente somente ocorrerá nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental, previstas nesta Lei.

O Decreto Federal nº. 8.033, de 27 de junho de 2013, que regulamenta o disposto na Lei Federal nº 12.815, de 05 de junho de 2013, e as demais disposições legais que regulam a exploração de portos organizados e de instalações portuárias, estabelece em seu art. 26, I e II, que a ETC pode ser explorada, mediante simples autorização, requerida junto a ANTAQ a qualquer tempo pelo interessado, conforme o art. 27, do referido Decreto Federal, cuja atribuição lhe é dada pelo conforme o art. 27, XVII, da Lei nº 10.233, de 5 de junho de 2001, que dispõe sobre a reestruturação dos transportes aquaviário e terrestre, na redação dada pela Lei nº 11.518, de 5 de setembro de 2007:

Lei Federal nº 12.815/2013

Art. 1º. Esta Lei regula a exploração pela União, direta ou indiretamente, dos portos e instalações portuárias e as atividades desempenhadas pelos operadores portuários.

(...)

§ 2º. A exploração indireta das instalações portuárias localizadas fora da área do porto organizado ocorrerá mediante autorização, nos termos desta Lei.

Art. 2º. Para os fins desta Lei, consideram-se:

(...)

V - estação de transbordo de cargas: **instalação portuária explorada mediante autorização**, localizada fora da área do porto organizado e utilizada exclusivamente para operação de transbordo de mercadorias em embarcações de navegação interior ou cabotagem; **(grifo nosso)**

(...)

Decreto Federal nº. 8.033/2013

(...)

Art. 26. Serão exploradas mediante autorização, formalizada por meio da celebração de contrato de adesão, as instalações portuárias localizadas fora da área do porto organizado, compreendendo as seguintes modalidades:

(...)

II - estação de transbordo de carga;

(...)

Art. 27. Os interessados em obter a autorização de instalação portuária poderão requerê-la à ANTAQ, a qualquer tempo, mediante a apresentação dos seguintes documentos, entre outros que poderão ser exigidos pela ANTAQ:

Lei Federal nº 10.233/2001

(...)

Art. 27. Cabe à ANTAQ, em sua esfera de atuação

(...)

XVII - autorizar projetos e investimentos no âmbito das outorgas estabelecidas, encaminhando ao Ministro de Estado dos Transportes ou ao Secretário Especial de Portos, conforme o caso, **propostas de declaração de utilidade pública**; (Redação dada pela Lei nº 11.518, de 2007) **(grifo nosso)**

As condições, requisitos e a forma para obtenção da outorga de autorização estão previstos nos art. 8º, II, e 9º da referida Lei Federal, exigindo ainda a realização de anúncio ou chamada pública, visando identificar outros interessados a implantação de projeto semelhante na região conforme redação do art. 3º, Parágrafo único, II, do Decreto Federal nº 9.048, de 10 de maio de 2017, que altera o Decreto

nº 8.033, de 27 de junho de 2013, que regulamenta o disposto na Lei nº 12.815, de 5 de junho de 2013, e as demais disposições legais que regulam a exploração de portos organizados e de instalações portuárias.

(...)

Art. 8º. Serão exploradas mediante autorização, precedida de chamada ou anúncio públicos e, quando for o caso, processo seletivo público, as instalações portuárias localizadas fora da área do porto organizado, compreendendo as seguintes modalidades:

(...)

II - estação de transbordo de carga;

Art. 9º. Os interessados em obter a autorização de instalação portuária poderão requerê-la à Antaq a qualquer tempo, na forma do regulamento.

Decreto Federal nº 9.048/2017

(...)

Art. 3º. Sem prejuízo de outras atribuições previstas na legislação específica, compete à Antaq:

Parágrafo único. A Antaq seguirá as orientações do plano geral de outorgas para a realização:

(...)

II - das chamadas públicas para autorização de instalações portuárias.”

A ETC, no presente caso, é um terminal portuário de uso privativo exclusivo, e conceituado como a instalação não integrante do patrimônio do porto público, construída ou a ser construída por empresa privada ou entidade pública para a movimentação e armazenagem de carga própria, destinada ou proveniente de transporte aquaviário, conforme estabelece o art. 2º , I, II, III, V e XVI, e art. 3º, da Resolução Normativa da ANTAQ nº 3.290, de 13 de fevereiro de 2014, que aprova a norma que dispõe sobre a autorização para a construção, exploração e ampliação de terminal de uso privado, de estação de transbordo de carga, de instalação portuária pública de pequeno porte e de instalação portuária de turismo. Vejamos:

(...)

Art. 2º. Para os efeitos desta Norma considera-se:

I - Autorização: outorga de direito à construção, exploração e ampliação de instalação portuária localizada fora da área do porto organizado e formalizada mediante contrato de adesão;

II - Carga Destinada ou Proveniente de Transporte Aquaviário: carga movimentada de ou para embarcação em operação na instalação portuária;

III - Estação de Transbordo de Carga (ETC): instalação portuária explorada mediante autorização, localizada fora da área do porto organizado e utilizada exclusivamente para operação de transbordo de mercadorias em embarcações de navegação interior ou cabotagem;

(...)

V - Instalação Portuária: instalação localizada dentro ou fora da área do porto organizado e utilizada em movimentação de passageiros, em movimentação ou armazenagem de mercadorias, destinadas ou provenientes de transporte aquaviário;

(...)

XVI - Transbordo de Cargas: movimentação de cargas realizada entre distintas embarcações ou entre essas embarcações e outras modalidades de transporte.

Art. 3º. A pessoa jurídica constituída sob as leis brasileiras, com sede e administração no país, poderá requerer à ANTAQ, a qualquer tempo, por meio de correspondência protocolizada em sua sede, **autorização para construção, exploração e ampliação de instalação portuária**, conforme modelo estabelecido no Anexo A, instruída com a documentação, em formato físico e digital, referida no artigo 4º desta Norma. **(grifo nosso)**

Neste sentido, e além do exposto acima, para caracterização de que a atividade da RTL se trata de serviços de utilidade pública, a ANTAQ, **a seu critério**, quando da autorização do projeto e investimento do empreendimento, encaminhará ao Ministro de Estado dos Transportes ou ao Secretário Especial de Portos, conforme o caso, propostas de declaração de utilidade pública para fins de autorização da supressão de vegetação primária e intervenção na APP, para obtenção de Licença de Instalação, que pode ser requerida ainda no próprio processo de autorização pelo empreendedor, conforme o art. 27, XVII, da Lei nº 10.233, de 5 de junho de 2001, na redação dada pela Lei nº 11.518, de 5 de setembro de 2007:

(...)

Art. 27. Cabe à ANTAQ, em sua esfera de atuação:

(...)

XVII - autorizar projetos e investimentos no âmbito das outorgas estabelecidas, encaminhando ao Ministro de Estado dos Transportes ou ao Secretário Especial de Portos, conforme o caso, **propostas de declaração de utilidade pública**; (Redação dada pela Lei nº 11.518, de 2007) **(grifo nosso)**

Outra consideração a ser feita, é sobre o sistema viário, estabelecido na Lei Federal nº 5.917, de 10 de setembro de 1973, que aprova o Plano Nacional de Viação e das outras providências, que inclui, também o serviço de transporte intermodal de uma ETC como de utilidade pública, conforme abaixo descrito.

7.1.0 - O Sistema Nacional dos Transportes Urbanos compreende o conjunto dos sistemas metropolitanos e sistemas municipais nas demais áreas urbanas, vinculados à execução das políticas nacionais dos transportes e do desenvolvimento urbano. (Incluído pela Lei nº 6.261, de 14.11.1975)

7.1.1 - Os sistemas metropolitanos e municipais compreendem: (Incluído pela Lei nº 6.261, de 14.11.1975)

a) a infra-estrutura viária expressa e as de articulação com os sistemas viários federal, estadual e municipal; (Incluído pela Lei nº 6.261, de 14.11.1975)

(...)

b) as conexões intermodais de transportes, tais como estacionamentos, terminais e outras. (grifo nosso)

Portanto, diante do exposto, verifica-se que a ETC da RTL, trata-se de uma obra de infraestrutura destinada ao **serviço público de transporte e sistema viário** explorados neste caso, pela União, mediante autorização desta ao empreendedor, conforme estabelecido no art. 21, XII, “d” e “f”, da Constituição Federal, o que por si só caracteriza o empreendimento como de utilidade pública, pois a lei assim o estabelece.

Entretanto, fica, ainda, a critério da ANTAQ, quando da análise do requerimento da autorização do projeto e investimento do empreendimento, diante de chamada pública, encaminhar ao Ministro de Estado dos Transportes, Portos e Aviação Civil (MTPAC) ou ao Secretário Especial de Portos, conforme o caso, proposta de declaração de utilidade pública para fins de autorização da supressão de

vegetação primária e intervenção na APP, para obtenção de Licença de Instalação, que pode ser requerida, ainda, no próprio processo de autorização, pelo empreendedor.

4.7 PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS - PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS

Neste tópico serão apresentados os planos, programas e projetos na esfera pública, privada e mista, em relação aos atuais e futuros empreendimentos nas áreas de influência da ETC da Rio Tapajós Logística que possam interferir de alguma forma no empreendimento e vice-versa.

4.7.1 Esfera Governamental

4.7.1.1 Federal

Dentre os planos, programas e projetos do Governo Federal que tenham relação com o empreendimento da ETC, destacam-se os seguintes:

4.7.1.1.1 Plano Nacional de Logística e Transportes

O Plano Nacional de Logística e Transportes (PNLT), elaborado pelo Ministério dos Transportes em cooperação com o Ministério da Defesa em 2007, tem o objetivo de resgatar o planejamento estratégico no setor de transportes e contou com a participação de uma equipe técnica de alto nível no seu desenvolvimento, inclusive o Centro de Excelência em Engenharia de Transportes (CENTRAN).

O PNLT envolve diversos aspectos para determinação das ações a serem colocadas em prática, como logística, custos envolvidos em toda a cadeia de transporte partindo das origens até os destinos, sustentabilidade com o meio ambiente, redução das desigualdades regionais, indução ao desenvolvimento sustentável e uso adequado das modalidades ferroviária e aquaviária no transporte de cargas.

4.7.1.1.1.1 Programa de Investimentos em Logística

O Programa de Investimentos em Logística (PIL) faz parte do Plano Nacional de Logística e Transportes e foi lançado em 2012, com a ideia de incluir projetos que contribuíssem para o desenvolvimento de um sistema de transportes moderno e eficiente e que posteriormente são conduzidos por meio de parcerias estratégicas com o setor privado e ocorre nos diversos os modais (rodoviário, ferroviário, hidroviário, portuário e aeroportuário).

Analisando o programa na atualidade, verifica-se que na região do projeto da ETC, existem dois projetos de concessão da rodovia BR-163, projeto da ferrovia, denominada de Ferrogrão (EF – 170/MT/PA), ferrovia a ser construída entre os municípios de Sinop/MT e Itaituba/PA (distrito de Miritituba), e concessões portuárias no Distrito de Miritituba e entorno.

a) Rodovia

Em relação às rodovias, verificou-se dois projetos que influenciam a área do empreendimento.

O primeiro projeto, que se encontra atualmente em fase de audiência pública, apresenta uma extensão total de 976,00 km, compreendendo as seguintes rodovias:

- ✓ BR-163/MT/PA - entroncamento com a MT-220 até o entroncamento com a BR-230 (Campo Verde); e
- ✓ BR-230/PA - entroncamento com a BR-163 (Campo Verde) até o Distrito de Miritituba.

O segundo projeto, trata-se do trecho compreendido entre o entroncamento com a BR-230 (Campo Verde), tomando-se a BR-163, em Rurópolis, até o início da Hidrovia do rio Amazonas, em Santarém/Pa, apresentando uma extensão total de 331,6 km, com vistas a melhorar a logística do Pará, integrando os portos localizados no rio Tapajós e no Amazonas.

b) Ferrovia

O projeto da Ferrovia Lucas do Rio Verde/MT – Itaituba/PA (Distrito de Miritituba), estabelece um acesso, com cerca de 1.140 km de extensão e investimento estimado de quase 10 bilhões de reais, e objetiva escoar de forma mais eficiente a produção agrícola do Centro-Oeste, até os portos de Miritituba, no rio Tapajós, o que trará maior competitividade às commodities agrícolas brasileiras.

c) Portos

Em termos de portos, dentro deste PIL, destaca-se o novo marco regulatório, Lei Federal nº 12.815, de 05 e junho de 2013 e Decreto Federal nº 8.033, de 27 de junho de 2013, que definiu novas formas para exploração de Terminais de Uso Privado (TUP), Estação de Transbordo de Carga (ETC), Instalação Portuária de Turismo (IPT) e Instalação Portuária de Pequeno Porte, estabelecendo um prazo de autorização de até 25 anos, prorrogáveis por períodos sucessos, com condicionantes como promoção de investimentos para expansão e modernização das instalações.

Essa Lei dos Portos tem relação direta com o empreendimento, já que o mesmo estará sujeito à autorização e após sua regularização, a legislação traz segurança aos negócios, pois evita conflitos e problemas econômicos para os terminais ou estações já instalados, com a análise de autorizações que possam não ter viabilidade ou trazer prejuízos para os portos em operação.

Atualmente, existem três Estações de Transbordo de Carga – ETCs com contrato de adesão junto à Secretaria de Portos da Presidência da República – SEP/PR na região de Miritituba-Itaituba/PA, Cia Norte de Navegação e Portos (CIANPORT), Rio Turia Serviços Logísticos Ltda e Hidrovias do Brasil/Miritituba S/A, nos mesmos moldes do empreendimento em questão, conforme pesquisa realizada junto a ANTAQ.

4.7.1.1.2 Programa de Parcerias de Investimentos

O Programa de Parcerias de Investimentos (PPI) foi criado pelo governo federal para ampliar e fortalecer a relação entre o Estado e a iniciativa privada. O objetivo principal é gerar empregos e crescimento para o País por meio de novos investimentos em projetos de infraestrutura e de desestatização. O programa foi lançado através da Medida Provisória nº 727, de 12 de maio de 2016, posteriormente convertida na Lei Federal nº 13.334, de 13 de setembro de 2016, que cria o Programa de Parcerias de Investimentos - PPI; altera a Lei nº 10.683, de 28 de maio de 2003, e dá outras providências.

4.7.1.1.2.1 Concessão da Ferrogrão

A Ferrovia já mencionada, no PI em logística também faz parte do PPI, como prioridade nacional no setor ferroviário, por meio da Resolução CPPI nº 02/2016.

Conhecida como Ferrogrão (EF – 170/MT/PA), a ferrovia tem num primeiro momento o traçado entre os municípios de Sinop/MT e Itaituba/PA (Distrito de Miritituba), na margem direita do rio Tapajós. Estão previstos também o ramal entre Itaituba e Santarenzinho, no município de Rurópolis/PA, com 32 km, e o ramal de Itapacurá, com 11 km.

No Contrato de Concessão também estará prevista a possibilidade de prolongar a ferrovia no sentido Sul, em direção a Lucas do Rio Verde/MT, numa possível conexão com a futura Ferrovia Transcontinental, com 177 km de extensão.

A previsão é que a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) promova ainda no primeiro semestre de 2018, a abertura do edital de concessão da Ferrogrão.

A futura Concessionária terá a responsabilidade pela exploração do serviço público de transporte ferroviário de cargas em modelo vertical, com a construção, manutenção e ampliação da infraestrutura ferroviária (via permanente, sistemas, oficinas, etc.) e também realizar as operações de transporte das diversas mercadorias, para todos os clientes que desejarem utilizar seus serviços.

A EF-170 trará alta capacidade de transporte e competitividade ao corredor, que já está em consolidação pela rodovia BR-163. Com a operação da

ferrovia, haverá diminuição no fluxo de caminhões pesados que transportam grãos, reduzindo os custos com a conservação e manutenção da rodovia.

Escopo do Projeto

- ✓ Extensão: 933 km, mais os ramais de Santarenzinho (32 km) e Itapacurá (11 km)
- ✓ Investimentos estimados: R\$ 12,7 bilhões
- ✓ Prazo do contrato: 65 anos
- ✓ Critério do Leilão: maior valor de outorga
- ✓ Estimativa do valor mínimo de outorga: R\$ 1,00.

4.7.1.1.3 Programa de Aceleração do Crescimento

O Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) foi criado em 2007 para promover a retomada do planejamento e execução de grandes obras no país e conseqüentemente, trazer crescimento econômico, aumento da oferta de empregos e na geração de renda e elevando os investimentos públicos e privados em obras essenciais, além de estímulo de crédito e financiamento, melhoria do marco regulatório ambiental, desoneração tributária e medidas fiscais de longo prazo.

O PAC é subdividido em três eixos estruturantes: infraestrutura social e urbana, infraestrutura logística e infraestrutura energética.

A partir destes conceitos, os itens a seguir tratarão das obras existentes no município de Itaituba, referente ao PAC, que possam ter alguma relação com o empreendimento e seus impactos por eixo estruturante.

4.7.1.1.3.1 Infraestrutura Social e Urbana

As ações consideradas como de infraestrutura social e urbana se referem a obras ligadas aos seguintes assuntos: UPA - Unidade de Pronto Atendimento; UBS - Unidade Básica de Saúde; Educação; Saúde; SUFRAMA; Equipamentos de Esporte de Alto Rendimento; Infraestrutura Turística; Luz para Todos; PAC Cidades Históricas; Pavimentação; Cidades Digitais; Centro de Iniciação ao Esporte (CIE); Centro de Artes e Esportes Unificados; Quadras Esportivas nas Escolas; Creches e Pré-escolas; Equipamentos Sociais; Recursos Hídricos; Saneamento; Prevenção de Áreas de

Risco; Mobilidade Urbana; Urbanização de Assentamentos Precários; Minha Casa, Minha Vida e Casa da Mulher Brasileira.

4.7.1.1.3.2 Infraestrutura Logística

As ações consideradas como de infraestrutura logística se referem aos investimentos para escoamento da produção brasileira e garantia a segurança dos usuários e ainda projetos estratégicos das três Forças Armadas, e das Comunicações, para ampliação do acesso à Internet em regiões remotas. Portanto, enquadram-se em obras relacionadas aos seguintes temas: Ciência e Tecnologia; Comunicações; Defesa; Aeroportos; Hidrovias; Portos; Ferrovias e Rodovias.

4.7.1.1.3.3 Infraestrutura Energética

As ações relacionadas a este eixo, tem como áreas prioritárias a geração e a transmissão de energia elétrica, petróleo e gás natural, marinha mercante, combustíveis renováveis, eficiência energética e pesquisa mineral. Portanto, referem-se aos seguintes itens: Revitalização da Indústria Naval; Geologia e Mineração; Combustíveis Renováveis; Petróleo e Gás Natural; Transmissão de Energia Elétrica e Geração de Energia Elétrica.

As ações do PAC no município de Itaituba/PA, relacionadas aos três Eixos Estruturantes do programa, identificadas no sítio www.pac.gov.br, são apresentadas no Quadro 4.1.

Quadro 4.1 - Ações do PAC no Município de Itaituba/PA.

Eixo Estruturante	Área	Projeto	Órgão responsável	Órgão Executor	Estágio	Investimento Previsto
Infraestrutura Social e Urbana	Saneamento	Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água na sede municipal - captação, adução, tratamento, reservação apoiada, elevatória de água tratada, rede e ligações domiciliares	Ministério das Cidades	Estado	Em obras	R\$ 15.079.507,57
		Elaboração de projetos de engenharia do sistema de esgotamento	Ministério das Cidades	Município	Em execução	R\$ 2.852.302,67

		sanitário do município				
	Creches e Pré-escolas	Projeto 1 Convencional	Ministério da Educação	Município	Em obras	R\$ 1.885.668,96
		Tipo B	Ministério da Educação	Município	Concluído	R\$ 1.329.052,50
		Tipo B	Ministério da Educação	Município	Em Obras	R\$ 1.302.149,44
		Tipo B	Ministério da Educação	Município	Em Obras	R\$ 1.302.149,44
		Tipo B	Ministério da Educação	Município	Concluído	R\$ 1.302.149,44

Continua...

Continuação.

		Tipo B	Ministério da Educação	Município	Em Obras	R\$ 1.302.149,44
	Quadras Esportivas nas Escolas	Cobertura de Quadra	Ministério da Educação	Município	Concluído	R\$ 244.328,35
		Cobertura de Quadra	Ministério da Educação	Município	Concluído	R\$ 244.328,35
		Cobertura de Quadra	Ministério da Educação	Município	Em Obras	R\$ 244.328,35
		Construção de Quadra	Ministério da Educação	Município	Concluído	R\$ 509.940,51
		Construção de Quadra	Ministério da Educação	Município	Em Obras	R\$ 509.940,51
		Construção de Quadra	Ministério da Educação	Município	Concluído	R\$ 509.940,51
		Construção de Quadra	Ministério da Educação	Município	Concluído	R\$ 509.940,51
		Construção de Quadra	Ministério da Educação	Município	Concluído	R\$ 509.940,51
	Unidade Básica de Saúde	Ampliação	Ministério da Saúde	Município	Concluído	R\$ 198.765,00
		Ampliação	Ministério da Saúde	Município	Concluído	R\$ 199.995,00
		UBS I	Ministério da Saúde	Município	Concluído	R\$ 408.000,00
		UBS I	Ministério da Saúde	Município	Em obras	R\$ 408.000,00
		UBS II	Ministério da Saúde	Município	Concluído	R\$ 512.000,00
		UBS III	Ministério da Saúde	Município	Concluído	R\$ 659.000,00
		UBS III	Ministério da Saúde	Município	Em obras	R\$ 659.000,00

		UBS IV	Ministério da Saúde	Município	Em obras	R\$773.000,00
	Centro de Iniciação ao Esporte (CIE)	Modelo III	Ministério do Esporte	Município	Em obras	R\$ 3.969.190,16
	Centro de Artes e Esportes Unificados	Praça – Modelo 3.000 m ²	Ministério da Cultura	Município	Em obras	R\$ 2.119.986,10
Infraestrutura Logística	Rodovias	BR-230/PA - Construção do acesso ao porto de Miritituba	Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil	DNIT	Ação Preparatória	Valor não divulgado*

Continua...

Continuação.

	Hidrovias	Corredor Do Tapajós - MT PA	Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil	DNIT	Em execução	R\$ 37.440.000,00
Infraestrutura Energética	Geração de Energia Elétrica	Aproveitamentos hidrelétricos - Jatobá -PA	Ministério de Minas e Energia	Consórcio Tapajós	Em execução	R\$ 53.450.000,00
		Aproveitamentos hidrelétricos – São Luiz do Tapajós -PA	Ministério de Minas e Energia	Consórcio Tapajós	Em execução	R\$ 78.450.000,00
		Aproveitamentos hidrelétricos – Cachoeira dos Patos -PA	Ministério de Minas e Energia	Consórcio Tapajós	Ação Preparatória	Valor não divulgado*
		Aproveitamentos hidrelétricos – Jamanxim -PA	Ministério de Minas e Energia	Consórcio Tapajós	Ação Preparatória	Valor não divulgado*

Fonte: Adaptado de PAC (2017).

* Em razão da possibilidade de uso do Regime Diferenciado de Contratação – RDC.

O Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil possui projeto de pavimentação asfáltica de trechos da BR-163, compreendida entre o a divisa do Mato Grosso com o Pará até Miritituba para melhoria do escoamento da produção de soja e milho do Centro-Oeste até os portos do Arco Norte, conforme pode ser observado na Figura 4.1.

Figura 4.1 - Apresentação dos trechos que sofrerão pavimentação asfáltica previstas no projeto.



Fonte: Portal Brasil, com informações do Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil.

Segundo informações contidas no sítio eletrônico do Governo Federal, o planejamento é que estes trechos estejam pavimentados até o final de 2018 e para isso o Ministério destinará 128,5 milhões de reais para as obras.

Estas obras estão relacionadas com o empreendimento em questão, pois o governo federal está adotando medidas para melhoria e agilidade no escoamento dos grãos (soja e seus derivados e milho) pelo Arco Norte, com crescimento dos índices de exportação, que por exemplo do volume total exportado na safra 2016/2017, 41% saíram pelo corredor Sul, 39% pelo Sudeste, 7% pelo Nordeste e 13% pelo Norte, formado pelas rodovias federais do Mato Grosso, Pará e Rondônia.

4.7.1.2 Estaduais

4.7.1.2.1 Programas

O governo do Estado do Pará tem diversos Programas com atuação no município de Itaituba, sendo que cada um deles possui uma ou mais ações. Dentre os temas dos programas e suas ações que tem relação direta com os impactos do empreendimento, pode-se salientar:

✓ **Agricultura familiar**

- Apoio a Áreas Indígenas, Quilombolas, Populações Tradicionais e de Reforma Agrária com Serviços de ATER
- Apoio à Produção e Comercialização da Agricultura Familiar
- Apoio às Cadeias Produtivas de Origem Animal e Vegetal com serviços de ATER
- Apoio às Organizações para a Comercialização dos Produtos da Agricultura Familiar

✓ **Agropecuária e pesca**

- Apoio ao Desenvolvimento da Cadeia de Produtos Artesanais Agropecuários
- Assistência Técnica e Extensão Pesqueira e Aquícola
- Fomento à Pesca e Aquicultura

✓ **Educação básica**

- Construção de Unidade Escolar
- Fortalecimento da Educação de Jovens e Adultos
- Implementação do Ensino Médio e Educação Profissional

✓ **Educação profissional e tecnológica**

- Apoio a Programas e Ações Interinstitucionais Voltados para a Educação Profissional e Tecnológica
- Implementação da Educação Profissional Integrada Subsequente
- Monitoramento e Avaliação da Política Estadual de Educação e Qualificação Profissional e Tecnológica
- Qualificação Profissional às Potencialidades Locais

- ✓ **Habitação de interesse social**
 - Construção de Unidade Habitacional - Cheque Moradia
 - Regularização Fundiária Urbana

- ✓ **Indústria, comércio e serviços**
 - Apoio à Micro e Pequenas Empresas
 - Apoio a Verticalização da Cadeia Produtiva dos Agrominerais
 - Apoio ao Setor de Indústria, Comércio e Serviços
 - Apoio aos Arranjos Produtivos Locais
 - Concessão de Crédito para Produção

- ✓ **Infraestrutura e logística**
 - Ampliação da Rede Estadual de Telecomunicação de Dados
 - Estudos e Pesquisa de Infraestrutura em Logística
 - Viabilização do Fornecimento de Energia Elétrica a Empreendimentos com Potencial para Desenvolvimento Socioeconômico

- ✓ **Meio ambiente e ordenamento territorial**
 - Elaboração, Emissão e Validação de Cadastro Ambiental Rural - CAR
 - Gestão dos Recursos Hídricos
 - Implementação do Programa de Regularidade Ambiental de Imóveis Rurais - PRA
 - Licenciamento, Monitoramento e Fiscalização Ambiental
 - Promoção da Educação Ambiental
 - Regularização Fundiária

- ✓ **Trabalho, emprego e renda**
 - Assessoramento Técnico e Monitoramento de Empreendimentos
 - Financiamento a Micros e Pequenos Empreendimentos
 - Intermediação de Mão-de-obra
 - Qualificação Social e Profissional

- ✓ **Direitos socioassistenciais**

- Ações de Enfrentamento a Violência Sexual e Trabalho Infantil
 - Apoio a Produção Familiar, Aquisição de Alimentos e Consumo Inclusivo
 - Capacitação de Trabalhadores do SUAS, SINASE e SISAN
 - Educação em Segurança Alimentar e Nutricional
- ✓ **Saneamento básico**
- Realização de Obras de Abastecimento de Água
 - Apoio Técnico-institucional para Implantação de Aterros Sanitários Municipais e Regionais
- ✓ **Saúde**
- Apoio à Assistência Farmacêutica na Atenção Primária
 - Apoio a Implementação de Serviços da Atenção Primária
 - Apoio às Ações de Estratégia Saúde da Família e de Agentes Comunitários
 - Cofinanciamento da Assistência Farmacêutica Básica
 - Cofinanciamento da Atenção Básica
 - Cofinanciamento da Vigilância em Saúde
 - Implantação de Estabelecimento Assistencial de Saúde
 - Implementação dos Serviços de Média e Alta Complexidade
 - Vigilância e Controle a Agravos Transmissíveis Agudos e Endêmicos
 - Vigilância Sanitária a Produtos e Serviços

4.7.1.2.2 Plansanear

Um programa específico desenvolvido pelo Governo do Estado do Pará é o PLANSANEAR que tem por finalidade apoiar tecnicamente os municípios do Estado na elaboração de planos setoriais no âmbito do saneamento básico – Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) e Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), fundamentadas nas Leis Federais nº 11.445/2007 e Nº 12.305/2010, respectivamente.

As principais etapas destes planos setoriais são as seguintes: (i) diagnóstico; (ii) prognóstico; (iii) projeção demográfica associada a projeção de serviços de saneamento; (iv) proposições do plano.

O Programa PLANSANEAR também apoia outras atividades junto às prefeituras, como a construção de modelo de sustentabilidade econômica de sistemas de saneamento básico nos seus quatro componentes – água, esgoto, drenagem urbana e resíduos sólidos, apoio na formatação de audiências públicas municipais para legitimação desses instrumentos, apoio na constituição de consórcios para disposição e destinação final de resíduos sólidos, assessoramento na implantação de sistema de coleta seletiva e formalização de cooperativas de catadores.

4.7.1.2.2.1 Projetos

Hospital Regional do Tapajós

Uma obra de grande importância para o município de Itaituba e toda região do entorno é a construção do Hospital Regional do Tapajós, que contará com um prédio principal de seis andares, que terá 160 novos leitos, sendo 10 de UTI adulto, 10 de UTI neonatal e 10 de UTI pediátrica, seis salas de cirurgia, além de 22 máquinas para hemodiálise.

O Hospital Regional do Tapajós terá aproximadamente 28 mil metros quadrados de área construída e está orçado em R\$ 121 milhões. O projeto também contará com a construção de prédios térreos, anexos à torre principal, onde vão funcionar a estação de tratamento de esgoto, lavanderia, subestação interna de geração de energia, reservatório de óleo e cisterna.

Quando estiver em funcionamento, o hospital oferecerá diversos serviços e especialidades em alta e média complexidade, como clínica médica, cirurgia, pediatria, obstetrícia e traumatologia-ortopedia, além de um completo centro de diagnóstico por imagem, com aparelhos de raios-X, ultrassom e outros.

4.7.1.3 Municipais

A Lei Municipal Nº 3.064, de 12 de Julho de 2017, que dispõe sobre as diretrizes para a elaboração da lei orçamentária do ano de 2018 (LDO 2018), apresenta uma relação de programas municipais para os anos de 2018, 2019 e 2020, dentre os que tem relação com os impactos do projeto da RTL, destacam-se os seguintes:

- Apoio à implantação de sistemas agroflorestais;

- Propriedade legal;
- Habitação Urbana;
- Bloco Média e Alta Complexidade Ambulatorial e Hospitalar;
- Bloco de Vigilância em Saúde;
- Ensino Fundamental;
- Treinamento e Aperfeiçoamento de Profissionais do Ensino Fundamental;
- Ensino Médio Regular ou Polivalente;
- Educação Infantil;
- Terminais Hidroviários;
- Infraestrutura de Abastecimento de Água e Esgoto;
- Saneamento Geral na Zona Urbana;
- Sistema de Esgotos na Zona Urbana;
- Proteção e preservação de recursos ambientais;
- Gestão da Política de Controle Ambiental;
- Normatização e Fiscalização de Condições Ambientais;
- Sementes e Mudas;
- Mecanização Agrícola;
- Produção Agrícola;
- Hortas e Pomares Comunitários;
- Amparo ao Pequeno Produtor Agrícola;
- Produção Pecuária;
- Produção Pesqueira e Aquicultura;
- Melhoria da Produção Animal
- Promoção Interna do Comércio;
- Expansão do Atendimento com Energia Elétrica;
- Estradas Vicinais;
- Restauração de Rodovias.

Ressalta-se que o município tem a seguinte previsão de dotação orçamentária para os anos correspondentes da LDO 2018:

Quadro 4.2. Previsão da Receita Municipal para os anos de 2018, 2019 e 2020, conforme LDO 2018.

ESPECIFICAÇÃO	2018				2019				2020			
	Valor Corrente (a)	Valor Constante	% PIB (a/PIB) x100	% RCL (a/RCL) x100	Valor Corrente (b)	Valor Constante	% PIB (b/PIB) x100	% RCL (a/RCL) x100	Valor Corrente (c)	Valor Constante	% PIB (c/PIB) x100	% RCL (c/RCL) x100
Receita Total	291.603.427,9	279.046.342,5	0,176	1,397	325.139.822,11	297.738.441,9	0,181	1,428	362.853.809,4	317.987.567,9	0,187	1,405
Receitas Primárias (I)	288.472.755,4	276.050.483,6	0,174	1,382	321.647.122,32	294.541.903,6	0,179	1,413	358.958.188,5	314.553.848,4	0,185	1,389
Despesa Total	289.603.427,8	277.132.466,8	0,175	1,387	323.137.822,10	295.906.982,0	0,180	1,419	360.853.809,4	316.214.974,7	0,188	1,397
Despesas Primárias (I)	287.241.857,8	274.872.591,2	0,173	1,376	320.504.571,55	293.495.727,2	0,178	1,408	357.915.213,4	313.639.892,9	0,184	1,385
Resultados Primários (III)=(I-II)	1.230.897,56	1.177.892,40	0,001	0,006	1.142.450,77	1.046.176,39	0,001	0,005	1.042.975,07	913.955,53	0,001	0,004
Resultado Nominal	-4.754.544,72	-4.549.803,56	-0,003	-0,023	-4.318.403,86	-3.954.491,76	-0,002	-0,019	-3.926.859,91	-3.441.094,08	-0,002	-0,015
Dívida Pública Consolidada	41.109.904,38	39.339.621,42	0,025	0,197	36.998.913,94	33.881.013,66	0,021	0,163	33.299.022,55	29.179.821,02	0,017	0,129
Dívida Consolidada Líquida	39.835.284,50	38.119.889,47	0,024	0,191	35.516.880,64	32.523.871,38	0,020	0,156	31.590.020,73	27.682.228,49	0,016	0,122

Fonte: Itaituba (2017).

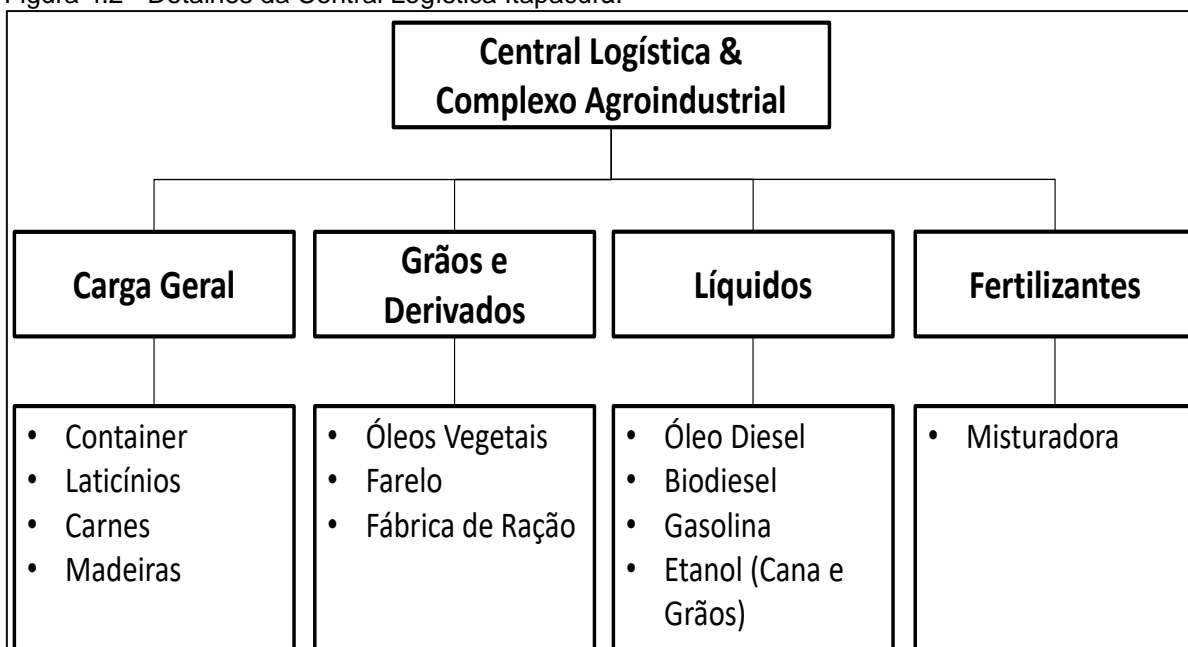
4.7.2 Esfera Privada

4.7.2.1 Projeto

Na esfera privada existe um projeto na qual a empresa Rio Tapajós Logística está incluída (lote 4), denominado Central Logística Itapacurá, em referência ao rio Itapacurá que banha a região onde está localizado o complexo, que prevê instalação de empresas dos ramos de cargas em geral, grãos e derivados, líquidos e fertilizantes (Figura 4.2), em área de aproximadamente 320 ha, divididos em 5 lotes industriais (2A, 2B, 3, 4 e 5) e um lote (Lote 1) que circunda os outros lotes e serve como área de reserva verde (Figura 4.3).

Vale salientar que o Complexo Agroindustrial previsto não está vinculado necessariamente aos 5 lotes supracitados e sim em uma retro área, onde se planeja atrair a instalação de laticínio básico para produção de leite tipo “A” e “B” e queijos, com a matéria-prima da pecuária leiteira local e ainda incentivar a instalação de uma fábrica de suplemento para ruminantes, voltada especialmente para atender à demanda da pecuária leiteira local.

Figura 4.2 - Detalhes da Central Logística Itapacurá.



Fonte: RTL (2016).

Figura 4.3 - Detalhes da Central Logística Itapacurá.



Fonte: RTL (2016).

Dentre os lotes demonstrados na Figura 4.3, o lote 2B foi adquirido por empresa do ramo de líquidos e já está em fase de implantação de um Terminal de Distribuição de Combustíveis com os seguintes produtos: Etanol Anidro, Gasolina A, Biodiesel, Diesel S10, Diesel S500 e Etanol Hidratado

Portanto, para maximizar a utilização da estrutura portuária e possibilitar redução dos investimentos iniciais às infraestruturas de entrada dos portos do complexo agroindustrial, serão construídas em parceria com outras empresas que tiverem interesses similares na região, a construção de infraestruturas comuns abrangerão: 17 km de estradas de acesso rodoviário, linha de energia elétrica em 34,5 kV, para atender a demanda inicial, além da construção de um estacionamento compartilhado para caminhões.

Essas áreas serão comuns, com gerenciamento e fiscalização das empresas parceiras e podendo absorver mão-de-obra de cada empreendedor.

4.8 NORMAS TÉCNICAS

A ETC da empresa RTL será projetada e construída, atendendo todas as normas brasileiras vigentes como as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e as Resoluções do CONAMA aplicáveis.

Desde a fase de obra, permanecendo por toda a operação, todos os trabalhos serão executados dentro de diretrizes sólidas de Segurança, Meio Ambiente e Saúde Ocupacional. Serão seguidas as Normas ABNT/NBR de referência para cada caso ou, na ausência, equivalentes internacionais que as complementem como CEMA, ASME, NFPA, AISC, IEC entre outros órgãos emissores reconhecidos mundialmente. Na contratação dos trabalhos de construção e instalação, a RTL incluirá cláusulas específicas de garantia de atendimento às Normas Regulamentadoras (NRs) do Ministério do Trabalho e, junto com a equipe de fiscalização da gerenciadora da obra, cobrará a execução dentro dos parâmetros definidos.

Durante a operação da ETC, a RTL irá pautar seu trabalho no atendimento de todas as NRs necessárias, seguindo as Disposições Gerais (NR-01) e as definições que forem orientadas após a implantação dos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT – NR04).

As atividades que serão desenvolvidas pela RTL estarão sujeitas a fiscalização de diversos órgãos que acompanham o processo de construção desde a criação do projeto. Destaca-se a seguir, alguns dos órgãos de maior envolvimento desde a elaboração à operação do projeto como:

- Marinha do Brasil (MB): responsável por avaliar o projeto do carregador de barça e fundeio de embarcações com base na NORMAN 11 e emitir o “parecer de nada a opor”, se aprovado, liberando a execução do mesmo;
- ANTAQ: responsável por avaliar a ETC como um todo e emitir a autorização de operação;
- Conselho Regional de Engenharia (CREA): fiscaliza as empresas e obras para garantir que profissionais habilitados sejam responsáveis pelas atividades;

- Corpo de Bombeiros (CB): avalia os projetos de prevenção e redução de perdas visando à segurança das pessoas e patrimônio antes de emitir o Atestado de Vistoria do Corpo de Bombeiros (AVCB);
- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA): define normas e procedimentos para a cadeia logística de grãos desde a sua origem até a comercialização, incluindo em especial no caso da RTL a armazenagem destes;
- Órgãos Municipais, Estaduais e Federais: a RTL terá profissionais que deverão manter-se atualizados em relação à legislação em vigor e também possíveis alterações que venham a ocorrer em qualquer um dos níveis, com intuito de se manter dentro dos padrões de conduta que cercam a sua atividade.

Diversos órgãos, como IBAMA, SEMAS, Receita Federal, Secretarias municipais, entre outros, podem estar envolvidos nas atividades, conforme status do empreendimento, seja no planejamento, instalação e/ou operação.

Outro item de suma importância no projeto, é que a movimentação dos grãos propostos (milho e soja), possui alguns setores e equipamentos, conforme norma NBR 5418/1995, como atmosferas com risco de explosão. Assim, estes locais terão um tratamento diferenciado principalmente em relação ao projeto elétrico que seguirá os padrões da norma NBR e IECex, além de um sistema de combate e prevenção de incêndios mais abrangente para estas áreas.

Neste enquadramento entra especificamente o túnel das moegas e túnel dos silos, interior dos silos, interior da balança de fluxo, dos filtros de mangas e dos elevadores de canecas que receberão tratamento como Zona 20 ou 21, grupo IIIB, com temperaturas variáveis, o que exigirá especificidade para fornecimento de equipamento a prova de explosão, segurança intrínseca ou similares (Exd, Exi, etc); ou outros que se adequem e além de contemplar nos projetos os sistemas de alívio de explosão da IT27/2010 do CB de São Paulo.

Todos os projetos e execuções que ocorram para construção do ETC da RTL terão a responsabilidade técnica assumida por profissionais comprovadamente competentes tecnicamente e regulamentados pelos seus respectivos conselhos de classe.

Na sequência (Quadro 4.3) apresenta-se a normatização por disciplina de aplicação, a serem adotadas durante as fases do empreendimento.

4.8.1 Principais normas para construção civil e montagens, incluindo terraplanagem, canteiros de obra e estruturas metálicas

Quadro 4.3. Normas técnicas pertinentes ao empreendimento.

- Normas para Construção Civil (terraplanagem, canteiros de obra e estruturas metálicas)	
Lei nº 2.884/2015	Plano Diretor do Município de Itaituba
Lei nº 2.888/2015	Código de Obras do Município de Itaituba
DNIT 706/1999	Manual de Projeto Geométrico de rodovias rurais
DNIT IPR 726/2006	Estudos e Projetos rodoviários - Escopos básicos e Instruções de Serviço
ET-DE-Q00-001	Especificações Técnicas de Terraplanagem, limpeza e destocamento
ET-DE-Q00-002	Especificações Técnicas de Escavação e carga de material
ET-DE-Q00-003	Especificações Técnicas de Terraplanagem, Aterro e Solo
NR 06/1978 e atualizações	Equipamentos de Proteção Individual-EPI
NR 07/1978 e atualizações	Programas de controle médico de saúde ocupacional
NR 08/1978 e atualizações	Segurança e Conforto das Edificações
NR 09/1978 e atualizações	Programa de Prevenções de Riscos Ambientais
NR 10/1978 e atualizações	Segurança em instalações e serviços de eletricidade
NR 11/1978 e atualizações	Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais
NR 12/1978 e atualizações	Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos
NR 15/1978 e atualizações	Atividades e Operações Insalubres
NR 16/1978 e atualizações	Atividades e Operações Perigosas
NR 17/1978 e atualizações	Ergonomia

Continua...

Continuação.

NR 20/1978 e atualizações	Segurança e Saúde no Trabalho com inflamáveis e combustíveis
NR 23/1978 e atualizações	Proteção contra Incêndio
NR 24/1978 e atualizações	Condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho
NR 25/1978 e atualizações	Resíduos Industriais
NR 26/1978 e atualizações	Sinalização Visual Contra Acidentes (126-000-6)
NR 29/1978 e atualizações	Segurança e Saúde no Trabalho Portuário
NR 35/1978 e atualizações	Trabalho em Altura
NBR 5626/1998	Instalação predial de água fria
NBR 6123/1988	Forças devidas aos ventos em Edificações
NBR 6118/2014	Projeto de Estruturas de Concreto – Procedimento
NBR 6120/1980	Cargas para Cálculo de Estruturas de Edificação
NBR 6122/2010	Projeto e Execução de Fundações
NBR 7182/2016	Solo - Ensaio de compactação
NBR 7195/1995	Cores para sinalização de segurança do Trabalho
NBR 7198/1992	Projeto e Execução de Instalações Prediais de Água Quente
NBR 7200/1998	Execução de revestimentos de paredes e tetos argamassas inorgânicas
NBR 7480/2007	Aço destinado a armaduras para estruturas de Concreto Armado – Especificação
NBR 8160/1999	Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário – Projeto e Execução
NBR 8400/1984	Cálculo de Equipamento para levantamento e movimentação de carga
NBR 8800/2008	Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de em edifícios
NBR 9050/2015	Acessibilidade gratuita
NBR 9062/2001	Projeto e Execução de Estrutura de Concreto Pré-Moldado

Continua...

Continuação.

NBR 9077/1993	Saída de Emergência em Edifícios
NBR 9575/2010	Impermeabilização – Seleção e Projeto
NBR 9782/1987	Ações em estruturas portuárias, marítimas ou fluviais
NBR 9814/1987	Execução de Rede Coletora de Esgotos Sanitários
NBR 10004/2004	Resíduos Sólidos - Classificação
NBR 10005/2004	Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos
NBR 10006/2004	Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos
NBR 10007/2004	Amostragem de resíduos sólidos
NBR 10152/1987	Níveis de ruído para conforto acústico
NBR 10443/1988	Tintas e Vernizes – Detalhamento da Espessura da película Seca sobre Superfícies Rugosas
NBR 10844/1989	Instalações prediais de água pluviais
NBR 12655/2015	Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação - Procedimento
NBR 13133/1994	Execução de Levantamento Topográfico
NBR 13221/2003	Transporte Terrestre de Resíduos
NBR 14718/2001	Guarda-corpos para Edificações
NBR 16401/2008	Instalações de Ar Condicionado – Sistemas Centrais e Unitários
ASTM – A-6, A-307, A-325 e A-193	<i>American Society for Testing and Materials</i>
AISC – ASD – 9a/1989	<i>AISC Manual of Steel Construction</i> - Norma de cálculo para dimensionamento
AISI – 1980	<i>Specification for Design of Cold-Formed Steel Structural Members</i>
AWS D1.1 2010	Código de soldagem estrutural
CONAMA Nº. 275/2001	Estabelece o Código de Cores para os diferentes tipos de resíduos a ser adotado na identificação dos coletores
CONAMA Nº. 307/2002	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil

Continua...

Continuação.

CONAMA 09/2003	Resíduo Óleo Lubrificante
Portaria MS Nº. 518/2004	Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.
Portaria MINTER Nº. 100/1980	Dispõe sobre a emissão de fumaça por veículos movidos a óleo diesel.
Portaria ANP 127/1999 alterada pela Portaria ANP 71/2000	Resíduo Óleo Lubrificante

* as normas e procedimentos ligados aos órgãos ambientais serão abordadas e, sua aplicabilidade definida em maior profundidade, no momento da apresentação dos programas anexos ao EIA-RIMA.

4.8.2 Principais normas para Plano de Prevenção e Proteção contra Incêndio (PPCI), transportadores e componentes mecânicos

- Normas para PPCI	
NBR 5418/1995	Instalações elétricas em atmosferas explosivas
NBR 7505/2000	Armazenamento de Líquidos Inflamáveis e Combustíveis
NBR 9441/1998	Execução de Sistemas de Detecção e Alarme de Incêndio
NBR 10004/2004	Resíduos Sólidos – Classificação
NBR 10898/2013	Sistemas de iluminação de emergência
NBR 10897/1990	Proteção contra incêndio por chuveiro automático - requisitos
NBR 11184/1990	Armazenamento de resíduos classe II - não inertes e classe III - inertes
NBR 11836/1992	Detectores automáticos de fumaça para proteção contra incêndio - requisitos e métodos de ensaio
NBR 11861/1998	Mangueira de Incêndio - requisitos e métodos de ensaio
NBR 12179/1992	Tratamento acústico em recintos fechados
NBR 12693/1993	Sistemas de proteção por extintores de incêndio
NBR 13221/2002	Transporte terrestre de resíduos
NBR 13434/2004	Sinalização de segurança contra incêndio e pânico – símbolos e suas formas, dimensões e cores
NBR 13792/1997	Proteção contra incêndio por chuveiros automáticos, para áreas de armazenamento em geral - procedimentos

Continua...

Continuação.

NBR 14951/2003	Sistema de Pintura em Superfícies Metálicas – defeitos e correções
NBR 15156/2004	Pintura industrial - Terminologia
NBR 15158/2016	Limpeza de superfícies de aço por compostos químicos
NBR 17240/2010	Sistemas de detecção e alarmes de incêndio – projeto, instalação, comissionamento e manutenção
NBR 13434-2/2004	Sinalização de segurança contra incêndio e pânico – símbolos e suas formas, dimensões e cores
NFPA 61/2017	<i>Standard for the Prevention of Fires and Dust Explosions in Agricultural and Food Processing Facilities</i>
NFPA 68/2013	<i>Standard on Explosion Protection by Deflagration Venting</i>
NFPA 69/2014	<i>Standard on Explosion Prevention Systems</i>
NFPA 654/2017	<i>Standard for the Prevention of Fire and Dust Explosions from the Manufacturing, Processing, and Handling of Combustible Particulate Solids</i>
NFPA 654- 2017	<i>Standard for the Prevention of Fire and Dust Explosions from the Manufacturing, Processing, and Handling of Combustible Particulate Solids</i>
NBR IEC 60079-0/2008	Equipamentos elétricos para utilização em presença de atmosferas explosivas
NBR IEC 60079-14/2016	Atmosferas explosivas - Projeto, seleção e montagem de instalações elétricas.
NBR IEC 60079-17/2005	Equipamentos elétricos para atmosferas explosivas – inspeção e manutenção de instalações elétricas
NBR IEC 61241-14/2004	Equipamentos elétricos para utilização em presença de poeira combustível
- Normas para Transportadores	
NR 12/1978 e atualizações	Segurança no Trabalho em máquinas e equipamentos
NBR 6120/1980	Cargas para o cálculo de estruturas de edificações
NBR 6123/1988	Forças devido ao vento em edificações
NBR 6172/2014	Transportadores Contínuos - Transportadores de Correia - Tambores - Dimensões
NBR 6177/2016	Transportadores Contínuos - Transportadores de Correia - Terminologia
NBR 6678/2010	Transportadores Contínuos de Correias Roletas – Projeto, Seleção e Padronização
NBR 7188/2013	Carga Móvel Rodoviária e de pedestres em pontes, viadutos, passarelas e outras estruturas

Continua...

Continuação.

NBR 7348/2017	Pintura Industrial - Preparação da superfície de aço com jateamento abrasivo e hidrojateamento
NBR 8011/2014	Transportadores Contínuos - Transportadores de correia - Cálculo da Capacidade
NBR 8205/2014	Transportadores Contínuos - Transportadores de correia - Cálculo de força e potência
NBR 8400/1984	Cálculo de equipamento para levantamento e movimentação de cargas
NBR 8681/2003	Ações e Segurança nas Estruturas - Procedimento
NBR 8800/2008	Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios
NBR 9782/1997	Ações em estruturas portuárias, marítimas ou fluviais - Procedimento
NBR 10392/1988	Transportadores Contínuos - Transportadores de correia - Anéis para roletes - Dimensões;
NBR 13129/1994	Cálculo da carga do vento em guindaste
NBRNM-ISO 13852/2003	Segurança de Máquinas - Distâncias de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo pelos membros superiores
NBR 14762/2010	Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio – Procedimento
NBR 10151/2000	Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento
NBR 10152/1987	Níveis de ruído para conforto acústico
ANSI/AFBMA L10/1983	<i>American National Standard – Vida útil de rolamentos</i>
- Normas para Transportadores	
CEMA – Conveyor Equipment Manufactures Association (239-514-3441) 2014	<i>Belt Conveyors For Bulk Materials</i>
ANSI-CEMA 550/2003	<i>Classification and Definitions of Bulk Materials</i>
ANSI-CEMA 350	<i>Screw Conveyor for Bulk Materials</i>
ISO 1537/1975	<i>Continuous mechanical handling equipment for loose bulk materials - Troughed belt conveyors (other than portable conveyors) - Idlers</i>
ISO 2408/2008	Cabos de aço para uso geral - Requisitos mínimos
ISO 3684/1990	<i>Conveyor belts - Determination of minimum pulley diameters</i>

Continua...

Continuação.

ISO 4309/1998	Equipamentos de movimentação de carga – Guindastes - Cabos de aço - Cuidados, manutenção, instalação, inspeção e descarte
ISO 5048/1989	<i>Continuous mechanical handling equipment -- Belt conveyors with carrying idlers - Calculation of operating power and tensile forces</i>
ISO 5049-1/1994	<i>Mobile Equipment For Continuous Handling of Bulk Materials - Rules For The Design of Steel Structures</i>
ISO 5293/2004	<i>Conveyor belts - Determination of minimum transition distance on three idler rollers</i>
DIN 15061-1 /1977	Dispositivos de elevação – Perfis de ranhuras para roldanas e tambores - Parte 1 Roldanas
DIN 15061-2 /1977	Dispositivos de elevação – Perfis de ranhuras para roldanas e tambores - Parte 2 Tambores
FEM - FEDERATION EUROPEENNE DE LA MANUTENTION 1.001/1998	<i>Rules for the design of hoisting appliances</i>
Normas para componentes mecânicos	
ASTM-A48, classe 35	Ferro fundido para componentes mecânicos
ASTM-A27, Grau U-60-30	Aço carbono fundido, com resistência de média a moderada, para aplicações gerais
ASTM-A47	Ferro fundido maleável
ASTM-A48, classe 35	Ferro fundido para componentes mecânicos
Normas para componentes mecânicos	
ASTM-A148, grau 90-60 ou melhor	Aço fundido de alta resistência
SAE 4140 / 8620	Aço forjado
ASTM-A-504 classe C	Rodas de aço forjado
ASTM-A-36	Alças para içamento
ASTM-A36, ASTM-A575, SAE 1010	Aço carbono laminado a quente
SAE-4140/4340/5160/8620/8640	Eixos em aço liga, laminados a quente
ASTM-A36 ou ASTM-A572	Aço estrutural para partes de máquinas
ASTM-A242, SAC 350 e SAR 55	Aço carbono de alta resistência
SAE-1010	Chapas de aço carbono de baixa ou média resistência

Continua...

Continuação.

ASTM-A536, Grau 80-55-06	Ferro fundido nodular
ASTM-A307 ou métrica classe 5.8	Parafusos para montagem em geral
ASTM-A325 ou métrica classe 8.8	Parafusos para montagem estrutural
ASTM A-490 ou métrica classe 10.9	Parafusos para montagem estrutural de alta resistência
SAE 64 ou 62	Bronze para bucha
ASTM-B138 ou ASTM-B147	Bronze para buchas de bronze-manganês
ASTM-B148	Bronze para buchas de bronze/alumínio
ASTM-D2000	Borracha para para-choques
ASTM D2000-M4AA720 A13 B13 K11	Borracha para revestimento de tambores
SAE-F10	Feltro para vedação contra poeira
UHMW 1900	Placas de poliuretano para revestimento antidesgaste
SS400, Hardox 400/450	Chapas de aço para revestimento de chutes

4.8.3 Principais normas para Instalações Elétricas

- Normas para instalações elétricas	
NR 06/1978 e atualizações	Equipamentos de Proteção Individual - EPI
NR 10/1978 e atualizações	Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade
NR 11/1978 e atualizações	Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de Materiais
NR 17/1978 e atualizações	Ergonomia
NR 23/2011	Proteção Contra Incêndios
NR 26/2011	Sinalização de Segurança
NBR 5031/2008	Máquinas elétricas girantes – Classificação das formas construtivas e montagens
NBR 5175/2014	Código Numérico das Funções dos Dispositivos de Manobra, Controle e Proteção de Sistemas de Potência - Codificação

Continuação.

NBR 5356/2007	Transformadores de Potência – Parte 1: generalidades
NBR 5382/1985	Verificação de iluminância de interiores
NBR 5410/1997	Instalações Elétricas de Baixa Tensão
NBR 5413/1992	Iluminância de Interiores
NBR 5419/2001	Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas
NBR 5598/2013	Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca-Requisitos
NBR 6135/1992	Chuveiros automáticos para extinção de incêndio – Especificação
NBR 6975/1981	Contatos e Conexões - Ensaio Básicos Climáticos e Mecânicos
NBR 7195/1995	Cores para Segurança
NBR 8674/2005	Execução de sistemas fixos automáticos de proteção contra incêndio com água nebulizada para transformadores e reatores de potência
NBR 10295/2011	Transformadores de Potência Secos - Especificações
NBR 10898/1999	Sistema de Iluminação de Emergência
NBR 13231/2015	Proteção contra incêndio em subestações elétricas
NBR 13859/1997	Proteção contra incêndio em subestações elétricas de distribuição
NBR 14039/2003	Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV
NBR 14153/1998	Segurança de máquinas - Partes de sistemas de comando relacionadas à segurança - Princípios gerais para projeto
NBR 14154/1998	Segurança de Máquinas - Prevenção de partida inesperada
NBR 14267/1999	Elementos de fixação - Peças roscadas com revestimentos de zinco por imersão a quente – Especificação
NBR 14565/200	Procedimento básico para elaboração de projetos de cabeamento de telecomunicação para rede interna estruturada
NBR IEC 60439-1/2003	Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão - Parte 1: Conjuntos com ensaio de tipo totalmente testados (TTA) e conjuntos com ensaio de tipo parcialmente testados (PTTA)

Continua...

Continuação.

NBR IEC 60529 /2017	Graus de proteção providos por invólucros - Equipamentos Elétricos
NBR IEC 62271-200/2007	Conjunto de manobra e controle de alta-tensão Parte 200: Conjunto de manobra e controle de alta-tensão em invólucro metálico para tensões acima de 1 kV até e inclusive 52 kV
IEC TR 61 641/2013	<i>Enclosed low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Guide for testing under conditions of arcing due to internal fault</i>
IEC 726/1996	<i>Dry type power transformers</i>
IEC 60034-5/2000	<i>Rotating machines - Degrees of protection provided by the integral design of rotating electrical machines (IP code) - Classification</i>
ISO 3864-1/2011	<i>Graphical symbols -- Safety colours and safety signs - Part 1: Design principles for safety signs and safety markings</i>
ISO 13855	– Segurança de máquinas – Posicionamento dos equipamentos de proteção com referência à aproximação de partes do corpo humano
AWS D 1.1	Structural Welding Code – Steel

Ressalta-se que os projetos elétricos estarão sujeitos a fiscalização da concessionária de fornecimento de energia do estado, a empresa Centrais Elétricas do Pará - CELPA.

4.8.4 Principais normas quando da ETC em Operação

- Normas para Operação da ETC	
Decreto Municipal nº 180 de 22 de agosto de 2014.	Regulamenta o Cadastro e Inscrição Municipal, a Consulta Prévia, o Licenciamento de Atividades Econômicas, o Alvará de Funcionamento, o Alvará Fácil e o Alvará Provisório para Pessoa Física e Jurídica, Microempreendedor Individual, para as Microempresas e para as Empresas de Pequeno Porte, e da Outras Providências.
NR 04/1978 e atualizações	Serviços Especializados em Eng. de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT)

Continua...

Continuação.

NR 05/1978 e atualizações	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA)
NR 06/1978 e atualizações	Equipamentos de Proteção Individual-EPI
NR 07/1978 e atualizações	Programas de controle médico de saúde ocupacional
NR 08/1978 e atualizações	Segurança e Conforto das Edificações
NR 09/1978 e atualizações	Programa de Prevenções de Riscos Ambientais
NR 10/1978 e atualizações	Segurança em instalações e serviços de eletricidade
NR 11/1978 e atualizações	Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais
NR 12/1978 e atualizações	Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos
NR 15/1978 e atualizações	Atividades e Operações Insalubres
NR 16/1978 e atualizações	Atividades e Operações Perigosas
NR 17/1978 e atualizações	Ergonomia
NR 20/1978 e atualizações	Segurança e Saúde no Trabalho com inflamáveis e combustíveis
NR 23/1978 e atualizações	Proteção contra Incêndio
NR 24/1978 e atualizações	Condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho
NR 25/1978 e atualizações	Resíduos Industriais
NR 26/1978 e atualizações	Sinalização Visual Contra Acidentes (126-000-6)
NR 29/1978 e atualizações	Segurança e Saúde no Trabalho Portuário
NR 35/1978 e atualizações	Trabalho em Altura
NBR 5356/1993	Transformador de Potência – Manutenção
NBR 14037/2011	Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações
NBR IEC 60079-17/2005	Atmosferas Explosivas – Parte 17: Inspeção e manutenção de instalações elétricas “Ex”

Continua...

Continuação.

NBR 13971/2014	Sistema de refrigeração, condicionamento de ar, ventilação e aquecimento – Manutenção
NBR 12779 /2004	Mangueiras de Incêndio: Inspeção, manutenção e cuidados
NBR 15219/2005	Plano de Emergência contra Incêndios - Requisitos
Anvisa RDC 216 /2004	Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para serviços de alimentação
MAPA IN 04/2007	Regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos fabricantes de produtos destinados à alimentação animal e o roteiro de inspeção
Decreto 3855/2001	Produtos Agropecuários – Armazenagem - Regulamenta a Lei nº 9.973 que dispõem sobre sistemas de armazenagem de grãos
MAPA IN 29/2011	Lei do Sistema Nacional de Certificação de Unidades Armazenadoras em ambiente natural
MAPA IN 11/2007	Classificação de Grãos Soja
MAPA IN 60/2011	Regulamento Técnico Milho
CONAMA 436/2011	Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas instaladas
PORTARIA Nº 3.233/2012	Disciplina as Atividade de Segurança Privada
CLT - Casa Civil/1943	Consolidação das Leis do Trabalho Lei N.º 5.452/1943

4.9 CERTIDÕES E ANUÊNCIAS

Visando atender inicialmente ao disposto no art. 10 § 1º da Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997, o qual determina, que no procedimento de licenciamento ambiental deverá constar, obrigatoriamente, a certidão da Prefeitura Municipal, declarando que o local e o tipo de empreendimento ou atividade estão em conformidade com a legislação aplicável ao uso e ocupação do solo, a RTL que está incorporada com o Lote 04, obteve da Prefeitura Municipal de Itaituba em 08 de dezembro de 2017, uma Certidão de Uso e Ocupação do Solo para a atividade de Operador Portuário Carga e Descarga (Anexo 3).

Outra importante autorização, é a prevista na Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que seu art. 36, § 3º, que prevê expressamente que “Quando o empreendimento afetar unidade de conservação específica ou sua zona de amortecimento, o licenciamento a que se refere o *caput* deste artigo só poderá ser

concedido mediante autorização do órgão responsável por sua administração, e a unidade afetada, mesmo que não pertencente ao Grupo de Proteção Integral, deverá ser uma das beneficiárias da compensação definida neste artigo.

Neste sentido, tanto o ICMBIO, o IDEFlor e a SEMMA/ITB foram requeridas pela RTL no sentido de manifestação sobre a existência de UC's que pudessem ser afetadas pelo empreendimento, cujas respostas cumuladas com pesquisas em banco de dados sejam, municipal, estadual ou federal, e de acordo com dados vetoriais fornecidos pelo IBGE (2016) e Bing Aerial (2017), não se observaram nenhuma UC's ou suas zonas de amortecimentos que venham ser afetadas pela área de influência do empreendimento.

Conforme pode ser observado, as UC's mais próximas são Municipais, quais sejam: Área de Proteção Ambiental (APA) Bom Jardim/Passa Tudo instituída pelo Decreto Lei Municipal de nº. 0060 de 19 de abril de 1999, e a APA Praia do Sapo, instituída pelo Decreto Municipal nº EB. 105, de 05 de maio de 1999, que estão localizadas cerca de 10 e 13 km respectivamente de distância do empreendimento.

As UC's estaduais mais próximas sequer estão na área do município de Itaituba, distantes cerca de 245 km e 214 km, respectivamente (conforme informação apresentada nos Capítulos 3 Caracterização do Empreendimento e 7 Diagnóstico Ambiental - Meio Socioeconômico).

4.10 ÓRGÃOS INTERVENIENTES

Cabe destacar ainda, que conforme o TR para o EIA/RIMA, no que tange a algumas determinações específicas para estudos no Meio Socioeconômico, deve o empreendedor em seus estudos, considerar o disposto na Portaria Interministerial nº 60, de 24 de março de 2015, bem como na Convenção 169 da Organização Internacional do Trabalho-OIT, de 27 de junho de 1989, e demais normas, quando da atuação de órgãos intervenientes ao processo de licenciamento em âmbito federal.

Assim, ainda que o processo de licenciamento ora em análise esteja sendo conduzido pela SEMAS, tais determinações foram ponderadas, levando em consideração a localização do empreendimento na Amazônia Legal, para tanto foi considerado um raio de 10 Km no seu entorno, para alguns componentes específicos, aos quais a RTL fez as devidas consultas através de requerimentos junto aos órgãos intervenientes, concernentes a:

4.10.1 Fundação Nacional do Índio (FUNAI) - Terra Indígena.

O empreendedor identificou, inicialmente a existência da Terra Indígena denominada Praia do Índio, em área urbana do Município de Itaituba, dentro do raio especificado pela Convenção da OIT nº 169, bem como exigências da Portaria Interministerial nº 60, de 24 de março de 2015, e, ainda, pela necessidade, de levantamento de dados socioeconômico para os estudos do EIA/RIMA, o empreendedor requereu junto a FUNAI-CTR-ITAITUBA, sob protocolo nº 003, em 12 de maio de 2017, (Anexo 4) informação sobre a existência de comunidades indígenas na área do entorno do empreendimento, e caso confirmado, fosse dada permissão de acesso e acompanhamento à equipe técnica de consultoria, para devidos estudos socioeconômicos, ao qual respondeu no mesmo dia, através do ofício nº 054/GAB/CRT/2017 (Anexo 5), informando estar encaminhando o referido requerimento ao setor de licenciamento ambiental do órgão em Brasília.

Em decorrência da inércia do referido Órgão, em atender ao referido requerimento, o empreendedor reiterou através do protocolo sob nº 1012, 13 de junho de 2017, (Anexo 6) ao qual também, até a presente data não se obteve resposta. Por outro lado a SEMAS/PA também solicitou a FUNAI/BSB informações sobre a necessidade de TR específico para compor o EIA (Anexo 7).

4.10.2 Fundação Cultural Palmares (FCP) - Terra Quilombola

Apesar de não ter sido observado em banco de dados a existência de comunidades Quilombolas no raio de 10 Km, do local do empreendimento, e levando em consideração de que as referidas comunidades, são grupos étnico-raciais, segundo critérios de auto-atribuição, além de comunidade tradicional, as quais se estende a Convenção da OIT nº 169, e Portaria Interministerial nº 60, de 24 de março de 2015, o empreendedor fez consulta formal a FCP, sobre a existência das referidas comunidades e nunca obteve resposta, mas através da análise de shapefile, confirmou-se a inexistência das referidas comunidades.

4.10.3 Ministério da Saúde (MS) - Avaliação do Potencial Malarígeno (APM)

Considerando de que o Município de Itaituba pertencente à área de risco ou endêmicas para malária, de acordo com o Ministério da Saúde, e conforme estabelece, a Portaria Interministerial nº 60, de 24 de março de 2015, Portaria Interministerial nº 419, de 26 de outubro de 2011, Portaria nº 1, de 13 de janeiro de 2014, do Ministério da Saúde (MS), e do TR, o empreendedor requereu, inicialmente junto a SEMAS, sob protocolo nº 2017/21197, em 29 de junho de 2017, que a mesma intervisse junto a Secretaria de Estado de Saúde Pública do Estado do Pará (SESPA) no sentido de obter orientações sobre os referidos estudos.

Em 14 de setembro de 2017, a SESPA em resposta a SEMAS, através do ofício nº 279/CEPCM/DCDTV/DVS, (Anexo 8), encaminhou processo com dados dos índices malarígenos na região de Itaituba, sugerindo ao empreendedor que o mesmo cumpra o preconizado na Portaria nº 1, para elaboração do Laudo de Avaliação do Potencial Malarígeno (LAPM), com fins de obtenção do Atestado de Condições Sanitárias (ATCS) do empreendimento.

4.10.4 Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) - Bens de Interesse Cultural Acautelados

Por força da Portaria Interministerial nº 60, de 24 de março de 2015, do TR, e IN do IPHAN nº 01, de 25 de março de 2015, o empreendedor protocolou no IPHAN, sob protocolo nº 1402958, em 02 de maio de 2017, enviando a Ficha de Caracterização da Atividade (FCA, Anexo 9) para obtenção de Termo de Referência Específico (TRE), o qual foi encaminhado a RTL, através do ofício nº 318/2017-GAB/IPHAN-PA em 18 de maio de 2017, (Anexo 10), tendo a mesma efetuado os referidos estudos exigidos pelo TRE, através do Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico, obtendo o termo de anuência do referido órgão ao prosseguimento do processo de licenciamento, através do ofício nº 112/2017/IPHAN-PA-IPHAN de 17 de novembro de 2017 (Anexo 11).

4.10.5 Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO) – Unidades de Conservação Federal

Em atendimento ao TR, e apesar de não ter identificado a existência de Unidades de Conservação Federal, em shapefile, a RTL, encaminhou requerimento ao ICMBIO, solicitando de que o referido órgão comunicasse a existência de UNC's, na área de influência do empreendimento, através do protocolo nº 02121.001212/2010-10, de 02 de agosto de 2017 (Anexo 12), ao qual o órgão respondeu através do ofício SEI nº 379/2017-CR-3/ICMBIO em 18 de agosto de 2017, (Anexo 13), orientando ao empreendedor a consultar o shapefile específico no seu site, e após a nova consulta, confirmou a inexistência de UNC's, na área de influência da ETC.

4.10.6 Instituto de Desenvolvimento Florestal e da Biodiversidade do Estado do Pará (IDEFLOR) – Unidades de Conservação Estadual

Em atendimento ao TR, e apesar de não ter identificado a existência de Unidades de Conservação Estadual, em shapefile, na área de influência do empreendimento, a RTL, encaminhou requerimento IDEFLOR, solicitando de que o referido órgão comunicasse a existência de UNC's, protocolizado em 02 de agosto de 2017 (Anexo 14), não tendo o referido órgão respondido aos questionamentos até a presente data.

4.10.7 Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Mineração (SEMMAS) – Unidades de Conservação Municipais

Apesar de serem identificadas duas Unidades de Conservação, representadas pelas APA's, Bom Jardim/Passa e Praia do Sapo, em shapefile, o empreendedor, através de sua empresa consultora, BM Engenharia Ambiental Ltda, solicitou formalmente a SEMMAS a existência de UNC's no Município de Itaituba, através de requerimento (Anexo 15), contudo sem obter respostas ao referido pedido.



5 CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA DO EMPREENDIMENTO



5.1 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A Estação de Transbordo de Cargas (ETC) da Rio Tapajós Logística (RTL) é o primeiro empreendimento próprio dos atuais sócios da empresa, que já possuem larga experiência no ramo, por participaram direta ou indiretamente de unidades semelhantes em vários locais do Brasil, mas, sempre contratados por terceiros para construção de empreendimentos. Esta será a primeira vez que a RTL irá operar uma ETC, portanto, alguns dados ainda não possuem um histórico de acompanhamento, como ocorre com outras empresas que já operam unidades semelhantes e que possuem estatísticas e informações primárias de suas ETCs. Assim, a partir desta unidade, a RTL irá monitorar e criar seu próprio histórico de dados para que possam ser utilizados em expansões futuras e em outros empreendimentos do grupo.

Para uma melhor otimização do tempo de instalação do empreendimento, dando maior viabilidade e atratividade aos clientes, a RTL definiu executar em **duas etapas** o projeto da ETC objeto deste processo de licenciamento.

Assim, a **primeira etapa** será constituída de: classificação, balança, moega de descarga, tuneis, sala elétrica, transportadores de correias horizontais e verticais, 02 (dois) dos 04 silos e o carregador das barcaças e, na **segunda etapa**, compreenderá as seguintes estruturas: construção dos 02 (dois) silos restantes e seus transportadores de alimentação e sistemas elétricos destes, oficina mecânica, escritório administrativo, jardinagem, portaria e outras instalações acessórias que ficaram pendentes na fase 01.

No entanto, assim como citado anteriormente no capítulo 3, a RTL irá construir junto com os canteiros da obra uma rampa de carga e descarga de carga geral. Por tratar-se de uma operação simples, que não envolve produtos perigosos ou granéis, possibilitando não apenas receber os materiais e pessoas para obra, mas também ser explorada comercialmente a partir da sua construção.

Ao longo deste capítulo em tópico específico (Anteprojecto) serão apresentados os *layouts* das fases citadas.

5.2 ESTIMATIVA DA ORIGEM, QUANTIFICAÇÃO E QUALIFICAÇÃO DE MÃO DE OBRA A SER EMPREGADA NAS DIFERENTES ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A empresa RTL possui como premissa de sua política empresarial o uso de mão de obra local e regional, nas fases de planejamento do empreendimento e de execução de trabalhos prévios na área como georreferenciamento, sondagem, cercamento, batimetria, serviços de apoio aos trabalhadores, traslado das equipes de campo e de elaboração dos estudos do EIA/RIMA, onde deu preferência na seleção de empresas locais com sede em Itaituba, o que já vem contribuindo para incremento da economia local.

No empreendimento da RTL, especificamente, serão gerados durante a fase de construção cerca de 1.458 empregos diretos ao longo de sete bimestres de construção e instalação. Desse montante, 45% serão supridos com mão de obra local, gerando cerca de 660 postos de trabalho. Ressalta-se que esse percentual não é maior pelo fato de que algumas instalações necessitem de mão de obra especializada na sua montagem, ou seja, o fabricante de estruturas como silos, correias transportadoras, tombadores, balanças entre outras estruturas já se responsabilizam pela instalação, para que possam dar a garantia necessária ao cliente dos equipamentos e essas fábricas geralmente estão localizadas em outras regiões do país.

Já na fase de operação a RTL empregará uma média de 63 funcionários, onde desse total cerca de 65% absorvido por mão de obra local, totalizando aproximadamente 40 pessoas divididas em três turnos de trabalho. Adicional a isto, estima-se que, para cada trabalhador empregado, ao menos três outros serão necessários para atividades como transporte, manutenção, limpeza, apoio aos caminhoneiros, entre outras atividades e serviços. Assim, pode-se afirmar que direta e indiretamente mais de 4.300 pessoas serão beneficiadas pelo empreendimento em sua fase de construção/instalação, que terá duração de 14 meses e cerca de 190 pessoas durante a fase de operação, contribuindo diretamente no incremento da economia local.

Para que estes benefícios cheguem de forma mais direcionada ao morador local da região, a RTL pretende seguir a seguinte distribuição de pessoal

informado no histograma abaixo para a obra e operação, apresentando a qualificação para cada posto de trabalho (Figura 5.1).

Figura 5.1 - Histograma de mão de obra da instalação e operação da ETC. (Revisar o quadro acrescentando mão de obra para fazer a rampa junto com a terraplanagem.

DISCRICÃO	PERÍODO													
	BIMESTRE													
	1°		2°		3°		4°		5°		6° - Testes		7° - Operação	
Origem da Mão de Obra	Ext	Loc	Ext	Loc	Ext	Loc	Ext	Loc	Ext	Loc	Ext	Loc	Ext	Loc
I - GERENCIAMENTO E CONTROLE														
Gestor de Projetos	1		1		1		1		1		1		1	
Engenheiro	1		1		1	1	2	1	2	1	2	1	2	1
Comprador			1		1		1		1		1		1	
Administrativo	1		1		1		1	1	2	1	1		1	
Auxiliar Administrativo		1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1
Faxineiro		1	1	1	1	1	1	1	3	1	2	1	2	1
Almoxarife	1		1		1		2	1	2	1	2	1	1	1
Vigilante		2		2		3		3		3		3		2
Projetista	2		2		2		4		4		3		3	
Apoio (Cozinha e Transporte)		3		3		3		4		4		3		1
Técnico de Planejamento	1		1		1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
Técnico de Segurança	1		1	1	1	1	2	2	2	4	2	2	1	1
TOTAL MÃO DE OBRA INDIRETA	8	7	10	8	10	13	14	17	16	21	13	15	12	9
II - CIVIL E TERRAPLANAGEM														
Coordenador	2		1		1		1		1		1		1	
Motorista		15		5		5		5		4		2		2
Operador de Máquinas		5		3		3		3		2		2		2
Topografia		3		3		3		3		2		2		
Auxiliares		15		5		5		5		4		3		3
Mestre de Obras	1		3		3		3		3		2		1	
Pedreiro			10	5	15	5	35	15	30	15	20	10	5	
Armador			10	5	10	5	20	7	15	15	5	5	1	
Carpinteiro			7	3	7	3	15	5	15	10	3	2	1	
Servente			10	20	10	20	30	30	30	30	10	10		5
Pintor							2	2	2	2	2	1	2	1
TOTAL MÃO DE OBRA DIRETA	3	38	41	49	46	49	106	73	96	84	43	35	11	13
III - MECANICA														
Encarregado					1		2		4		4		4	
Mecânico Montador					5		7	3	25	10	25	10	2	3
Mecânico Manutenção											2	1	1	2
Mecânico Ajustador											1		1	
Montador de andaimes							3		5	5	4	1		
Encanador Industrial					2		2		6		4		4	
Soldador					1		5		10	5	10		2	
Ajudante					3	2	10	10	30	30	25	25	5	5
Eletricista Manutenção					1		1		1	1	1	1	1	1
Pintor									3	2	3	2	2	3
TOTAL MÃO DE OBRA DIRETA	0	0	0	0	13	2	30	13	84	53	79	40	22	14
IV - ELETRICA E AUTOMACAO														
Coordenador							1		2		3		3	
Eletricista Montador							3		7	3	7	3	1	1
Eletricista									2		2	1	4	1
Painelista											1		5	
Soldador							1		2		2		1	
Ajudantes							2	1	10	5	15	10	15	5
Tec. Automacao									1		1		3	
Pintor									1		1	1	2	1
TOTAL MÃO DE OBRA DIRETA	0	0	0	0	0	0	7	1	24	8	32	15	34	8
V - EQUIPE OPERACIONAL														
Gerente Operacional									1		1		1	
Coordenador Administrativo											1		1	
Supervisor de Turno									1		1	1	1	1
Porteiro												2		4
Classificador de Cereais											2		2	2
Balanceteiro											2		2	2
Terceirizados Manutenção e Limpeza										3		5		27
Escriturário Administrativo									1		2		2	3
Operador de Tombador									3		3	3	3	6
Operador de Maquinas									3		3	3	3	3
Operador de Carregamento									1	2	1	2	1	2
Auxiliar de Carregamento												3		3
TOTAL MÃO DE OBRA DIRETA	0	0	0	0	0	0	0	0	10	5	16	19	16	53
TOTAL DE MÃO DE OBRA EXT e LOCAL	11	45	51	57	69	64	157	104	230	171	183	124	95	97
TOTAL DE MÃO DE OBRA GERAL	56		108		133		261		401		307		192	

Fonte: Acervo técnico da RTL.

Para buscar o cumprimento deste plano de contratação, apresentado no histograma acima, a RTL irá utilizar as seguintes políticas:

1. Contratação prioritária de empresas locais para supressão, terraplenagem e áreas de apoio como vigilância, restaurante, transportes que possuam conhecimentos das técnicas necessárias e da região a ser trabalhada;

2. Durante a execução da obra, a RTL irá impor cláusulas contratuais para as empreiteiras de conteúdo mínimo para mão de obra local. Dentro do histograma percebe-se que é possível, dentro de cada especialidade, exigir:

- De empresas de Construção Civil: 45%;
- De montadoras de equipamentos de mecânica: 35% e,
- Para as empresas de instalações elétricas e de equipamentos elétricos: 20% de pessoal local absorvido.

3. Visando a formação das equipes operacionais, a RTL irá implantar políticas de apoio a novos colaboradores locais para aprendizado junto à mão de obra especializada externa, com intuito de contribuir com a geração de informações e conhecimentos técnicos dentro do arranjo local e o aproveitamento de pessoal para a fase de operação pela RTL, ou seja, a mão de obra local irá aprender com as equipes de prestadores de serviços externos para que venham a suprir a alocação dos postos de trabalho durante a operação do empreendimento. Esta contratação local será preferencialmente direcionada para as escolas técnicas de nível médio da região e instituições da área de formação técnica.

Relevante destacar que, com a implementação da ETC outros investimentos poderão vir a ser viabilizados para a região do entorno da RTL por empresas parceiras como implantação de um pátio de triagem de carretas com capacidade estática de pelo menos 250 carretas nos primeiros 03 (três) anos de operação, com toda a infraestrutura para apoio ao caminhoneiro, quais sejam: portaria e recepção, restaurantes, vestiários, áreas de descanso, entre outras, gerando cerca de 100 empregos na construção e mais 30 na operação e ainda a implantação de uma unidade de abastecimento de combustíveis no acesso entre a

vicinal do Pimental e a área da RTL, com capacidade para cinco milhões de litros de óleo diesel, que pode vir a gerar outros 60 empregos aproximadamente.

5.3 A LISTAGEM DOS EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS À IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O projeto da RTL foi concebido para ser executado da forma mais simples e econômica possível, com um *layout* que busca ao máximo a redução do consumo de energia e a menor movimentação dos produtos. Nesta perspectiva, foi possível reduzir a quantidade de equipamentos a serem utilizados na fase de implantação e das estruturas fixas na fase de operação, conseqüentemente minimizando o capital inicial a ser investido.



Para a fase de implantação as principais máquinas e equipamentos podem ser observados no histograma (Figura 5.2):

A maioria das máquinas e equipamentos que serão utilizados na obra será prioritariamente contratada na região de Itaituba e cidades do entorno. Todas as máquinas que forem movidas a óleo diesel ou outro derivado de petróleo serão monitoradas quanto à manutenção, emissão de ruídos e monitoramento da qualidade do ar da obra, estando os parâmetros de CO₂ e fumaça, contemplados no plano de controle e monitoramento de emissões atmosféricas, abordado no capítulo 9.

Para um melhor planejamento da empresa e para que os fornecedores da região visualizem o período de cada demanda de máquinas e equipamentos, o histograma apresenta a seguinte divisão:

- Gerenciamento e Controle;
- Civil e Terraplanagem;
- Mecânica, Elétrica e Automação e,
- Equipe Operacional.

Figura 5.2 - Histograma de máquinas e equipamentos para fases de instalação e operação da ETC da RTL. Onde: cont = contínuo; espor = esporádico.

		RIO TAPAJÓS LOGÍSTICA LTDA													
		ESTAÇÃO TRANSBORDO DE CARGA - MIRITITUBA													
HISTOGRAMA ESTIMATIVO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS															
Para acesso e uso Contínuo ou Esporádico															
DISCRICÃO	PERÍODO														
	BIMESTRE														
	1º		2º		3º		4º		5º		6º - Testes		7º - Operação		
Origem da Mão de Obra	Cont	Espor	Cont	Espor	Cont	Espor	Cont	Espor	Cont	Espor	Cont	Espor	Cont	Espor	
I - GERENCIAMENTO E CONTROLE															
Van							1		1		1		1		
Camionete	1		1		1		2		2		2		2		
Veiculos Leves	1		1		1		1		2		2		2		
Caminhao Entulho				1		1		1		1		1		1	
Moto Vigilancia	1		1		1		1		1		1		1		
TOTAL DE MAQUINAS E EQUIPAMENTOS	3	0	3	1	3	1	5	1	6	1	6	1	6	1	
II - CIVIL E TERRAPLANAGEM															
Retroscavadeira de Esteiras	3		1		1		1		1						
Pá Carregadeira	2		2		1		1		1		1		1		
Caccambas Basculantes	10			1		1		1		1					
Rolo Compactador	2		1												
Motoniveladora	1		1												
Caminhao pipa	2		1			1		1		1		1		1	
Perfuratriz			1		1		1		1		1				
Caminhao Munck		1		1	1		1		1			1		1	
Guindaste 30 ton						1		1		1		1			
Onibus			1		2		3		5		3		1		
Veiculo Leve	2		2		2		4		6		4		2		
TOTAL DE MAQUINAS E EQUIPAMENTOS	22	1	10	2	8	3	10	4	14	4	8	3	4	2	
III - MECANICA															
Guindaste Grande Porte								1		1		1			
Guindaste Médio Porte							1	1	1	2	1	2		1	
Guindaste Pequeno Porte (abaixo de 50t)					1		1		1	1		1		1	
Caminhao Munck					1		2		4		5		1		
Onibus					1		2		3		3		1		
Veiculo Leve					1		2		5		5		3		
TOTAL DE MAQUINAS E EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	4	0	8	2	13	4	14	4	5	2	
IV - ELETRICA E AUTOMACAO															
Caminhao Munck							1		2		3		3		
Plataforma Elevatoria									1		1			1	
Van							1		1		2		1		
Veiculo Leve							1		1		2		2		
TOTAL DE MAQUINAS E EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0	0	3	2	5	4	8	4	6	3	
V - EQUIPE OPERACIONAL															
Onibus														1	
Van									1		1				
Camionete									1		1		1		
Veiculo Leve									1		2		2		
TOTAL DE MAQUINAS E EQUIPAMENTOS	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	4	0	4	0	
TOTAL DE MAQ/EQUIP CONT E ESPOR	25	1	13	3	15	4	26	9	41	13	40	12	25	8	
TOTAL GERAL	26		16		19		35		54		52		33		

Fonte: Acervo técnico da RTL.

5.4 DESCRIÇÃO E ESTIMATIVAS DO FLUXO VIÁRIO DE CARGAS E PESSOAS NA ETC

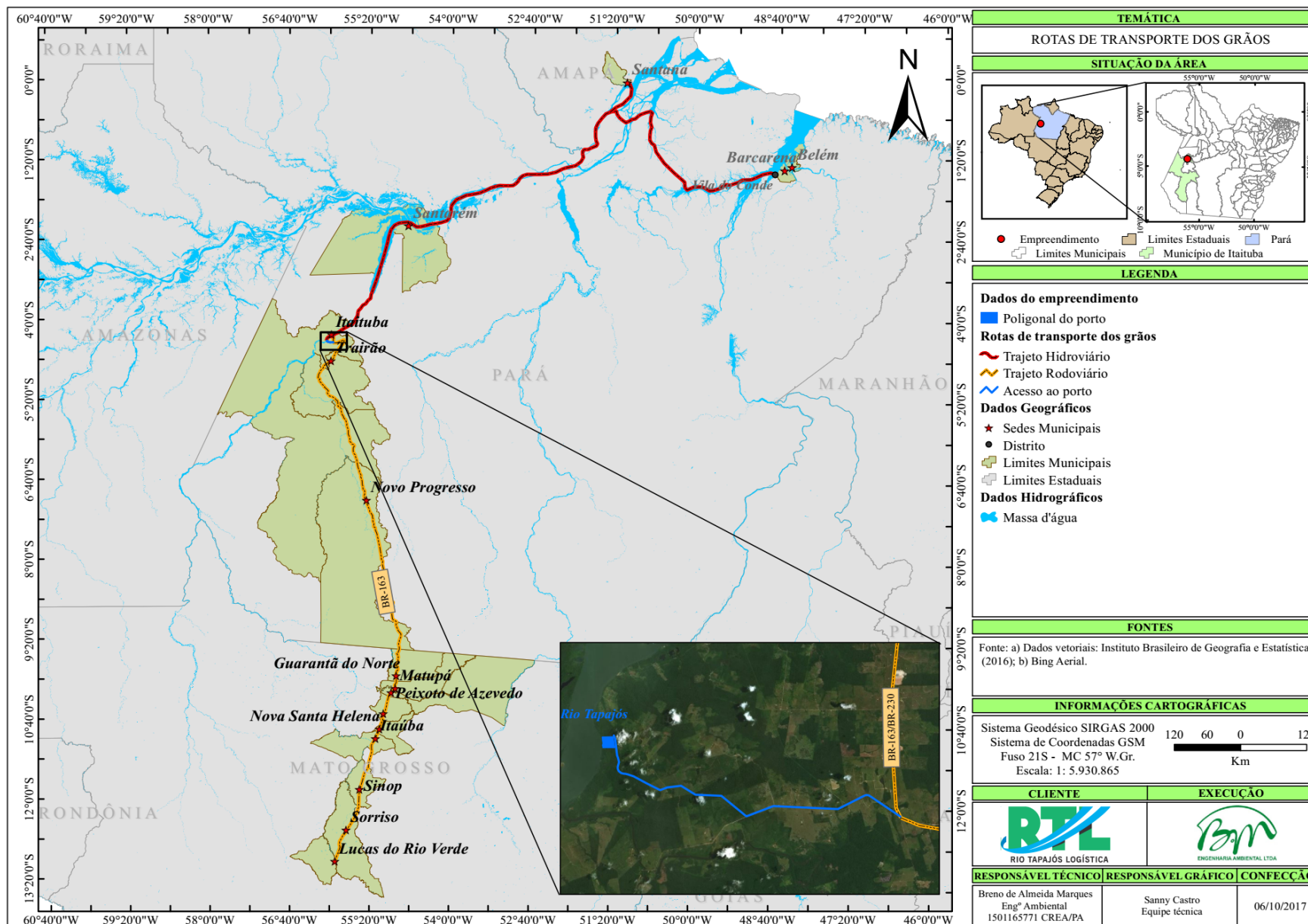
A RTL, estará pronta para atender de forma ágil e eficaz uma movimentação considerável de volume de grãos, através de uma estrutura própria de recebimento, armazenagem e carregamento de barcaças. Na Carga Geral, a RTL pretende focar no transporte de cabotagem de cargas secas e produtos conteneurizados que podem ser algodão em pluma, feijão, ou mesmo produtos resfriados como carne e frango.

O fluxo viário de cargas do empreendimento com grãos inicia-se a partir da movimentação de caminhões graneleiros oriundos das regiões produtoras, localizadas principalmente na região Centro-Oeste e Norte do Brasil, predominantemente das cidades no eixo da BR 163 a partir das cidades mato-grossenses de Lucas do Rio Verde, Sorriso, Sinop, entre outras, e das cidades do sul do Estado do Pará como Novo progresso e Altamira, distrito de Castelo dos Sonhos (Figura 5.3).

As Cargas de grãos movimentadas chegarão até o Terminal da RTL, onde os caminhões serão recepcionados e os granéis agrícolas descarregados, armazenados e posteriormente ocorrerá o transbordo das cargas, onde os granéis são embarcados em barcaças graneleiras. Após o transbordo nas barcaças as cargas seguem seu escoamento pelo Rio Tapajós, até os terminais marítimos de Santarém, Belém, Vila do Conde/Barcarena, no estado do Pará e, para Santana no estado do Amapá, onde são novamente carregados em navios graneleiros seguindo então seu percurso até o destino final, sendo geralmente para o mercado europeu e asiático.

O fluxo de carga geral no entanto é bem mais dinâmico podendo ir desde eletrônicos da zona franca de Manaus ou coadjuvantes para agricultura com destino ao Centro Oeste e até mesmo frango e carnes em direção a Belém e Manaus.

Figura 5.3. Principal rota dos grãos que serão transbordados na ETC.



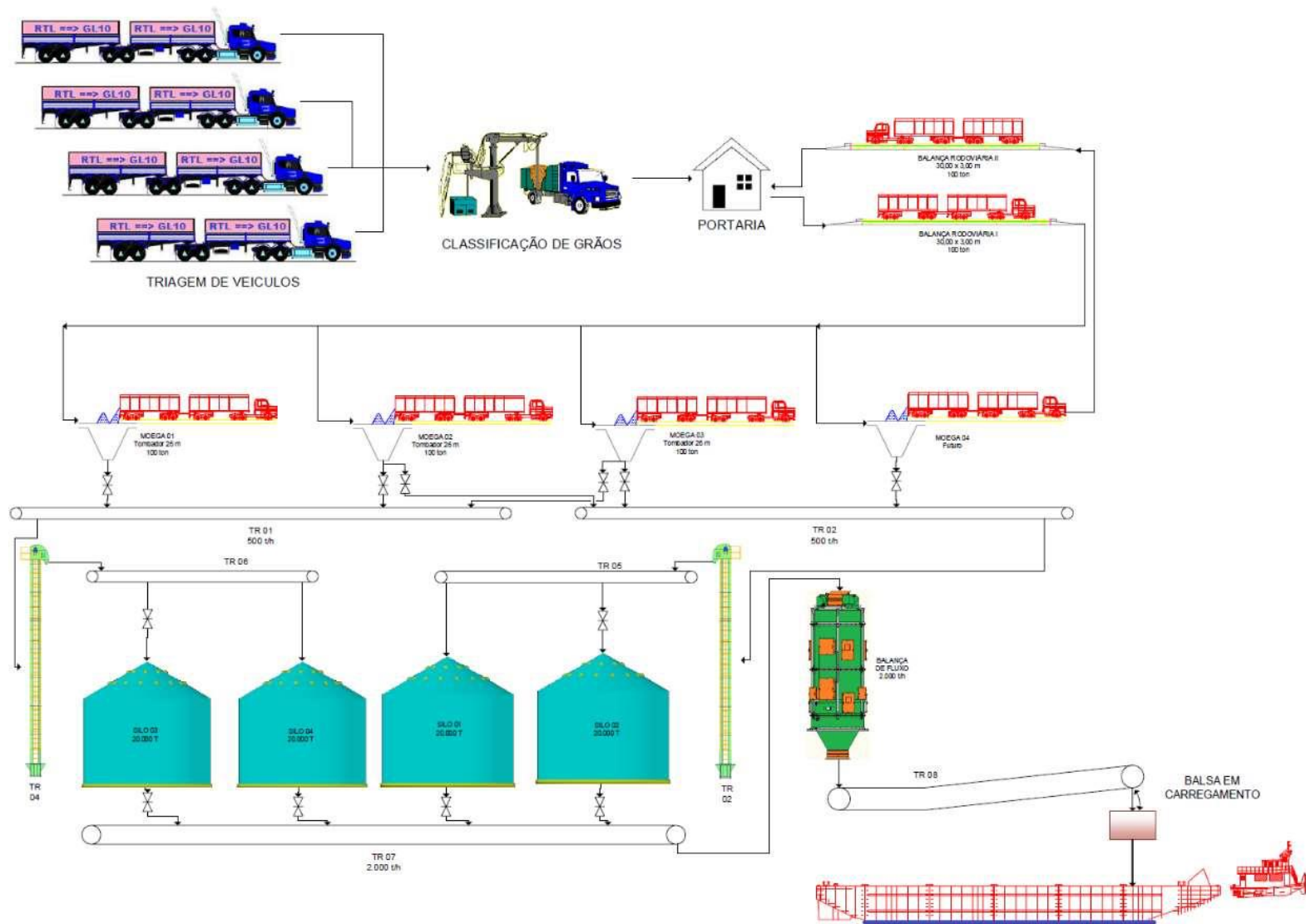
Fonte: BMEA, 2017.

Ressalta-se que os produtos chegarão ou partirão até a RTL exclusivamente por via rodoviária através de caminhões, carretas e bi trens contratados pelos clientes.

Durante todos os meses do ano os caminhões serão recebidos com picos em períodos de safra, que são próprios de cada região. Entretanto se ocorrer futuramente o investimento denominado Ferrograo citado na capítulo 4 - planos e programas, a RTL poderá movimentar suas cargas também pela ferrovia, o que reduzirá consideravelmente o fluxo rodoviário na região.

A movimentação dos produtos dentro da área do porto pode ser visualizada de forma simplificada no diagrama de blocos (Figura 5.4):

Figura 5.4 - Diagrama de blocos do fluxo interno da ETC.



Fonte: Acervo técnico da RTL.

Mesmo a unidade estando pronta para descarregar os produtos durante os 12 meses do ano, para efeito de acompanhamento de mercado, estima-se que o fluxo de uso das instalações deverá limitar-se ao período de 10 meses por ano, considerando as safras de soja e milho e safrinha do milho.

Apesar da capacidade dos transportadores da moega (somando-se os dois circuitos) ser de 24.000 t/dia ou 12.000 t/dia cada linha, se necessário, a descarga utilizando apenas um dos setores de armazenagem permite que a RTL de forma conservadora, possa receber um volume diário médio de 10.000 toneladas por dia, ou seja, aproximadamente de 43% de sua capacidade instalada, o que dará em média 250 caminhões/dia, considerando uma capacidade média de 40 toneladas/caminhão.

Assim, com um cálculo simples, chega-se ao volume médio de 300.000 toneladas por mês, para que os objetivos da empresa RTL sejam cumpridos com o projeto atual de descarga e carregamento de grãos.

Ressalta-se ainda que no caso dos tombadores, o tempo teórico de descarga de um caminhão é de 7 minutos, o que traz a possibilidade de descarregar oito (08) caminhões em uma hora de operação. Desta forma, como a RTL irá dispor de três tombadores que podem trabalhar 24 horas por dia, os equipamentos poderiam chegar em até 576 caminhões por dia, ou seja, a empresa trabalhará sempre com uma margem de folga de sua capacidade instalada, não gerando com isso grandes filas para descarga, ou necessidade de descarregar durante a madrugada e ainda, proporciona a empresa a opção de poder entrar em férias coletivas em um determinado período do ano.

Na carga geral, a RTL trabalha com uma estimativa de movimentação de cargas secas proporcional a 8.000 TEU¹ por ano. Outro item importante para descarga na rampa será a movimentação de fertilizantes a granel que poderá ser feita para atender a região produtora do Centro-Oeste, além de outras cargas não containerizadas, que a estimativa dependerá das demandas futuras.¹

Com relação ao fluxo de pessoas, por motivos de segurança interna, a RTL buscará limitar o acesso dentro da unidade. Neste contexto, a área administrativa do porto ficará fora da unidade (prédio próximo à cerca) com um

¹ Sigla em Inglês para *Twenty-foot equivalent Unit* - Referente a unidade de medida de contêineres.

estacionamento de veículos leves independente. Dentro da unidade irá circular apenas veículos para descarga e esporadicamente veículo para manutenção.

As cargas classificadas como carga geral, não terão inicialmente um fluxo contínuo devido a própria intermitência do tipo de carga. No entanto estima-se que será possível criar um circuito que opere 12 meses por ano, com variações menores do que a sazonalidade ocorrida para as safras de grãos.

Diante deste fato, o fluxo de pessoas dentro da ETC será bastante restrito, somente tendo acesso a unidade o pessoal ligado a área operacional e da área de manutenção, quando necessário, estimando-se cerca de apenas 40 pessoas entre colaboradores e terceirizados.

5.5 PROGNÓSTICO FUTURO PARA QUANTIDADE E QUALIDADE DE CARGA TRANSPORTADA

A ETC da RTL irá movimentar com a estrutura 100% instalada o montante de **3.000.000 ton/ano**. Ressalta-se que a empresa construirá uma primeira etapa para movimentar cerca de 150.000 toneladas de carga, num período de nove (9) meses, sem uso completo de estruturas de armazenagem, com construção de apenas 02 (dois) silos e outras estruturas como já citado no início deste capítulo, fazendo o descarregamento direto dos caminhões para as barcaças ou para os dois silos.

As cargas transportadas, **grãos de soja e milho**, obedecerão a qualidade exigida para exportação definidas pelo Ministério da Agricultura e Abastecimento através da instrução normativa N° 11, de 16 de maio de 2007, que em seu art. 1º estabelece:

“Estabelecer o Regulamento Técnico da Soja, definindo o seu padrão oficial de classificação, com os requisitos de identidade e qualidade intrínseca e extrínseca, a amostragem e a marcação ou rotulagem, na forma do Anexo”, e com relação a soja tipo exportação o seu art. 2º diz que: “Na soja destinada à exportação, os aspectos relativos à sua identidade e qualidade, não contemplados nos contratos referentes a essa operação, observarão como referência o previsto nesta Instrução Normativa”.

Nestes termos, as amostras de grãos serão coletadas e analisadas na etapa de classificação para aferição de sua qualidade.

5.6 VOLUME FINANCEIRO NEGOCIADO – HISTÓRICO E PANORAMA ATUAL

Atualmente a RTL não possui renda, por ser uma empresa criada recentemente em 08/01/2016. Na matriz de viabilidade econômica considera-se um valor médio de R\$ 17,30 (dezessete reais e trinta centavos) por tonelada transbordada na operação. Isso gera uma renda bruta de aproximadamente R\$ 50 milhões por ano.

O valor por tonelada é negociado com os clientes em contratos de longo prazo (mínimo de cinco anos) em modalidade com cláusulas *take or pay*. Assim, não existe um histórico do volume financeiro negociado pela RTL, apenas as projeções com base no panorama atual de prognóstico futuro de volume a ser negociado.

5.7 EXISTÊNCIA DE OUTRAS ETCS, TERMINAIS PORTUÁRIOS PRIVATIVOS (PARTICULARES) OU PÚBLICOS NA ÁREA CIRCUNVIZINHA, HISTÓRICO E PANORAMA ATUAL

Dentre os principais portos existentes há décadas na região, estão o da CDP e da Itacimpasa:

Porto da Companhia Docas do Pará – CDP

Situado na margem direita do rio Tapajós, na região de Miritituba, em frente a cidade de Itaituba, o porto foi inaugurado em 11/02/74, construído com verba do Programa de Integração Nacional (PIN), tendo como uma das principais finalidades dar apoio ao escoamento da produção das agrovilas que surgiram ao longo da Transamazônica.

Com acesso através do rio Tapajós e da rodovia BR-230 (Transamazônica), o porto foi projetado para operar apenas com balsas ou embarcações de pequeno porte, cuja carga predominante na época de sua instalação era a madeira, produto em alta na região amazônica na década de 70 (PARÁ, 2017).

Atualmente o porto da CDP já opera com uma diversidade de cargas, inclusive grãos através de um flutuante operado pela empresa Transportes Bertolini Ltda. Destaca-se que apesar da atividade dentro de área já estar licenciada pela SEMAS/PA, houve a necessidade de complementos técnicos no processo de licenciamento, pois tratava-se de um novo escoamento de produto diferente dos previamente operados no porto (Figura 5.5).

Figura 5.5 - Imagem das operações no porto da CDP em Miritituba.



Fonte: Google Earth (2017).

Porto da empresa Itacimpasa

Desde a década de 80 a empresa Itacimpasa, antiga Companhia Agroindustrial Monte Alegre (CAIMA), tem sua fábrica de cimento instalada na Rodovia BR-230, km 32. Para o escoamento de sua produção mantém desde sua abertura um porto na margem esquerda do rio Tapajós e que está em pleno funcionamento até hoje. Juntamente com a CDP o porto da Itacimpasa é um dos mais antigos e principais da região, com destaque em meio a várias rampas de

acesso para carga e descarga ao longo da margem esquerda do rio Tapajós, na cidade de Itaituba (Figura 5.6).

Figura 5.6 - Imagem das operações no porto da Itacimpasa em Itaituba.

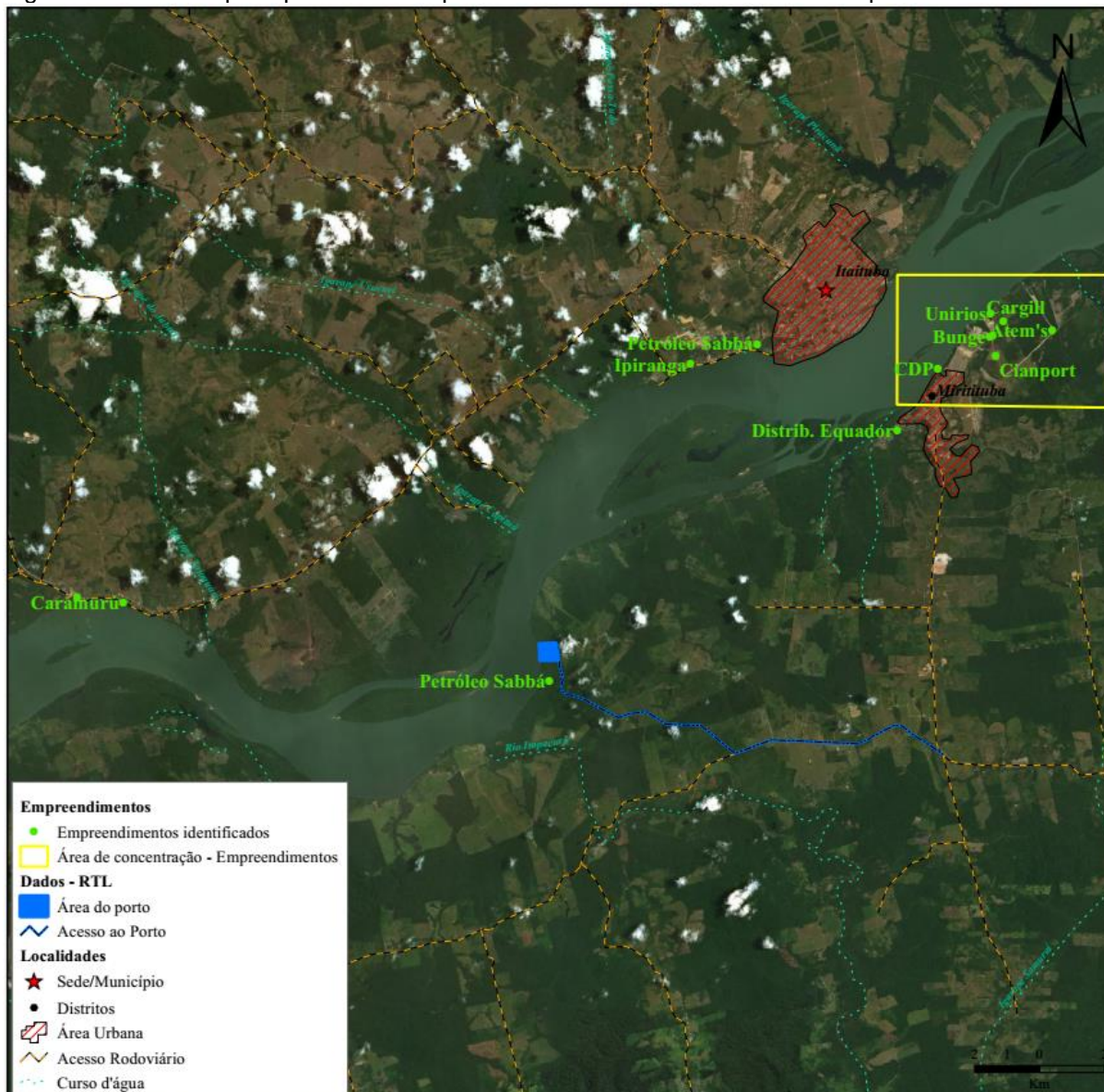


Fonte: Google Earth (2017).

No panorama atual, existem outros empreendimentos portuário, onde alguns tem a mesma tipologia da ETC da RTL e outros que operam com outros tipos de cargas, porém todos possuem a mesma vocação de incremento da fluidez do transporte logístico de grãos e demais cargas na região por modal hidroviário. Tais empreendimentos encontram-se nas margens direita e esquerda do rio Tapajós, a montante e a jusante da área onde será instalado o empreendimento da RTL.

Na Figura 5.7 são apresentados a locação dos terminais na área.

Figura 5.7 - ETCs e principais terminais portuários existentes no entorno do empreendimento da RTL.



Fonte: BMEA (2017).

Alguns terminais portuários estão em processo de licenciamento, outros apenas realizaram a aquisição de imóveis na região.

No quadro 5.1 são apresentadas informações dos principais terminais e ETCs que estão instalados, em processo de instalação ou operando.

Quadro 5.1 - ETCs e terminais portuários existentes no entorno do empreendimento da RTL.

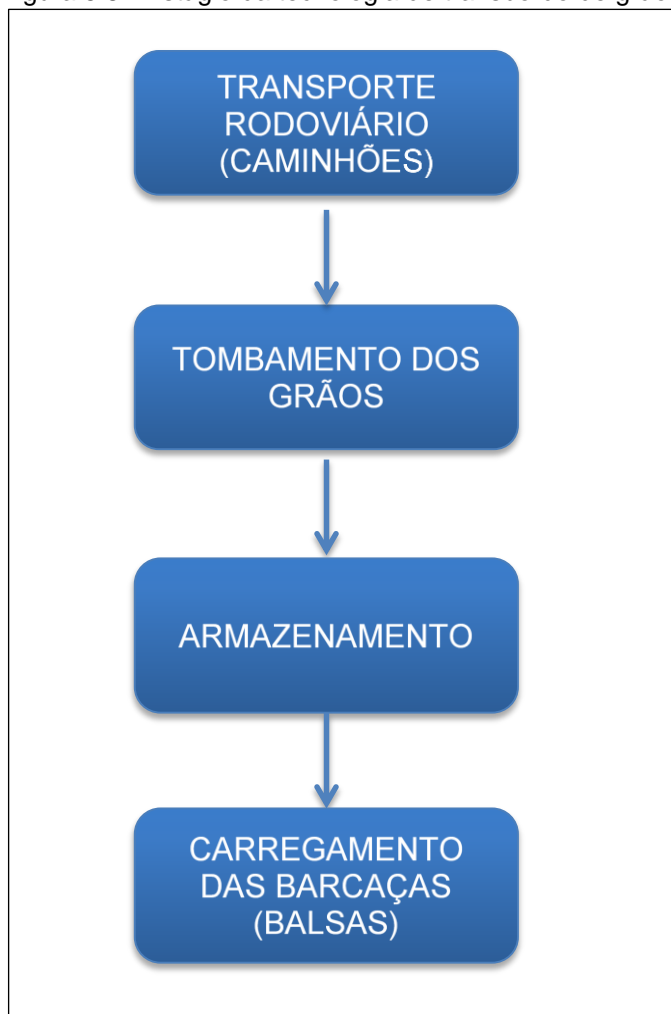
EMPREENDIMENTOS	RAMO DE ATIVIDADE	OBSERVAÇÃO	COORDENADA GEOGRÁFICA
Bunge Brasil	Graneis vegetais	Em operação	(04° 16' 35,80" S / 55° 56' 40,60" W)
Hidroviás do Brasil	Graneis vegetais	Em operação	(04° 16' 34,60" S / 55° 56' 37,80" W)
Caramurú Alimentos	Graneis vegetais	Construído	(04° 21' 4,15" S / 56° 11' 05,29" W)
Cargill	Graneis vegetais	Em operação	(04° 16' 21,00" S / 55° 56' 27,00" W)
Companhia Norte de Navegação e Portos - Cianport	Graneis vegetais	Construído	(04° 16' 55,30" S / 55° 56' 34,70" W)
Atem's Distribuidora de Petróleo	Graneis líquidos	Em Instalação	(04° 16' 30,00" S / 55° 55' 38,30" W)
Petróleo Sabbá – Itaituba	Graneis líquidos	Em operação	(04° 16' 44,16" S / 56° 00' 32,72" W)
Petróleo Sabbá - Miritituba	Graneis líquidos	Em Instalação	(04° 22' 21,32" S / 56° 03' 59,80" W)
Ipiranga	Graneis líquidos	Em operação	(04° 17' 04,42" S / 56° 01' 39,09" W)
Distribuidora Equador de Produtos de Petróleo	Graneis Líquidos	Construído	(04° 18' 10,92" S / 55° 58' 12,78" W)
CDP – Companhia Docas do Pará	Cargas em geral e Graneis vegetais	Em operação	(04° 17' 09,06" S / 55° 57' 32,32" W)
Unirios Rodofluvial e Logística	Carga em geral	Em operação	(04° 16' 13,00" S / 55° 56' 40,1" W)
Itaituba Indústria de Cimentos do Pará - Itacimpasa	Carga em geral	Em operação	(04° 20' 58,46" S / 56° 11' 51,31" W)

Fonte: Coleta de dados em campo e software Google Earth.

5.8 TECNOLOGIAS DE TRANSBORDO

A atividade de transbordo em sua essência se dá pela transferência de cargas de um modal para outro, seja dos modais ferroviário ou rodoviário para os modais marítimo ou fluvial. No caso em tela, a tecnologia de transbordo dos grãos se resume em quatro (4) estágios (Figura 5.8) quais sejam: transporte rodoviário, o tombamento dos grãos (onde o produto deixa o modal rodoviário), o armazenamento dos produtos (que se faz necessário pelo porte do empreendimento, uma vez que para otimizar a operacionalização do transbordo deve-se ter um volume viável estocado de matéria-prima) e quando o produto literalmente cair dentro das barcaças para transporte, caracterizando o carregamento das barcaças e é quando se efetiva a mudança para o modal fluvial.

Figura 5.8 - Estágio da tecnologia de transbordo de grãos.



Fonte: RTL/BMEA.

Alguns equipamentos se destacam para a realização das atividades de transbordo. Iniciando pelos tombadores, que no caso da RTL será utilizado as plataformas de descarga da marca Metalsaur, tradicionalmente utilizada nas ETCs. O armazenamento será realizado em silos metálicos, onde ressalta-se que, após realização de estudo de sondagem de solo (em anexo no Capítulo 7), percebeu-se a possibilidade de executar o fundo do silo como um semi-V de 9 metros, o que possibilita uma melhora operacional na descarga dos produtos armazenados no silo e maior facilidade de limpeza.

Como cada comboio de barcaças deve carregar cerca de 38.000 toneladas, optou-se então por 04 células, o que totalizará uma armazenagem estática de até 80.000 toneladas de grãos (Figura 5.9).

Figura 5.9 - Sistema de tombadores, silos e ao fundo estrutura de carregamento.



Fonte: Acervo técnico da RTL.

Após armazenagem, cujo tempo varia de acordo com a necessidade do cliente, os grãos seguem para o último estágio do transbordo que é o carregamento nas barcaças. No caso da RTL a tecnologia a ser utilizada será uma estrutura flutuante amarrada por espigas localizadas em terra.

Analisando-se a batimetria realizada na área, optou-se por espias de aproximadamente 80 metros de comprimento que permitem atender todas as variações históricas de nível do rio Tapajós, com um coeficiente de segurança maior para as possibilidades futuras das mínimas e máximas serem renovadas; efeitos de entrada em operação da hidrelétrica de São Luiz do Tapajós - a montante do empreendimento, entre outros fatores que possam interferir no projeto.

O Carregador será composto por uma estrutura treliçada em aço carbono para atracadouro de barcas, instalada sobre boias flutuantes que se adequarão as oscilações de nível da água. Constituída por dois conjuntos formando um canal de atracação e movimentação coberto intermitente durante o carregamento como se fosse uma garagem.

Esta estrutura será ancorada por duas espias treliçadas em aço carbono, com apoios articulados para dar flexibilidade e estabilidade ao píer. No ambiente terrestre a ancoragem se dará em bloco pendular de concreto armado para absorver o impacto com dissipação a fundação, e dando retorno ao equilíbrio do pêndulo (Figura 5.10).

Figura 5.10 - Estrutura de carregamento com detalhe para as espias.

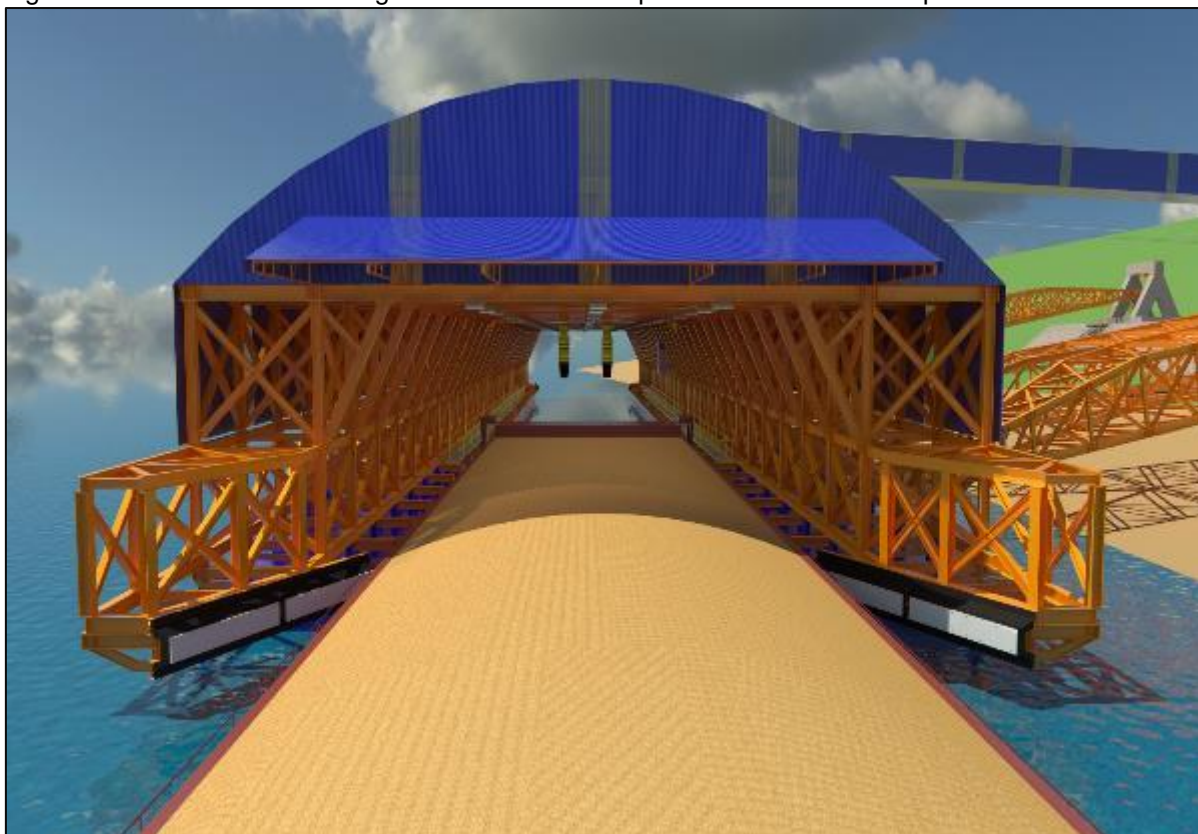


Fonte: Acervo técnico da RTL.

Anexo a uma das espias será instalada a passarela protegida com guarda-corpo para acesso ao píer. A cobertura terá execução em estrutura metálica treliçada em arco, com função de apoio a cobertura e ligação e travamento entre as duas plataformas do píer, terçamento em perfil dobrado coberto com telhas de alumínio zincado (aluzinc) ondulado, 0,7 mm com pintura eletrostática numa extensão de 126 m. O fechamento lateral também será em Telhas de Aluzinc 0,7 mm.

Do ponto central do carregador, descerão duas trombas telescópicas diâmetro de 80 x 80 cm com sistema de variação de altura através de guincho elétrico. O Telescópico tem por objetivo a redução da queda de grãos e consequente minimização da geração de poeiras (Figura 5.11).

Figura 5.11 - Estrutura de carregamento com detalhe para as trombas telescópicas no interior.



Fonte: Acervo técnico da RTL.

Os flutuantes metálicos são boias compostas por caixas metálicas e serão executados com chapas em aço carbono, fixados à plataforma através de aparelhos de apoio parafusados para facilitar a manutenção.

Para a inspeção e manutenção dos flutuantes, são previstas duas tampas metálicas parafusadas na parte superior. Os flutuantes são protegidos por defensas tipo beta que provocam a dissipação da energia do impacto das barcaças, e ainda batentes constituídos de longarinas de madeira ao longo de todos os flutuantes.

Após as barcaças estarem carregadas seguem as rotas estabelecidas pelos clientes para os portos que operam com navios localizados no Arco Norte, conforme mapa das rotas apresentado no item Descrição e Estimativas do fluxo viário de cargas e pessoas na ETC.

5.9 PORTE E REGIME DAS OPERAÇÕES E EMBARCAÇÕES

A ETC da RTL será um empreendimento de porte médio com capacidade de 3.000.000 ton/ano mais a movimentação da carga geral, e fará sua operação num período de 10 meses por ano, 20h por dia, dividido em três turnos de trabalho, seguindo inicialmente os horários da tabela abaixo:

Tabela 5.1 - Tabela de horários por turno.

TURNO	HORÁRIO
01	04 às 11h
02	11 às 18h
03	18 às 00h

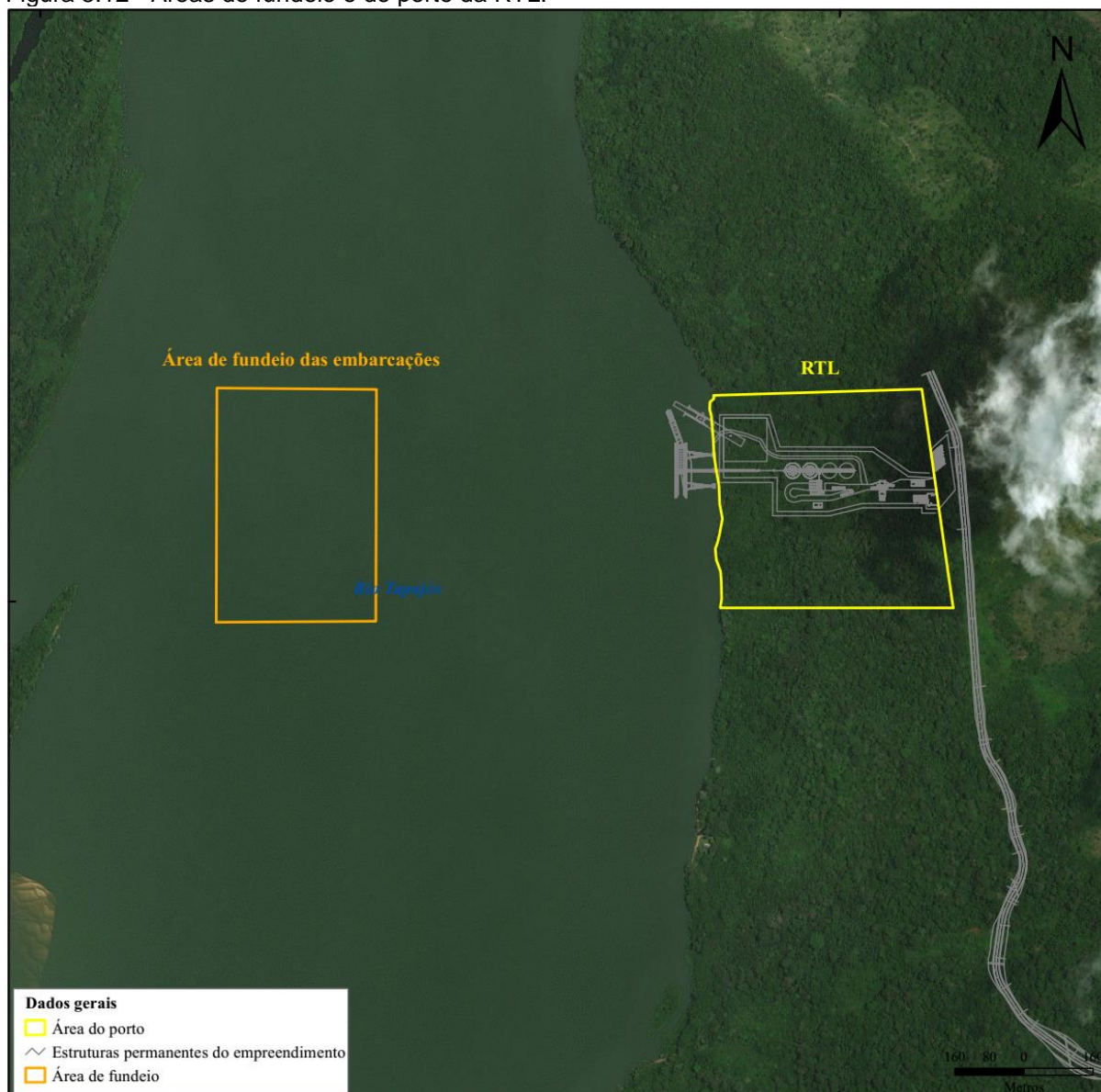
Fonte: Acervo da empresa.

Destaca-se que a RTL não possui equipamentos como barcaças para o transporte dos grãos, contêineres ou rebocadores; as que irão operar no porto serão de responsabilidade do cliente, proprietário da carga (grãos). No entanto diante do que se pratica na região as embarcações terão as seguintes características:

- Barcaças (balsas) chamadas de “Mississipi”, por ter sido desenvolvida para navegar com grãos no rio que leva este nome. Suas dimensões são de Largura (Boca) 10,5 m x comprimento 60 m x profundidade 3,5 m. Para cabotagem principalmente existe uma variabilidade de dimensões de comprimento desde 30 metros até 100 metros. No entanto no caso dos grãos, outras dimensões também são encontradas provenientes em outros padrões, sendo que para a definição para carregamento a mais importante é a “Boca”, que é basicamente a largura do equipamento e limita a disponibilidade de acesso ao carregador e define os pontos onde se pode fazer o carregamento.

Em frente à área do porto da RTL essas embarcações ficarão fundeadas em uma área autorizada pela Marinha do Brasil, chamada de área de fundeio (Figura 5.12), que será dotada de duas bóias, ou seja, a área de fundeio poderá comportar até dois comboios de barcaças. Estima-se por mês o carregamento de grãos chegará em 08 (oito) comboios, totalizando cerca de 300.000 t/mês.

Figura 5.12 - Áreas de fundeio e do porto da RTL.



Fonte: BMEA (2017).

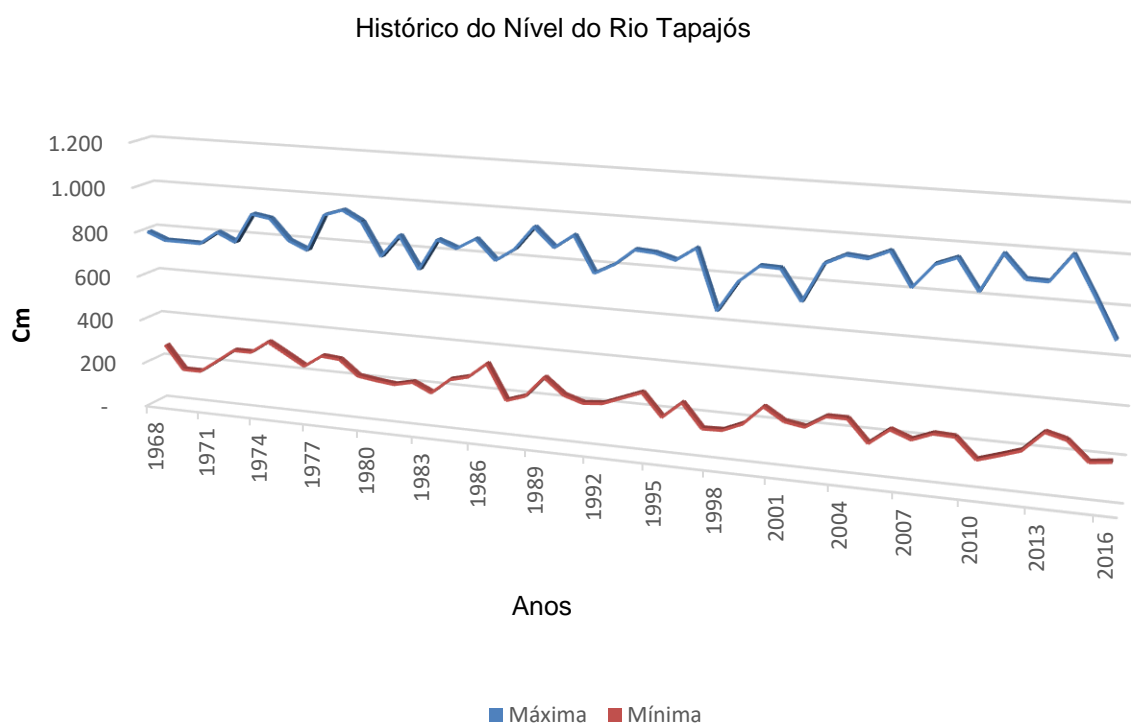
O rio Tapajós é uma das massas de água dentro da Bacia Amazônica que recebe monitoramento de dados histórico e *on-line* da Agência Nacional de Águas (ANA). Estes dados embasaram o estudo para limites de engenharia quanto ao

comprimento da correia transportadora para atingir o calado ideal, indicando o ponto melhor de acostagem para as operações de carregamento e descarga das barças.

O histórico de cotas da régua de Itaituba indica o nível máximo histórico atingido em 19 e abril de 2018 de 10,41 metros e mínimo atingido em 23 de outubro de 2010 de 1,32 metros. O histórico disponível inicia-se em fevereiro de 1968.

Para avaliação histórica foram utilizadas as cotas mínimas e máximas de todos os anos disponíveis conforme a régua de Itaituba, Estação 17730000. Nos meses em que houve ausência desta leitura, foram incluídas, quando possível, as leituras das estações 17730002 ou 17650002, para evitar desvios de média e para efeito comparativo mais confiável. O gráfico é apresentado na Figura 5.13:

Figura 5.13 - Cotas de profundidades ao longo dos anos do rio Tapajós.



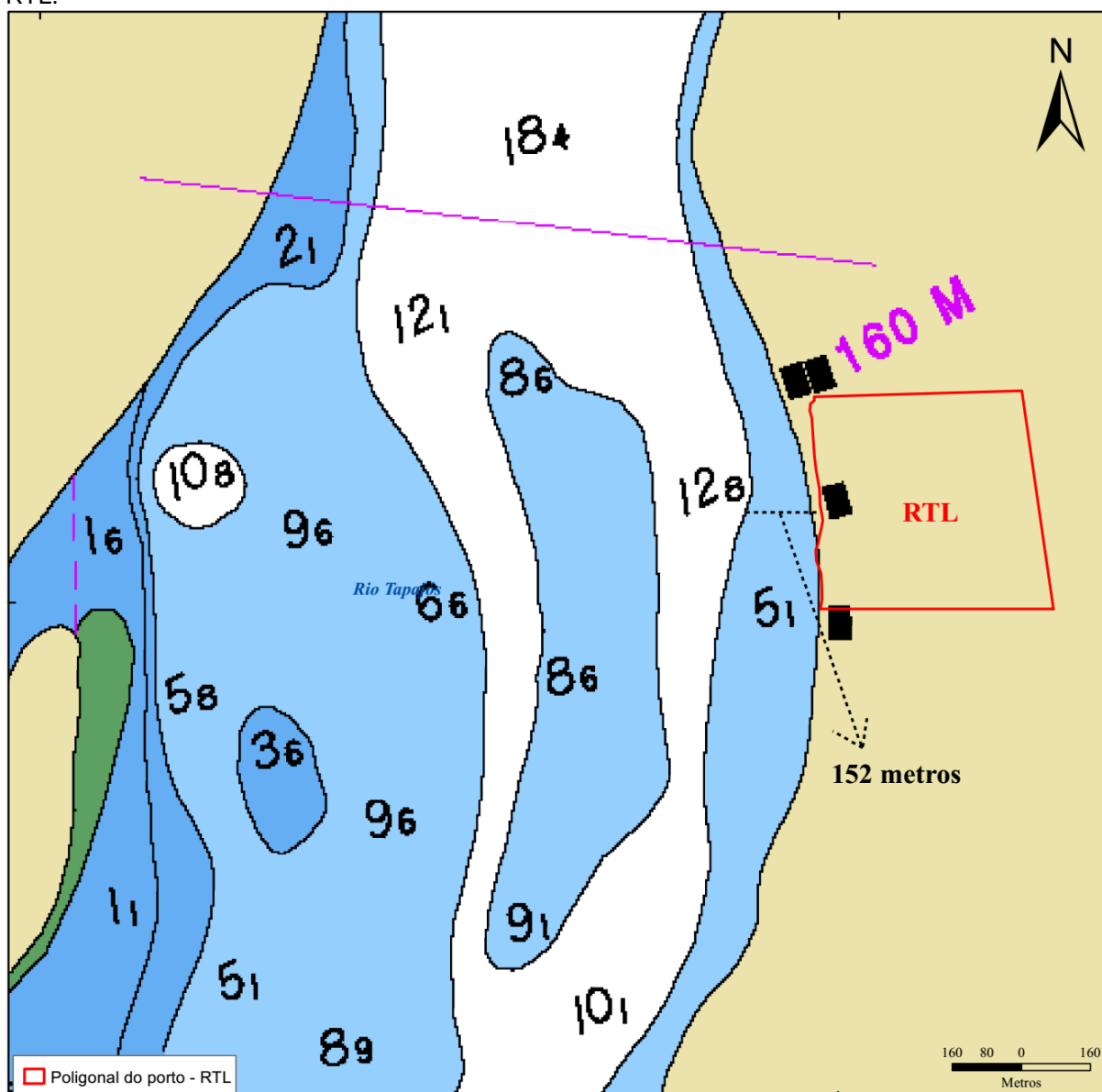
Fonte: ANA (2017).

Pode-se observar as máximas e mínimas encontradas a cada ano e que serviram para balizar a tendência de variação de nível máximos e mínimos do Rio Tapajós.

As informações da carta náutica 4383 (Figura 5.14) que apresentam os detalhes das cotas de profundidades do rio na frente da área e ainda o levantamento batimétrico realizado na região pela empresa Internave Engenharia em fevereiro de

2017, serviu para identificação do canal de navegação por onde irão navegar as barcaças carregadas, que tem cerca de 12 m de profundidade e está a uma distância de 152 m e também serviu para locação da estrutura flutuante para carregamento das barcaças que terá uma profundidade de 5 m e foi projetada para ser instalada cerca de 70 metros da margem do rio.

Figura 5.14 - Detalhe da carta náutica no 4383, mostrando as profundidades em frente a área da RTL.

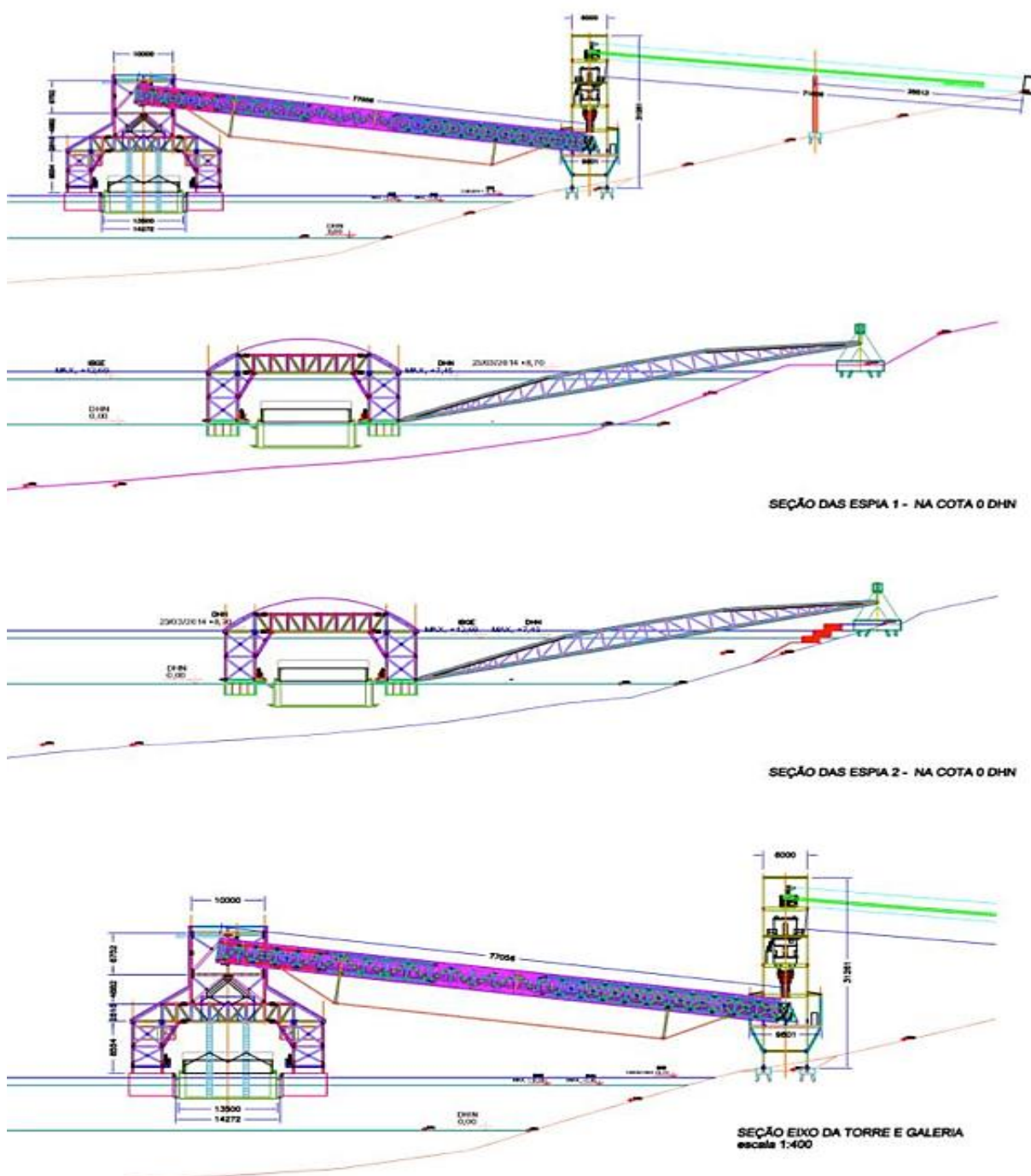


Fonte: CHM (2017).

Os equipamentos de carregamento das barcaças, a serem adquiridos, terão o alcance para operação dentro destes limites de altura e calado do rio. Ressaltando que, para esta distância até o carregamento não será necessária

nenhuma estrutura fixa dentro do leito do rio Tapajós; a única torre necessária ficará sempre na parte de terra durante todo o ano, conforme ilustração (Figura 5.15).

Figura 5.15 - Estrutura flutuante próxima a margem do Rio Tapajós e das estruturas fixas sempre em terra.

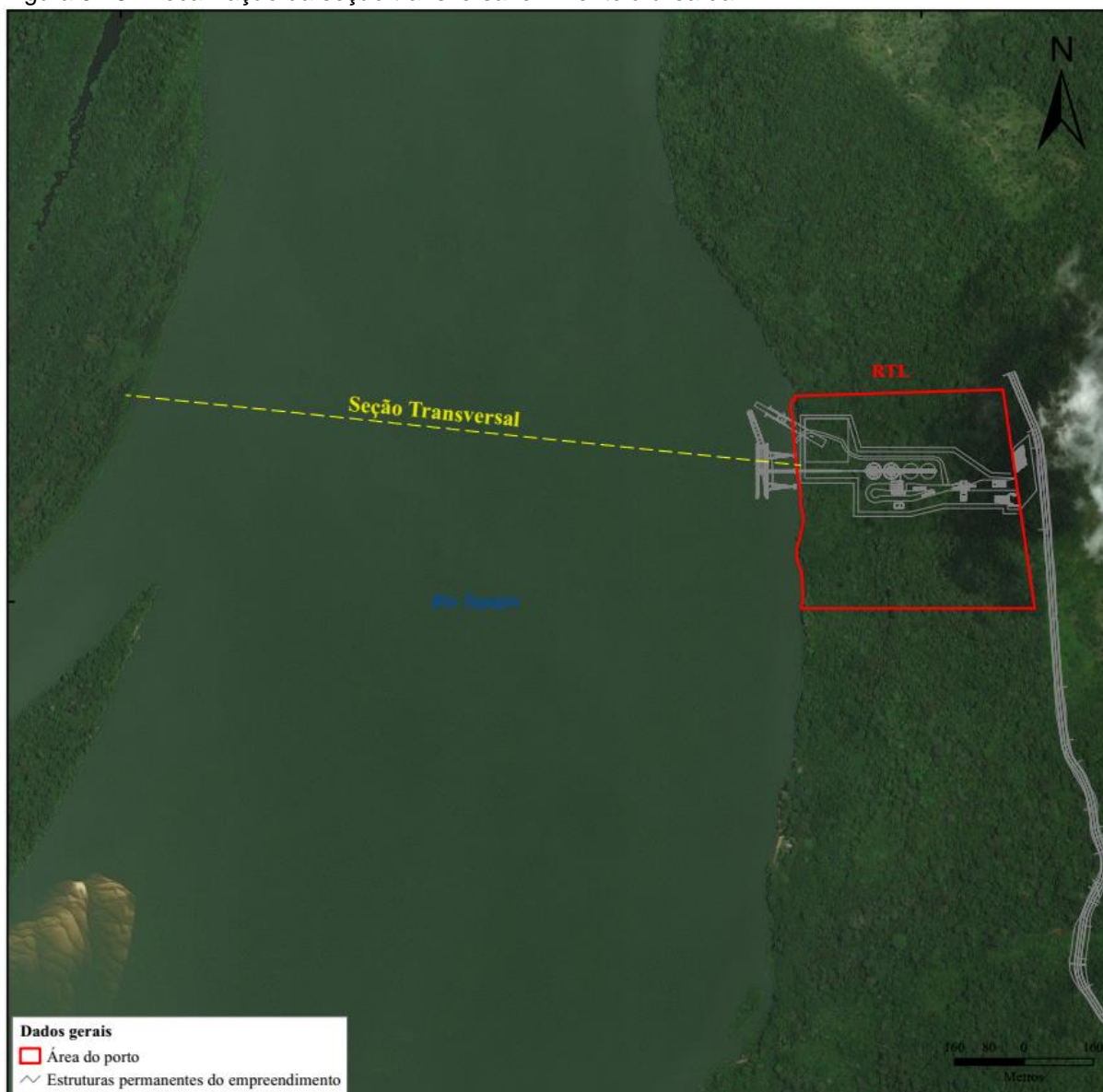


Fonte: Acervo técnico da RTL.

Analisando uma seção transversal do rio Tapajós em frente a área da RTL (Figuras 5.16 e 5.17) comprova-se que o calado é propício para navegação das

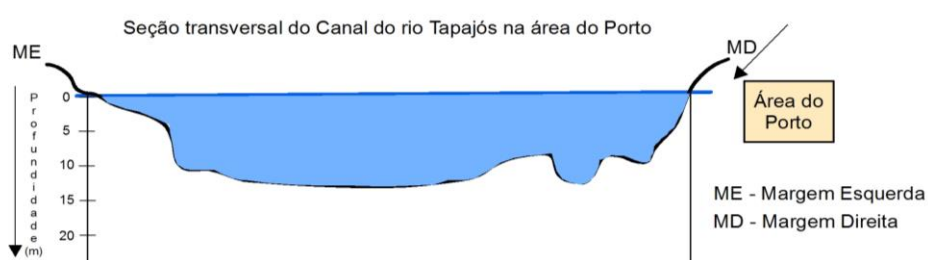
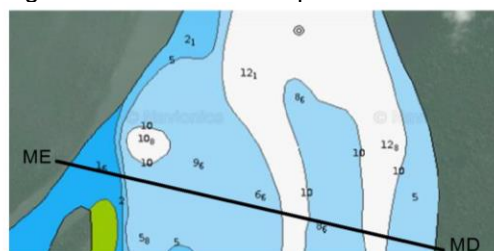
barcaças e para o carregamento das mesmas em distância próxima da margem direita, proporcionando interferência mínima no leito do rio Tapajós.

Figura 5.16 - Localização da seção transversal em frente à área da RTL.



Fonte: BMEA (2017).

Figura 5.17 - Detalhe da profundidade da seção transversal em frente à área da RTL.



Fonte: CHM (2017).

5.10 IDENTIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DE CARGAS COM POTENCIAL PARA EMISSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS

Na ETC da RTL as cargas transportadas serão grãos, tais como soja e milho, com estimativa de volume de escoamento de 3.000.000 ton/ano, conforme já descrito neste capítulo. Quando da atividade de transbordo dessas cargas do modal rodoviário para o fluvial, é emitido certa quantidade de material particulado e poeira, devido a queda dos grãos de uma certa altura, principalmente para enchimento das barcaças. Diante deste fato a empresa irá instalar sistema de filtro de mangas para tratamento das emissões de particulados que serão coletados em cada ponto de geração e direcionados aos filtros. Na movimentação de carga geral, no entanto não irá haver formação de particulado. Ocasionalmente havendo movimentação de fertilizantes, poderá ocorrer formação de poeiras que serão reduzidas pela operação correta dos equipamentos.

5.10.1 Identificação e quantificação de cargas perigosas

A RTL não irá transportar nenhum tipo de carga perigosa, visto que apenas irá operar com grãos, tipo soja e milho, e cargas gerais, em parte conteneurizadas e outras soltas.

Durante instalação e operação a empresa utilizará eventualmente produtos perigosos, como óleos lubrificantes, tintas, combustível derivado de petróleo, entre outros; porém, todos serão devidamente armazenados conforme normas técnicas e procedimentos do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) que será executado pela empresa tanto na implantação quanto na operação da ETC.

5.11 OUTRAS INFORMAÇÕES TÉCNICAS JULGADAS IMPORTANTES

A ETC da RTL terá uma instalação moderna e com tecnologias simples do ponto de vista de operações de transbordo de granéis e cabotagem. Assim, a empresa pretende prestar um serviço com qualidade.

Relevante destacar que pelo fato da RTL ser uma empresa de menor porte procurará sempre interagir com a população afetada de maneira bem transparente, com intuito de buscar manter a harmonia entre empreendimento e comunidades do entorno.

Este compromisso se reforça e pode ser avaliado pelos trabalhos de Comunicação Social que a RTL desenvolveu ao longo deste EIA junto às comunidades e entorno.

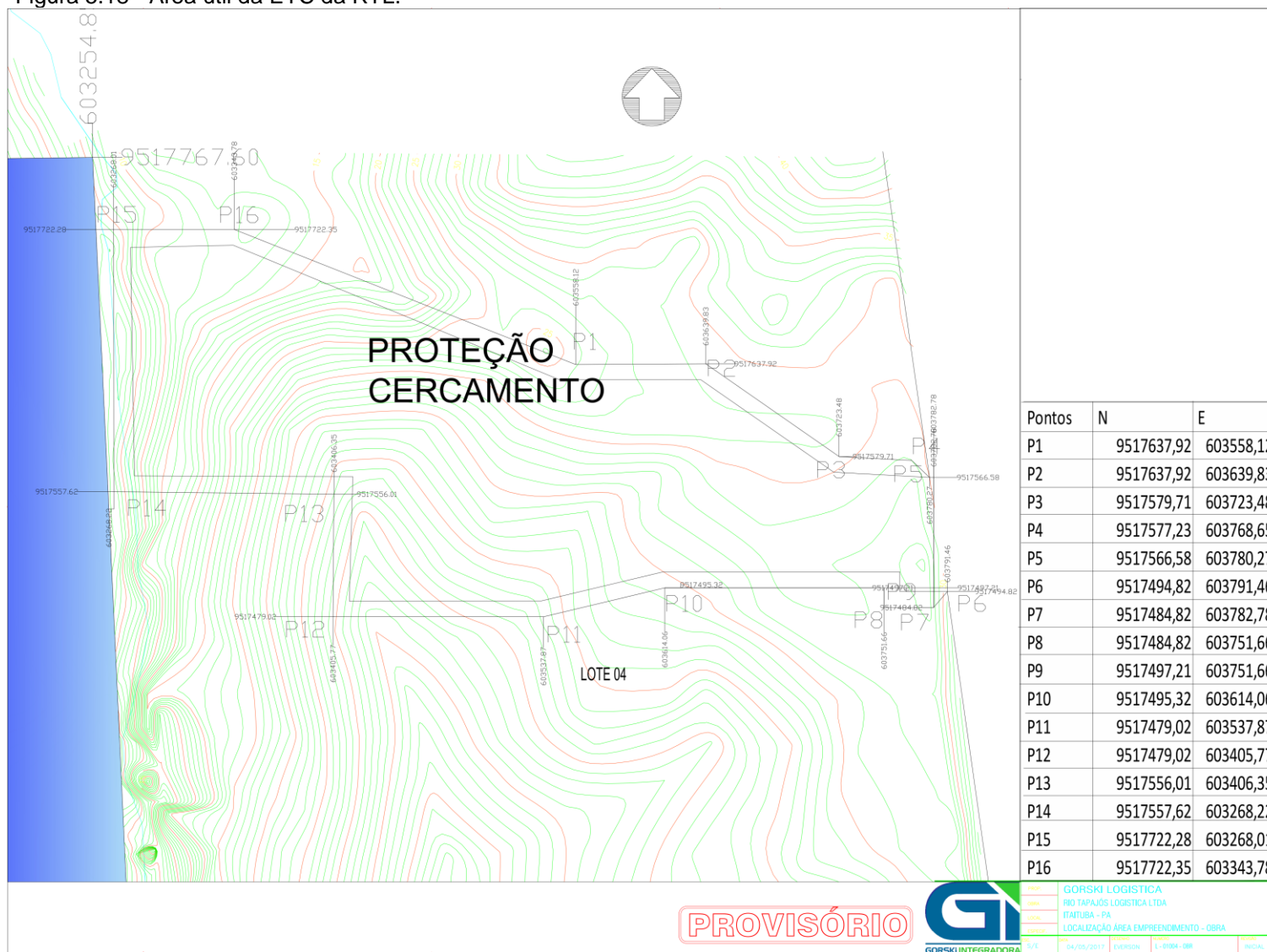
5.12 ANTEPROJETO

O projeto da RTL é focado na Estação de Transbordo de Cargas. O pátio de triagem que geralmente faz parte de um empreendimento desta proporção será terceirizado e poderá atender outros projetos dentro da Central Logística Itapacurá (complexo apresentado no item de Planos e Programas do Capítulo 4 – deste EIA). Com a ampliação ocorrida em 2017 de novos postos de combustíveis com triagem (km 30, trairão, km 09) a RTL poderá também fazer um acordo com este novos locais ou para uso de estruturas que estejam ociosas.

5.13 ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS - ETC

O empreendimento da RTL será implementado em um imóvel com 25,76 hectares, entretanto, utilizará apenas aproximadamente 7,6 ha, conforme apresentado na Figura 5.18, com coordenadas em UTM dos vértices da poligonal da área útil.

Figura 5.18 - Área útil da ETC da RTL.



Fonte: Acervo técnico da RTL.

Dentro da área apresentada no layout geral (Figura 5.19), contemplando as etapas 1 e 2, a empresa instalará 10 (dez) estruturas definitivas, como: classificação de grãos; escritório administrativo; portaria, vestiário e refeitório; oficina e almoxarifado; moegas de descarga; silos de estocagem; carregador de barcaças, uma rampa para carregamento/descarga e um estacionamento para 10 veículos, em área externa a ETC.

Na etapa 1 como já descrito nos tópicos anteriores (cronograma e introdução deste capítulo) só será construído dois silos para armazenamento de acordo com estratégia comercial, técnica e financeira da empresa.

Destaca-se que o projeto da RTL foi dividido em três (03) áreas, quais sejam:

- A) Prédios e Benfeitorias Civis;
- B) Equipamentos Mecânicos e
- C) Equipamentos Elétricos.

5.13.1 Prédios e Benfeitorias Civil

Apresentam-se as principais fachadas dos prédios e equipamentos, sendo:

- Portaria/Guarita;
- Refeitório e Vestiário;
- Portaria da balança, Posto Atendimento Fiscal (PAF) e cobertura das balanças.

Esses prédios totalizarão uma área de aproximadamente 620,00 m². Tendo ainda (Layout dos principais prédios no Anexo 17):

- Prédio do setor de classificação de grãos que terá uma área de aproximadamente 390 m² de área coberta, sendo que a sala de análise com 9,00 m² será construída em dois pavimentos (2 x 9,00 m²), no piso inferior sanitário e guarda de amostra e no superior ficarão as análises.

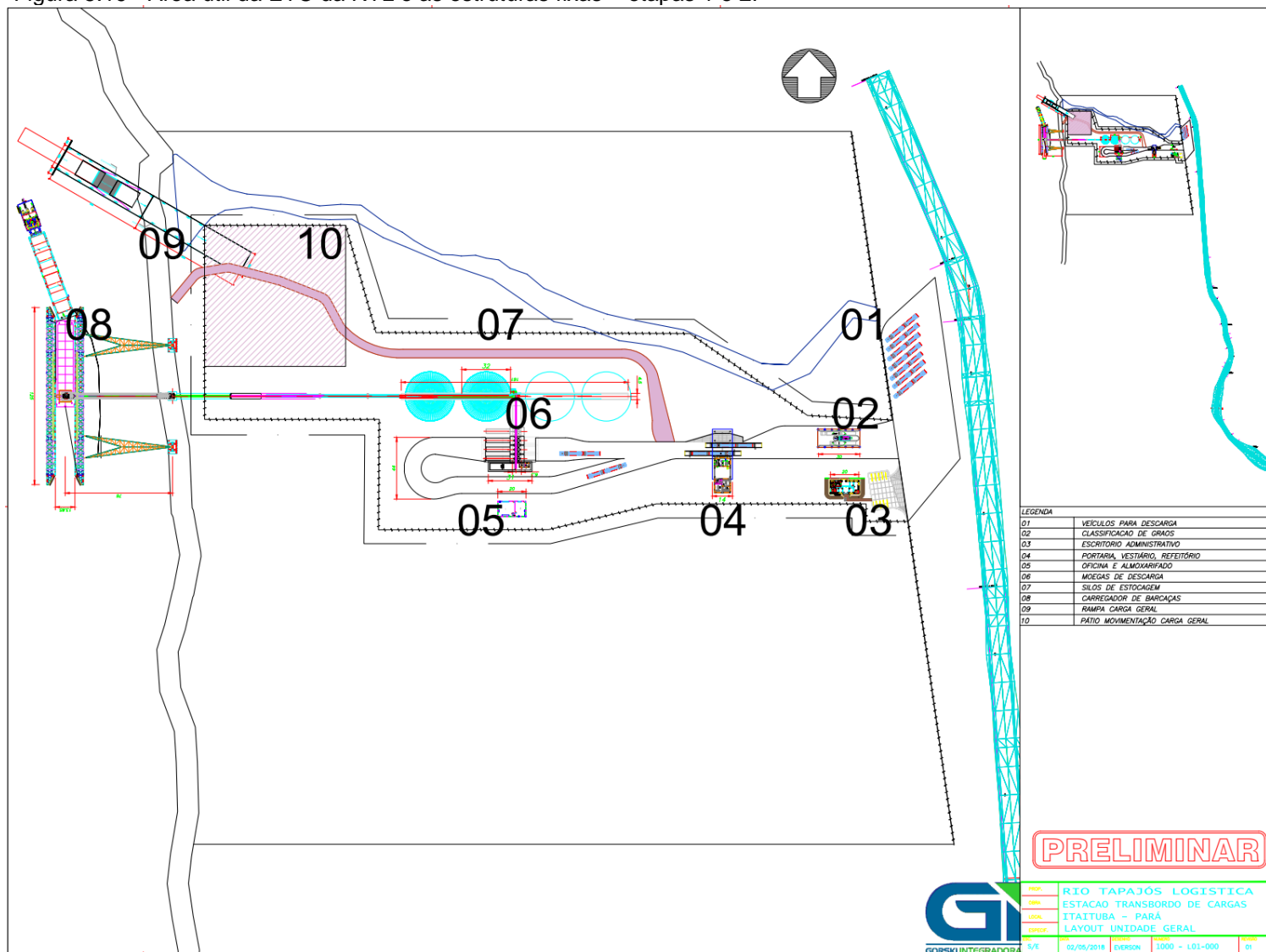
- Prédio do setor administrativo que terá aproximadamente 180 m² de área construída com estacionamento de veículos leves.

- Prédio do setor de almoxarifado e oficina, contemplará uma área de aproximadamente 220 m².

- Carregador em estrutura metálica com bases flutuantes e espias fixadas em blocos de concreto no solo que ficará instalada cerca de 70 m da margem do rio Tapajós (Figura 5.20).

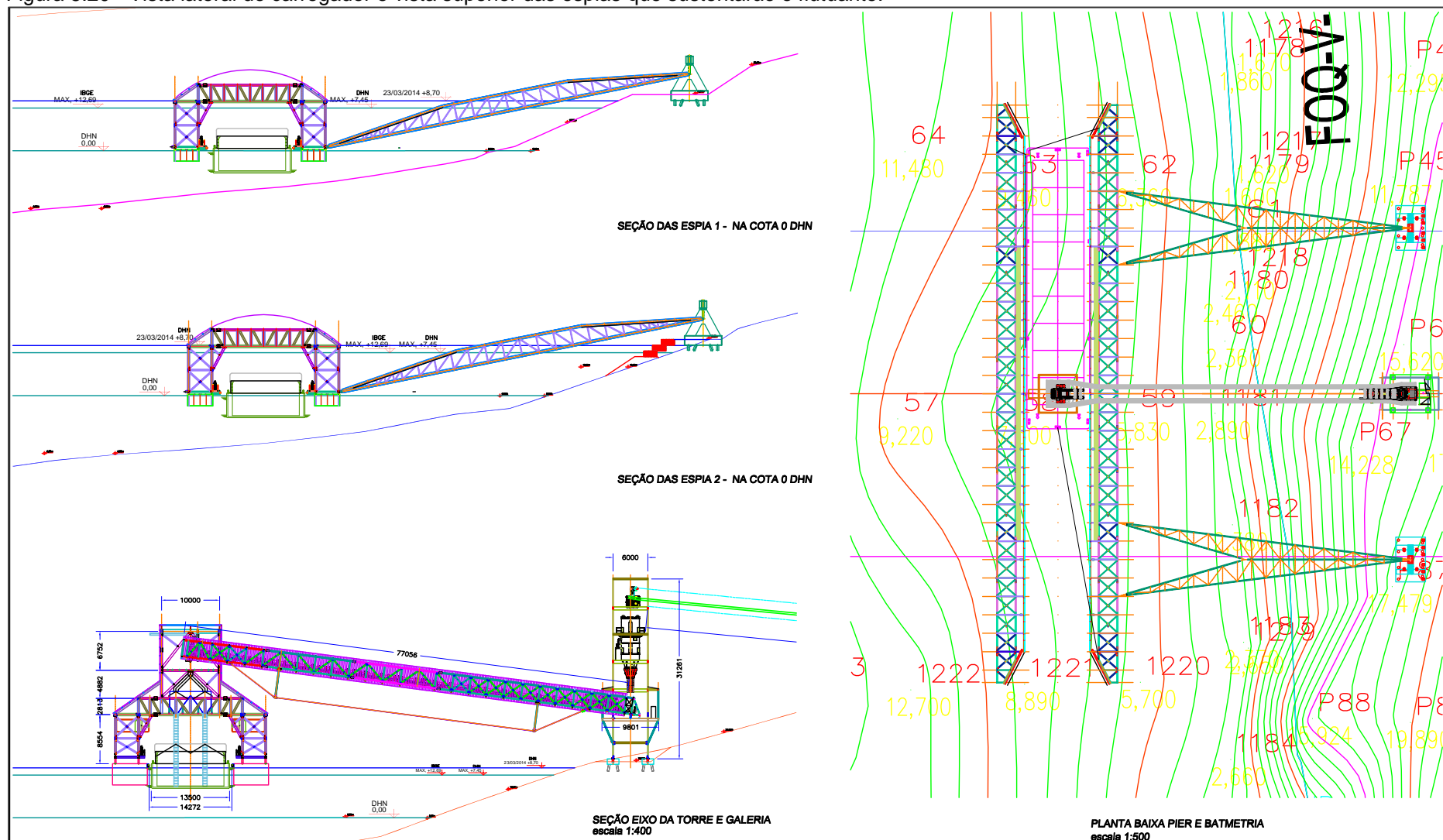
- Rampa e flutuante para carregamento e descarga de cargas gerais, equipados com equipamento fixo para descarga de granéis e movimentação de contêineres;

Figura 5.19 - Área útil da ETC da RTL e as estruturas fixas – etapas 1 e 2.



Fonte: Acervo técnico da RTL.

Figura 5.20 - Vista lateral do carregador e vista superior das espigas que sustentarão o flutuante.



Fonte: Acervo técnico da RTL

As outras benfeitorias civis incluem:

- Sala elétrica;
- Casa de Moegas;
- Túnel de Saída das Moegas;
- Poço dos Elevadores;
- Base dos Silos Metálicos;
- Túnel de Saída dos Silos Metálicos;
- Casa da Balança de Fluxo Metálica e Base Civil;
- Armazenamento transitório de cargas geral.

5.13.2 Equipamentos mecânicos

Apresentam-se os principais equipamentos e componentes mecânicos:

- Coletor de amostras tipo sugador;
- Balanças rodoviárias tipo Pit-less (02 unidades);
- Plataformas elevatórias para descarga de bi trem com unidades hidráulicas independentes (03 unidades);
- Conjuntos de captação de pós para tombadores com filtros de mangas (03 conjuntos);
- Conjunto de registros de saída das moegas duplos (manual e pneumático);
- TR-01 A e B – Transportadores de Correia 36" com capacidade de 500 t/h acionamento 1 x 25 cv, velocidade = 2,6 m/s e dimensões de L = 42 m, inclinação = 4,5 m;
- TR-02 A e B – Elevadores de caçambas com capacidade de 500 t/h acionamento 1 x 125 cv, velocidade = 3,64 m/s e altura = 51 m;
- TR-03 A e B – Transportadores de Correia 36" com capacidade de 500 t/h acionamento 1 x 25 cv, velocidade = 2,6 m/s e comprimento L = 63m;
- TR-05 – Transportador de Correia 60" com capacidade de 2.000 t/h acionamento 1 x 200 cv, velocidade = 3,3m/s e dimensões de L = 305 m e inclinação = 13 m;

- TR-07 – Transportador de Correia 60" com capacidade de 2.000 t/h acionamento 1 x 150 cv, velocidade = 3,3 m/s e dimensões de L = 69 m e inclinação = 10m;
- Silos metálicos em chapa galvanizada (04 unidades) com capacidade de 18.000 toneladas no corpo cilíndrico + 2.000 toneladas no fundo "Melitta". Diâmetro 32 metros e altura total de 35 metros sendo 26 metros de tronco (Anexo 17);
- Conjunto de válvulas gaveta pneumáticas para descarga dos silos;
- Conjunto de aeração para os silos constituídos de chapas perfuradas, ventiladores com motores e venezianas;
- Balança de Fluxo para pesagem em bateladas 2.000 t/h completo com sistema eletrônico e pneumático, células de carga e sistema de alívio de pressão;
- Sistema de despoeiramentos dos transportadores compostos por 38 filtros de mangas compactos automáticos em pontos estratégicos como alimentação e descarga e ao longo do equipamento. Pode variar em quantidade e tamanho conforme fornecedor;
- Ventiladores axiais (02 unidades) para renovação de ar no interior dos túneis da moega e do carregamento;
- Conjunto de ar comprimido composto por compressor parafuso de 17,4 nm³/min a 7,4 bar, um reservatório de 1.500 litros e um reservatório de 500 litros, conjunto de acessórios e tubulações;
- Guinchos elétricos de capacidade variável para movimentação das barcaças durante o carregamento;
- Sistema de poitas e boias de amarração sinalizadas para fundeio dos comboios;
- Sistema de hidrantes composto por tubulações e acessórios como esguichos, cavaletes, mangueiras, entre outros;
- Caixa de água tipo taça com coluna molhada ou similar de capacidade em torno de 75 mil litros, a confirmar com projeto do CB;
- Bomba e poço semi-artesiano para abastecimento de água industrial/potável;
- Bombas para movimentação de água industrial/potável e para água de incêndio;

- Tanque de Combustível para Diesel e bomba para descarga e abastecimento para geradores e máquinas móveis;
- Grab para descarga de graneis com guincho para movimentação de contêineres.

5.13.1 Equipamentos elétricos

Apresentam-se os principais equipamentos e componentes elétricos:

- Transformadores 112,5 kVA e 1.000 kVA, com dispositivos de proteção, aterramento, para-raios, medidos multigrandezas, entre outros, conforme projeto a ser aprovado pela REDE CELPA;
- Bancos de capacitores para correção de fator de potência;
- Rede de iluminação externa montada em postes curvos;
- Infraestrutura de sustentação, cabos, eletrodutos, eletrocalhas, leitos e outros;
- Rede de Energia de alta e baixa tensão para distribuição entre os setores;
- Painéis de comando e força incluindo demarradores, disjuntores de proteção, barramento, contactores, entre outros sistemas necessários ao funcionamento dos equipamentos;
- *Soft-starters* e inversores conforme a necessidade de cada equipamento;
- Quadros de distribuição de iluminação para todos os prédios e setores;
- Conjunto de motores assíncronos de várias capacidades, sempre que possível de alto rendimento com ligação em 380/660 volts;
- Conjunto de sensores diversos para identificação de rotação de motores, rompimento de correias, variação de temperatura, fim de curso entre outros dispositivos necessários ao controle e automação de equipamentos;
- Conjunto de chaves duplas, cabos de emergência, botões de emergência, sirenes, entre outros sistemas para alarme e desligamento emergencial de equipamentos conforme NR 12 e NBR 13.862;
- Sistema de alarmes de incêndio e pânico, iluminação de emergência e sinalização de segurança incluindo boias na água, sinalização em pontos elevados sujeitos ou não às rotas aéreas;
- Rede telefônica e de comunicação de dados entre os setores e para conexão com fornecimento de dados externa;

- CFTV (Circuito Fechado de TV) para monitoramento dos principais pontos de movimentação de veículos e pessoas;
- Gerador de energia com motor a diesel para funcionamento sincronizado e temporário da unidade em casos de falta de energia.

5.13.2 Pátio de Triagem para carretas e caminhões

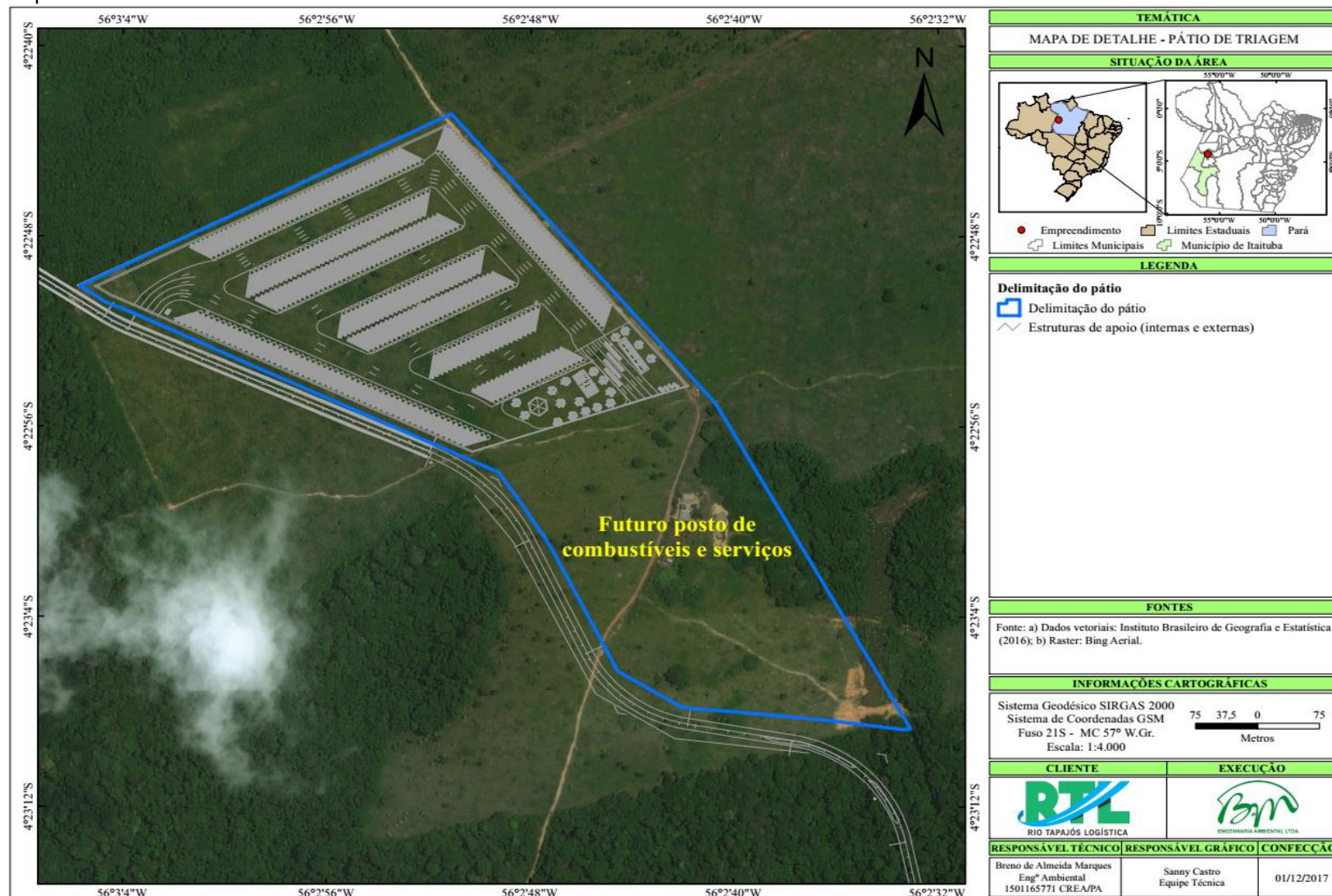
Apesar do pátio de triagem para carretas e caminhões estar dentro da concepção da Central Logística Itapacurá, é importante detalhá-lo para que não haja dúvidas quanto à existência e/ou disponibilidade ao empreendimento da RTL.

O pátio de triagem que atenderá a RTL, como será compartilhado com outros empreendimentos do complexo, terá processo de licenciamento ambiental separado, seguindo outro Termo de Referência (TR) específico conforme notificação Nº 105774/DLA/SAGRA/2017, emitida pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS/PA) em 27/11/2017.

Com área total de 20 hectares, onde em uma primeira etapa serão utilizados 10 hectares, será realizada atividade de terraplenagem, contenção e cascalhamento, para disponibilizar um local livre e seguro para os veículos que chegarem na área de estacionamento, seguindo um ordenamento mínimo, necessário à regularidade das operações (Figura 5.21). Nesta área será feito o balizamento das vagas, sinalização vertical de sentido de movimentação e calçamento nos locais onde haverá o trânsito de pedestres. Cada vaga terá no mínimo 5,00 x 40,00 metros.

Devido a abertura de novos pontos de triagem e abastecimento durante o ano de 2017, a RTL poderá temporariamente utilizar estruturas já existentes, no Distrito de Miritituba, que estão ociosas.

Figura 5.21 - Layout preliminar do Pátio de Triagem que atenderá a ETC da RTL e demais empreendimentos, bem como área destinada ao posto de abastecimento.



Fonte: BMEA, 2017.

5.13.3 Infraestrutura do Pátio

As principais infraestruturas da área do pátio são apresentadas a seguir:

- **Portaria e Recepção (50 x 10 metros):** neste local os caminhões terão inicialmente a documentação conferida e posteriormente serão encaminhados para negociar a carga, ajustar suas rotas e avaliar o tempo de espera até sua liberação. Neste mesmo prédio serão disponibilizados espaços para agentes de frete e/ou transportadoras, visando manter um canal de ajuda e negociação com os transportadores. O prédio será construído com alvenaria convencional sobre bases estruturais em concreto armado e fechamento em tijolos ou blocos com acabamento em emboço paulista. As aberturas serão executadas em aço pré-pintado, vidro ou alumínio e terão, assim como as paredes, acabamento de pintura adequado. Os acabamentos do piso serão de cerâmica e as paredes pintadas com látex acrílico. A cobertura terá projeção de 1m em todo o seu entorno, assim, a área interna construída será de 384 m² onde haverá o espaço para a portaria propriamente dita de 40 m², com vestiários e sanitários masculino e feminino com área de 24 m² e os demais 320 m², divididos em salas para transportadoras ou agentes de frete, dotadas de estrutura de escritório. A cobertura será metálica em sua totalidade (telhas e estruturas) reduzindo o risco de acidente como incêndio. Toda a instalação elétrica seguirá os padrões das normas da ABNT.
- **Portaria e Vigilância:** a unidade terá dois postos de controle para entrada e saída de veículos. Essas portarias também serão responsáveis por coibir a entrada de substâncias ou artefatos proibidos, assim como pessoas não inerentes ao processo. A equipe também será responsável pela vigilância nos limites do terreno.
- **Vestiários, Restaurantes e Áreas de Descanso (15 x 30 metros):** as estruturas poderão ser compartilhadas entre todos os motoristas, colaboradores e prestadores de serviços do local e precisará contar com número suficiente de vestiários masculinos e femininos, atendimento de restaurante durante os turnos do dia e lanchonete em demais horários; manutenção de áreas que possibilitem condições adequadas para uso em seus horários de descanso ou lazer (intervalos de jornada). A área também deve contar com um sistema de som, que informará aos motoristas o

sinal verde para deslocar-se ao carregamento ou descarga. O prédio será dividido em uma área fechada, onde haverá a parte de cozinha, sanitários, vestiários e uma cobertura grande onde haverá espaço para o convívio e refeições. A área fechada será construída com alvenaria convencional, montada sobre estacas ou em Radier. A cobertura terá projeção de um metro em todo o seu entorno, assim a área interna construída será de 225 m², onde haverá o espaço para a cozinha industrial com 50 m² e os vestiários e sanitários masculino e feminino com 175 m². As portas e janelas serão prioritariamente de vidro e alumínio. Os acabamentos de piso e paredes serão cerâmicos onde as normas de higiene e segurança exigir. Externamente e nos tetos a pintura será em látex acrílico. Na área fechada e também na área aberta, as coberturas serão metálicas em sua totalidade (telhas e estruturas) reduzindo o risco de acidente como incêndio. Na área que receberá apenas a cobertura, o piso será cimentado. As paredes de alvenaria subirão até um metro de altura sendo a partir daí providenciado um fechamento apenas com tela, para evitar insetos ou animais no local.

5.14 ÓRGÃO FINANCIADOR E VALOR DO EMPREENDIMENTO

Para o projeto da RTL foi feita uma carta-consulta ao Banco da Amazônia, visando à obtenção de financiamento através do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) ou outro disponível na instituição financeira.

O banco apresentou interesse em financiar até 80% (oitenta por cento) do projeto e os outros 20% (vinte por cento) seriam provenientes de recursos próprios da RTL.

O banco também solicitou detalhamento do cadastro e do projeto para definição de garantias reais.

O orçamento para construção da ETC foi estimado em R\$ 169.745.573,00 (cento e sessenta e nove milhões, setecentos e quarenta e cinco mil e quinhentos e setenta e três reais) e está discriminado na Figura 5.22. Para melhor entendimento a planilha orçamentária foi dividida em Equipamentos e Armazenagem; Construção Civil; Elétrica e Automação; Projeto, Coordenação e Gerenciamento; Terreno e Infraestrutura e demais Itens. Com a nova estrutura de cargas em geral, estima-se um aporte no investimento de aproximadamente 32 (trinta e dois) milhões de reais, passando ao valor total da ETC somado a carga geral para aproximadamente 202.000.000,00 (duzentos e dois milhões de reais).

Figura 5.22 - Estimativa de Custo para implantação da ETC da RTL.

ITEM		QT	DESCRIÇÃO EQUIPAMENTOS - SERVIÇOS	ECONÔMICO	INTERNACIONAL
			EQUIPAMENTOS ARMAZENAGEM		R\$ 75.219.500,00
1			TRANSPORTES RECEBIMENTO		
1a	1		ESTRUTURAS DE SUSTENTAÇÃO E ACESSO		
1b	2		CORREIA INFERIOR MOEGA 2 x 500 t/h		
1c	2		ELEVADOR 2 x 500 t/h		
1d	2		CORREIA SUPERIOR 2 x 500 t/h		
1e	1		MONTAGEM		
1f	1		FRETE+Seguro+DIFAL		
			02 fluxos de 500 t/h		
2			SILOS METÁLICOS		
2a	4		SILOS METÁLICOS 20 KT CADA com Gavetas		
2b	1		Termometria		
2c	1		MONTAGEM + Seguro		
2d			FRETE+Seguro+DIFAL		
			80.000 ton em 04 silos		
3			TRANSPORTES RETOMADA E BALANÇA DE FLUXO		
3a	1		CORREIA DE RETOMADA 1 x 2.000 t/h		
3b	1		CORREIA SAÍDA DA BALANÇA 1 x 2.000 t/h		
3c	1		ESTRUTURAS DE SUSTENTACAO E ACESSO		
3d	1		MONTAGEM + Seguro		
3e	1		FRETE+Seguro+DIFAL		
3f	1		BALANÇA DE FLUXO 2.000 t/h		
3g	1		MONTAGEM + Seguro		
3h	1		FRETE+Seguro+DIFAL		
			Nominal 2.000 t/h		
4			CARREGADOR E COBERTURA		
4a	1		CARREGADOR 1 x 2.000 t/h		
4b	1		ESTRUTURA DO CARREGADOR		
4c	1		MONTAGEM + Seguro		
4d	1		FRETE+Seguro+DIFAL		
4e	1		Estruturas para Correia Móvel		
4f	1		Acostagem e Cobertura		
4g	1		Fundeio, Acostagem e Marinha		
			Carregamento de 01 Barcaça em Flutuante		
5			TOMBADOR E BALANÇA RODOVIÁRIA		
5a	3		TOMBADOR DE BITREM 100 KT		
5b	3		MONTAGEM + Seguro		
5c	3		FRETE+Seguro+Dif Impostos		
5d	2		BALANÇA RODOVIARIA 30 X 3 M		
5e	1		MONTAGEM + Seguro		
5f	1		FRETE+Seguro+DIFAL		
			3 Tombadores e 02 Balança 100 ton		
			CONSTRUÇÃO CIVIL		R\$ 33.880.573,00
6			MOEGA E COBERTURA DOS TOMBADORES		
6a	3		TOMBADORES		
6b	3		MOEGAS		
6c	3		COBERTURA TOMBADOR		
6d	1		TUNEL PARA 02 CORREIAS		
7			SILOS DE ARMAZENAGEM		
7a	2		MÃO DE OBRA		
7b	2		TUNEL		

Continua...

Continuação.

		RTL - ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGA			
RIO TAPAJÓS LOGÍSTICA		ORÇAMENTO ESTIMATIVO - 1ª FASE		GORSKI INTEGRADORA	
		Atualização em 21/06/2016			
CLIENTE: RIO TAPAJÓS LOGÍSTICA				03 Tombadores 100 t	
CONTRATO: PROJETO 1000 - APL 01				2 x 500 t/h na Descarga	
OBJETO: ETC - FASE 01				80.000 t de Armazenagem	
ENDEREÇO: GL10 - UNIDADE 4 - DISTR. MIRITTUBA - ITAITUBA/PA				2.000 t/h no Carregamento	
ITEM	QT	DESCRIÇÃO EQUIPAMENTOS - SERVIÇOS	ECONÔMICO	INTERNACIONAL	
8		BASE E CONTENÇÃO ÁREA DO CARREGADOR			
8a	1	POÇO ELEVADOR PARA 02 ELEVADORES			
8b	1	BASES PARA PILARES E TRANSPORTES			
8c	1	BASE CARREGADOR DE BARCAÇAS/Balança			
9		TERRAPLANAGEM, ARRUEAMENTO INT E PLUVIAL			
9a	1	SUPRESSÃO VEGETAL			
9b	1	TERRAPLANAGEM, ARRUEAMENTO E PLUVIAL			
9c	1	1 KM ACESSO DESDE O TREVO 2B E INTERNOS			
9d	1	CANTEIROS			
10		PREDIOS DE APOIO, ISS, INDIRETOS			
10a	1	PREDIO ADMINISTRATIVO E PORTARIA (PAF)			
10b	2	BASE BALANÇA RODOVIARIA			
10c	1	CLASSIFICAÇÃO			
10d	1	PRÉDIO VESTIÁRIO, REFEITÓRIO			
10e	1	PONTO DE APOIO PAINÉIS e MOTORISTAS			
10f	1	ADMINISTRAÇÃO E PRELIMINARES			
10g	1	IMPOSTO ISS			
10h	1	INDIRETOS			
10i	1	CERCAS e PAISAGISMO			
		ELÉTRICA E AUTOMAÇÃO		R\$	16.982.500,00
11		SUBESTAÇÃO REBAIXAMENTO			
12		PAINÉIS ELÉTRICOS E DE AUTOMAÇÃO			
12a	1	QGBT / CCM / QDL / PLC			
13		INSTALAÇÕES			
13a	1	INSTALAÇÃO RAMAIS BT			
13b	1	INSTALAÇÃO FORÇA			
13c	1	INSTALAÇÃO COMANDO			
13d	1	INSTALAÇÃO ILUMINAÇÃO			
13e	1	INSTALAÇÃO ATERRAMENTO			
13f	1	INSTALAÇÃO MO			
14		PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO E COMPLEMENTOS			
14a	1	PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO			
14b	2	GRUPO GERADOR DIESEL			
14c	1	COMPLEMENTOS (Ar. Cond, tanque diesel, DIFAL, etc)			
		PROJETO, COORDENAÇÃO, GERENCIAMENTO		R\$	20.000.000,00
15	1	ANTEPROJETO (SOND. BAT. PLAN)			
16	1	GESTÃO do PROJETO			
17	1	LICENCAS LI/LO e outras			
18	1	SEGUROS 2,5%			
		TERRENO E INFRAESTRUTURA		R\$	15.463.000,00
19	1	TERRENO Condominio GL10 - Unid. 04			
20	1	ENCASCALHAMENTO DE ACESSO 17 km (25%)			
21	1	Galeria e Bueiros (25%)			
22	1	ESTAC. EXTERNO CARRETAS 10.000 M2			
23	1	ALIMENTAÇÃO DE ENERGIA 34,5 KV - 17 KM (25%)			
		DEMAIS ITENS		R\$	8.200.000,00
24	1	CONTINGÊNCIA 5%			
		TOTAL GERAL		R\$	169.745.573,00

Fonte: Acervo técnico da RTL

5.15 CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

A empresa irá instalar a ETC em etapas conforme já destacado no início deste capítulo. Como exposto, a **primeira etapa** será constituída de classificação, balança, moega de descarga, tuneis, sala elétrica, transportadores de correias horizontais e verticais, 02 (dois) dos 04 silos e o carregador das barcaças. Já na **segunda etapa** entrarão as seguintes estruturas: construção dos 02 (dois) silos restantes e seus transportadores de alimentação e sistemas elétricos destes, oficina mecânica, escritório administrativo, jardinagem, portaria e outras instalações acessórias que por ventura ficarem pendentes na fase 01.

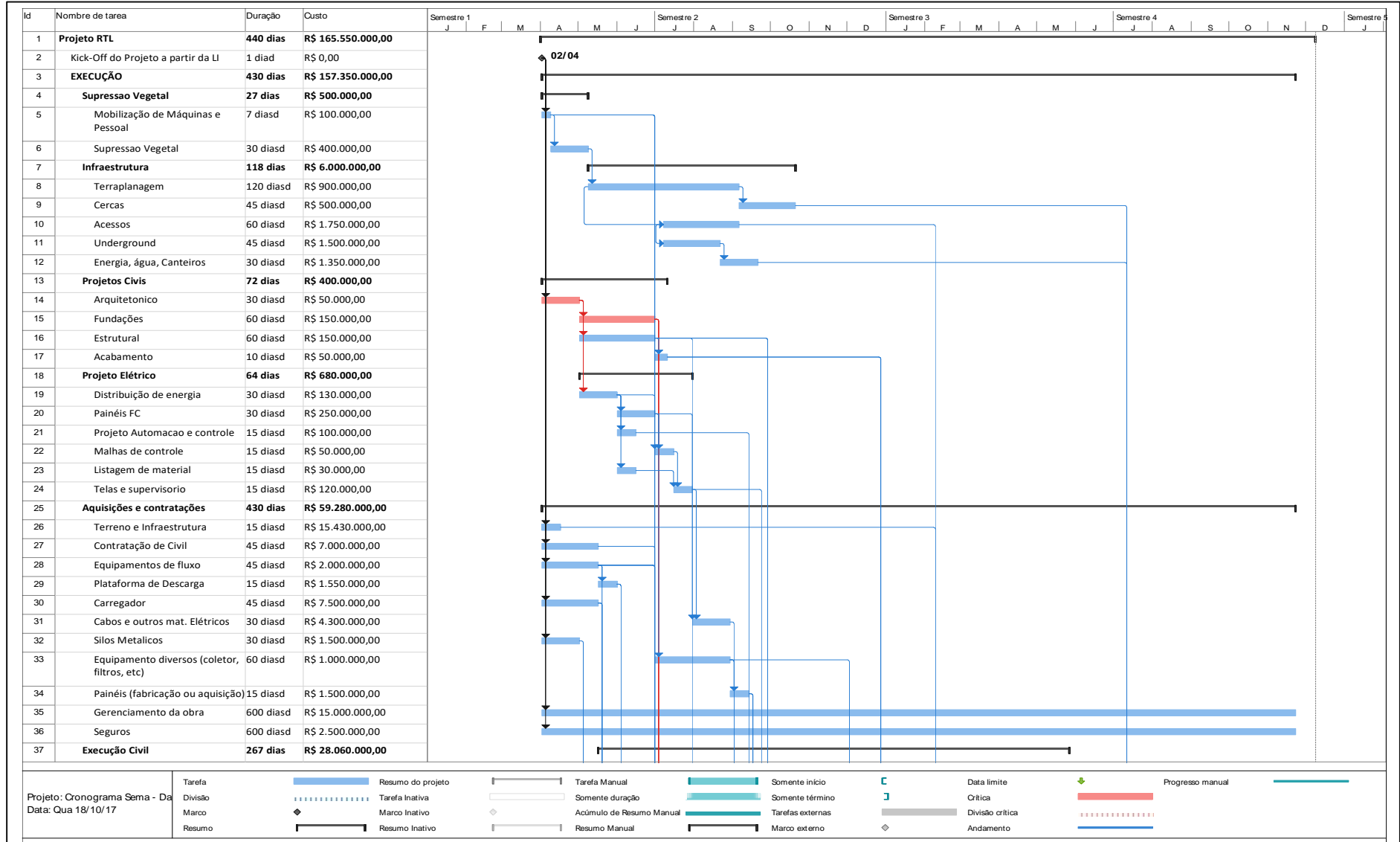
Durante a fase de implantação e Supressão Vegetal a RTL irá proceder em conjunto a construção da rampa de carga e descarga que servirá para apoio à obra e também movimentação de carga geral.

Isto se faz necessário para atendimento das demandas de potenciais clientes já prospectados.

Apresenta-se o cronograma físico-financeiro (fig. 5.23, 5.24 e 5.25), com representação das duas etapas do empreendimento, com os itens da segunda etapa destacados em amarelo, nas linhas 59, 64, 87 e 107.

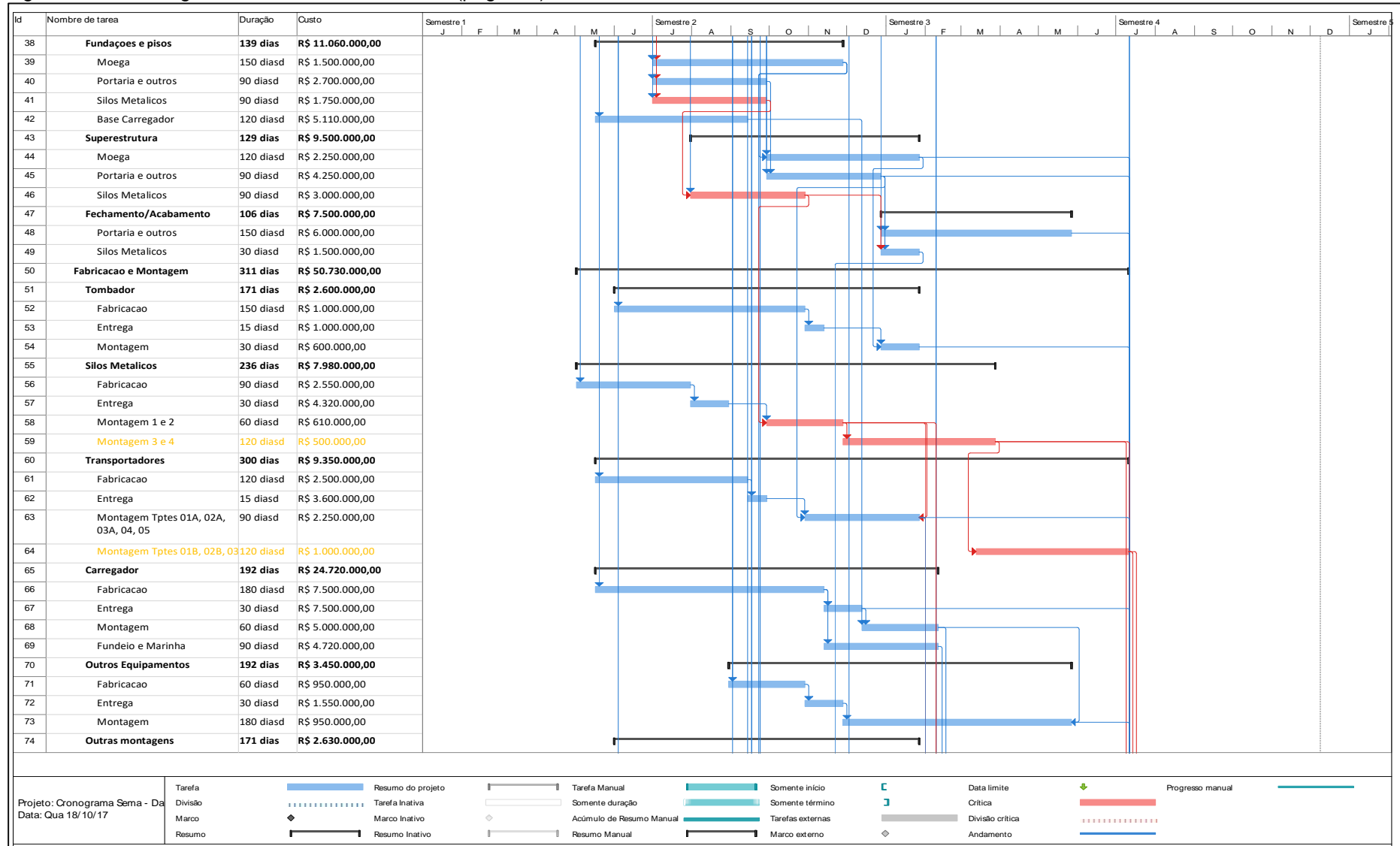
Os layouts da primeira e segunda etapa foram apresentados no início deste capítulo. A maior diferença está nos silos de armazenagem, visto que os transportadores são equipamentos acessórios desta estrutura.

Figura 5.23 - Cronograma Físico-Financeiro Geral (página 1).



Fonte: Acervo técnico da RTL

Figura 5.24 - Cronograma Físico-Financeiro Geral (página 2).



Fonte: Acervo técnico da RTL.

5.16 METODOLOGIAS E INFRAESTRUTURA

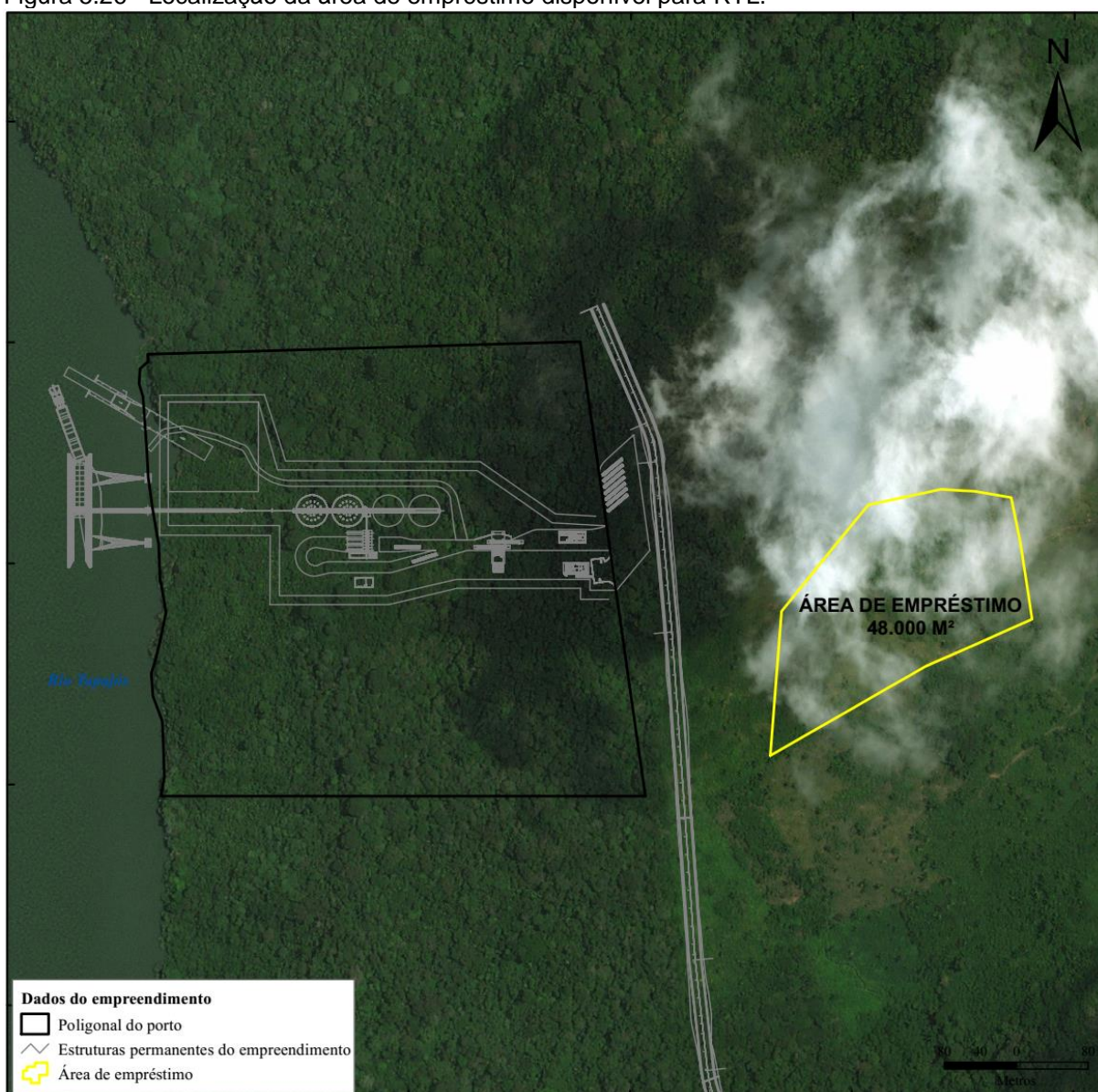
Todas as atividades envolvidas na implantação e operação do empreendimento, relacionadas aos aspectos técnicos e à infraestrutura deverão ser detalhadas de forma compreensível, relacionando-as ao uso dos recursos naturais e identificando sua interferência com a população local e com as Unidades de Conservação que estejam localizadas na Área de Influência do empreendimento.

Para efeito de avaliação de impacto, a infraestrutura apresentada passará a fazer parte do empreendimento como elemento potencialmente impactante a ser abordado no âmbito dos estudos de impacto ambiental.

O empreendimento da RTL terá o início com a construção da ETC que após emissão das licenças ambientais e autorizações da prefeitura deverá dar início à atividade de supressão da vegetação da área, seguindo o Plano Operacional de Supressão Vegetal (POSV). Após esta etapa inicia-se a terraplenagem, que no caso da área em questão, será aproveitado ao máximo o material dos cortes para aterro das partes baixas do terreno e utilizando o mínimo de áreas de empréstimos.

São estimados 129.000 m³ de cortes de material de primeira categoria, onde serão instaladas as moegas e o pátio de cargas em geral (este último com grande área de terraplanagem), que será usado no aterro de outras áreas (base dos silos) e ajuste dos taludes para estabilização das plataformas, estimado o volume de aterro em cerca de 78.900 m³. Em função do volume de cortes, espera-se que não seja necessário aporte de material de empréstimo para nivelamento de vias internas, acessos e outras partes do terreno. Porém caso seja necessário algum empréstimo de material (materiais que proporcionem melhor compactação), delimitou-se uma área de aproximadamente 48.000 m² (Figura 5.26), cuja dimensão foi escolhida para que não venha a ser necessário cortes profundos para retirada de material e verificação de melhores locais com maior predominância de cascalho, reduzindo os impactos ambientais e otimizando o uso do recurso natural.

Figura 5.26 - Localização da área de empréstimo disponível para RTL.



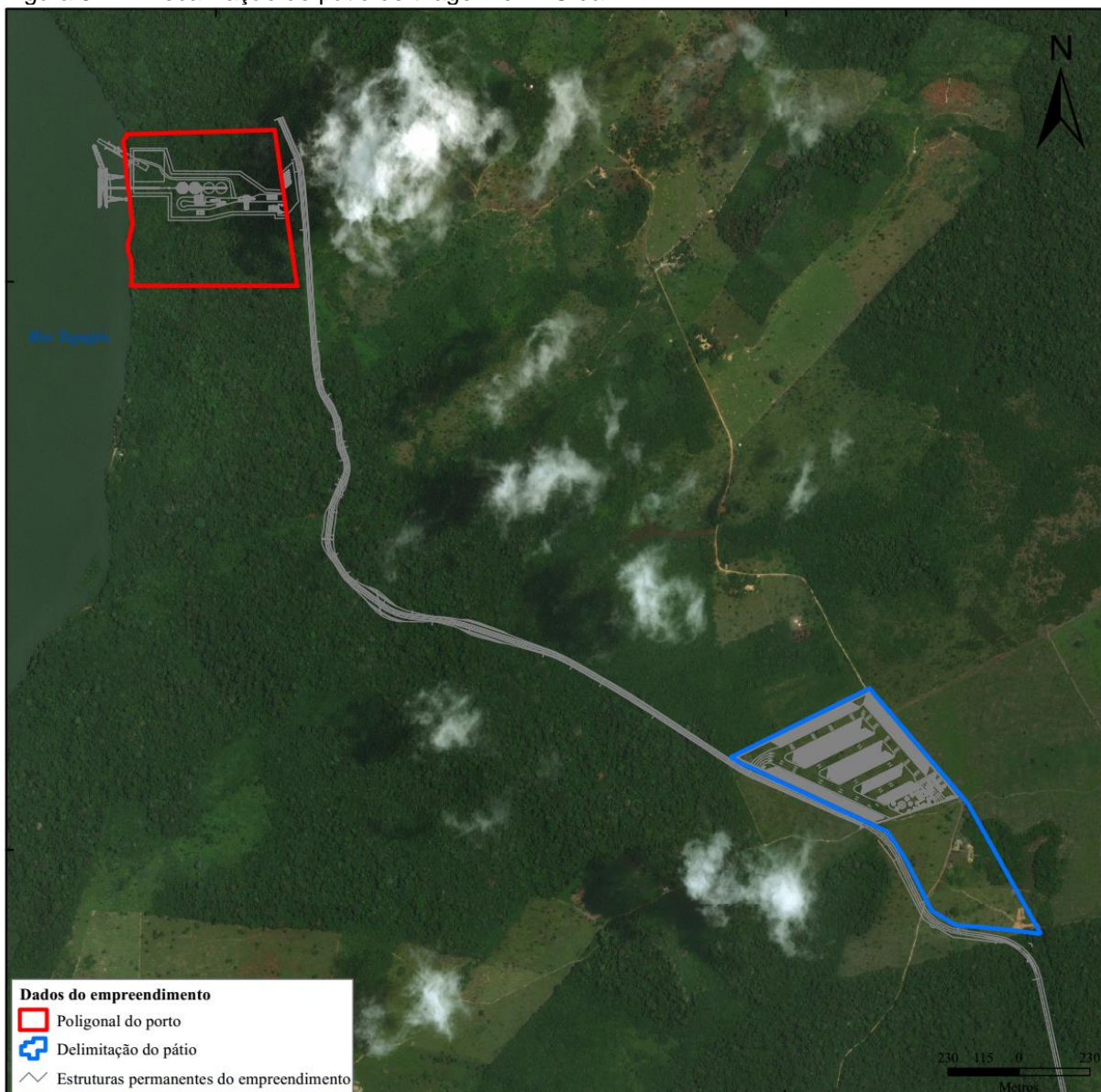
Fonte: BMEA (2017).

Feita a terraplenagem do terreno inicia-se a construção civil com as fundações dos prédios e silos e serviços de *underground*, para que possam ser construídas as estruturas mecânicas e, posteriormente, a parte elétrica e automação.

As operações de transbordo de grãos iniciam-se com a chegada dos caminhões na ETC, porém, após chegada ao pátio de triagem, que no caso da RTL será terceirizado em área próxima à ETC (Figura 5.27); contará com estrutura adequada para as demandas dos caminhões e motoristas (conforme descritas no item “Anteprojeto”).

A empresa RTL fará o controle da saída dos caminhões para a ETC, que, quando autorizados, seguem em um comboio de oito (8) veículos por vez, para o início do processo de transbordo.

Figura 5.27 - Localização do pátio de triagem e ETC da RTL.



Fonte: BMEA (2017).

Para atingir as capacidades pretendidas de escoamento será utilizada uma estrutura de grande capacidade de movimentação, que garanta a confiabilidade e segurança necessária ao empreendimento. As etapas ligadas à operação compreendem:

- **Pesagem e Classificação:** o porto irá dispor de equipamentos específicos para coleta de amostras dos produtos movimentados, onde estes poderão ser analisados antes ou depois de sua liberação, sendo que, tais procedimentos dependerão de como serão executados os contratos e tipos de clientes. Em seguida, é necessário conferir os pesos das cargas a serem descarregadas, assim, a ETC irá dispor de balanças próprias para veículos rodoviários, pois esta etapa produz uma das informações mais precisas do processo, onde se contabiliza a produção do empreendimento. Existirão duas balanças que suportam até 100 toneladas. Também está previsto para implantação futura o controle de acesso com Circuito Fechado de Televisão (CFTV) nas balanças, além da interligação destas ao sistema de controladoria e faturamento da unidade.
- **Descarregamento:** serão implantadas três (03) moegas cobertas com três (03) tombadores de grãos, onde cada tombador tem a capacidade de descarregar um (1) caminhão em aproximadamente 7 minutos. Na saída da moega os transportadores de correias e elevadores terão sua capacidade nominal definida para 500 toneladas por hora, sendo que, estimada uma eficiência de ciclos e transporte de cerca de 80%, gerará um fluxo real de 2 x 400 t/h, que poderão ser divididos em dois fluxos de armazenagem distintos. Assim, o terminal poderá operar durante o período de safra, trabalhando 24h/dia, uma descarga de até 19.200 t/dia (cerca de 500 carretas de aproximadamente 40 toneladas cada por dia). Ressalta-se que todos os tombadores terão sistema de captação de pó, para evitar a dispersão de particulados e atender as exigências da legislação ambiental;
- **Armazenagem:** a ETC contará com quatro (04) silos metálicos, construídos sobre base de concreto armado ou pré-moldado, que totalizarão a capacidade de armazenagem estática de até 80.000 toneladas, tendo como base o grão de soja. Este volume será suficiente para o carregamento de um comboio de barcaças com capacidade total média na faixa de 35.000 a 52.000 toneladas. Os silos serão dotados de sistema de aeração e termometria, ajustadas pela operação de forma a reduzir os riscos de perda de qualidade dos produtos.

- **Retomada e Expedição:** a retomada dos silos será executada através de correias transportadoras que serão instaladas em túneis sob os mesmos e que possibilitarão o abastecimento dos carregadores. Esta retomada de produtos terá um fluxo nominal de 2.000 t/h. Todos os equipamentos atenderão as normas de construção, seguindo os padrões da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e *Conveyor equipment Manufacturers Association* (CEMA) em suas últimas revisões.
- **Carregamento:** os carregadores serão instalados em píer flutuante com prolongadores que visam reduzir ao máximo a altura de queda dos produtos, além da possibilidade de operar com espalhadores do tipo “colher”, similares ao padrão de *shiploaders* marítimos.

Os demais equipamentos que fazem parte do conjunto se fazem necessários para atender ao projeto e seguir os padrões de comercialização de grãos já consolidados pelo mercado e Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA). São eles:

- Coletor de amostras de grãos: para ser instalado no prédio de classificação;
- Balanças rodoviárias do tipo *Pit-less*: para avaliar os pesos de cada veículo;
- Tombadores: consolidou-se a plataforma de descarga da marca Metalsaur;
- Correias Transportadoras: existem vários fornecedores no mercado, mas, basicamente todos seguem a norma CEMA VI. São os equipamentos que demandam a menor manutenção e menor consumo de energia para a movimentação horizontal de grãos ou com pequenas inclinações;
- Elevadores de canecas: basicamente canecas sobre uma correia, que elevam o produto no caso os grãos. Em 99% das aplicações as correias são de borracha com canecas de aço ou plástico de alta resistência. São usados apenas para transporte vertical e no caso da RTL serão utilizadas apenas para elevar o produto que irá para dentro dos silos;
- Aeração e termometria dos silos: cada fornecedor tem um padrão de fabricação que obrigatoriamente deve atender as taxas de ar recomendados pelo Ministério

da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e o número de pontos de medição de temperatura que o órgão exige. No momento em que se adquirir o silo, é que será definida o formato final deste item;

- **Captação de pós:** optou-se pela filtragem do ar através do filtro de mangas. Cada ponto de captação irá operar autonomamente para conter a dispersão de pontos específicos.

Outras estruturas e prédios de apoio à operação da ETC, são apresentadas abaixo:

- **Estacionamento para caminhões antes da Portaria Geral:** o estacionamento em questão limita-se a uma área pequena para a permanência de até 10 veículos que já tenham passado pelo pátio de triagem. O objetivo é que não seja formada fila na via de acesso.
- **Portaria e Vigilância:** a unidade terá uma portaria centralizada para todas as entradas e saídas na ETC, controlando também o acesso de pessoal às áreas administrativas e/ou comerciais. Na portaria, os veículos transportadores terão que apresentar a sua autorização de entrada e serão direcionados para os locais corretos onde aguardarão sua chamada definitiva. Esta portaria também será responsável por evitar a entrada de substâncias ou artefatos proibidos, assim como pessoas desnecessárias ao processo. A equipe de pessoal também será responsável pela vigilância nos limites do terreno;
- **Administração Geral:** abrange as áreas responsáveis pela manutenção documental do complexo, licenças, conciliação contábil e fiscal, comunicação externa, recursos humanos, entre outras. Esta área possuirá um controle de acesso independente do acesso de cargas do porto e estacionamento exclusivo para veículos leves;
- **Alfândega e/ou outros órgãos:** estrutura que será implantada junto com a área administrativa, com uma estrutura que visa manter, caso necessário, agentes de fiscalização dos órgãos governamentais em qualquer esfera (municipal, estadual

e/ou federal), em especial, para o setor de Receita Federal, que para alguns casos deverá acompanhar processos de carregamento e/ou descarga, e, da Marinha, responsável pela segurança aquaviária;

- **Vestiários, Restaurantes e Áreas de Descanso:** as estruturas poderão ser compartilhadas entre todos os colaboradores e prestadores de serviços do complexo e precisará contar com número suficiente de vestiários masculinos e femininos, atendimento de restaurante 24 horas por dia e manutenção de áreas que possibilitem condições adequadas aos colaboradores para uso em seus horários de descanso ou lazer (intervalos de jornadas);
- **Oficinas Mecânica/Elétrica, Almoxarifado:** por questão de simplificação do trabalho, está prevista a utilização de uma estrutura centralizada para a manutenção e conservação do complexo. Pelas peculiaridades de cada ETC, os profissionais terão diferentes habilidades, mas, os equipamentos de oficina como, torno, furadeiras, fresadoras, entre outros, serão os mesmos, assim como, o procedimento de controle de lubrificação, aferição de vibrações, temperatura, entre outros. Nesta área ficará o apoio técnico às atividades, bem como, almoxarifado que fará todo o controle de materiais e equipamentos necessários às obras de manutenção da unidade.
- **Estacionamento para caminhões dentro da área operacional:** área específica para os veículos que aguardam a carga/descarga, podendo assim otimizar o fluxo de entrada e saída na ETC, e, diferenciação entre fornecedores e/ou tipos de matéria prima. Nesta área será necessário um ponto de apoio aos caminhoneiros, visando à organização, banheiros, entre outros;
- **Vias de acesso internas:** será utilizada a estrutura de acesso principal ao complexo com uma ramificação, onde será criado um pequeno estacionamento pulmão para o acesso às moegas de descarga e retorno, passando por áreas de inspeção de qualidade e pesagem. Serão necessários reforços de solo em áreas de manobra, a instalação de sinalizações verticais e horizontais necessárias para operacionalização básica do empreendimento e a criação de ruas de serviço de

menor tráfego, para as máquinas em diversas áreas, como em torno dos armazéns e próximo ao cais Flutuante;

A interface entre o desenvolvimento das atividades e sua relação com usos dos recursos naturais estão descritos no quadro 5.2, bem como possível interferência na população local e unidades de conservação.

Observa-se que as atividades e infraestruturas da instalação e operação do empreendimento interferem na população local pelo fato de que bens minerais para emprego na construção civil, máquinas e equipamentos, derivados de petróleo e mão de obra serão prioritariamente da região, portanto, interferindo no local de entorno e cidade de Itaituba.

No caso de Unidades de Conservação (UC) não existirão interferências, do empreendimento. As áreas de empréstimos e bota-fora não incidem em nenhuma UC ou zona de amortecimento (como demonstrado no Capítulo 3 – Caracterização do Empreendimento/Localização geográfica).

Todos os usos de recursos naturais das fases de implantação e operação da ETC serão levados em consideração na avaliação dos impactos ambientais que será apresentada em capítulo posterior deste estudo, bem como nas medidas mitigadoras e/ou compensatórias.

5.16.1 Métodos e técnicas de execução

O objetivo deste capítulo é demonstrar um pouco de como será a construção da unidade da RTL no que tange à sua forma de construção e posterior operação.

No item Anteprojeto, é possível verificar os desenhos arquitetônicos de toda a unidade e alguns detalhes de equipamentos, conforme a necessidade para conhecimento melhor do uso e padrões de fornecimento.

No projeto da RTL buscou-se trabalhar com tecnologias conhecidas em toda a sua profundidade e a utilização de equipamentos certificados, que atendam as patentes requeridas por cada fornecedor.

Não será utilizada nenhuma tecnologia que esteja em fase de testes ou que ainda seja de pouca abrangência e domínio no mercado. Assim serão escolhidos fornecedores que tenha reconhecimento pelo trabalho já desenvolvido e criar um filtro de seletividade as certificações de organismos de auditoria e outros sistemas.

Quadro 5.2. Atividades e Infraestruturas e suas relações com uso de recursos naturais.

ATIVIDADE	FASE	USO DE RECURSOS NATURAIS	INTERFERÊNCIA COM POPULAÇÃO LOCAL	INTERFERÊNCIA EM UC
Supressão vegetal	Instalação	Água, derivados de petróleo	Sim	Não
Terraplenagem	Instalação	Água, derivados de petróleo, material de empréstimo	Sim	Não
Construção civil	Instalação	Água, areia, brita, piçarra, derivado de petróleo	Sim	Não
Instalação de equipamentos mecânicos	Instalação	Eletricidade, Derivados de petróleo	Sim	Não
Instalação de equipamentos elétricos	Instalação	Eletricidade, derivados de petróleo	Sim	Não
Pesagem e Classificação	Operação	Eletricidade	Sim	Não
Descarregamento	Operação	Eletricidade	Sim	Não
Armazenagem	Operação	Eletricidade	Sim	Não
Retomada e Expedição	Operação	Eletricidade	Sim	Não
Carregamento	Operação	Eletricidade	Sim	Não
Manutenção/oficina	Instalação/Operação	Água, derivado de petróleo, Eletricidade	Sim	Não
Prédios permanentes	Operação	Água, Eletricidade	Sim	Não
Canteiros de obra	Instalação	Água, Eletricidade, derivados de petróleo	Sim	Não

Fonte: Dados da pesquisa.

5.16.1.1 Supressão vegetal, Terraplanagem e *Underground*

Após a emissão das licenças prévia (LP) e de instalação (LI) e da autorização de Supressão Vegetal (ASV) em favor da RTL, será posto em ação a atividade de supressão vegetal que seguirá as técnicas descritas no Plano Operacional de Supressão Vegetal (POSV) elaborado e aprovado pelo órgão ambiental.

Essa atividade terá utilização de máquinas como escavadeiras, pá carregadeiras, tratores de esteira, caçambas basculantes e equipamentos como motosserras, foices e facões.

A supressão será feita em cinco (5) etapas conforme POSV:

- 1- Iniciando com a limpeza do sub-bosque necessária para retirada dos indivíduos com diâmetro à altura do peito (DAP) de até 40 cm, com uso de tratores;
- 2- Corte seletivo para retirada dos indivíduos com DAP maiores que 40 com auxílio de motosserra;
- 3- Traçamento e desgalhamento ainda com uso de motosserra;
- 4- Romaneio para quantificação das toras; e
- 5- Por último armazenamento no pátio de estocagem para posterior destinação adequada em área de bota fora licenciada para este fim.

Após a supressão e destinação do material florestal ao bota fora, será feita uma limpeza geral do solo com remoção de raízes, pedras e outras possíveis interferências e, posteriormente, será liberado para a marcação topográfica do projeto que está estimado conforme diagrama de massas em 02 níveis distintos, sendo a cota 35 a altura de implantação dos silos metálicos e a cota 37 a altura de implantação das moegas e do fluxo de veículos para compensação.

Dentro do volume de movimentação está também a necessidade de rompimento de 500 m³ de rocha concentrada no ponto do silo 04 onde se pretende fazer o rompimento mecânico sem detonação, existindo a possibilidade de aproveitamento parcial deste material para o enroncamento da estrutura civil de suporte do carregador de barcaças.

Os trabalhos de terraplanagem serão executados por máquinas como retroescavadeiras, escavadeira hidráulica, caçambas, rolo compactador, entre outros.

Na fase de definição final do projeto de terraplanagem, incluem-se as necessidades de drenagem dos platôs e demais itens que são chamados de *underground*, como a construção de valas para eletrodutos, caixas de passagem, aterramento e outros que podem ser executados com menos impacto durante a terraplanagem.

Sempre que possível, as descidas de água naturais serão mantidas sem interferência ou protegidas e as descidas de platôs serão criadas de forma a evitar erosões nos terrenos.

5.16.1.2 Estacionamento de caminhões

Após a terraplanagem do empreendimento, a área de estacionamento será compactada e cascalhada em toda a extensão, visando garantir a resistência do solo e ajuste da drenagem.

A área necessitará ser cercada apenas para impedir que os veículos não autorizados adentrem na zona industrial.

5.16.1.3 Portaria, Administrativo, Prédio Alfandega, Faturamento e Outros Prédios de Apoio

A edificação destes prédios será feita em alvenaria convencional com bases estruturais em concreto armado e fechamento em tijolos ou blocos com acabamento em emboço paulista. As aberturas serão executadas em aço pré-pintado, vidro ou alumínio e terço, assim como as paredes, acabamento de pintura adequado ao conjunto arquitetônico.

Internamente o teto será formado pelo próprio concreto da laje e sobre a laje será montada a estrutura metálica que dará suporte ao telhado. O telhado será de telha metálica com enchimento térmico ou similar que garante melhor conforto no interior do prédio.

No momento da contratação de pessoal, compra de móveis e utensílios para os prédios, a RTL definirá pela forma de divisão dos locais conforme a

dinâmica de trabalho a ser definida. Estas divisórias poderão ser em *dry-wall*, gesso, madeira, vidro ou outro acabamento a ser definido.

Os resíduos de sanitários serão tratados em fossa séptica com filtro de entrada e caixa de acúmulo posterior (projeto conceitual no Anexo 16a e 16b) . A RTL não irá utilizar sumidouro nem fará o tratamento do efluente para descarte no rio. A empresa definirá procedimentos de limpeza e remoção periódica de todos os dejetos, utilizando prestadores de serviços devidamente licenciados e que já realizam este tipo de coleta nas ETCs da região de Miritituba, cujos contratos em momento oportuno poderão ser apresentados ao órgão ambiental.

As balanças rodoviárias serão construídas com plataforma de estrutura metálica preenchida de concreto e apoiadas em blocos de fundação construídos em concreto armado.

Os resíduos provenientes de retrabalho ou sobra da construção civil, serão, sempre que possível, reutilizados no próprio local; no entanto, se for necessário o descarte, este será feito através de empresa licenciada no município para tal atividade.

5.16.1.4 Prédio de Vestiário, Refeitório e Área de Descanso

Nesta área será instalado o vestiário para o pessoal de operação. Anexo à construção haverá local para alimentação e permanência durante os horários de intervalos como almoço, jantar ou ceia.

A edificação será construída em alvenaria convencional com bases estruturais em concreto armado e fechamento em tijolos ou blocos com acabamento em emboço paulista e azulejos onde necessários. As aberturas serão executadas em aço ou alumínio e terão, assim como as paredes, acabamento de pintura adequado.

Internamente o teto será formado pelo próprio concreto da laje e sobre a laje será montada a estrutura metálica que dará suporte ao telhado. O telhado será de telha metálica com enchimento térmico ou similar que garante melhor conforto no interior do prédio.

O gerenciamento dos resíduos da construção civil e efluentes sanitários seguirão os mesmos procedimentos citados no item 5.16.1.3.

Resíduos sólidos de alimentos, assim como materiais utilizados em sua preparação, serão segregados e descartados no lixo urbano. A empresa deverá,

conforme a possibilidade da cidade, definir o procedimento de coleta seletiva e conscientização da equipe para a importância da reutilização e reciclagem dos resíduos, procedimentos que serão detalhados no Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), no item “Programas de Controle e Monitoramento e Estudos Complementares”.

5.16.1.5 Moega de Descarga Tripla

A moega será constituída de 03 boxes de descarga com tombadores de 26 metros de comprimento e permitirá a descarga de caminhões tipo rodo-trem completos, com peso bruto total (PBT) até 100 toneladas. A parte subterrânea será construída em formato “V” independente para cada moega.

Toda a construção até o nível do solo será efetuada em fundações de concreto armado, suportado em estacas ou Radier. O acesso será efetuado por rampas de concreto e sobre a moega existirão barras chatas e/ou redondas que formam uma grelha metálica. Sobre esta estrutura haverá um sistema de captação de pó por enclausuramento e exaustão, permitindo a renovação do ar e captação do pó na descarga, evitando a propagação destas impurezas para o ambiente.

A partir do nível do solo os blocos de fundação suportarão pilares de 06 (seis) metros de altura, que por sua vez suportarão uma estrutura metálica. Até este nível serão construídas paredes de alvenaria entre os pilares, que protegerão a moega dos agentes ambientais como vento e chuva. A partir destes 06 (seis) metros todo o fechamento será metálico.

A descarga da moega será efetuada sobre transportador de correia que será instalado dentro de um túnel de concreto. Este túnel será construído na mesma fundação da moega e terão escadas de acesso e escape, iluminação, impermeabilização onde necessária e, ventilação, visando garantir a sua segurança.

Os resíduos provenientes de retrabalho ou sobra da construção civil, serão, sempre que possível, reutilizados no próprio local; no entanto, se for necessário o descarte, este será feito através de caçambas licenciadas e transportados por empresa do município licenciada para tal atividade.

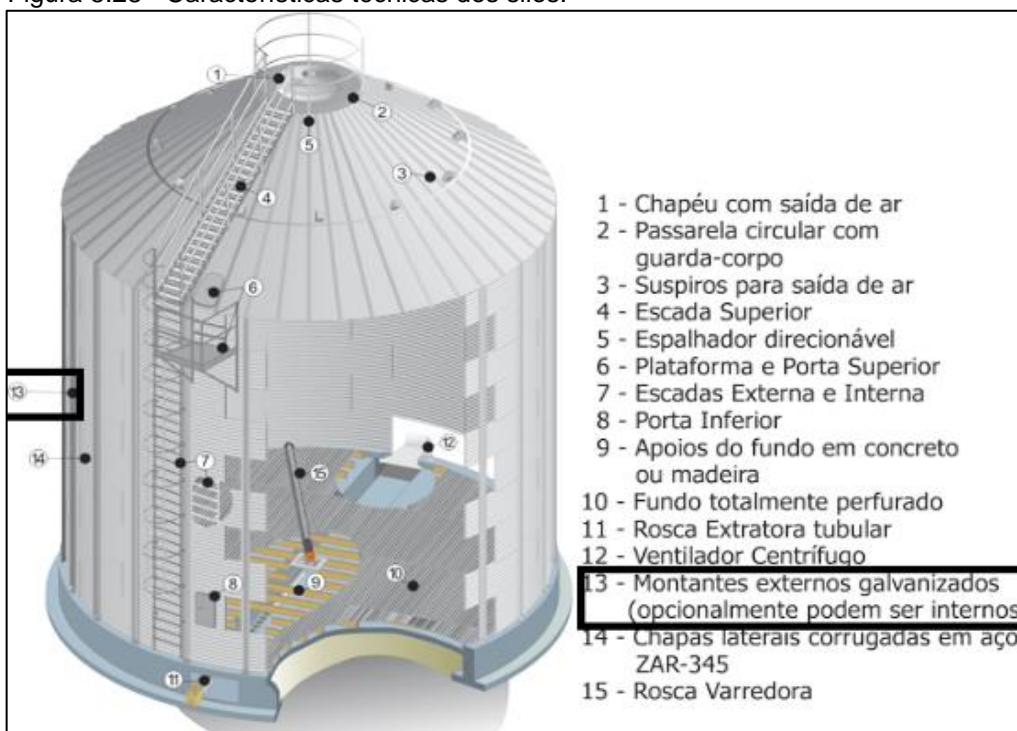
Os resíduos metálicos de recortes de telha e estrutura de aço serão segregados e direcionados ao ferro-velho mais próximo para reciclagem. Quanto aos materiais de sobra, o fornecedor do serviço deverá retorná-lo a origem ou

destinar para outra obra. No escopo do contrato de cada fornecedor constarão estas cláusulas de obrigações.

5.16.1.6 Silos Metálicos

Os silos metálicos serão construídos em chapa galvanizada ondulada unida por parafusos 8.8 ao conjunto de montantes, também metálicos, inclusive no teto. O fundo do silo será executado em piso plano ou semi “V”, com canaletas de aeração conforme projeto do fornecedor a ser escolhido. Este fundo do silo é completamente estaqueado e sobre a sua estrutura é construído o anel que servirá de base para a elevação dos montantes² (Figura 5.28).

Figura 5.28 - Características técnicas dos silos.



Fonte: adaptado de Elipal - Silos e Secadores (2017).

A entrada dos produtos se dará pela parte superior da estrutura, através de correias apoiadas em estruturas metálicas e a saída dos produtos será através de correia inferior instalada em túnel de concreto sob o piso dos silos. Todos os

² Montante: estruturas de perfis rígidos nas quais as paredes do silo metálico se apoiam (se montam), podendo ser internos ou externos. Atualmente quase todos são externos.

pisos serão construídos em panos de concreto com juntas vedadas, sendo que a espessura e tipo de concreto serão definidos no projeto executivo.

No entorno dos silos serão construídos pisos e as calçadas com inclinação para a canaleta de captação da água da chuva e que, em conjunto com taludes laterais revestidos de grama, irão proteger as laterais dos silos evitando a erosão do solo e reduzindo as possibilidades de recalque na base do equipamento.

5.16.1.7 Balança de Fluxo

A balança de fluxo é um equipamento que vem pronto de fábrica, dividido normalmente em 03 (três) partes para facilidade de transportes. Tem sua construção em material totalmente metálico, funcionando de forma automatizada para alimentação e descarga do produto. Será responsável pela aferição da quantidade de produto destinado às barcaças.

A balança será suportada em estrutura igualmente metálica que se apoiará sobre blocos de fundação de concreto armado.

Ao longo da estrutura metálica são distribuídas plataformas para manutenção, aferição e verificação do equipamento e de seu funcionamento.

O acesso é feito através de escadas fixas diagonais igualmente metálicas que além de permitir o acesso seguro para a balança, serve de um caminho de fuga ou acesso à cabeça do transportador que alimenta este equipamento.

5.16.1.8 Carregador de Barcaças de Grãos e Derivados

O carregador de barcaças será um equipamento de alta resistência mecânica, que irá descarregar os produtos provenientes dos silos no interior das barcaças. Este equipamento será constituído basicamente de uma correia transportadora que opera com a extremidade inferior (pé) em terra e o sistema de acionamento, descarga e a cabeça do equipamento apoiada sobre o carregador e possuirá uma capacidade nominal de até 2.000 t/h de grãos (soja ou milho).

A fundação do carregador será constituída de um bloco de concreto de altíssima massa em pontos fixos que o apoiará em suas sapatas. A estrutura metálica completa do carregador e atracadouro de barcaças formarão um conjunto que receberá cobertura de telhas para intempéries e o conjunto permitirá a flutuação do Píer e acompanhamento das variações do nível do rio.

5.16.1.9 Descarregador de Barcaças de graneis e cargas gerais

O descarregador de barcaças será um equipamento constituído de braço hidráulico ou por cabos de alta resistência com concha que serve tanto para descarregar produtos a graneis como também para descarga de contêineres ou cargas soltas, que tenham peso mais elevado.

Será instalado sobre balsa ou fixado na terra, podendo ter acionamento elétrico com energia de motor estacionário ou elétrico convencional.

5.16.1.10 Transportadores de Grãos

Para o transporte de grãos na unidade, serão utilizados basicamente transportadores de correia para os trechos horizontal e elevadores de canecas para os transportes verticais em ascendente. Transporte de recirculação de poeiras de filtros e limpeza de silos será feito através de roscas fechadas sendo sempre de baixa capacidade de transporte.

Uma correia transportadora consiste basicamente em um conjunto de polias que movimentam uma superfície em que determinados materiais ou objetos são transportados. Estes sistemas existem desde 1919, sendo sua aplicação bastante disseminada, devido principalmente, ao baixo custo de instalação, baixo consumo de energia e grande capacidade de carga.

Nos últimos anos, a necessidade do uso de componentes de maior segurança operacional e as facilidades de automação possibilitaram a ampliação ainda maior do seu uso.

As correias do projeto RTL serão todas protegidas para que se evite o contato acidental dos operadores, e contarão com alarmes e automação conforme as Normas (descritas no item Normas Técnicas listadas no Capítulo 4) que regem a segurança deste tipo de equipamento.

As lonas serão recobertas de material resistente a óleos e calculadas para operarem vários anos sem manutenção.

Os rolos de acionamento, movidos e de esticamento, receberão materiais especialmente calculados que permitam que a manutenção seja limitada a lubrificação periódica e inspeções vibracionais para permitir a predição de falhas.

Nos pontos de entrada e saída de material, as bicas serão construídas em chapa de aço carbono revestidas de material resistente à abrasão objetivando minimizar as manutenções.

Os roletes de carga e retorno, sobre o qual a correia desliza, são sempre os itens que necessitam de maior atenção, pois concentram esforços e desgastes, além de sua posição e movimento não permitirem lubrificação.

Para o Transporte Vertical, serão utilizados elevadores de canecas com princípio de alimentação/descarga centrífugo. As canecas serão fixadas em correias de borracha através de parafusos.

O sistema é econômico e de fácil manutenção, longa vida útil, ocupa pouco espaço e possibilita rápida troca das peças de desgaste.

A Polia acionada é montada sobre mancais em um ponto elevado da estrutura e puxa a correia pelo lado carregado para cima. Esta roda acionada é revestida com material que faz com que a correia não deslize ao ser arrastada.

A velocidade da correia para grãos normalmente é fixada em torno de 3,00 m/s. O volume a ser transportado será maior ou menor, dependendo do tamanho da caneca que seja usada.

Nos últimos anos, o desenvolvimento do plástico permitiu produzir canecas de baixo peso e tão resistentes quanto às canecas de metal. Além disto, o seu uso reduz o risco de faísca provenientes do contato do conjunto metal-metal em movimento.

Os elevadores são dotados de sistemas de segurança adicionais aos que existem em correias basicamente por serem enclausurados. Então, pontos que correm risco de sobre aquecimento como mancais são monitorados, bem como, o alinhamento da correia. O corpo do elevador é dotado de sistemas de alívio de pressão que auxiliam o direcionamento do escape de gases em casos de uma explosão no seu interior ou no túnel. Estes sistemas de janelas de explosão normalmente são construídos em alumínio ou plástico e devem ser instalados em pontos estratégicos que não tenha circulação de pessoas e que minimize os impactos do evento.

Como apresentado acima todas as estruturas e equipamentos a serem instalados na RTL proporcionarão um empreendimento moderno e otimizado, de modo a reduzir investimentos financeiros para implantação, operação e manutenção.

5.16.2 Infraestrutura de apoio à atividade

Devido ao volume de obras a serem executadas no local, precisarão ser implantadas estruturas adequadas para o trabalho das empreiteiras e, para a segurança no local, em conformidade com as normas trabalhistas. Em nenhum estágio da obra será autorizado alojamento dentro da área da RTL. Os locais de refeições serão adequados conforme o estágio da obra, no prédio que também servirá para a administração da obra.

Dentro do possível quanto ao planejamento e execução, as obras nos canteiros serão pensadas para permanecerem como instalação permanente da ETC, minimizando ao máximo a geração de resíduos provenientes da desmobilização de canteiros no decorrer da obra. Neste quesito se enquadraram as redes de água, energia, prédio de almoxarifado e cercas.

Na obra será necessário manter uma organização e distribuição dos materiais, prédios e pessoas, que minimize os riscos, facilite evacuação de áreas em caso de sinistro e concentre riscos potenciais. Por isso, a organização em canteiros com diferentes disciplinas (civil, mecânica, elétrica) é de fundamental importância, pois mantém os locais de obra disponíveis para trabalho e garante facilidade de acesso ou saída. Com este objetivo, foram distribuídos os canteiros conforme *layout* preliminar (Figura 5.35 e 5.36).

Durante o processo de supressão vegetal teremos um único canteiro na obra que servirá de pátio de máquinas, com aproximadamente 1.200 m², para centralizar a localização dos equipamentos e permitir manutenções rápidas e abastecimento. Após a terraplanagem esta área será liberada. Neste período de supressão e terraplanagem, serão usados apenas banheiros químicos ou hidráulicos autônomos no local e as refeições serão feitas fora da área da RTL.

Em cada contratação será incluída a análise do resíduo de cada item. Assim a empresa responsável pelo fornecimento de refeições terá que apresentar destinação aos resíduos de alimentos (orgânicos e embalagens), destinando para compostagem ou coleta e destinação final indicada pelo órgão ambiental municipal. Nessa ótica, a empresa responsável pela área de construção civil deverá possuir contrato com uma empresa especializada em remoção de entulhos, sendo estes dois itens em toda a obra os mais complexos, pois não têm valor agregado. Fornecedores de mecânica, estruturas e elétricas, terão em seus contratos cláusulas

de zerar suas pegadas de resíduos sólidos, dando direcionamento a sobras de fios e cabos, aço de estruturas ou chapas que, normalmente são doadas ou vendidas à empresas de reciclagem.

No momento em que os trabalhos de terraplenagem estiverem evoluindo, serão construídas as estruturas de canteiros (Figura 5.29) que totalizará uma área construída de aproximadamente **6.400 m²**, bem como as infraestruturas (Figura 5.30) para atendimento à obra, que estão descritos abaixo:

- Cercamento: a área que será utilizada do terreno será inteiramente cercada para restringir o acesso de pessoas ou animais estranhos ao projeto. Por fora da cerca, é necessário um vão de proteção que será mantido limpo para auxiliar na redução do risco de incêndio, permitir a manutenção das cercas e melhorar o acesso e visibilidade dos limites da obra. A cerca terá um comprimento de 1724 metros lineares;
- Drenagem pluvial e vias de acesso: serão criadas vias de acesso provisórias para a obra, permitindo a aproximação de maquinário pesado junto aos equipamentos e movimentação segura de pessoas. Estas vias em conjunto com os platôs formados pela terraplanagem receberão uma drenagem provisória para garantir sua estabilidade, até que se concluam os projetos de drenagem pluvial permanente, canalização e todo o *underground* necessário ao projeto. Os pontos de lançamento de drenagem pluvial estão apresentados no projeto conceitual (Anexo 17a a 17i);
- Rede de distribuição de água: sua potabilidade deverá ser atestada quando concluído o processo de abertura do poço semi-artesiano. Será construída uma instalação com caixa d'água principal de 10.000 litros e 03 (três) caixas auxiliares menores em locais distantes. Na caixa de água principal será instalado sistema de dosagem de cloro para prevenção de contaminação. A rede de distribuição de água terá 697 metros lineares;
- Rede de Energia 220/380 Volts e potência de 125 KVA: será implantada a distribuição em todas as frentes de trabalho e em parte do terreno, permitindo também iluminação externa provisória. A rede de energia terá 823 metros lineares e área destinada para entrada de energia será de 400 m²;

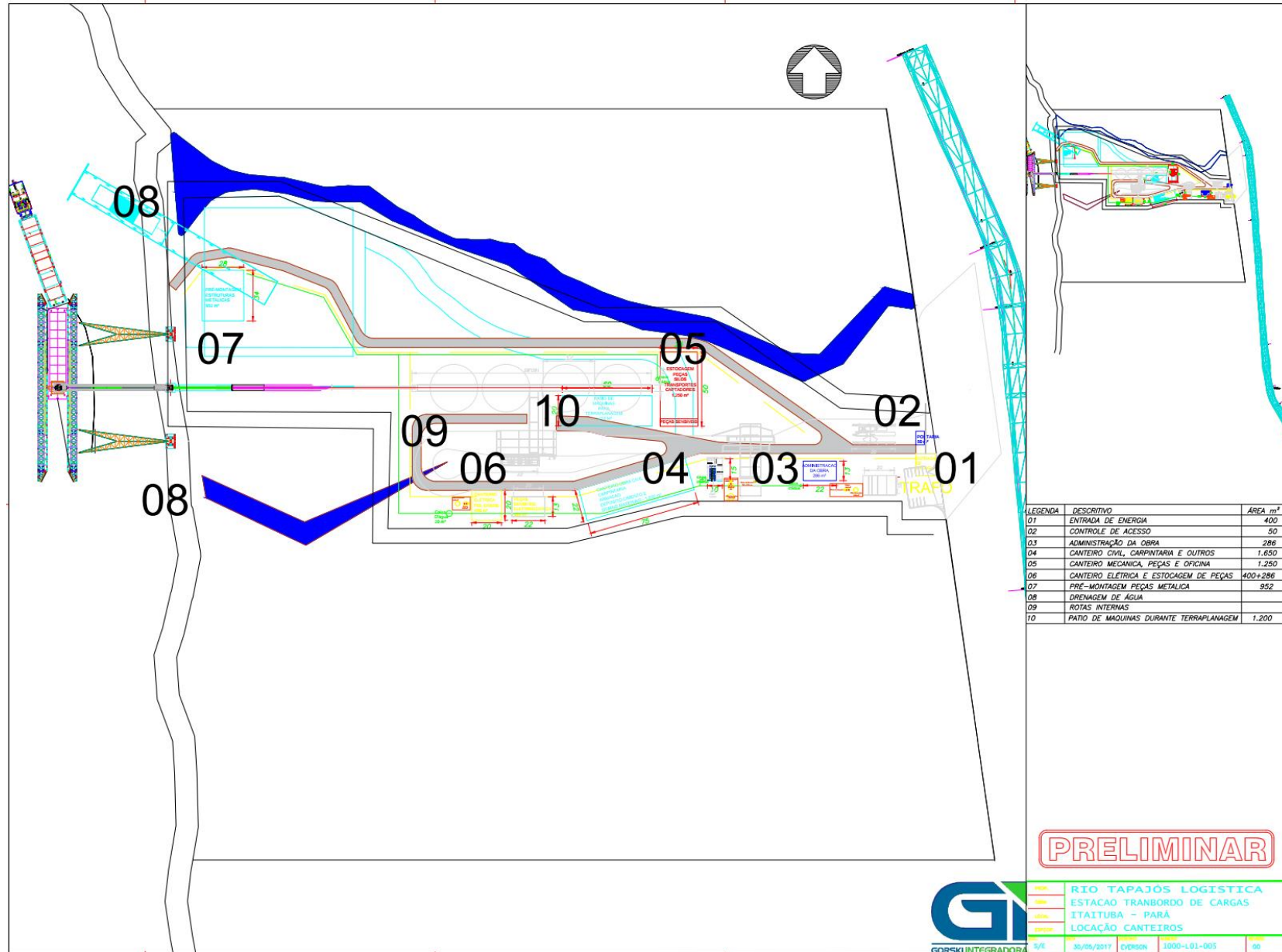
- Sanitários: será construída uma unidade de vestiários e sanitários centralizada na obra, com captação de esgotos via fossa séptica com filtros e tanque de armazenamento dos dejetos. Os tanques serão esvaziados conforme a necessidade a ser definida no plano de gerenciamento de resíduos e da quantidade de pessoas utilizando o local em cada fase da obra. Locais distantes que tenham estágios da obra terão atendimento autônomo de unidades móveis visando atender as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). Os Sanitários terão área construída de 150 m²;
- Controle de Acesso: será implantada uma guarita para o controle de acesso ao local. A instalação será provisória construída de madeira ou em contêineres e terá uma área de 50 m²;
- Administração da obra: será construído um barracão provisório em madeira ou contêiner para possibilitar a permanência do setor administrativo da obra, local de refeições e reuniões técnicas e contará com uma área de 286 m²;
- Canteiro obra civil: Será dimensionada uma área para abrigar os setores de carpintaria, armação e depósito de materiais como cimento, pedra e areia, com uma área de 1.650 m²;
- Canteiro Mecânica: dimensionado para atender o recebimento e separação de peças e equipamentos e uma pequena área de oficina. Necessitará de um barracão pequeno para guarda de peças sensíveis ao sol e/ou chuva, para isto delimitou-se uma área de 1.250 m²;
- Canteiro Elétrica: área destinada aos profissionais deste ramo que serão responsáveis pela guarda de fios e cabos, montagem de instalações, além do armazenamento do ferramental próprio, e terá uma área de 486 m²;
- Canteiro Estrutural: próximo da margem do rio, a empresa de montagem do carregador necessita de um local limpo e seguro para pré-montagem de peças e

acesso à embarcação de apoio. Neste local haverá disponibilidade de água e energia para execução de trabalhos em uma área de 952 m²;

- Almojarifado: será construído um prédio em alvenaria para apoio na guarda de materiais sensíveis como correias, redutores, motores, válvulas, lubrificantes, tintas e solventes. Este prédio será definitivo, pois após a obra, será usado também como oficina e almojarifado da ETC. Esta medida melhora significativamente a segurança, principalmente para guarda de produtos químicos. Esta estrutura terá 220 m².

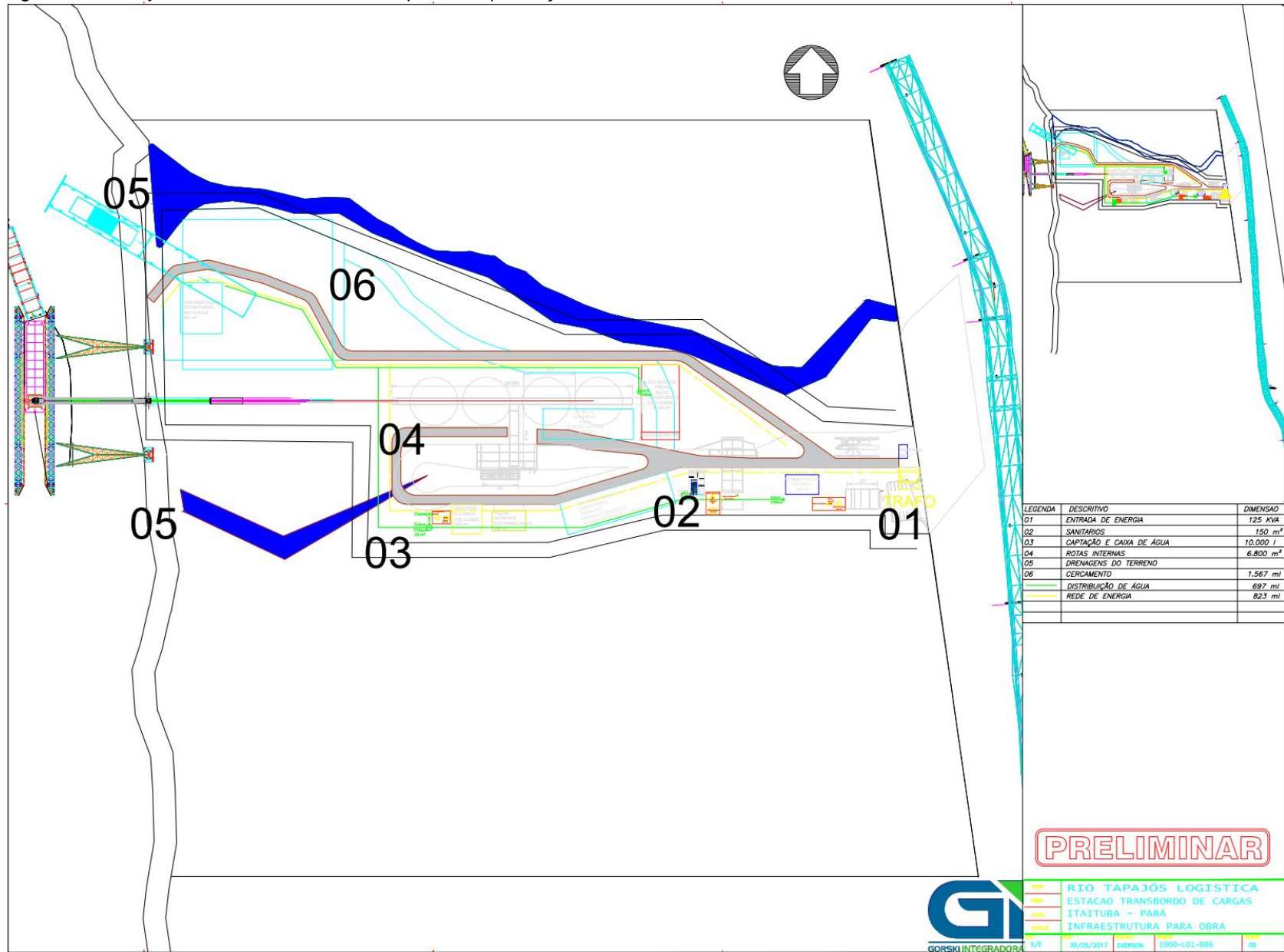
A mão de obra para a fase de implantação do empreendimento está descrita no item “Caracterização técnica do empreendimento” no histograma apresentado nas anteriormente.

Figura 5.29 - Layout das estruturas de apoio à implantação da obra.



Fonte: Acervo técnico da RTL

Figura 5.30 - Layout das infraestruturas de apoio à implantação da obra.



Fonte: Acervo técnico da RTL

5.16.3 Descartes e local de disposição

Apresenta-se neste item a descrição dos descartes (resíduos sólidos, líquido e gasoso perigoso, não inerte e inerte), com justificativas para a escolha dos locais de disposição e mapas com as respectivas localizações, bem com documento de intenção de aceite do proprietário ou gestor público da área indicada.

Durante as obras de implantação da ETC resíduos sólidos, líquidos e gasosos serão gerados, por isso é de responsabilidade da RTL ou de suas contratadas o correto gerenciamento e destinação final desses resíduos.

As primeiras atividades de supressão vegetal e terraplenagem que ocorrerão na área gerarão resíduos de biomassa como galhadas, toras de madeira, tocos e solo orgânico, estes, serão destinados a uma área de bota fora com aproximadamente 42.000 m², devidamente licenciada pelo órgão ambiental municipal para este fim e, com anuência do proprietário da área (Anexo 18), conforme localização apresentada na Figura 5.37 e 5.38. Ressalta-se que esta área já foi utilizada para este fim quando da abertura do acesso viário até a área do porto, portanto, antropizada e viável a receber os resíduos descritos.

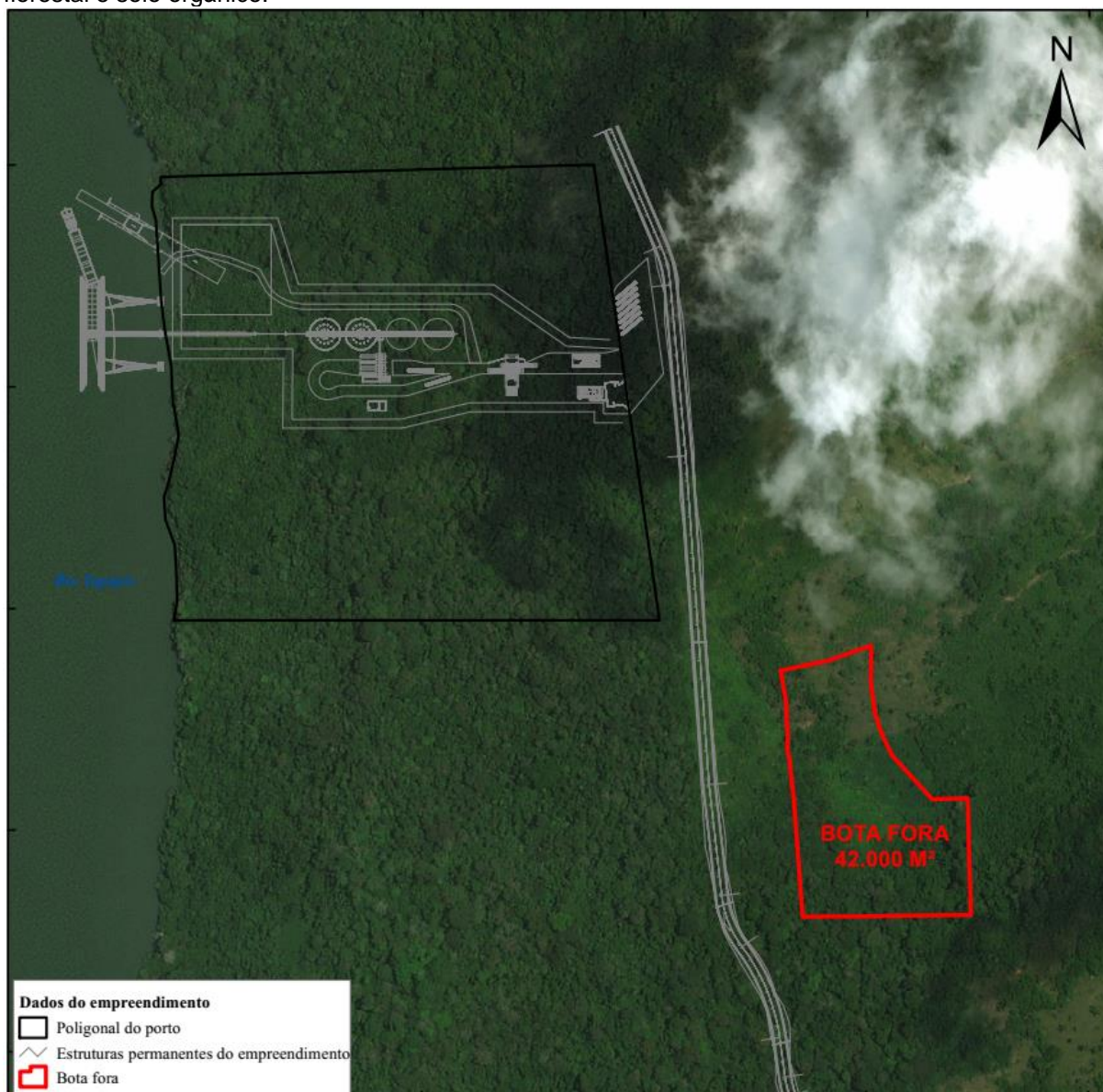
Ressalta-se que, todas as empresas que irão prestar serviços nas obras do empreendimento serão responsáveis pelos resíduos gerados em suas atividades. Esse requisito estará expressamente definido no contrato entre as partes, o que facilitará o gerenciamento dos resíduos principalmente durante a obra, bem como descarte e destinação final dos mesmos.

O transbordo de grãos é uma atividade a seco, pois os grãos de soja e milho que serão transportados não podem ter contato com água para evitar retenção por parte do grão, por isso, sofrem um controle severo do nível de umidade ideal para armazenamento e transporte até os grandes centros internacionais de consumo. Por outro lado, o transporte de cargas geral que sejam soltas ou conteneurizadas não geram resíduos exceto em caso de sinistros. As descargas de produtos a granel também devem seguir a mesma ideia pois apenas movimentam materiais e não fazem nenhuma transformação.

Partindo desta premissa temos uma maior diversidade de geração de resíduos sólidos durante a fase de instalação do empreendimento. No Quadro 5.3, são apresentadas informações sobre os principais resíduos sólidos gerados e suas

destinações na etapa de instalação e operação do empreendimento, respectivamente.

Figura 5.31 - Área de bora fora que será utilizada para armazenamento de resíduos de biomassa florestal e solo orgânico.



Fonte: BMEA (2017).

Figure 5.32 - Foto da área de bota fora. Área já utilizada para este fim nas obras de abertura da via de acesso.



Fonte: Dados da pesquisa

Outros resíduos que eventualmente podem ser gerados, como de serviços de saúde oriundos de algum atendimento de primeiros socorros e ambulatório (caso existente), que serão acondicionados em recipientes adequados e coletados por empresa licenciada pelo órgão ambiental para este fim.

Com relação aos efluentes líquidos pode-se destacar o esgoto sanitário gerado nos banheiros dos canteiros de obra, que serão destinados para os tanques sépticos e, quando da necessidade, esgotadas por empresa licenciada para este fim junto ao Município de Itaituba. Esta opção foi escolhida para não ser necessário a utilização do descarte por infiltração nem o direcionamento a corpo receptor sem a passagem por uma estação de tratamento de efluente consistente e que garanta a diluição.

As emissões atmosféricas oriundas da queima de combustíveis fósseis para alimentação de máquinas, equipamentos e motores, terão suas dispersões naturais na atmosfera, visto que se trata de uma área remota com fácil dispersão de poluentes atmosféricos e sem residências no entorno. Ressalta-se que todos os operários utilizarão EPIs adequados as atividades que estiverem executando.

Quadro 5.3. Principais resíduos sólidos gerados na fase de instalação do empreendimento e sua classificação de acordo com resolução Conama 307/2002, ABNT 10.004/2004, suas destinações e responsabilidades.

Fase do empreendimento	Atividade	Resíduos sólidos	Classificação				Destinação	Responsável
			Conama 307/2002	ABNT 10.004/2004	Lei 12305/2010			
					Origem	Periculosidade		
INSTALAÇÃO	Supressão vegetal	Galhadas	Classe C	Classe II A	Construção civil	Não Perigoso	Bota fora	Empresa contratada para supressão vegetal
		Toras de madeira	Classe C	Classe II A				
	Terraplenagem	Aterro	Classe A	Classe II B	Construção civil	Não Perigoso	Bota fora	Empresa responsável pela Terraplanagem
		Tocos de madeira	Classe C	Classe II A	Construção civil	Não Perigoso		
	Construção civil	Entulho	Classe A	Classe II B	Construção civil	Não Perigoso	Será coletado pelas empresas licenciadas para este fim disponíveis no município de Itaituba	Empresa responsável pela construção civil
		Restos de Madeiras	Classe B	Classe II A	Construção civil	Não Perigoso	Reaproveitamento energético em indústrias da região	
							Doação para comunidades do entorno do empreendimento para aproveitamento local	
		Resíduos perigosos das obras	Classe D	Classe I	Construção civil	Perigoso	Coleta por empresa licenciada para esta finalidade	
		Restos de Ferragem	Classe B	Classe II B	Construção civil	Não Perigoso	Doação ou venda para empresas de reciclagem de ferro	

Continua.

Continuação.

Fase do empreendimento	Atividade	Resíduos sólidos	Classificação				Destinação	Responsável
			Conama 307/2002	ABNT 10.004/2004	Lei 12305/2010			
					Origem	Periculosidade		
INSTALAÇÃO	Montagem das estruturas metálicas	Restos de ferros e chapa de aço	Classe B	Classe II B	Construção civil	Não Perigoso	Doação ou venda para empresas de reciclagem deste material	Empresa que fará a montagem das estruturas metálicas
		Restos de madeira	Classe B	Classe II A	Construção civil	Não Perigoso	Reaproveitamento energético em indústrias da região	
	Doação para comunidades do entorno do empreendimento para aproveitamento local							
	Montagem Estruturas Mecânicas e elétricas	Embalagens plásticas e de papelão	Classes B e C	Classe II A	Construção civil	Não Perigoso	Reciclagem e aterro sanitário	Empresa que executará a montagem das estruturas Mecânicas e elétricas
		Restos de fios e cabos	Classe B	Classe II B	Construção civil	Não Perigoso	Doação ou venda para empresas de reciclagem desses materiais	
		Restos de madeira	Classe B	Classe II A	Construção civil	Não Perigoso	Reaproveitamento energético em indústrias da região	
	Doação para comunidades do entorno do empreendimento para aproveitamento local							
	Gestão da obra (canteiros, almoxarifado, administrativo)	Resíduos orgânicos	Classes B e C	Classe II A	Construção civil	Não Perigoso	Reaproveitamento através de compostagem e aterro sanitário	RTL ou empresa contratada para este fim
		Papel/papelão/plástico/em balagens/descartáveis	Classes B e C	Classe II A	Construção civil	Não Perigoso	Reciclagem e aterro sanitário	

Fonte: Dados da pesquisa.

No Quadro 5.4 são apresentadas as informações sobre os principais resíduos gerados na fase de operação do empreendimento, bem como a característica dos efluentes e emissões gerados e sua classificação e destinações, segundo a Lei 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e ABNT 10.004/2004.

Os efluentes líquidos gerados durante a fase de operação se resumem ao esgoto sanitário e águas servidas que serão direcionadas ao tanque séptico conforme já citado neste documento.

Quanto às emissões atmosféricas na fase de operação destaca-se o material particulado em suspensão oriundo da queda dos grãos, principalmente na etapa de carregamento das barcaças. Para contenção deste material, a RTL utilizará filtros de mangas conforme descrito no Capítulo 3, item Alternativas Tecnológicas, onde a escolha de equipamentos para captação de pós ficaria entre os de ciclones de alta eficiência ou filtros de mangas. Entretanto, devido a variabilidade que pode ocorrer no pó proveniente dos grãos, formando particulado entre 1 e 10 micrômetro, a RTL optou em seu projeto por utilizar apenas **filtros de manga** para captação destes materiais, para que não haja possibilidade de passar nenhum tamanho menor de partículas em suspensão pelo sistema de contenção; uma vez que os ciclones de alta eficiência são mais adequados para partículas a partir de 7 micrômetro.

Os principais pontos de geração de pó serão na descarga dos caminhões, nos transportadores de grãos e no ponto de carregamento das barcaças. Nesses pontos a RTL apresenta as alternativas adotadas para minimização de efeitos ambientais. Os materiais coletados nestes pontos, serão devolvidos no mesmo equipamento onde foram coletados sem a necessidade de serem direcionados para fora do site.

Ressalta-se que todas as destinações de resíduos realizados pelas empresas terceirizadas serão fiscalizadas pela RTL para que não seja gerado nenhum impacto negativo quanto ao descarte e disposição de resíduos, efluentes e emissões.

Quadro 5.4. Principais resíduos sólidos gerados na fase de operação do empreendimento e sua classificação de acordo com a resolução a Lei 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e ABNT 10.004/2004, suas destinações e responsabilidades.

Fase do empreendimento	Setor	Resíduos Sólidos	Classificação		ABNT 10.004/2004	Destinação	Responsável
			12.305/2010				
			Origem	Periculosidade			
OPERAÇÃO	Operacional (pesagem e classificação, descarregamento, armazenagem, retomada e expedição e carregamento)	Resíduos de grãos (soja e milho)	Serviços de Transporte (portos) e resíduos industriais	Não perigoso	Classe II A	Armazenamento para posterior reaproveitamento na própria unidade ou em local externo, como ração animal, a parte não reaproveitada será destinado a aterro sanitário	RTL ou empresa contratada para este fim
		Outros resíduos (limpeza das unidades)			Classe II B		
	Gestão da Obra (Portaria, Administração, Alfândega e órgãos governamentais, Vestiários, Restaurante, Área de descanso)	Resíduos orgânicos	Serviços de Transporte (portos)	Não perigoso	Classe II A	Reaproveitamento através de compostagem e aterro sanitário	RTL ou empresa contratada para este fim
		Papel, papelão, plástico, descartáveis, embalagens	Serviços de Transporte (portos)	Não perigoso	Classe II A	Reciclagem e aterro sanitário	
	Manutenção e estacionamento interno (Oficina mecânica, Oficina Elétrica, Almoxarifado, Estacionamento interno dos caminhões)	Resíduos perigosos	Serviços de Transporte (portos)	Perigoso	Classe I	Coleta por empresa licenciada para esta finalidade	RTL ou empresa contratada para este fim
		Outros resíduos (limpeza das unidades)	Serviços de Transporte (portos)	Não perigoso	Classe II B	Coletado por empresa licenciada e destinado a área indicada pelo município	

Fonte: Dados da pesquisa.

5.16.4 Medidas de segurança e prevenção de acidentes

Para elaboração dos dispositivos, planos e programas voltados para a prevenção de acidentes, se fez necessário à realização da Análise de Risco (AR), identificando-se e analisando-se os cenários acidentais com potencial de gerar situações de emergência durante as atividades a serem desenvolvidas na ETC da RTL. Neste sentido, apresentam-se algumas das principais medidas de segurança e prevenção de acidentes.

5.16.4.1 Informações Gerais

A caracterização da ETC, equipamentos, sistemas de controle, métodos operacionais, localização geográfica e demais informações do empreendimento, estão detalhadas em capítulos específicos do EIA.

A RTL movimentará graneis sólidos vegetais e cargas em geral, executando a movimentação para desembarque de grãos, embarque de volumes de carga seca e fertilizantes em caminhões além do embarque/desembarque da carga de grãos, volumes de carga seca e fertilizantes.

5.16.4.2 Análise Preliminar de Perigos - APP

Neste item é apresentada a Análise Preliminar de Perigos (APP) realizada para atividade, objetivando identificar os eventos perigosos, incluindo as potenciais causas e efeitos ambientais, decorrentes das atividades a serem desenvolvidas nas fases de implantação e operação da ETC da RTL. Também é apresentada a classe de risco tecnológico para cada cenário acidental, obtida a partir das combinações entre frequência e severidade.

5.16.4.3 Metodologia

A Análise Preliminar de Perigos (APP) é um método probabilístico, pois trabalha com variáveis que são as possibilidades de falhas de materiais, falhas de equipamentos e falha humana. Essas falhas, quando acontecem, provocam eventos iniciadores com potencial de risco que podem gerar cenários acidentais.

5.16.4.3.1 Categorias de Frequências, Severidade e Riscos

Para a classificação dos riscos associados aos cenários acidentais identificados, adotaram-se as classes de frequências, severidade e riscos, recorrentes em estudos que envolvem análise de riscos.

5.16.4.3.2 Classificação das Frequências e Severidade

As classificações adotadas para as frequências e severidade tiveram como referências estatísticas acidentais constantes em CETESB (2014) e a experiência do profissional responsável pela elaboração do estudo de risco.

A APP adotou para as frequências dos cenários acidentais quatro classes, conforme Quadro 5.5, onde constam as denominações utilizadas na análise. As frequências foram classificadas em níveis de riscos, as quais fornecem uma indicação qualitativa do grau de severidade de suas consequências.

Quadro 5.5. Classes de Frequências dos Cenários Acidentais.

Categoria (peso)	Denominação	Descrição
A (7)	Elevada	Esperado ocorrer várias vezes durante a operação da atividade. Chance de várias ocorrências na operação da RTL – RIO TAPAJÓS LOGÍSTICA LTDA.
B (5)	Média	Esperado ocorrer durante a operação da atividade, ao menos uma vez durante a implantação ou operação da RTL – RIO TAPAJÓS LOGÍSTICA LTDA.
C (3)	Reduzida	Pouco provável de ocorrer durante a operação da RTL – RIO TAPAJÓS LOGÍSTICA LTDA. A chance de uma ocorrência é pouco provável.
D (1)	Remota	Tecnicamente possível, porém com chances remotas de ocorrer durante a operação da RTL – RIO TAPAJÓS LOGÍSTICA LTDA.

Fonte: Adaptado de Rio Grande do Sul (2016).

A severidade dos cenários acidentais foi estimativa de acordo com as categorias apresentadas por Rio Grande do Sul (2016).

Os cenários acidentais identificados foram classificados em classes de severidade (Quadro 5.6), as quais fornecem uma indicação qualitativa do grau de suas consequências utilizadas na APP.

Quadro 5.6. Classes de Severidade dos Cenários Acidentais.

Categoria (peso)	Denominação	Descrição / Características
I (2)	Desprezível	Classe com potencialidade de originar incidentes operacionais insignificantes aos equipamentos, aos veículos, às embarcações e/ou ao meio ambiente ou sem danos ambientais; não ocorrem mortes de trabalhadores e/ou pessoas externas; possibilidade de pequenas lesões físicas necessitando de primeiros socorros.
II (4)	Marginal	Classe com potencialidade para originar ferimentos leves aos trabalhadores, danos leves aos equipamentos, aos veículos, às embarcações e/ou pequenos danos ao meio ambiente natural.
III (6)	Grave	Classe com potencialidade de originar danos graves aos equipamentos, às embarcações e/ou ao meio ambiente natural que exige ações de controle e/ou corretivas imediatas, visando conter evolução do cenário acidental para a categoria de severidade crítica. Possibilidade de lesões físicas moderadas aos trabalhadores (probabilidade remota de óbito). Impacto ambiental controlável na área de transbordo da RTL – RIO TAPAJÓS LOGÍSTICA LTDA.
IV (8)	Crítica	Classe com potencialidade de originar danos graves aos equipamentos, aos veículos, às embarcações e/ou ao meio ambiente, requerendo parada ordenada da atividade da ETC e ações de controle e/ou corretivas e/ou de recuperação imediatas, visando evitar evolução para a categoria de severidade catastrófica. Possibilidade de ferimentos graves aos trabalhadores e/ou terceiros (probabilidade pequena de óbito). Impacto ambiental controlável, na área da RTL – RIO TAPAJÓS LOGÍSTICA LTDA ou próximo dela.
V (10)	Catastrófica	Classe com potencialidade de originar danos irreparáveis aos equipamentos, aos veículos, às embarcações e/ou ao meio ambiente natural, exigindo suspensão das atividades da ETC e ações de controle e/ou corretivas imediatas e ações de recuperação. Possibilidade de lesões graves ou óbito aos trabalhadores e/ou pessoas externas. Impacto ambiental com potencial de causar danos sérios ao meio ambiente natural na área da RTL – RIO TAPAJÓS LOGÍSTICA LTDA ou próximo dela.

Fonte: Adaptado de RIO GRANDE DO SUL (2016).

5.16.4.3.3 Estimativa de Riscos

Para Rio Grande do Sul (2016), risco é a combinação entre a frequência (f) de um evento pela severidade de seus impactos gerados (S), conforme exibido na equação 1.

$$RISCO = f \times S (1)$$

Assim, a estimativa de risco foi realizada através da correlação entre as categorias de frequência e severidade recomendadas por Rio Grande do Sul (2016), gerando a matriz de classificação de risco.

A matriz de riscos apresenta cinco classes descritas a seguir: **muito baixo, baixo, médio, alto e muito alto**, resultantes da combinação entre as quatro categorias de frequência e as cinco categorias de severidade.

As classes de risco constantes na matriz de riscos possuem os seguintes significados:

- Risco muito baixo: risco insignificante controlado através de medidas usuais de segurança. Não exige esforços suplementares para diminuí-lo.
- Risco Baixo: risco baixo que requer medidas usuais de segurança e não demandando esforços adicionais para reduzi-lo.
- Risco Médio: risco de categoria média, sendo recomendado o gerenciamento permanente dos riscos.
- Risco Alto: risco alto que exige medidas para redução de suas ocorrências e/ou consequências.
- Risco Muito Alto: tipo de risco que exige medidas para sua redução a níveis aceitáveis.

No Quadro 5.7 apresenta-se a matriz de classificação de riscos adaptada de Rio Grande do Sul (2016) que fornece a indicação qualitativa do nível de risco de cada cenário identificado, em termos de danos ao meio ambiente.

Quadro 5.7. Matriz de Classificação de Riscos.

Severidade	Frequência			
	D (1)	C (3)	B (5)	A (7)
I (2)	Muito Baixo (2)	Muito Baixo (6)	Baixo (10)	Baixo (14)
II (4)	Muito Baixo (4)	Baixo (12)	Médio (20)	Alto (28)
III (6)	Muito Baixo (6)	Médio (18)	Alto (30)	Alto (42)
IV (8)	Baixo (8)	Médio (24)	Alto (40)	Muito Alto (56)
V(10)	Baixo (10)	Alto (30)	Muito Alto (50)	Muito Alto (70)

Fonte: Adaptado de RIO GRANDE DO SUL (2016).

Após a identificação dos cenários acidentais, são propostas ações de controle e/ou mitigadoras para cada evento perigoso identificado, com o objetivo de diminuir as consequências dos cenários de acidentes.

O conjunto de informações apresentado em tabelas, conforme itens dos Quadros 5.8, de acordo com itens: cenário acidental, causas, efeitos, frequência, severidade, categoria de risco e medidas preventivas e mitigadoras; tem por objetivo reduzir a subjetividade de análise e nortear a elaboração e implementação do Plano de Atendimento a Emergências (PAE) e o Plano de Emergência Individual (PEI).

No Quadro 5.9 apresenta-se os cenários acidentais identificados para a atividade a serem desenvolvidas na RTL durante a fase de implantação do empreendimento. No Quadro 5.10, lista-se os cenários acidentais para a fase de operação do empreendimento.

Quadro 5.8. Análise Preliminar de Perigo.

Empreendimento: ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS (ETC) DA RIO TAPAJÓS LOGÍSTICA LTDA (RTL)						
Fase do empreendimento: IMPLANTAÇÃO						
Cenário Acidental	Causas	Efeitos	Classe de Frequência	Classe de Severidade	Classificação do Risco	Medidas Preventivas / Mitigadoras
CA 01 Derrame de calda de concreto	<ul style="list-style-type: none"> - Acidentes com veículos e máquinas transportando concreto; - Operações de carregamento e/ou espalhamento realizada inadequadamente; - Rompimento das tubulações e/ou mangotes de transferência de concreto; - Rompimento da contenção nas áreas de preparação de concreto. 	<ul style="list-style-type: none"> Possível alteração da qualidade do solo; - Possível alteração da qualidade das águas. 	Reduzida (3)	Marginal (4)	Baixo (12)	<ul style="list-style-type: none"> Treinamento de motoristas e operadores envolvidos nas obras Sinalização conforme a NR 26 (Sinalização de Segurança) dos locais de armazenamento e preparação do concreto; Vistoria periódica dos locais de armazenamento e preparação do concreto; Manutenção dos veículos e equipamentos utilizados na transferência de concreto; - Implementação do Programa Gestão Ambiental das Obras.

Continua...

Continuação.

Empreendimento: ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS (ETC) DA RIO TAPAJÓS LOGÍSTICA LTDA (RTL)						
Fase do empreendimento: IMPLANTAÇÃO						
Cenário acidental	Causas	Efeitos	Classe de Frequência	Classe de Severidade	Classificação do Risco	Medidas Preventivas / Mitigadoras
CA 02 Escorregamento de taludes	<ul style="list-style-type: none"> - Erosão regressiva do talude por processos naturais tais como rios ou condições climáticas diferenciadas (como intenso índice pluviométrico); Execução de escavações inadequadas próximas ao talude; Remoção da cobertura vegetal; - Instabilidade no maciço do talude, provocadas por lançamento e concentração de águas e resíduos. 	<ul style="list-style-type: none"> Alteração do relevo; Alteração da qualidade das águas; Possibilidade de promover instabilidade em estruturas do empreendimento. 	Reduzida (3)	Marginal (4)	Baixo (12)	<ul style="list-style-type: none"> Executar implantação de taludes em estrita obediência ao projeto elaborado; Executar inspeções periódicas nos taludes e fiscalizar a execução de obras e escavações e suas proximidades; Isolamento das áreas de taludes e encosta durante a realização das obras de terraplenagem; Promover a vegetação dos taludes e encostas; Adoção do Programa Gestão Ambiental das Obras.

Continua...

Continuação.

Empreendimento: ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS (ETC) DA RIO TAPAJÓS LOGÍSTICA LTDA (RTL)						
Fase do empreendimento: IMPLANTAÇÃO						
Cenário acidental	Causas	Efeitos	Classe de Frequência	Classe de Severidade	Classificação do Risco	Medidas Preventivas / Mitigadoras
CA 03 Acidentes durante serviços de pavimentação e nas estruturas de concreto e metálicas.	<ul style="list-style-type: none"> - Ausência de manutenção dos veículos ou máquinas; - Conductor do veículo ou máquina sob efeito de bebida alcoólica ou substância entorpecente; - Uso inadequado de EPIs ou falta de uso; - Deficiência na sinalização ou falta dela; - Falha humana nos serviços de montagem das estruturas e peças metálicas; - Falha humana na operação das ferramentas e máquinas; - Falha humana na operação dos veículos ou máquinas; - Falha mecânica nos veículos ou máquinas; - Conservação inadequada do pavimento; e - Iluminação inadequada. 	<ul style="list-style-type: none"> - Queda de média e/ou grande altura; - Quedas de ferramentas e máquinas. - Ferimentos leves nos operários; - Atropelamentos ou colisões; - Irritação nos olhos; - Inalação de poeira; - Lesões temporárias ou permanentes nos trabalhadores; - Paralisação parcial ou total das obras do empreendimento; 	C (3)	II (4)	Baixo (12)	<ul style="list-style-type: none"> - Sinalização e isolamento do local de execução da atividade; - Uso de sinal sonoro de ré nos veículos e máquinas; - Execução periódica de manutenção dos veículos e máquinas; - Limitar o acesso aos locais dos serviços somente aos operários; - Uso obrigatório de colete ou uniforme com faixas refletivas de todos os trabalhadores envolvidos na atividade; - Executar manutenção periódica dos equipamentos e ferramentas; - Exames adimensionais específicos para trabalho em altura determinados pelo Médico do Trabalho; - Treinamento de trabalho em altura; - Fiscalização do uso de EPIs.

Continua...

Continuação.

Empreendimento: ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS (ETC) DA RIO TAPAJÓS LOGÍSTICA LTDA (RTL)						
Fase do empreendimento: IMPLANTAÇÃO						
Cenário acidental	Causas	Efeitos	Classe de Frequência	Classe de Severidade	Classificação do Risco	Medidas Preventivas / Mitigadoras
CA 04 Vazamento de gases (sem explosão devido ao uso de solda oxiacetileno)	Rompimento de tubulação ou de válvulas; Cilindro armazenador de gás com fissura; Uso de mangueiras inadequadas.	Danos às instalações e equipamentos; - Danos à integridade física do trabalhador.	Reduzida (3)	Desprezível (2)	Muito Baixo (6)	Estabelecimento de procedimento operacional e de segurança para execução dos serviços de solda; Vistoria e manutenção periódica dos cilindros de gases, válvulas e tubulações; Exigir do trabalhador responsável pelos serviços de solda, treinamento específico; Controle de fontes de ignição; - Implementação de Programa de Gerenciamento de Riscos.

Continua...

Continuação.

Empreendimento: ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS (ETC) DA RIO TAPAJÓS LOGÍSTICA LTDA (RTL)						
Fase do empreendimento: IMPLANTAÇÃO						
Cenário acidental	Causas	Efeitos	Classe de Frequência	Classe de Severidade	Classificação do Risco	Medidas Preventivas / Mitigadoras
CA 05 Vazamento ou derrame de óleos combustíveis e lubrificante e outros líquidos perigosos	Falha humana durante o abastecimento dos veículos e máquinas; Inexistência de bacias de contenções nas áreas de armazenamento e/ou abastecimento das máquinas e veículos; Rompimento de tubulações e mangotes utilizados nas operações de abastecimento; Acidentes com veículos e máquinas, seguindo de vazamento de combustíveis.	- Derrame de derivados de petróleo no solo; Possível alteração da qualidade do solo; Geração de resíduos perigosos.	Média (5)	Grave (6)	Alto (30)	Capacitação dos trabalhadores envolvidos no transporte e manuseio de produtos químicos na obra; Vistoria periódica das embalagens e áreas de armazenamento de líquidos inflamáveis e/ou perigosos; Implantação de sistemas de contenção líquidos perigosos e drenagem oleosa nas áreas de armazenamento de líquidos e abastecimento de veículos e máquinas; Implementação do Programa Gestão Ambiental das Obras Implementação do Programa de Gerenciamento de Riscos; Disponibilização de kit ambiental para uso em emergências.

Continua...

Continuação.

Empreendimento: ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS (ETC) DA RIO TAPAJÓS LOGÍSTICA LTDA (RTL)						
Fase do empreendimento: IMPLANTAÇÃO						
Cenário acidental	Causas	Efeitos	Classe de Frequência	Classe de Severidade	Classificação do Risco	Medidas Preventivas / Mitigadoras
CA 06 Explosão e incêndio.	<p>Origem natural (queda de raios, combustão espontânea em períodos de secas prolongados, etc.);</p> <p>Origem acidentais (sobrecarga e improvisações nas instalações elétricas, chamas expostas, acidentes com materiais inflamáveis e com ignição, uso de fogo para limpeza de área com vegetação seca);</p> <p>Origem criminosas (fósforos e pontas de cigarros atirados ao esmo sem controle e acesos, uso de fogo para limpeza de áreas);</p> <p>Armazenamento inadequado de materiais ou produtos inflamáveis;</p> <p>Falhas humanas (descumprimento ou ausência de procedimentos que possam evitar o incêndio);</p>	<p>Danos às instalações da ETC;</p> <p>- Lesões temporárias ou permanentes nos trabalhadores;</p> <p>Danos à fauna e flora;</p> <p>Alteração temporária da qualidade do ar;</p> <p>Alteração da qualidade das águas;</p> <p>- Geração de resíduos.</p>	D (1)	V (10)	Alto (10)	<ul style="list-style-type: none"> - Implementar e manter um sistema de gestão de prevenção e/ou mitigação de risco; - Executar aterramento dos sistemas elétricos; - Instalação de para-raios; - Implementar a NR-10 (Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade); - Construção e manutenção de aceiros nas áreas de vegetação que serão mantidas na área do empreendimento; - Implantação de sistema de prevenção e combate a incêndios; - Implementação do Programa de Gerenciamento de Riscos; - Manter disponível sistema de combate a incêndio na área de armazenamento de produtos inflamáveis;

Continua...

Continuação.

Empreendimento: ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS (ETC) DA RIO TAPAJÓS LOGÍSTICA LTDA (RTL)						
Fase do empreendimento: IMPLANTAÇÃO						
Cenário acidental	Causas	Efeitos	Classe de Frequência	Classe de Severidade	Classificação do Risco	Medidas Preventivas / Mitigadoras
CA 07 Atropelamento de pessoas e/ou animais	<ul style="list-style-type: none"> - Velocidade de deslocamento das carretas, veículos e máquinas acima do estabelecido; - Falha humana nos procedimentos operacionais de condução dos veículos e máquinas; - Condutor do veículo ou máquina sob efeito de drogas e/ou bebida alcoólica; - Vias de acesso em condição inadequada de trafegabilidade; - Sinalização inadequada ou ausência da mesma. 	<p>Danos à integridade física de pessoas;</p> <p>Atropelamento da fauna terrestre local;</p> <p>Danos aos veículos.</p>	Média (5) D	Crítica (8)	Alto (40)	<ul style="list-style-type: none"> Definição de limites de velocidade de veículos nas vias de tráfego não pavimentadas e vias de serviço da área da ETC; - Controle de circulação apenas para veículos autorizados na área de influência das obras (comunidade de Mirituba); - Exigência de curso de direção defensiva para os condutores de veículos e máquinas; - Contratação de seguro para os veículos e máquinas com cobertura de responsabilidade civil; Implementação do Programa de Gerenciamento de Riscos; Implementação do Plano de Comunicação Social.

Continua...

Continuação.

Empreendimento: ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS (ETC) DA RIO TAPAJÓS LOGÍSTICA LTDA (RTL)						
Fase do empreendimento: IMPLANTAÇÃO						
Cenário acidental	Causas	Efeitos	Classe de Frequência	Classe de Severidade	Classificação do Risco	Medidas Preventivas / Mitigadoras
CA 08 Acidentes em locais confinados.	<ul style="list-style-type: none"> - Uso inadequado de EPIs ou falta de uso dos mesmos; - Deficiência na sinalização ou ausência dela; - Falha humana na operação das ferramentas e máquinas; - Iluminação insuficiente ou inadequada; - Ventilação inadequada; - Falha humana nos procedimentos operacionais de execução dos serviços; 	<ul style="list-style-type: none"> - Desmaio de operários; - Ferimentos leves ou graves nos trabalhadores em função de descarga elétrica; - Paralisação parcial ou total dos serviços. 	D (1)	IV (8)	Baixo (8)	<ul style="list-style-type: none"> - Exames adimensionais e treinamentos específicos para trabalho em espaços confinados; - Instalar sistema anti explosão nos pontos energizados existentes em ambientes confinados; - Sinalizar e identificar as voltagens dos circuitos e pontos energizados; - Providenciar o aterramento dos pontos energizados, máquinas, equipamentos e estruturas; - Empregar equipamentos e ferramentas de acordo com as Normas Técnicas; - Executar manutenção periódica dos equipamentos e ferramentas; - Uso obrigatório de EPIs.

Continua...

Continuação.

Empreendimento: ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS (ETC) DA RIO TAPAJÓS LOGÍSTICA LTDA (RTL)						
Fase do empreendimento: IMPLANTAÇÃO						
Cenário acidental	Causas	Efeitos	Classe de Frequência	Classe de Severidade	Classificação do Risco	Medidas Preventivas / Mitigadoras
CA 09 Acidentes durante serviços de escavação e fundação	<ul style="list-style-type: none"> - Falta ou uso inadequado do Equipamento de Proteção Individual – EPIs; - Falha humana no manuseio de máquinas, equipamentos ou ferramentas; - Inobservância dos procedimentos de segurança para execução do serviço; - Falha mecânica dos equipamentos e máquinas; - Falta de manutenção de máquinas e equipamentos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Acidentes com operários; - Desenvolvimento de problemas respiratórios; - Pequenas lesões físicas nos trabalhadores; - Paralisação das obras civis e serviços de engenharia da ETC. 	C (3)	III (6)	Médio (18)	<ul style="list-style-type: none"> Exigência do uso de EPIs; - Sinalização da área de execução das obras civis; - Manutenção periódica dos equipamentos e máquinas; - Uso de sinal sonoro de ré nas máquinas e veículos; - Limitar o acesso ao canteiro de obras; - Uso obrigatório de uniforme com faixas refletivas de todos os trabalhadores envolvidos nas obras e serviços.

Fonte: Dados da pesquisa.

Quadro 5.9. Planilha da Análise Preliminar de Perigo.

Empreendimento: ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS (ETC) DA RIO TAPAJÓS LOGÍSTICA LTDA (RTL)						
Fase do empreendimento: OPERAÇÃO						
Cenário acidental	Causas	Efeitos	Classe de Frequência	Classe de Severidade	Classificação do Risco	Medidas Preventivas / Mitigadoras
CA 01 Tombamento da tromba telescópica, descarregador e/ou dos pórticos carregadores.	Choque entre a tromba telescópica e os carregadores; Manifestação de condições meteorológicas adversas (ventos fortes); Falha operacional provocada pelo desbalanceamento do equipamento; Desnívelamento do trilho guia, falha estrutural do equipamento, Obstáculo sobre o trilho guia; Colisão com os batentes de fim de curso; - Colisão de embarcações com estruturas do pier;	Danos às instalações / equipamentos Possíveis lesões físicas nos trabalhadores; Queda da carga nas águas do rio Tapajós; - Alteração da qualidade das águas do rio Tapajós.	D (1)	II (4)	Muito Baixo (4)	Realização de inspeção/manutenção periódica seguindo padrões, manuais de operação e manutenção dos equipamentos e normas operacionais Estabelecimento de procedimentos operacionais dos equipamentos; Treinamento específico para os operadores dos equipamentos; Instalação de sistema de anticolisão entre os carregadores (sinalização, alerta para o operador, monitoramento do batente de fim de curso); - Implementação do Programa de Gerenciamento de Riscos e Plano de Atendimento a Emergências.

Continua...

Continuação.

Empreendimento: ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS (ETC) DA RIO TAPAJÓS LOGÍSTICA LTDA (RTL)						
Fase do empreendimento: OPERAÇÃO						
Cenário acidental	Causas	Efeitos	Classe de Frequência	Classe de Severidade	Classificação do Risco	Medidas Preventivas / Mitigadoras
CA 02 Emissão de material particulado para atmosfera	<ul style="list-style-type: none"> - Esteiras de movimentação de grãos, sem mecanismo de confinamento; - Falha do sistema de supressão de pó na área de recebimento e/ou armazenamento de grãos; - Movimentação da carga em ambiente aberto sem sistema de controle de material particulado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Emissão de concentrações de pó nas áreas de recebimento e armazenamento e embarque de grãos; - Acumulo de pó sobre os equipamentos e instalações da ETC; - Irritação nos olhos dos trabalhadores envolvidos nas atividades de recepção, armazenamento e embarque dos grãos; 	A (7)	I (2)	Baixo (14)	<ul style="list-style-type: none"> - Instalar sistema de confinamento nas esteiras movimentadoras de grãos; - Instalar equipamentos de supressão de pó nas áreas de descarga e armazenamento de grãos; - Uso de sistemas de ventilação forçada nas áreas confinadas ou com limitações de ventilação natural; - Uso de EPIs apropriados a situação de concentração excessiva de pó;

Continua...

Continuação.

Empreendimento: ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS (ETC) DA RIO TAPAJÓS LOGÍSTICA LTDA (RTL)						
Fase do empreendimento: OPERAÇÃO						
Cenário acidental	Causas	Efeitos	Classe de Frequência	Classe de Severidade	Classificação do Risco	Medidas Preventivas / Mitigadoras
CA 03 Queda de altura do trabalhador durante a operação de descarregamento e carregamento da carga	<ul style="list-style-type: none"> - Inobservância de procedimentos de segurança durante o desenvolvimento de atividades em altura; - Falta de uso de EPIs ou ausência deles durante o desenvolvimento de atividades em altura; - Execução de atividades nos conveses das embarcações (barcaças ou rebocadores); - Instabilidade nas estruturas existentes em altura nas instalações da ETC. 	<ul style="list-style-type: none"> - Queda de trabalhador nas águas do rio Tapajós ou solo da ETC; - Lesões físicas temporárias e/ou permanentes e remota probabilidade de óbito de trabalhadores; - Paralisação parcial ou total das atividades da ETC. 	C (3)	III (6)	Médio (18)	<ul style="list-style-type: none"> - Estabelecer procedimentos operacionais de segurança para todas as atividades a serem executadas; - Quando necessário, o acesso as embarcações devem ocorrer por rampa ou escada, dotadas de guarda corpo e mecanismo que compense o balanço das embarcações; - Exigência de treinamento de trabalho em altura para os trabalhadores responsáveis pela execução dos serviços; - Uso obrigatório de EPIs para atividades em altura; - Os trabalhadores e tripulação ao executarem qualquer tipo de atividades no convés do rebocador e barcaças, deverão seguir os procedimentos de segurança estabelecidos e utilizarem os EPIs adequados.

Continua...

Continuação.

Empreendimento: ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS (ETC) DA RIO TAPAJÓS LOGÍSTICA LTDA (RTL)						
Fase do empreendimento: OPERAÇÃO						
Cenário acidental	Causas	Efeitos	Classe de Frequência	Classe de Severidade	Classificação do Risco	Medidas Preventivas / Mitigadoras
CA 04 Acidentes durante o Carregamento ou Descarga das barcaças	<ul style="list-style-type: none"> - Inobservância dos procedimentos operacionais de carregamento da carga; - Condições meteorológicas e/ou de correntes fluvial desfavoráveis para carregamento das barcaças; - Falha humana na operação da tromba telescópica; - Iluminação insuficiente ou inadequada. 	<ul style="list-style-type: none"> - Possibilidade de lesão leve e/ou média no trabalhador; - Choque da barcaça com as estruturas do píer da ETC; - Paralisação parcial ou total da operação na ETC. 	C (3)	II (4)	Baixo (12)	<ul style="list-style-type: none"> - Estabelecer procedimentos operacionais para a operação de embarque da carga nas barcaças; - Executar manutenção periódica dos equipamentos utilizados no embarque da carga; - Exames admissionais e treinamentos específicos para trabalho em espaços confinados; - Uso obrigatório de EPIs.

Continua...

Continuação.

Empreendimento: ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS (ETC) DA RIO TAPAJÓS LOGÍSTICA LTDA (RTL)						
Fase do empreendimento:				OPERAÇÃO		
Cenário acidental	Causas	Efeitos	Classe de Frequência	Classe de Severidade	Classificação do Risco	Medidas Preventivas / Mitigadoras
CA 05 Choque entre barcas e/ou rebocador com outras embarcações e estruturas do píer, durante as manobras de atracação e desatracação das mesmas	<ul style="list-style-type: none"> - Inobservância às normas de segurança de navegação por parte da tripulação do empurrador das barcas; - Falha elétrica e/ou mecânica no empurrador da barca; - Rompimento dos cabos de amarração das barcas; e - Manifestação de condições climáticas adversas durante as manobras de atracação e desatracação. 	<ul style="list-style-type: none"> - Vazamento de óleo combustível e/ou óleo lubrificante para o corpo hídrico; - Lesões leves na tripulação do rebocador; - Dano estrutural no casco das barcas ou rebocador; - Queda da carga embarcada no corpo hídrico; e - Paralisação temporária do carregamento de cargas nas barcas. 	C (3)	III (6)	Médio (18)	<ul style="list-style-type: none"> - Observância às normas operacionais nos procedimentos atracação e desatracação das embarcações estabelecidas pela Capitania dos Portos, utilizando profissionais capacitados para a coordenação das mesmas; - Verificação dos cabos de amarração; - Acompanhamento das condições climáticas locais previstas para o período das operações de carregamento de carga; - No caso de acidentes com danos materiais, pessoais e ao meio ambiente, comunicar a seguradora da embarcação, Autoridade Portuária, Capitania do Portos, Órgão Ambiental e demais autoridades competentes; e - Quando aplicável acionar os Planos de Emergência (PAE e PEI).

Continua...

Continuação.

Empreendimento: ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS (ETC) DA RIO TAPAJÓS LOGÍSTICA LTDA (RTL)						
Fase do empreendimento: OPERAÇÃO						
Cenário acidental	Causas	Efeitos	Classe de Frequência	Classe de Severidade	Classificação do Risco	Medidas Preventivas / Mitigadoras
CA 06 Queda de grãos e materiais no rio Tapajós	<ul style="list-style-type: none"> - Vazamento de grãos durante as operações de carregamento das barças; - Falha técnica no sistema de automação e controle dos das esteiras e equipamentos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Derrame de grãos nas águas do rio Tapajós; - Concentração de grãos nas margens do rio Tapajós. 	B (5)	I (2)	Baixo (10)	<ul style="list-style-type: none"> - Coordenar e fiscalizar os procedimentos de carregamento das barças; - Durante a operação de carregamento de grãos nas barças, o equipamento responsável pela transferência de carga, deve ser operado pela por profissional treinado para a função.

Continua...

Continuação.

Empreendimento: ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS (ETC) DA RIO TAPAJÓS LOGÍSTICA LTDA (RTL)						
Fase do empreendimento: OPERAÇÃO						
Cenário acidental	Causas	Efeitos	Classe de Frequência	Classe de Severidade	Classificação do Risco	Medidas Preventivas / Mitigadoras
CA 07 Soterramento de funcionário nos silos de estocagem de grãos	<ul style="list-style-type: none"> - Inobservância dos procedimentos de segurança para trabalho em espaços confinados; - Inobservância aos procedimentos operacionais estabelecidos para permanência de trabalhadores no interior dos silos de estocagem de grãos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Soterramento seguido de asfixia do trabalhador; - Lesão leve, média ou grave do trabalhador; - Possibilidade remota de óbito do trabalhador. 	C (3) D	III (6)	Médio (18)	<ul style="list-style-type: none"> - Exigência de exames admissionais e treinamentos específicos para trabalho em espaços confinados; - Estabelecer procedimentos operacionais para circulação de trabalhadores no interior dos silos armazenadores de grãos; - Na necessidade de movimentação de trabalhadores sobre a pilha de grãos seguir os procedimentos de segurança ocupacional de trabalho estabelecido para o local.

Continua...

Continuação.

Empreendimento: ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS (ETC) DA RIO TAPAJÓS LOGÍSTICA LTDA (RTL)						
Fase do empreendimento: OPERAÇÃO						
Cenário acidental	Causas	Efeitos	Classe de Frequência	Classe de Severidade	Classificação do Risco	Medidas Preventivas / Mitigadoras
CA 08 Naufrágio da barçaça graneleira ou do empurrador de barçaças	<ul style="list-style-type: none"> - Choque entre embarcações ou material flutuante de grande porte; - Inobservância às regras de segurança de navegação estabelecidas para a área de fundeio e área de atracação; - Falha mecânica das embarcações; e - Manifestação de condições climáticas adversas durante as manobras das embarcações. 	<ul style="list-style-type: none"> - Vazamento de óleo combustível e/ou óleo lubrificante no corpo hídrico; - Danos irreparáveis às embarcações; - Danos graves ou irreparáveis ao meio ambiente natural; - Lesões graves ou óbito a tripulação do rebocador; e - Paralisação da atividade na ETC; 	D (1)	V (10)	Baixo (10)	<ul style="list-style-type: none"> - Seguir às normas operacionais e procedimentos técnicos para atracação e desatracação das embarcações estabelecidos pela Capitania dos portos, utilizando profissionais capacitados para a coordenação das mesmas; - Acionar os Planos de Emergência (PAE e PEI), seguindo os procedimentos para contenção e remoção do óleo vazado; - Interromper todas as atividades e procedimentos de movimentação de grãos na ETC; - Comunicar a seguradora da embarcação, Autoridade Portuária, Capitânia do Portos, Órgão Ambiental e demais autoridades competentes.

Continua...

Continuação.

Empreendimento: ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS (ETC) DA RIO TAPAJÓS LOGÍSTICA LTDA (RTL)						
Fase do empreendimento: OPERAÇÃO						
Cenário acidental	Causas	Efeitos	Classe de Frequência	Classe de Severidade	Classificação do Risco	Medidas Preventivas / Mitigadoras
CA 09 Derrame de óleo combustível das embarcações e/ou dos caminhões	<ul style="list-style-type: none"> - Vazamento de óleo combustível existente nos tanques das embarcações que operam no píer da ETC; - Vazamento originado dos tanques dos caminhões que descarregam cargas na ETC. 	<ul style="list-style-type: none"> - Paralisação parcial ou total das atividades das atividades na ETC; - Impacto ambiental no meio hídrico e na fauna aquática; - Impacto ambiental no solo. 	C (3)	IV (8)	Médio (24)	<ul style="list-style-type: none"> - Isolar a área do sinistro e interromper as atividades movimentação de grãos no local do acidente; - Para vazamento de pequeno volume, utilizar material dos Kit de emergência ambiental para contenção e remoção do óleo; - Para vazamento de médio e grande volume de óleo, acionar os Planos de Emergência Individual e Plano de Atendimento à Emergência; - Comunicar a Capitânia do Portos, Órgão Ambiental e demais autoridades competentes.

Continua...

Continuação.

Empreendimento: ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS (ETC) DA RIO TAPAJÓS LOGÍSTICA LTDA (RTL)						
Fase do empreendimento: OPERAÇÃO						
Cenário acidental	Causas	Efeitos	Classe de Frequência	Classe de Severidade	Classificação do Risco	Medidas Preventivas / Mitigadoras
CA 10 Incêndio nas Embarcações.	<ul style="list-style-type: none"> - Curto circuito; - Choque mecânico com produção de chama ou faísca; - Ausência de controle de temperatura e pressão nos equipamentos ou máquinas geradoras de calor; - Vazamento de materiais ou produtos inflamáveis; 	<ul style="list-style-type: none"> - Danos materiais na estrutura das embarcações; - Espalhamento da carga no corpo hídrico; - Ferimentos leves, graves ou óbito de trabalhadores. - Paralisação total das operações de transbordo; - Possível vazamento de óleo combustível e/ou óleo lubrificante para o corpo hídrico. 	D(1)	V(10)	Baixo(10)	<ul style="list-style-type: none"> - Promover campanha de conscientização sobre segurança dos trabalhadores e proteção do meio ambiente natural; - Implementar um sistema de gestão da segurança baseado na mitigação de risco e avaliação contínua; - Evitar armazenar produtos ou material inflamável em grande quantidade, visando minimizar as dimensões de incêndio; - Manter disponível nas embarcações, sistema de combate a incêndio; - Para vazamento de óleo, enquadrado em pequeno volume, utilizar os Kits de emergência ambiental para contenção e remoção do óleo; e - Para vazamento de médio e grande volume de óleo, acionar os Planos de Emergência Individual (PEI) e Plano de Atendimento à Emergência (PAE); - Para as demais situações emergenciais, decorrentes do incêndio, seguir os procedimentos do PEI e PAE da ETC; e - Acionar o Corpo de Bombeiros Militar.

Fonte: Dados da pesquisa.

5.17 CONCLUSÃO DA ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGO

Após avaliação dos cenários acidentais constantes nos Quadros 5.8 e 5.9 - Planilha da Análise Preliminar de Perigo, verificou-se um total de dezenove (19) cenários acidentais, identificados para as fases de implantação e operação da ETC da RTL. Os cenários acidentais prospectados para a fase de implantação alcançam um total de 09 (nove) onde, estimam-se riscos classificados em: **muito baixo, baixo, médio e alto** (Quadro 5.10).

Quadro 5.10. Os cenários acidentais identificados para a fase de implantação da ETC da RTL.

Nº	Cenário Acidental	Classificação do Risco
1	Derrame de calda de concreto	Baixo
2	Escorregamento de taludes	Baixo
3	Acidentes durante serviços de pavimentação e nas estruturas metálicas e de concreto	Médio
4	Vazamento de gases (sem explosão devido ao uso de solda oxiacetileno)	Muito Baixo
5	Vazamento ou derrame de óleos combustível e lubrificante e outros líquidos perigosos	Alto
6	Explosão e incêndio	Alto
7	Atropelamento de pessoas e/ou animais	Alto
8	Acidentes em locais confinados	Baixo
9	Acidentes durante serviços de escavação e fundação	Médio

Para a fase de operação da ETC da RTL foram prospectados um total de dez (10) cenários acidentais, conforme as seguintes classificações: **baixo e médio** (Quadro 5.11).

Quadro 5.11. Cenários acidentais identificados para a fase de operação da ETC da RTL.

Nº	Cenário Acidental	Classificação do Risco
1	Tombamento da tromba telescópica, descarregador e/ou dos pórticos carregadores	Baixo
2	Emissão de material particulado para atmosfera	Baixo
3	Queda de altura do trabalhador durante a operação de descarregamento e carregamento da carga	Médio
4	Acidentes durante o carregamento das barcaças	Baixo
5	Choque entre barcaças e/ou rebocador com outras embarcações e estruturas do píer, durante as manobras de atracação e desatracação das mesmas	Médio
6	Queda de grãos e materiais no rio Tapajós	Baixo
7	Soterramento de funcionário nos silos de estocagem de grãos	Médio
8	Naufrágio da barcaça graneleira ou do empurrador de barcaças	Baixo
9	Derrame de óleo combustível das embarcações e/ou dos caminhões	Médio
10	Incêndio nas Embarcações	Baixo

Analisando os cenários acidentais identificados para as fases de implantação e operação da ETC da RTL, consideram-se todos admissíveis, dentro dos riscos que a atividade do empreendimento pode gerar, contudo, devem ser alvo de procedimentos de prevenção e controle, caso se configura.

Ressalta-se haver sido identificado, na fase de implantação, três cenários acidentais com classificação de **risco alto**, que serão alvo de medidas preventivas para redução de sua ocorrência.

Portanto, a atividade de Estação de Transbordo de Cargas, a ser desenvolvida pela Rio Tapajós Logística Ltda. apresenta potencial de geração de cenários acidentais, no entanto, a RTL adotará medidas preventivas e mitigadoras sugeridas em conjunto com Programas e Planos, dentre eles o Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR), Plano de Atendimento a Emergência (PAE) e Plano de Emergência Individual (PEI), a serem apresentados nos itens específicos deste estudo.

6 ÁREAS DE INFLUÊNCIA



6.1 ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Neste capítulo será apresentada as áreas de influência do empreendimento em conjunto com os critérios adotados para suas definições.

Conforme Sanchez (2009), a área de influência é a área geográfica na qual são detectáveis os impactos de um projeto, em suas diversas fases. Ela pode ser categorizada em três níveis, tais como: Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII), em função das relações de causalidade dos impactos decorrentes das atividades do empreendimento proposto. Assim, define-se as áreas de influência como:

- Área Diretamente Afetada (ADA): corresponde à área onde será implantado o empreendimento, é considerada também como “área de intervenção”.
- Área de Influência Direta (AID): corresponde à área que recebe os impactos diretos da implantação e operação do empreendimento proposto.
- Área de Influência Indireta (AII) é definida como sendo a área onde são esperados efeitos indiretos oriundos das atividades do empreendimento.

O TR da SEMAS/PA ressalta que para definição dessas áreas de influência devem ser levados em consideração parâmetros como bacia hidrográfica, uso e ocupação do solo, assim como indicadores sociais, ecossistemas predominantes, populações fragmentadas, entre outros indicadores relevantes. A Resolução CONAMA Nº 001/1986 em seu Art. 5º, descreve que o estudo de impacto ambiental deve obedecer diretrizes gerais, sendo uma delas o inciso III:

III - Definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza;

Desta forma, para delimitação da área diretamente afetada, de influência direta e indireta do empreendimento para os meios físico, biótico e socioeconômico, foram adotados os seguintes critérios para tais definições: limites das sub-bacias hidrográficas; área incremental da bacia hidrográfica do rio Tapajós; parte da porção de água em frente ao terreno, considerando possíveis interferências da correnteza do rio que é predominantemente para NE, as possíveis ações potencialmente impactantes sobre os ecossistemas, ao uso e ocupação do solo do município no

qual está previsto o empreendimento, indicadores sociais e de conservação da biodiversidade.

6.1.1 Área Diretamente Afetada (ADA)

Considerou-se como Área Diretamente Afetada (ADA) os limites do terreno da Rio Tapajós Logística mais o ambiente aquático (rio Tapajós) onde serão instaladas as estruturas da Estação de Transbordo de Carga, como o Carregador das Barcaças (Pier) e rampa de cargas em geral. A delimitação da Área Diretamente Afetada pode ser visualizada na Figura 6.1 - Área Diretamente Afetada pela ETC Rio Tapajós Logística.

A ADA possui uma parte no ambiente terrestre de 25,76 hectares (tamanho da propriedade), sendo que aproximadamente 7,6 hectares ou 30% deste total sofrerão intervenções diretas das atividades inerentes ao empreendimento, tais como, supressão de vegetação, terraplanagem, implantação de linhas de energia e sistema de abastecimento de água, canteiro de obras; estrutura administrativa, com recepção, prédio administrativo, vestiário, refeitório e estrutura industrial que será constituída por classificação de grãos, portaria de acesso, balanças rodoviárias, tombadores rodoviários, moegas e correias transportadoras, silos para armazenagem estática de grãos, descarregador e balança de fluxo.

E a outra parte no ambiente aquático, sendo constituída pela instalação da estrutura do carregador/descarregador das barcaças (Pier) e rampa para cargas em geral em área de aproximadamente 1,2 hectare.

6.1.2 Área de Influência Direta (AID)

A Área de Influência Direta dos possíveis impactos ambientais do empreendimento foi subdividida em duas áreas de acordo com os fatores ambientais afetados: a primeira considerando os meios físico e biótico e a segunda o meio socioeconômico.

6.1.2.1 Meio Físico e Biótico

Para definição da AID dos meios físico e biótico, foram consideradas as ações a serem desenvolvidas no empreendimento, tanto na fase de instalação como

de operação e os componentes ambientais a serem afetados, no entorno da ADA. Essas abordagens serão detalhadas a seguir:

As principais ações de implantação e operação do empreendimento serão os serviços de supressão vegetal, terraplenagem, instalação de canteiro de obras, instalação de sistema de drenagem pluvial, rede de água e rede de energia, construção do pátio de estacionamento e acessos viários, esses dois últimos dentro da área da ETC, cargas e descargas, obras civis, manutenção de equipamentos e veículos, tráfego terrestre e fluvial, tratamento dos esgotos domésticos, geração de resíduos sólidos e hipóteses acidentais (vazamentos e emergências).

Assim, considerou-se que o meio físico pode ser afetado por processos erosivos, alteração na qualidade da água dos corpos hídricos superficiais e subterrâneos, alteração da qualidade do ar e poluição sonora.

Já o meio biótico sofrerá alterações pela perda da biodiversidade e de habitat, em relação à distribuição da fauna terrestre e da ictiofauna dos recursos hídricos no entorno, decorrentes das ações desenvolvidas pelo empreendimento.

Para definição da área de influência direta do empreendimento de acordo com os critérios de bacias hidrográficas, foram estudadas as sub-bacias hidrográficas existentes no entorno da área do projeto e verificou-se que a maior parte da área do empreendimento encontra-se entre duas sub-bacias (rio Itapacurá e do igarapé Nova Vida – conforme denominação local). A área entre as duas sub-bacias chama-se área incremental da bacia (com pequenas drenagens que fazem contribuição direta ao rio Tapajós). A Figura 6.2 mostra as sub-bacias supracitadas e a área incremental.

Observa-se que existe um pequeno curso d'água que passa dentro da área do empreendimento e que o mesmo é contribuinte da sub-bacia do Igarapé Nova Vida, conforme Figura 6.3.

Portanto, determinou-se que a AID do projeto para os meios físico e biótico é somatória da área incremental do rio Tapajós (localizada entre as duas sub-bacias); microbacia do igarapé sem denominação que pertence à sub-bacia do igarapé Nova Vida, e ainda um trecho do rio Tapajós, desde as proximidades da foz do rio Itapacurá, por ser um contribuinte de grande importância do Tapajós, contemplando ainda a área de fundeio das embarcações, até atingir a margem direita a sua jusante, considerando os dados de correnteza (predominantemente para NE) e o meandro do rio Tapajós, conforme pode ser observado na Figura 6.4.

A AID possui todos os ambientes passíveis de sofrerem as interferências diretas das ações do projeto, como drenagens fluviais, cobertura vegetal e fragmentos florestais, fauna terrestre e ictiofauna, etc.

Para delimitação das sub-bacias hidrográficas e área incremental da bacia do rio Tapajós foram utilizados o Modelo Digital de Elevação (MDE), com resolução espacial de 30 metros. A base de dados do modelo digital foi obtida no site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), o qual possui elevada resolução espacial, que auxiliou na delimitação da área em questão. Ressalta-se que os MDEs representam a topografia do terreno, e possui como atributo o valor de elevação do relevo, possibilitando a caracterização física de bacias e microbacias hidrográficas.

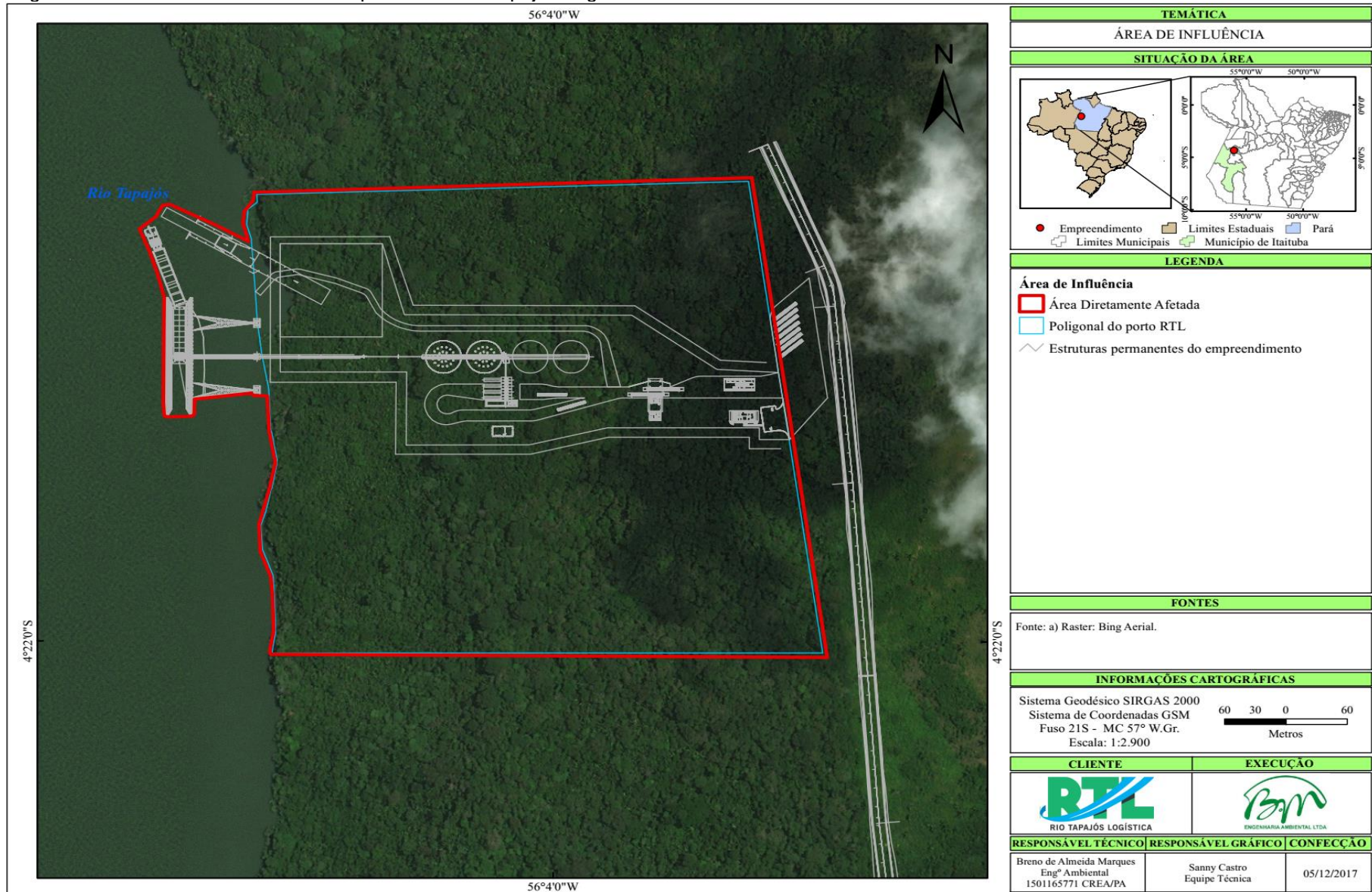
6.1.2.2 Meio Socioeconômico

Para determinação da AID do meio socioeconômico, considerou-se os possíveis reflexos dos aspectos ambientais do empreendimento nas fases de planejamento, implantação e operação, como a demanda pela inserção no mercado de trabalho, demanda de prestadores de serviço e fornecedores, demanda por terras, geração de ruídos e emissão de gases, movimentação de embarcações e tráfego viário, aumento da demanda por serviços públicos, como educação, transporte, saúde, entre outros.

As atividades oriundas desses aspectos trazem possíveis efeitos no cotidiano das pessoas que se concentram no entorno do empreendimento, como geração de renda, incômodos, interferência na pesca, melhoria de acesso às localidades e também das áreas urbanas do município de Itaituba, aptas a ofertarem produtos e serviços não disponibilizados na região do empreendimento.

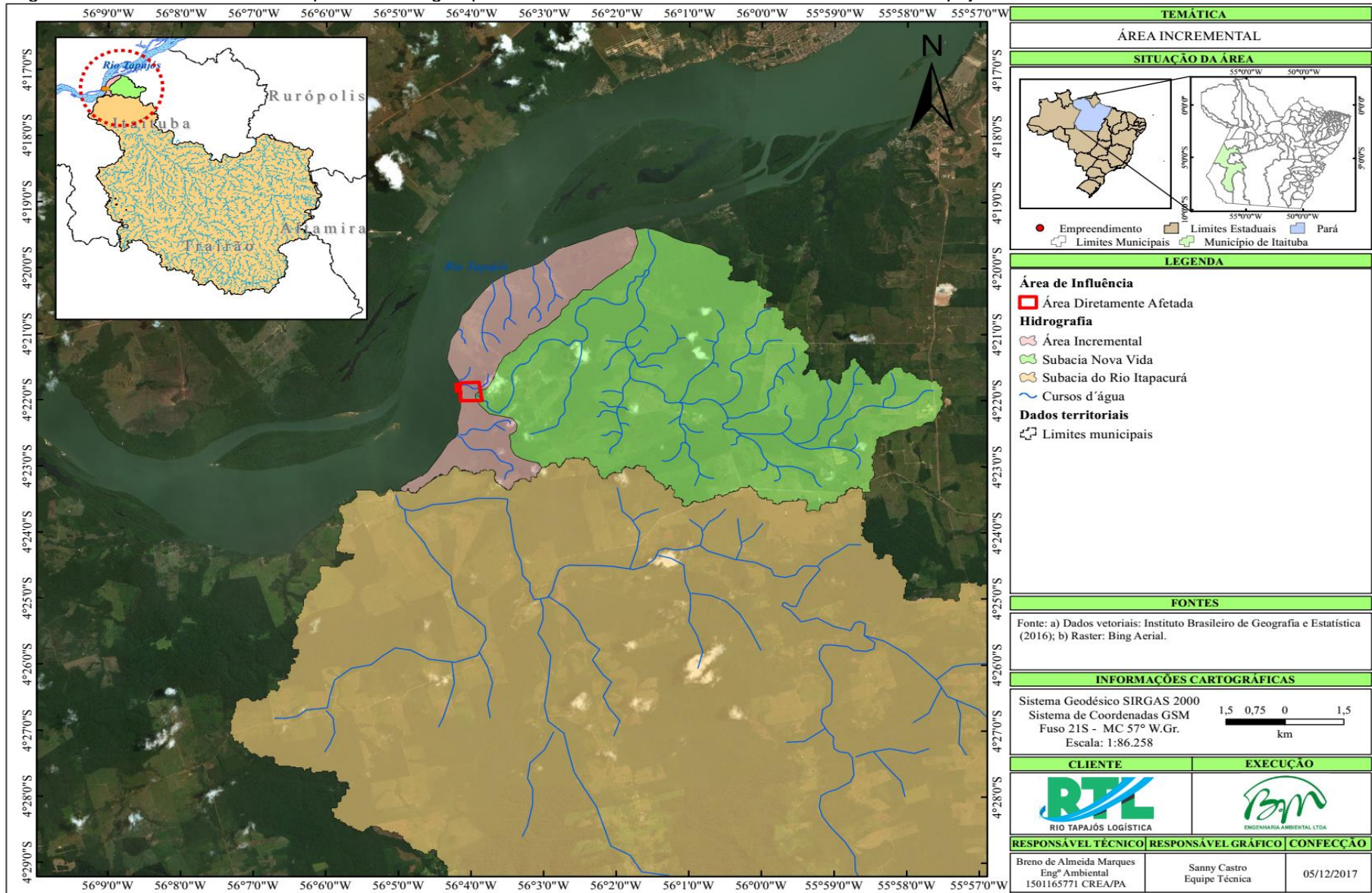
Com base nas hipóteses identificadas, foi estabelecido que a AID do projeto para o meio socioeconômico, compreende as **áreas urbanas** do município de Itaituba (sede municipal, o Distrito de Miritituba e o Distrito de Campo Verde), as **comunidades** Jacundá, São Francisco, Vicinal Diamantino, Paraná-Miri e as **localidades** da margem direita do rio Tapajós no entorno do empreendimento (como Igarapé-Açu, Lago Piririma, Barro Branco, Painin, Santa Maria e Reginaldo do Apiacás), pois essas áreas absorverão os efeitos negativos e positivos do empreendimento. A Figura 6.5 demonstra a AID para o meio socioeconômico.

Figura 6.1 - Área Diretamente Afetada pela ETC Rio Tapajós Logística.



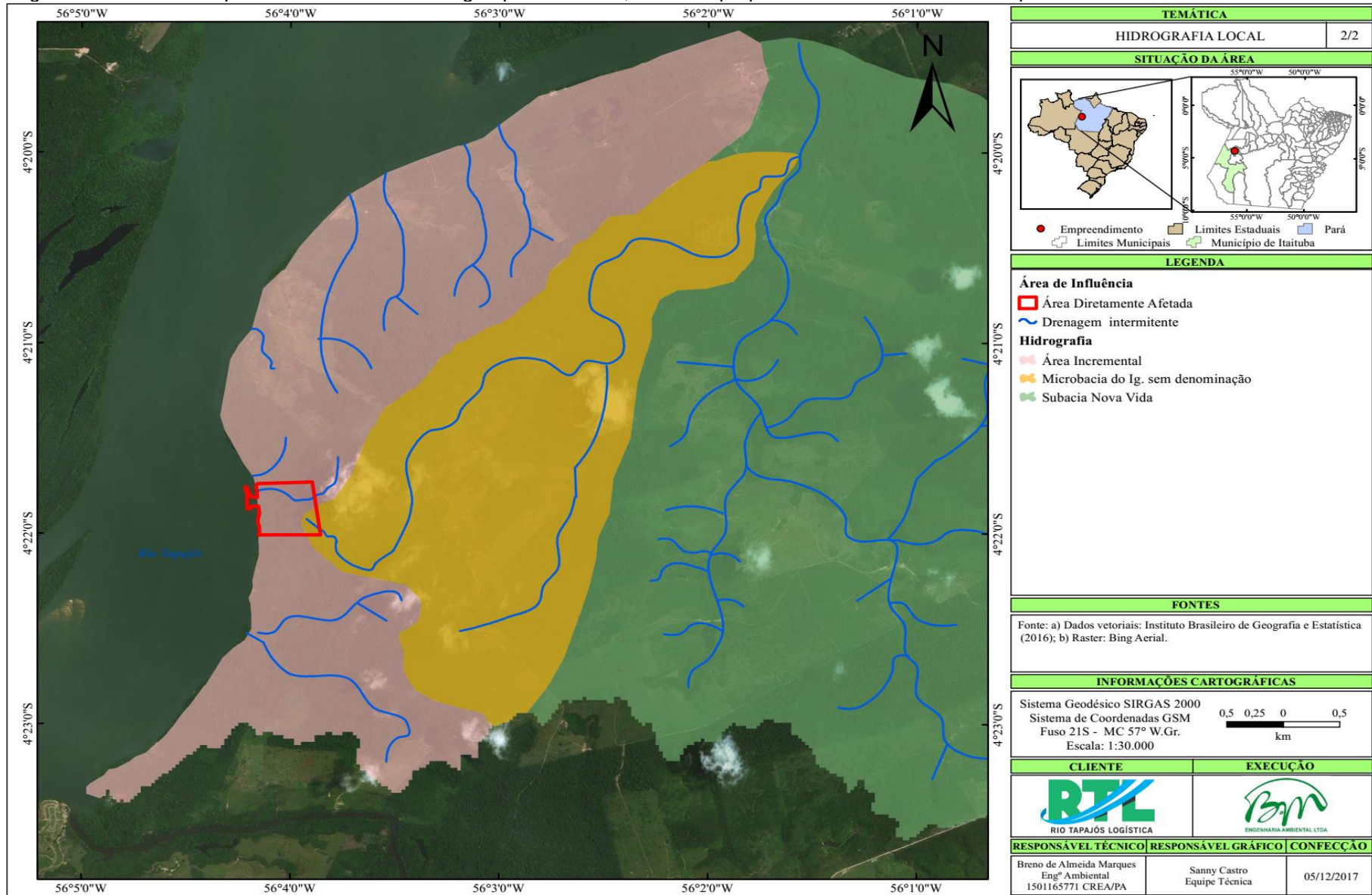
Fonte: BMEA, 2017.

Figura 6.2 - Sub-bacias do Rio Itapacurá e do Igarapé Nova Vida e Área Incremental da Bacia do Rio Tapajós.



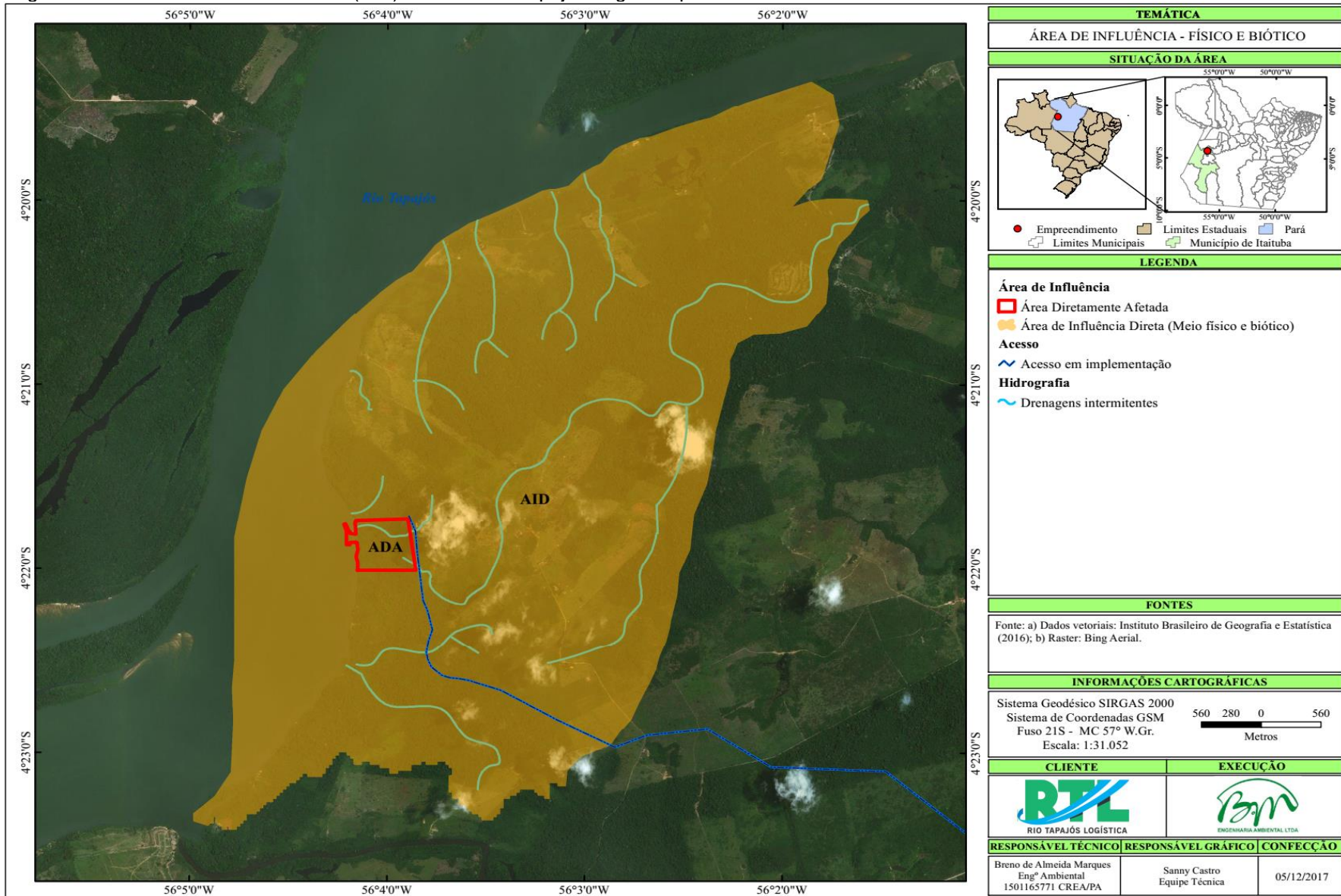
Fonte: BMEA, 2017.

Figura 6.3 - Microbacia pertencente a subacia do Igarapé Nova Vida, cortando pequeno trecho do terreno do empreendimento.



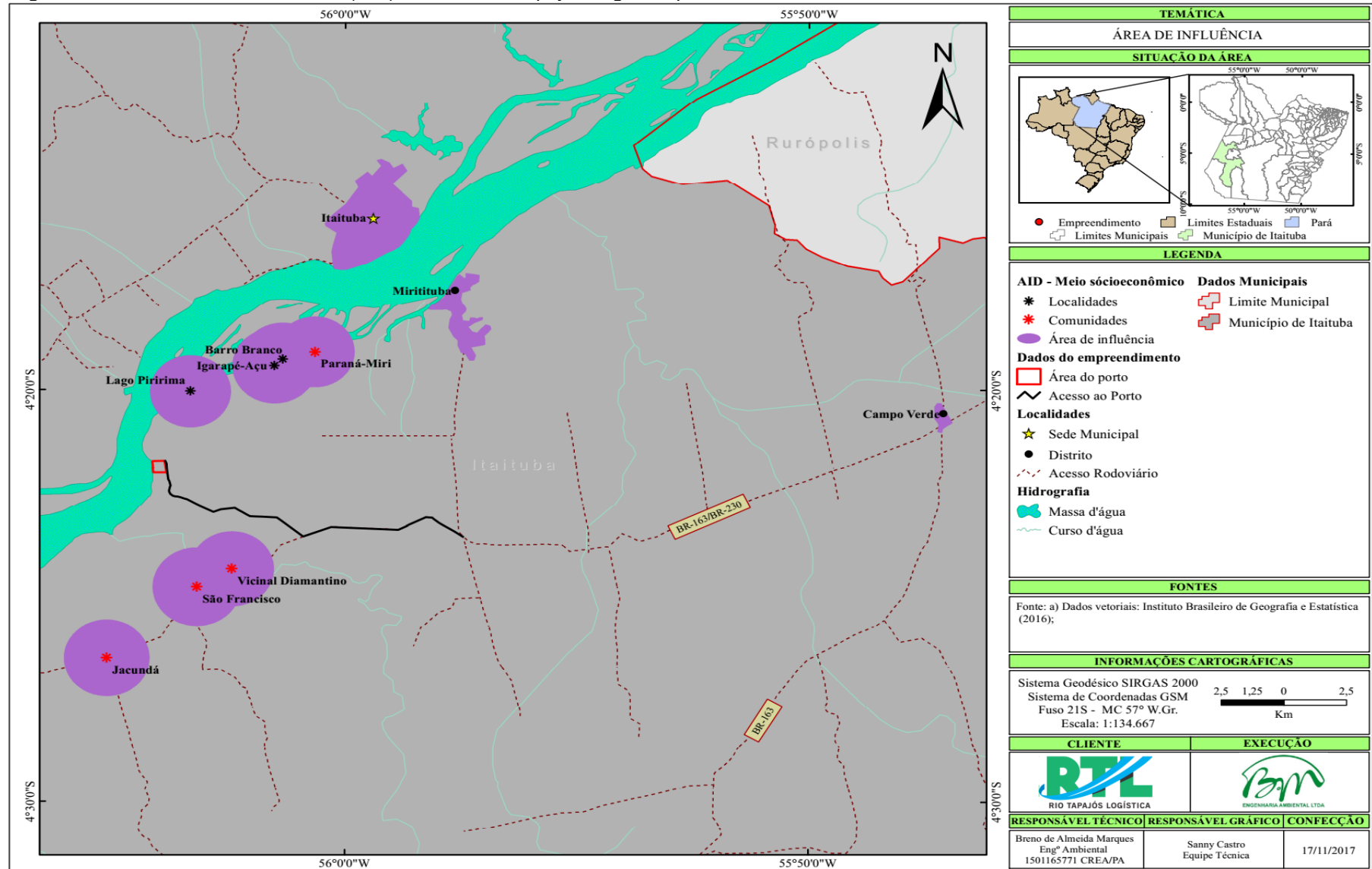
Fonte: BMEA, 2017.

Figura 6.4 – Área de Influência Direta (AID) da ETC Rio Tapajós Logística para os meios físico e biótico



Fonte: BMEA, 2017.

Figura 6.5 - Área de Influência Direta (AID) da ETC Rio Tapajós Logística para o meio Socioeconômico.



Fonte: BMEA, 2017.

6.1.3 Área de Influência Indireta (All)

A All é definida como a zona onde poderão ser registrados os impactos indiretos da implantação e operação do empreendimento. A delimitação dessa área também foi subdividida em duas, uma para os meios físico e biótico e outra para o meio socioeconômico, já que os efeitos das ações do empreendimento compreenderão áreas diferentes, conforme detalhado nos itens a seguir.

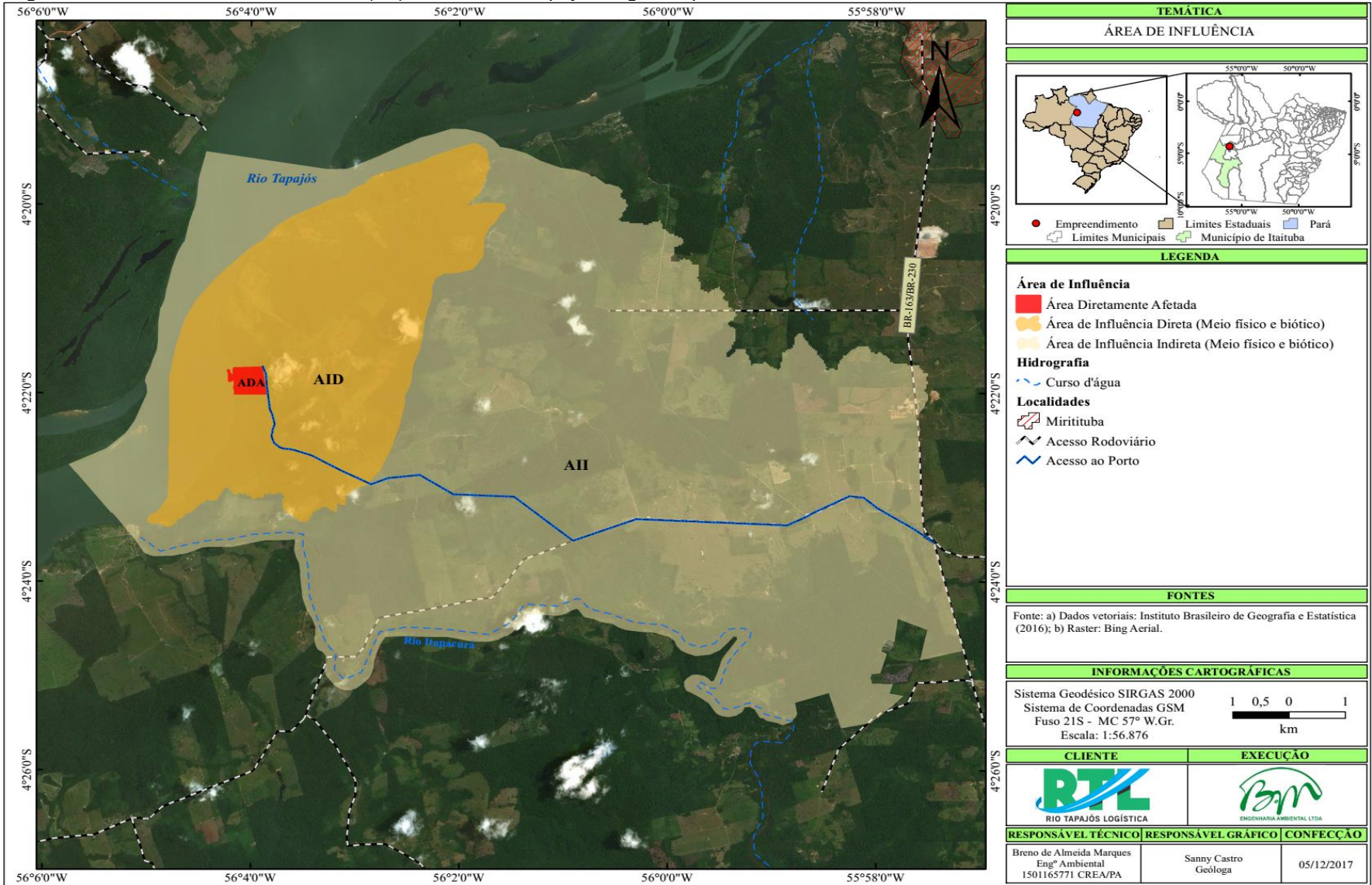
6.1.3.1 Meio Físico e Biótico

Para definição da All dos meios físico e biótico, continuou-se na mesma linha de abordagem que embasou a AID, ou seja, considerando as interferências nas bacias hidrográficas do entorno.

Como já citado anteriormente, existem duas sub-bacias que fazem interface com a AID do empreendimento: a sub-bacia do rio Itapacurá e a sub-bacia do igarapé Nova Vida.

Então considerou-se como All toda a sub-bacia do igarapé Nova Vida, parte da sub-bacia do rio Itapacurá, tendo como limites neste último caso, a faixa de APP da margem esquerda, desde a foz do rio Itapacurá até o início da estrada de acesso à ETC, e ainda toda largura do rio Tapajós no trecho compreendido entre a foz do rio Itapacurá e a foz do igarapé Nova Vida, conforme pode ser observado na Figura 6.6.

Figura 6.6 - Área de Influência Indireta (AII) da ETC Rio Tapajós Logística para o meio os meios físico e biótico.

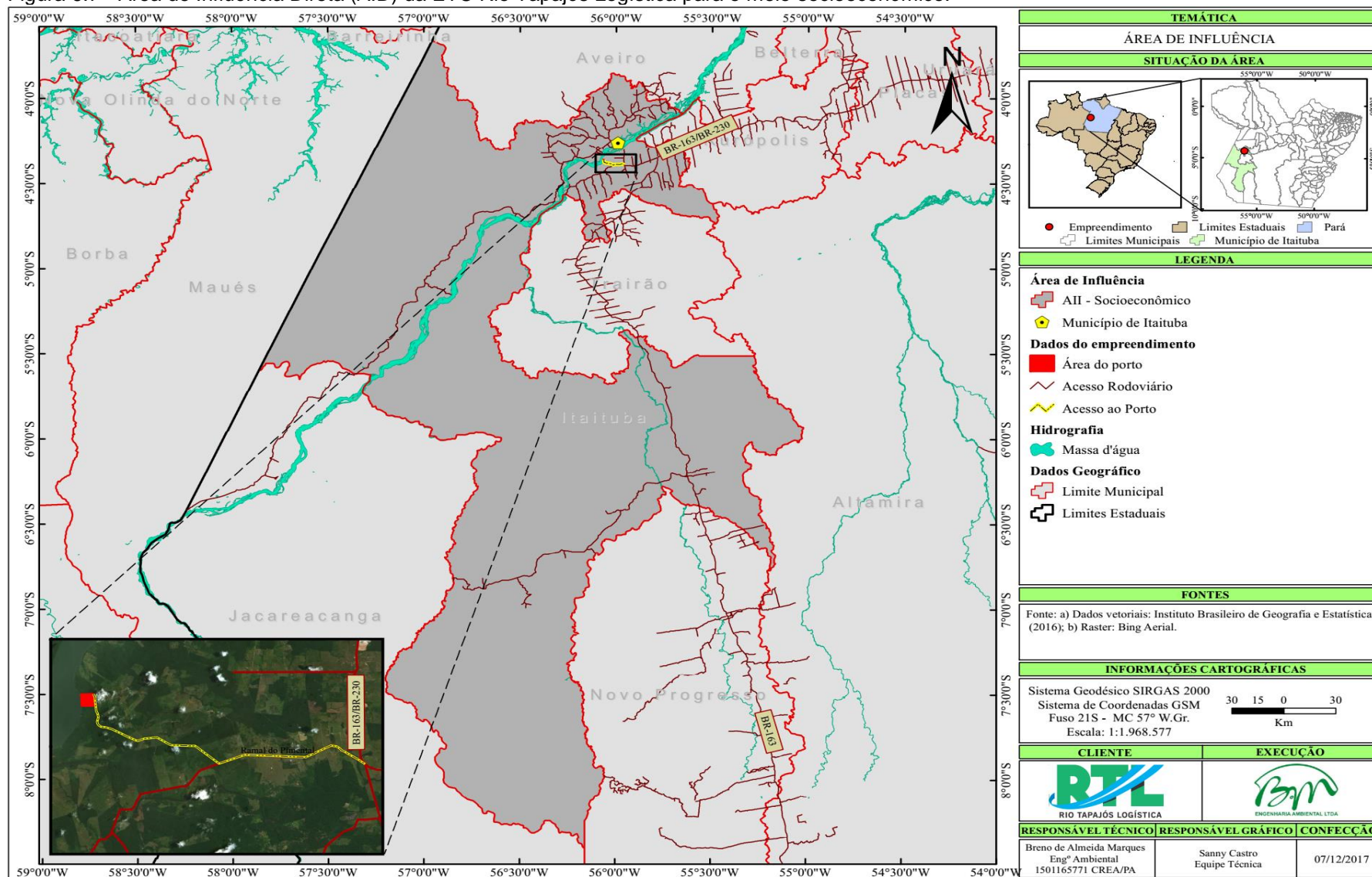


Fonte: BMEA, 2017.

6.1.3.2 Meio Socioeconômico

Em termos do meio socioeconômico foi adotado como All os limites territoriais do município de Itaituba, pois se entende que somente o mesmo absorverá os efeitos indiretos da atividade, como possíveis fluxos migratórios para o entorno do empreendimento, por conta de expectativas de geração de empregos indiretos, participação de cursos de qualificação para aproveitamento da mão-de-obra pelo projeto, incremento do fluxo de caminhões, entre outras possibilidades de interferência indireta e pode ser visualizada na Figura 6.7.

Figura 6.7 - Área de Influência Direta (AID) da ETC Rio Tapajós Logística para o meio socioeconômico.



Fonte: BMEA, 2017.

7.3 MEIO SOCIOECONÔMICO

7.3.1 Apresentação

O diagnóstico socioeconômico teve como objetivo realizar a caracterização do meio relacionado aos aspectos antrópicos das áreas de influências definidas para a ETC da Rio Tapajós Logística, possibilitando, dessa forma, o conhecimento acerca dos componentes econômico, social e cultural.

O diagnóstico foi elaborado seguindo o Termo de Referência (TR) emitido pela Secretaria de Estado de Meio ambiente e Sustentabilidade (SEMAS) em 24 de junho de 2017 (Notificação N°101661/DLA/SAGRA/2017). Foram realizados levantamentos de dados secundários e primários, tratamento e análise de informações referentes aos itens determinados no TR relacionados ao meio socioeconômico e sua interface com as Áreas de Influências Direta e Indireta (AID e AI) do empreendimento. O levantamento primário de dados socioeconômico e demográfico realizado destaca as atividades desenvolvidas em campo no período de 14 de abril a 17 de maio de 2017 na região de Miritituba, município de Itaituba-PA.

Circunstanciado pelo Termo de Referência (TR), o conteúdo do trabalho foi organizado considerando a seguinte apresentação: Procedimentos, Caracterização Geral, Localidades, Populações tradicionais e Considerações Finais.

No item “Procedimentos”, são apresentadas as estratégias de coleta e tratamento dos dados, incluindo a descrição dos instrumentos e técnicas utilizados para o processamento dos mesmos. Destaca-se a integração de fontes de dados para análises em distintos planos, desde o mais geral (municipal) até os mais localizados (por localidades e comunidades) e específicos (por residências). É destacada também a combinação de dados estatísticos oficiais, dados de *survey* e de entrevistas – amparadas por registros de imagem.

Em “Caracterização Geral”, constam informações socioeconômicas das populações e das áreas de influência, oriundas de distintas fontes de dados secundários (censo demográfico, artigos científicos, legislação, dentre outros.) e primários (levantamentos de campo). O conteúdo está organizado de tal forma a passar uma visão geral do contexto estudado, estimando a população nas porções relevantes, tendo por referência a ETC e seu entorno, com uso de mapas com os componentes relevantes.

Em “Localidades”, constam as informações organizadas pelas localidades existentes na área de estudo. O texto foi organizado de modo a permitir uma visão

geral de cada comunidade, destacando os elementos relevantes para o entendimento de suas especificidades no que tange sociodemografia, organização social, uso e ocupação do solo, economia, lazer e turismo, dentre outros. A organização por comunidade facilita a percepção das especificidades e propicia melhor identificação das informações no mapa com a distribuição da população em relação ao empreendimento e aos principais eixos viários.

Em “Populações Tradicionais” destacam-se as comunidades e unidades territoriais tradicionais (indígenas). As informações são apresentadas a partir de levantamento de dados secundários e documentação direta (devidamente explanado no item específico).

Nas “Considerações Finais”, são destacadas considerações gerais que sintetizam os elementos mais relevantes para o entendimento do contexto estudado, em suas várias dimensões, e em resposta aos objetivos e metas do trabalho realizado.

7.3.2 Procedimentos

7.3.2.1 Delimitação da área de estudo

O levantamento abrangeu, a partir da ADA, as comunidades do entorno imediato, adentrando nas principais vicinais da estrada do Pimental e da BR 230, os Distritos de Campo Verde e Miritituba, além de comunidades da BR 230 do lado da sede de Itaituba, finalizando a porção terrestre com a área urbana. Já na parte fluvial foram levantadas as principais comunidades nas margens do rio Tapajós a montante e a jusante, contemplando a AID e parte da AII (Figura 6.1, Capítulo 6 – Áreas de Influência).

Especificamente para levantamento de dados relacionados ao subitem Comunidades Tradicionais foram adotados os procedimentos em conformidade com disposto na Portaria Interministerial nº 60 de 24 de março de 2015.

7.3.2.2 Etapas e atividades

O trabalho foi organizado conforme as demandas do TR da SEMAS e Portaria Interministerial nº 60 de 24 de março de 2015, para os casos específicos. Duas etapas principais foram desenvolvidas ao longo do estudo, sendo:

- Levantamento Preliminar (pesquisas em fontes secundárias e identificação preliminar dos interlocutores privilegiados, incluindo pessoas físicas e instituições nas áreas de influência do projeto);
- Levantamento de campo (aplicação de questionários e entrevistas com interlocutores privilegiados e outros registros, tais como mapeamentos, documentação fotográfica e videográfica de atividades relevantes para a vida local).

Ressalta-se que, considerando as limitações de acesso às comunidades indígenas, foram utilizados dados estatísticos oficiais do censo demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), agregadas em grade estatística com células regulares para a representação e a análise da distribuição da população em escala intramunicipal.

Com ênfase às características das populações e das comunidades, incluindo as tradicionais na região do empreendimento, o conteúdo aqui organizado se integra ao conjunto de informações estatísticas do levantamento socioeconômico e demográfico realizado *in locu* para caracterização da população geral. Decorrem da análise de dados secundários e de atividades empíricas, incluindo aplicação de *survey* realizada na área de estudo às proximidades da sede municipal de Itaituba-PA, para levantamento de componentes específicos, que compilados com os dados censitários, revisão de bibliografia geral e dados primários, auxiliaram na apresentação e análises dos resultados.

As atividades de campo foram realizadas no período de 14 de abril a 17 de maio de 2017, com exceção do levantamento nas Comunidades Indígenas, onde, mesmo diante as solicitações requeridas via ofícios à Fundação Nacional do Índio (FUNAI) - (anexos no Capítulo 4 – Regulamentação Aplicável) – não houve resposta do órgão para acompanhamento e autorização de levantamento de dados primários e para consultas prévias às Comunidades Indígenas. Assim, as atividades foram agrupadas em três grandes conjuntos de ações:

1 – Estimativa populacional a partir do processamento de dados do censo demográfico: incluindo dados do censo 2010 disposto em grade estatística com células com 1km de largura para áreas rurais e aproximadamente 200m para as

urbanas. Tais dimensões garantiram uma boa resolução espacial da informação; o suficiente para uma análise geral da área de estudo e também para diferenciações internas básicas das comunidades e outros aspectos da área. Tal estratégia possibilita estimativas do volume e da distribuição da população em áreas relativamente pequenas e em recortes aderentes à áreas protegidas, conforme demonstram D'Antona et al (2013 e 2015), e comumente aplicáveis à unidades territoriais quilombolas e indígenas, dentre outras.

2 – Levantamento sociodemográfico (*survey*): realizado em residências e estabelecimentos com residentes localizadas na área de interesse, exceto nas comunidades indígenas e/ou quilombolas. No entanto os instrumentos e estratégias de campo empregadas são adaptáveis aos contextos das comunidades tradicionais, favorecendo inclusive análises comparativas.

3 – Levantamento de bibliografia geral e específica: incluindo referências produzidas por interlocutores que atuam na região. Os levantamentos dos estudos específicos realizados por terceiros – especialmente em áreas protegidas, indígenas e quilombolas – ampliando e/ou complementando as informações coletadas em localidades na área de estudo. No caso de comunidades indígenas, as fontes de dados secundárias e técnicas de documentação direta foram as estratégias adotadas como fontes de dados gerais e específicos. A partir dos referidos dados foi possível identificar comunidades tradicionais indígenas, as quais foram mapeadas e caracterizadas. O Estudo não identificou nenhuma comunidade de remanescentes de Quilombos.

7.3.2.3 Instrumentos

Para a coleta de dados foram desenvolvidos um conjunto de questionários composto por:

1 – Formulário de Coordenadas Registradas: para registro das coordenadas de infraestruturas e de estabelecimentos identificados;

2 – Cadastro de Comunidades: para o registro das informações das comunidades identificadas nas áreas de interesse. Destaca-se que são entendidas como

comunidades aquelas unidades territoriais identificadas pelos moradores que agregam grupos de pessoas (uma região, um bairro, uma vila), as quais, geralmente, compartilham infraestruturas ou eventos em comum. O cadastro permitiu também identificar lideranças comunitárias que poderiam ser entrevistadas ao longo do trabalho de campo.

3 – Cadastro de Organizações: para registro das organizações sociais (públicas ou privadas), nas áreas consideradas e, que sejam relevantes para o entendimento das dinâmicas que devem ser compreendidas para a avaliação dos impactos do empreendimento. O cadastro também permitiu identificar lideranças comunitárias que poderiam ser entrevistadas ao longo do trabalho de campo;

4 – Cadastro de Estabelecimentos: para registro das unidades espaciais (propriedades rurais, lotes urbanos, etc.) que agreguem pessoas/moradores (casas) nas comunidades visitadas;

5 – Cadastro de Unidades Domésticas para o registro das casas e de seus moradores nas comunidades visitadas.

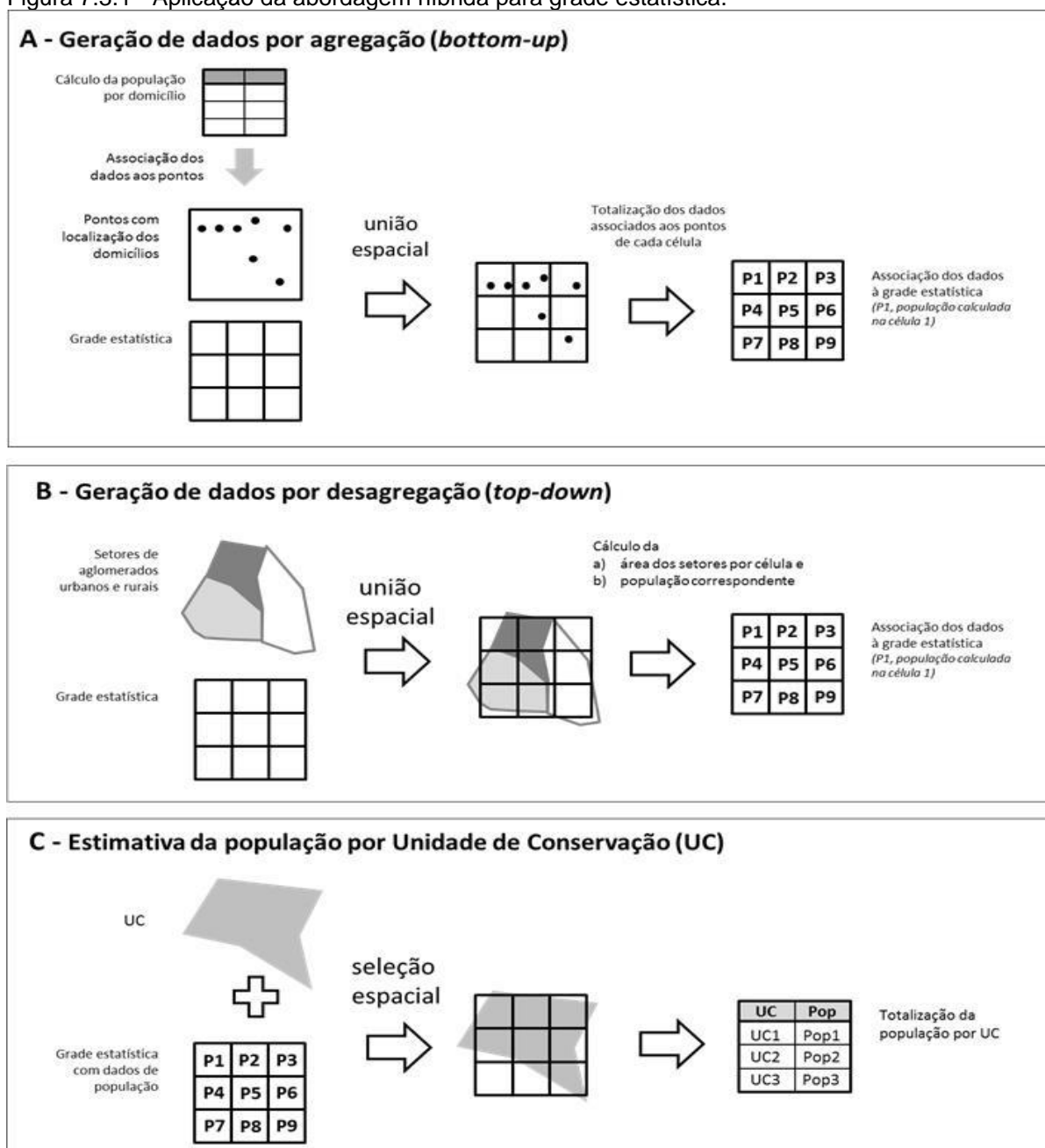
6 – Os questionários aplicados foram georreferenciados conforme os locais visitados/identificados. Os dados coletados em campo revisados e digitados em um banco de dados (MS ACCESS). O processamento se deu através de *softwares* estatísticos associados a um Sistema de Informações Geográficas (SIG). Além dos questionários, foram empregados usos de gravadores, filmadoras e máquinas fotográficas para o registro audiovisuais e fotográficos das entrevistas, infraestruturas, condições ambientais, dentre outros aspectos identificados em campo.

7.3.2.4 Estimativas populacional

O uso de grades estatísticas oficiais brasileiras é bastante recente. Somente a partir do Censo Demográfico do IBGE em 2010 o uso de geotecnologias permitiu que os dados residenciais sejam georreferenciados em condições de uso para a disseminação. Contudo, a disseminação dos dados deve atender as regras de sigilo definidas em lei, o que leva a necessidade de algum nível de agregação

que inviabilize a identificação das unidades entrevistadas (DANTONA et al., 2013 e 2015). Abordagem híbrida, permite que os dados do censo sejam integrados a uma grade estatística com células regulares. Técnicas de desagregação testadas possibilitam dados mais fidedignos em termos espaciais (BUENO, et al, 2013 e BUENO, 2014). Uma vez distribuída a população na grade regular, as células correspondentes às unidades territoriais desejadas (por exemplo, unidades de conservação, terras indígenas, comunidades quilombolas) podem ser selecionadas, possibilitando as estimativas do volume de população em pequenas áreas. Na Figura 7.3.1 sintetiza-se o processo de abordagem.

Figura 7.3.1 - Aplicação da abordagem híbrida para grade estatística.



Nota: abordagem híbrida inclui a combinação de dados gerados por técnicas de agregação (A) e técnicas de desagregação (B) dos dados, conforme a disponibilidade e a qualidade dos dados disponível por setor censitário. No caso considerado, a grade foi utilizada para estimativa da população em unidades de conservação (C) mas a mesma pode ser utilizada para qualquer situação em que se precise estimar populações em áreas que não correspondam às unidades administrativas (municípios, por exemplo) ou operacionais de coleta (setores censitários). Fonte: D'ANTONA et al. (2013).

Com base na técnica desenvolvida por Bueno (2014), o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) passou a oferecer publicamente, em 2016, uma grade estatística com células regulares com a população do Censo Demográfico de 2010. A Grade Estatística 2010 pode ser acessada remotamente, pelo servidor de mapas interativos do IBGE e a partir do mesmo, é possível acessar os *shapefiles* de

segmentos do território nacional, o que permite a montagem de mapas pelos usuários.

A Figura 7.3.1 permite visualizar a resolução espacial do dado demográfico (população residente) que se obtém pela grade (A) do que a obtida com dados agregados por setores censitários (B). A grade permite identificar as porções intramunicipais sem população residente, favorecendo a percepção da distribuição da população na área de estudo de uma forma melhor, mais interessante à análise, do que a que se obtém por setores censitários.

No caso do presente estudo, utilizou-se a folha identificada como “grade_id74” – a qual corresponde a toda a região do entorno da sede municipal de Itaituba.

7.3.2.5 Levantamentos na área de estudos

O levantamento de campo foi organizado com base no planejamento prévio de compilações bibliográficas de dados da área, bem como a partir de experiência do corpo técnico com outros estudos já produzidos na região de Itaituba e, ainda, com base no planejamento geral das áreas de influência.

O principal momento do trabalho empírico, o levantamento socioeconômico e demográfico, consistiu da realização do *survey*, das entrevistas e do acompanhamento de atividades relevantes (observação direta e participativa).

Os instrumentos da coleta de dados focaram ainda os chefes dos domicílios (homens e mulheres) e interlocutores privilegiados que pudessem agregar informações sobre a comunidade. Ao propiciar estreito contato com as comunidades, o levantamento permitiu o registro de sugestões e críticas advindas das comunidades. Junto com a aplicação de questionários, ocorreram discussões e elaborações de mapas e imagens de satélite com os moradores (mapeamento participativo) e outras formas de registro (fotografias e vídeos), além do registro de coordenadas de residências, infraestruturas e outros elementos relevantes para o entendimento da distribuição de recursos e indivíduos na área de estudo, através de equipamentos como GPS.

Ressalta-se que, atividades que envolvem distintas formas de mapeamento participativo trazem um grande volume de informações além de motivar entrevistadores e entrevistados, sendo aplicados em estudos de

comunidades (CITA, 2016a e 2016b) e produtores rurais (D'ANTONA et al, 2008a e 2008b).

Foram registradas as coordenadas de todas as casas/unidades domésticas visitadas, inclusive daquelas onde os questionários não foram aplicados por algum dos seguintes motivos: i) o(a) proprietário(a) não estava no momento da entrevista; ii) nenhum dos moradores se dispôs a responder a entrevista; iii) a unidade doméstica estava fechada ou abandonada.

Os questionários aplicados foram georreferenciados conforme os locais visitados / identificados. Os dados coletados em campo foram revisados e digitados em um banco de dados (MS ACCESS) e integrados ao Sistema de Informação Geográfica (ArcMap) e ao software SPSS para análises estatísticas e elaboração dos mapas temáticos. Considerou-se ainda a delimitação das bacias hidrográficas locais para a localização espacial dos territórios.

A caracterização socio espacial incluiu a ocupação humana na área de influência, além de mapeamento do uso e ocupação do solo identificando as terras utilizadas para moradia, atividades econômicas, lazer, turismo, organização social, práticas produtivas, infraestrutura, informações sobre os bens materiais e imateriais, cultos religiosos e festividades, espaços de sociabilidade destinados as manifestações culturais, atividades de caráter social, político e comunidades tradicionais (dados secundários e técnicas de documentação direta de dados de órgãos oficiais intervenientes).

Para a análise das unidades produtivas, consideraram-se três situações de unidades territoriais:

- 1 – Cursos d'água: rios, lagos e igarapés (espaço de acesso e deslocamento, que aqui incluem os estabelecimentos e as unidades domésticas estabelecidas ao longo das margens dos rios, lagos e igarapés);
- 2 – Vicinais/ramais/estradas: vias de acesso e mobilidade das comunidades, segmentos onde, geralmente, as unidades domésticas, os estabelecimentos, principalmente as fazendas, sítios, chácaras se situam;
- 3 – Comunidades, vilas e bairros: aqueles aglomerados populacionais em que estão presentes alguns pré-requisitos: (i) existência de organização social que

represente algum sentido de coletividade em torno de um objetivo comum, tais como: associações, conselhos, sindicatos, mutirões e outros, estruturados ou não; (ii) alguns serviços de infraestrutura, tais como abastecimento de água, fornecimento de energia, serviço telefônico, posto de saúde, escola, comércio, dentre outros possíveis; e (iii) existência de edificações que não tenham um caráter provisório/temporário, que sejam construídas com materiais que dão a elas um caráter definitivo.

7.3.2.5.1 Instrumentos utilizados no *survey*

Os instrumentos de coleta foram referenciados e adaptados de estudos sociodemográficos feitos em 2007, 2008, 2009, 2010 e 2011, 2014 e 2016 na região da BR-163, com destaque para componentes especificamente voltados para a percepção local sobre o empreendimento e para o registro de áreas de uso comum (como as terras indígenas e/ou quilombolas). Considerando-se que tais instrumentos e condutas em campo derivam de uma longa tradição de trabalhos empíricos realizados na região, os dados aqui apresentados podem ser comparados aos de outros trabalhos tais como estudos produzidos por Garder et al (2013) e D'Antona et al (2006).

Por meio da aplicação de questionários específicos (Anexo 30) permitiu-se capturar distintas ordens de informações como características demográficas e socioeconômicas dos moradores, incluindo condições habitacionais, de infraestrutura e serviços (educação, saúde, segurança, lazer, transporte, energia elétrica, comunicação, abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto, coleta e disposição de lixo) vigentes e os demandados. Em relação à organização social, questionários aplicados às lideranças em associação, juntamente com entrevistas a interlocutores chave, possibilitaram identificar e mapear grupos, movimentos, associações comunitárias, lideranças, forças e tensões sociais, políticas e sindicais atuantes.

Os questionários permitiram compilar dados como:

- **Cadastro de Comunidades:** captura de aspectos sociais (incluindo a organização social e identificação de lideranças e interlocutores privilegiados); infraestruturais e serviços (tais como transporte, comunicação, abastecimento de água e esgoto, coleta de lixo e energia, saúde e educação); festejos e

comemorações; e problemas de cada comunidade. A ficha era preenchida a partir de observações da equipe e do contato com os moradores da comunidade durante as visitas locais, o que incluiu conversas com agentes de saúde e outros profissionais que possuam uma visão geral e ampla da comunidade. Nessa fase, foram também coletados documentos (por exemplo, relatórios da Fundação Nacional de Saúde - FUNASA; registros de associações locais) que possam ampliar o conhecimento sobre a comunidade;

- **Cadastro de Organizações:** captura de informações sobre as organizações locais ou não que atuam na comunidade. Para cada organização foram registrados dados gerais e que facilitem futuros contatos. Foram também registradas as atividades de algumas organizações, assim como as redes (parcerias e programas) em que se inserem. A ficha incluiu um conjunto de questões específicas sobre o empreendimento, especificamente sobre seus efeitos na região;

- **Cadastro de Estabelecimento:** aplicado tanto à estabelecimentos urbanos quanto rurais (uso agropecuário), permitindo o registro das unidades espaciais (propriedades rurais, lotes urbanos, etc.) que agreguem pessoas/moradores, principalmente casas, nas comunidades visitadas. No caso de estabelecimentos agropecuários, um conjunto de questões possibilitaram verificar as benfeitorias, o tipo de mão de obra empregada, tipos de usos e coberturas da terra e produção;

- **Cadastro de unidades domésticas:** permitiu o registro e caracterização das residências visitadas (aspectos físicos) e de seus ocupantes (composição por sexo e idade, escolaridade, fonte de rendas e despesas, etc.);

- **Ficha de Produção Rural:** aplicado a cada residência, permitiu detalhar meios de produção, características da mão de obra, condições de crédito, participação em associações, além da produção no último ano.

Em cada estabelecimento, foram entrevistados os proprietário(a)s das residências, dependendo de quem se encontrava no momento da entrevista. A aplicação de cada questionário Cadastro de Unidades Domésticas durou em média

25 minutos, dependendo do número de residentes em cada casa. A aplicação de cada questionário de Cadastro de Estabelecimentos durou em média 15 minutos, dependendo do tipo de estabelecimento (rural ou não) e dos usos da terra verificados.

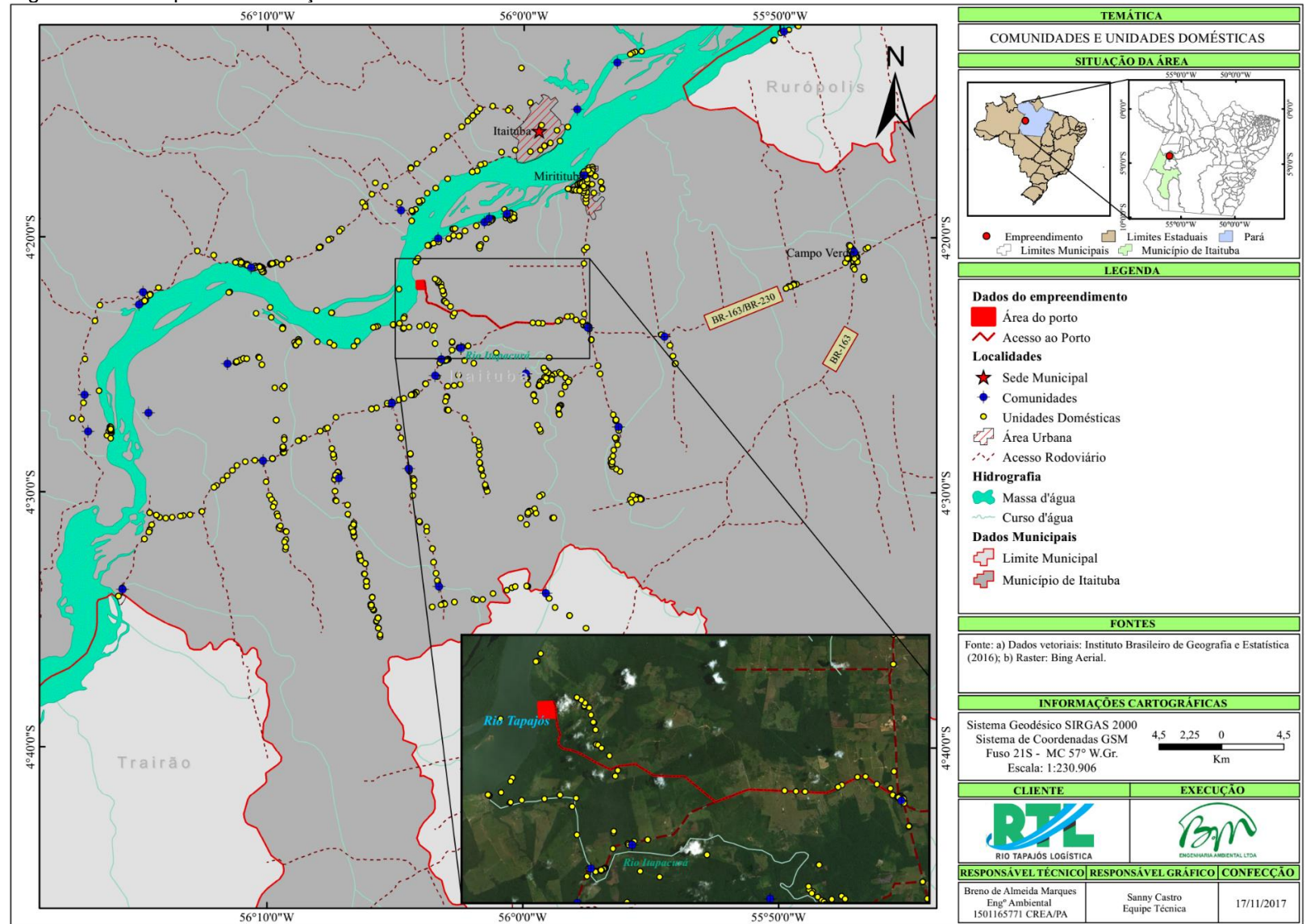
A Figura 7.3.2 apresenta momentos das equipes em atuação em campo e a Figura 7.3.3 traz o mapa de localização das comunidades e unidades domésticas visitadas na área de influência.

Figura 7.3.2 - Momentos de atuação das equipes em de campo A) Entrevista com moradores; B) Entrevistas com pescadores na margem direita do Rio Tapajós; C) Interpretação de mapas com participação dos moradores; D) Entrevista com liderança comunitária.



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 7.3.3 - Mapa de localização das comunidades e unidades domésticas visitadas na área de influência.



Fonte: BMEA (2017).

7.3.3 Caracterização geral da área de estudo

Compreende o município de localização física do empreendimento (Itaituba) considerado o máximo possível de informações socioeconômicas disponíveis de maneira a garantir um permanente acompanhamento da evolução desses indicadores (demografia, renda, emprego, saúde, educação, dentre outros).

7.3.3.1 Município de Itaituba

O município de Itaituba localiza-se no estado do Pará, na região norte do Brasil, pertencente à mesorregião sudoeste paraense e está distante 891 km da capital Belém. Faz limite com os municípios de Aveiro, ao norte; Altamira, Rurópolis, Novo Progresso e Trairão, a Leste; Jacareacanga, ao Sul e estado do Amazonas e Jacareacanga a Oeste (IBGE, 2007).

O histórico de ocupação espacial do município está ligado à conquista dos portugueses, assim como em muitas cidades brasileiras, o município originou-se por meio das grandes expedições; a primeira em 1626 comandada pelo Capitão Pedro Teixeira, em seguida vieram os padres jesuítas que ali fundaram vários aldeamentos (IBGE, 2007). De acordo com os dados da Fundação IBGE não se tem uma precisão sobre o ano de fundação do município, sabe-se que antes de 1812 já existia o lugar com o nome de Itaituba, e foi elevada a categoria de município no ano de 1856.

O município de Itaituba possui 98.485 habitantes (IBGE, 2017), considerado pelo IBGE como um centro sub-regional de médio porte (por possuir população entre 100.000 e 500.000 habitantes) segundo a pesquisa de Regiões de Influência das Cidades – Regic (IBGE, 2008). A partir do Porto de Itaituba partem regularmente embarcações de pequeno, médio e grande porte, conectando a cidade aos portos de Santarém, Belém, Manaus e Macapá.

7.3.3.2 Populações

7.3.3.2.1 Densidade demográfica

Do ponto de vista do padrão de ocupação territorial notou-se uma baixa densidade populacional em Itaituba sendo 1,59 hab./ Km², que quando comparado

ao padrão nacional de 22 habitantes por Km² é inferior inclusive à média da Região Norte (4,12 hab./ Km²) e do Estado do Pará (6,07 hab./ Km²).

7.3.3.2.2 Volume da população e grau de urbanização

O município de Itaituba apresenta os seguintes dados sobre população e grau de urbanização (Tabela 7.3.1).

Tabela 7.3.1 - População e grau de urbanização (2010).

Município (UF)	População			Grau de Urbanização
	Total	Urbana	Rural	
Itaituba-PA	97.493	70.682	26.811	72,5

Fonte: IBGE (2012a).

7.3.3.2.3 Composição da população por idade e sexo, Razão de Dependência e Índice de Envelhecimento

Os indicadores demográficos de distribuição etária no município de Itaituba mostra que 65% da população encontra-se nas faixas de 15 a 69 anos de idade, limite este que se aproxima da População em Idade Ativa (PIA) considerada como força de trabalho em potencial (Tabela 7.3.2) (IBGE, 2012a).

Tabela 7.3.2 - População por Faixa Etária do município de Itaituba (2010).

Grupo etário	Quantidade
Menor 1 Ano	1.867
1 a 4 anos	7.265
5 a 9 anos	10.165
10 a 14 anos	11.644
15 a 19 anos	10.519
20 a 29 anos	18.710
30 a 39 anos	13.983
40 a 49 anos	10.642
50 a 59 anos	7.051
60 a 69 anos	3.673
70 a 79 anos	1.761
80 anos e mais	628

Fonte: IBGE (2012a).

Trata-se de uma população com grupo masculino em maior proporção e na faixa etária considerada em idade de trabalhar. A razão de sexo é superior 100, que indica a predominância de homens (Tabela 7.3.3). Atribui-se que os resultados decorram por razões socioeconômicas que condicionam o emprego majoritário de mão de obra masculina.

Tabela 7.3.3 - Razão de sexo para o município de Itaituba (2010).

Município	População			Razão de Sexos
	Total	Homens	Mulheres	
Itaituba-PA	97.493	49.681	47.812	103,9

Fonte: IBGE (2012a).

Considerando o Índice de Envelhecimento¹ e a Razão de Dependência² que mede a participação do contingente da população potencialmente inativo (o qual deve ser sustentado pela população potencialmente produtiva), depreende-se que no município a população em idade produtiva (considerada entre 15 e 60 anos) deve sustentar uma maior proporção de dependentes (Tabela 7.3.4).

Tabela 7.3.4 - Composição da população por idade, índice de envelhecimento e razão de dependência para o município de Itaituba (2010).

Município	Índice de envelhecimento	Razão de Dependência	População		
			0 a 14 anos	15 a 59 anos	60 +
Itaituba-PA	19,6	60,8	30.810	60.646	6.037

Fonte: IBGE (2012a).

¹ Razão entre os componentes etários extremos da população, representados por Número de pessoas de 60 e mais anos de idade, para cada 100 pessoas menores de 15 anos de idade: (pessoas residentes de 60 e mais anos de idade / Número de pessoas residentes com menos de 15 anos de idade) *100.

² Razão entre pessoas do grupo etário entendido como economicamente dependente (menores de 15 anos de idade e os maiores de 60 anos de idade) e o grupo etário definido como produtivo (entre 15 e 59 anos de idade): (Residentes de 0 a 14 anos + Residentes de 60 e mais anos de idade / Número de pessoas residentes de 15 a 59 anos de idade) x 100.

7.3.3.2.4 Indicadores econômicos

Para se entender a atual estrutura econômica do município de Itaituba faz-se necessário retomar alguns aspectos do histórico de formação do município. De colonização antiga que remonta o século XVII originou-se de grandes aldeamentos jesuítas (São José ou Matapus, São Inácio ou Tupinambarana, Borari e Arapiuns) que se fixaram as margens do Rio Tapajós e que posteriormente deram origem as Vilas de Santarém, Pinhel e Boim respectivamente, sendo estas duas últimas às jurisdições responsáveis pelo antigo aldeamento de Itaituba em 1836. Sua emancipação a categoria de Vila e sede municipal se dá em 1853, sendo que em 1900 lhe foi conferido o predicamento de cidade permanecendo assim até um decreto que a transformou em distrito sob administração direta do Estado até o ano de 1943 quando retorna a condição de municípios (BETTENDORFF, 1990 e REZENDE, 2006)

Sua evolução histórica foi acompanhada de momentos econômicos importantes passando pelo ciclo das chamadas drogas dos sertões que intensificou a exploração dos recursos naturais abundantes existentes na região, capitaneada inicialmente pelos jesuítas e depois a coroa portuguesa ainda no século XVII. Foi importante núcleo com a exploração dos seringais da região firmando-se como um entreposto de comercialização deste produto no final do século XIX que possibilitou a consolidação de um núcleo urbano estruturado. Com declínio da borracha no primeiro quartel do século XX retoma sua condição de centro aviator dos produtos da floresta e rios tornando-se um importante polo de exploração madeireira no estado do Pará, com um breve interstício entre os anos da (1940 a 1944) II guerra mundial quando participa do esforço de guerra no fornecimento da borracha amazônica aos aliados (REZENDE, 2006).

Um novo ciclo seria vivido entre anos de 1970 e 1980 quando se torna um grande reduto de exploração e comercialização de ouro, estima-se que durante dez anos foram extraídas mais de 500 toneladas de ouro. Neste momento a cidade ganha um novo impulso de urbanização e dinamização econômica, em que pese de forma desordenada. Com a exaustão da exploração do minério de maneira artesanal e devido a forte pressão ambiental a atividade entrou em declínio a partir dos anos 1990 fazendo retrair o nível da atividade econômica no município. Como saldo

positivo o município ampliou sua rede de comércio e serviços colocando Itaituba como um novo polo naquela região (ABRAÃO DE BRITO et al., 2014).

7.3.3.2.5 Produto Interno Bruto

Em 2014 o município de Itaituba gerou um Produto Interno Bruto (PIB) de R\$ 1,4 bilhões (IBGE, 2016d) que o situa como a décima segunda maior economia entre os 144 municípios do Estado do Pará tendo uma participação relativa de 1,15% no total da economia do Estado (Tabela 7.3.5). Tal movimentação gerou uma massa de impostos na ordem R\$ 129 milhões no ano de 2014.

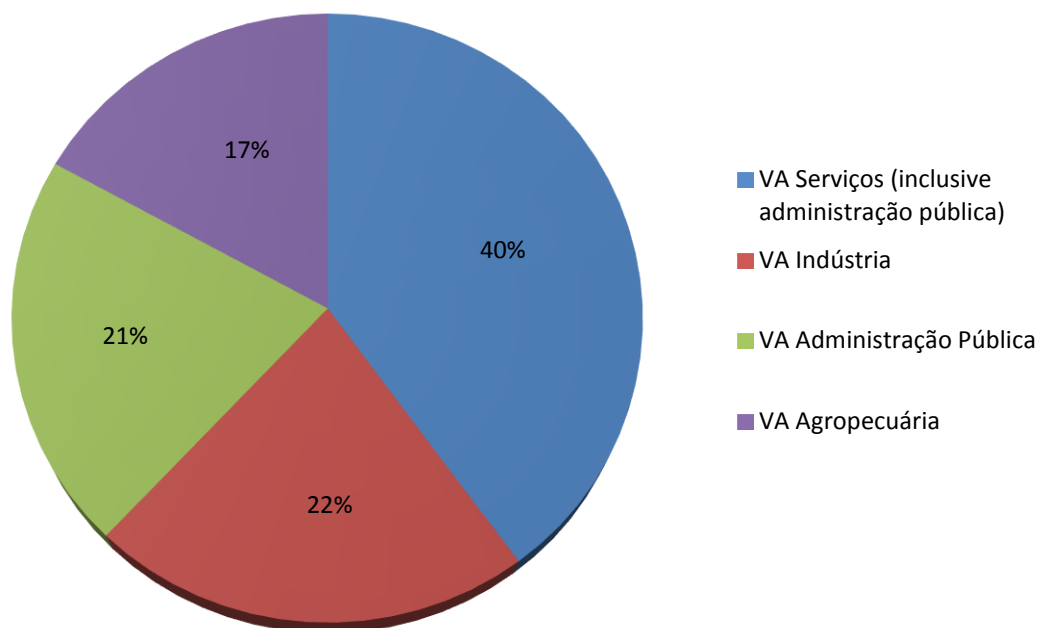
Tabela 7.3.5 - Produto Interno Bruto, Valor Adicionado e Impostos sobre produtos gerados em Itaituba e municípios do entorno selecionados - 2014.

Município	Produto Interno Bruto (PIB)	Valor Adicionado Bruto	Impostos, Líquidos de Subsídios, sobre Produtos
Itaituba	1.438.852	1.309.198	129.654

Fonte: IBGE (2016d).

A estrutura econômica de Itaituba está concentrada em mais 60% nos setores relacionados às atividades de serviços, incluindo a administração pública, que exerce papel importante, respondendo por 21,55% da economia do município. O setor industrial do município foi responsável em 2014 por 21,88% do valor adicionado gerado seguido do agropecuário com 16,74% (Figura 7.3.4).

Figura 7.3.4 - Distribuição relativa do valor adicionado de Itaituba em 2014.



Fonte: IBGE (2016d).

O PIB *per capita* alcançou o valor de R\$ 14.622,00, equiparando-se (95%) ao indicador do Estado que em 2014 registrou R\$ 15.372,00. O PIB *per capita* é considerado uma *proxí* da distribuição de renda à medida que representa uma divisão hipotética do total da economia gerada entre a totalidade da população do município, do Estado ou País. O fato de o PIB *per capita* de Itaituba alcançar a média do Estado não deve ser um motivo de euforia tendo em vista que o mesmo alcança tão somente 50% da média nacional aproximadamente, que coloca o Estado do Pará entre as últimas colocações entre as 27 unidades da federação no tocante a este indicador.

7.3.3.2.6 Grandes Setores Econômicos

7.3.3.2.6.1 Agropecuária

Segundo o último Censo Agropecuário realizado pelo IBGE haviam 8.580 estabelecimentos rurais perfazendo uma área de 1,3 milhões de hectares (ha), destes 6.800 (1,06 milhão de ha) eram considerados próprios sob aspecto da legalização, haviam 675 propriedades sem titulação definitiva, 140 arrendamentos, 52 sob regime de parceria e 420 propriedades ocupadas (IBGE, 2012b).

No tocante a produção agrícola os principais produtos gerados em 2015 na Lavoura Permanente foram: produção de Bananas com uma área colhida de

2.000 ha com produção de 28.800 cachos e um valor de produção de R\$ 75.300.000,00. O Cacau teve uma área colhida de 300 ha, 171 mil amêndoas e um valor de produção de R\$ 1.086.000,00, seguido da Laranja com 200 hectares, 4.800 toneladas e valor de produção de R\$ 8.652.000,00, e em menor volume, a produção de Café, Coco da Baía, Limão, Mamão e Maracujá (IBGE, 2016a).

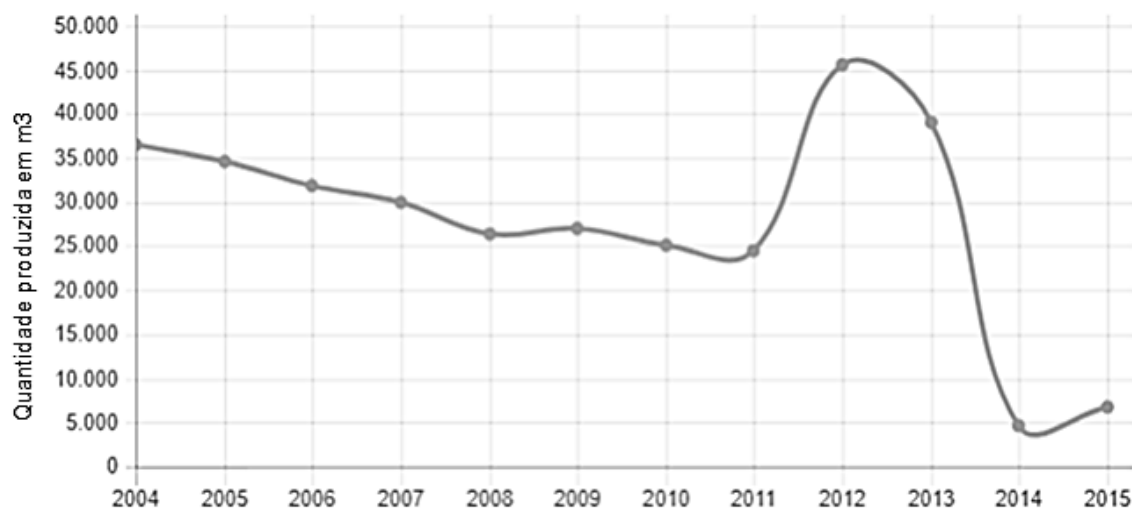
A lavoura temporária tem sua principal produção centrada na mandioca com 8.000 hectares colhidos em 2015 com uma produção 144 mil toneladas tendo gerado um valor de R\$ 42.800.000,00. A produção de melancia representa a segunda maior cultura no que tange ao valor da produção com R\$ 7.000.000,00 correspondente a uma área colhida de 350 hectares e 7.000 toneladas produzidas. A produção de feijão representou uma área colhida de 1.200 hectares, produzindo 776 toneladas e um valor de produção de R\$1.397.000,00. O milho também teve destaque no tocante às lavouras temporárias com área colhida de 1.000 hectares, 1.670 toneladas produzidas e R\$ 707.000,00 de valor de produção (IBGE, 2016a).

Em 2015 os dados Pesquisa de Produção Pecuária Municipal apontou um efetivo de rebanho bovino da ordem de 331.181 cabeças sendo destas 18.410 destinadas à ordenha leiteira. O segundo maior rebanho é o da criação de Galináceos com um plantel de 69.720 aves sendo destas 29.290 galinhas. Em terceiro lugar aparece a criação de Ovinos com 7.118 cabeças e em seguida Suínos com 3.938 unidades (IBGE, 2016b).

No que concerne a Extração Vegetal e Silvicultura o município de Itaituba tem na atividade madeireira um componente importante da sua economia. Em 2015 foram produzidos 6.725 m³ de madeira em tora que gerou um valor de produção total de R\$ 1,8 milhões. Foram produzidos 28.620 m³ de lenha e 15 toneladas de carvão (IBGE, 2016c).

O novo marco ambiental, fiscalizações e mudanças na conjuntura internacional modificaram o padrão da exploração madeireira em Itaituba (Figura 7.3.5). Em 2004 foram produzidos 36.000 m³ de madeira em tora, desde então houve um declínio da produção até 2015 com registros de dois pontos fora da curva em 2012 (45.000 m³) e 2013 (39.000 m³) (IBGE, 2016c).

Figura 7.3.5 - Evolução da quantidade produzida de madeira em tora m³ 2004/2015.



Fonte: IBGE (2016c).

No sentido contrário houve uma expansão da produção de açaí, dentro dos produtos alimentícios oriundos do extrativismo vegetal, passando de oito toneladas em 2004 para 11 toneladas em 2015, gerando um valor de produção de R\$ 240 mil, além de 6 toneladas de castanhas de caju e 6 toneladas de castanha do Pará (IBGE, 2016c).

7.3.3.2.6.2 Indústria

A atividade industrial de Itaituba orbita em torno da indústria mineral, madeireira e da construção civil (IBGE, 2016d). Nesse sentido demonstra-se o destaque da indústria de cimento, importante geradora de tributos para o município por sua localização estratégica que funciona como um polo de distribuição na região, assim seus efeitos podem ser percebido inclusive na arrecadação do ICMS oriundos do transporte em balsas para outros municípios (ABRAÃO DE BRITO et al, 2014).

Na cadeia de produção mineral o destaque é a produção de calcário, cobre e a extração do ouro que responde por cercade 60% da produção estadual (PARÁ, 2016). A atividade de transformação madeireira se faz presente no município embora tenha declinado nos últimos 10 anos em função do reposicionamento do mercado internacional e do novo marco ambiental. A construção civil tem sua interface ligada as dinâmicas que acontecem no município como os projetos de construção do Programa Minha Casa Minha Vida como as obras do residencial Vale do Picaranã I e II (PORTAL BRASIL, 2015) e implantação

de projetos minerais (AGÊNCIA PARÁ, 2017). Há uma expectativa de impulsão deste setor com o advento da construção de projetos hidrelétricos e os terminais portuários de Miritituba (PORTAL AMAZÔNIA , 2013).

7.3.3.2.6.3 Comércio

O comércio de Itaituba tem uma significância em razão do porte médio de seu município atendendo inclusive alguns municípios vizinhos. Conta com uma rede de venda de produtos de vestuários, peças e veículos, materiais de construção, gêneros alimentícios e bebidas sendo estes os mais importantes. Com o advento dos investimentos em Miritituba esse setor será imediatamente impactado promovendo uma maior dinâmica de geração de emprego e renda (PORTAL AMAZÔNIA , 2013).

7.3.3.2.6.4 Serviços

Os serviços em Itaituba possuem um estágio intermediário. Existe uma pequena rede de atendimento em saúde com algumas clínicas e hospitais privados, bares, restaurantes, hotéis, setor de higiene pessoal e cuidados, imobiliárias, serviços cartorários dentre outros. Destaque também para Administração Pública que responde por 21% do poder econômico do município (IBGE, 2016d). A expectativa é de que com os investimentos em curso um novo montante de serviços dinamize a economia do município com a implantação de empresas de vigilância, escritórios aduaneiros e serviços portuários, dentre outros.

7.3.3.2.6.5 Comércio Exterior

O município de Itaituba registrou um saldo de US\$ 26,8 milhões na geração da Balança Comercial. Esse resultado deve-se ao valor das exportações (US\$ 29,5 milhões) terem superados majoritariamente às importações (US\$ 2,6 milhões) em 2016

A pauta dos principais produtos exportados via Itaituba relacionam os seguintes itens ordenados pela maior quantidade exportada e valor agregado, no período de Janeiro a Junho de 2017: Madeira perfilada com embarque de 2.369 toneladas e valor agregado de US\$ 4,076 milhões; Cobre com 840 toneladas e US\$

2,376 milhões; Madeira serrada com 486 toneladas e US\$ 334 mil; e Ouro com 37 Kg e valor agregado de US\$ 1,467 milhões (BRASIL, 2017b).

Os principais destinos registrados nas exportações originárias a partir de Itaituba, no período de Janeiro a Junho de 2017 foram Japão, Estados Unidos, Suíça, França, Portugal e Holanda (Tabela 7.3.6) (BRASIL, 2017b).

Tabela 7.3.6 - Principal destino das exportações do Município de Itaituba Jan/Jun -2016/2017.

Descrição	2017 (JAN - JUN)		2016 (JAN - JUN)		Var%
	US\$ FOB	Part. %	US\$ FOB	Part. %	2017/2016
Total da área	12.434.902	100	14.760.440	100	-15,76
Total dos principais países destinos	12.434.902	100	14.760.440	100	-15,76
Japão	6.626.156	53,29	199.114	1,35	-
Estados unidos	2.925.827	23,53	2.239.877	15,17	30,62
Suíça	1.465.727	11,79	-	-	-
França	429.307	3,45	300.765	2,04	42,74
Portugal	383.479	3,08	643.934	4,36	-40,45
Países baixos (Holanda)	183.369	1,47	-	-	-
Israel	107.131	0,86	-	-	-
Bélgica	94.909	0,76	325.290	2,2	-70,82
Alemanha	85.510	0,69	10.954.471	74,22	-99,22
China	53.903	0,43	-	-	-
Canadá	40.062	0,32	-	-	-
Eslovênia	22.831	0,18	-	-	-
Republica dominicana	16.691	0,13	62.693	0,42	-73,38
Chipre	-	-	17.335	0,12	0
Índia	-	-	16.961	0,11	0

Fonte: (BRASIL, 2017b).

7.3.3.3 Infraestrutura urbana

7.3.3.3.1 Habitação

O município de Itaituba apresenta uma média de 4,06 pessoas por domicílio (Tabela 7.3.7).

Tabela 7.3.7 - Número de domicílios e média de moradores por domicílios (2010).

Município	Domicílios particulares permanentes (Unidades)	Média de moradores em domicílios particulares permanentes (Pessoas)
Itaituba	23.581	4,06

Fonte: IBGE (2012a).

Estudos atualizados para o Plano Estadual de Habitação de Interesse Social (PEHIS) coordenado pela Companhia de Habitação do Estado do Pará (COHAB) em 2014 apontou um Déficit Habitacional da ordem de 5.857 domicílios em Itaituba, sendo destes, 3.775 moradias urbanas e 2.082 rurais, esse déficit representa em termos relativos cerca de 24% do número de moradias (Tabela 7.3.8) (PARÁ, 2014).

Tabela 7.3.8 - Déficit Habitacional Total, Urbano e Rural – Itaituba (2014).

Municípios	Déficit Habitacional Total			Déficit Habitacional Relativo		
	Total	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural
Itaituba	5.857	3.755	2.082	24,8	22	32,4

Fonte: PARÁ (2014).

Segundo as características registradas nos domicílios de Itaituba 84% dos domicílios possuíam geladeiras, 88 % televisão, 17% possuíam computadores e apenas 9,43% possuíam acesso à internet (Tabela 7.3.9).

Tabela 7.3.9 - Domicílios Particulares Permanentes em Itaituba, por Alguns Serviços e Bens Duráveis Existentes nos Domicílios (2010).

Serviços/Bens Duráveis	2010	
	N° de Domicílios	%
Geladeira	19.857	84,23
Máquina de Lavar	5.418	22,98
Aparelho de Ar condicionado	-	-
Rádio	11.239	47,67
Televisão	20.728	87,92
Micromputador	4.176	17,71
Internet	2.224	9,43
Automóvel para uso particular	3.122	13,24

Telefone fixo	4.462	18,93
Total de Domicílios	23.581	-

Fonte: IBGE (2012a).

No que se refere a serviços essenciais de saneamento característicos dos domicílios mais de 90% desses não eram ligados a uma rede geral de abastecimento de água, ou seja, dos 23.581 domicílios de Itaituba apenas 1.700 estavam interligados em um sistema com água tratada, tendo assim como sistema predominante de abastecimento o uso de poços ou nascentes em mais de 17 mil domicílios e outros 3.400 domicílios utilizando outras formas de abastecimento tais como água da chuva, carros-pipas, cisternas, entre outros (IBGE, 2012a).

7.3.3.3.2 Infraestrutura Elétrica

No que tange a infraestrutura foram dimensionados dados relativos a fornecimento de energia e frota veicular. De acordo com os dados da empresa Centrais Elétricas do Pará (CELPA).

Itaituba em 2015 apresentou consumo de energia com 176.363 KWH distribuídos por 31 mil consumidores que se subdividem em 27.100 consumidores residenciais, 2.715 comerciais e 67 industriais (Tabela 7.3.10) (PARÁ, 2017a).

Tabela 7.3.10 - Consumo de Energia Elétrica Total (kWH) e Consumidores de Energia Elétrica por Tipo (2015).

Município	Consumo de energia Elétrica (kWH)	Consumidores por Tipo				
		Residencial	Industrial	Comercial	Outros	Total
Itaituba	176.363.893	27.100	67	2.715	1.622	31.504

Fonte: PARÁ (2017a).

Neste quesito observa-se ainda que Itaituba não alcança as metas de universalização do acesso à energia elétrica. Itaituba, segundo dados da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), possui 3.154 domicílios rurais sem o serviço público de energia elétrica (Tabela 7.3.11). A previsão em seu Plano de Universalização é que toda população seja atendida até o final do ano de 2017 (BRASIL, 2016).

Tabela 7.3.11 - Domicílios sem cobertura de Energia Elétrica Total, Urbano e Rural de Itaituba (2016).

Municípios	Domicílios sem cobertura de Energia Elétrica		
	Total	Urbano	Rural
Itaituba	1.126	439	687

Fonte: BRASIL (2016).

O município de Itaituba possuía em 2015, uma frota de 32.289 veículos sendo destes menos da metade licenciados (15.058) e o restante não licenciados (Tabela 7.3.12). O principal número de veículos em Itaituba se refere a motocicletas com 19.595 unidades em circulação, seguido dos automóveis com 5.865 unidades, 4.900 motonetas e 3.500 caminhonetes (PARA, 2017b).

Tabela 7.3.12 - Total da Frota de Veículos subdivididos em Licenciados e Não Licenciados – 2015.

Município	Frota		
	Licenciados	Não Licenciados	Total
Itaituba	15058	17231	32289

Fonte: PARÁ (2017b).

7.3.3.4 Indicadores sociais

Neste tópico são apresentados um conjunto de indicadores de maneira a observar o contexto das condições de vida da população no município de Itaituba com objetivo de identificar possíveis interrelações a partir da implantação do referido empreendimento. São abordados temas relacionados aos níveis de renda e pobreza, ocupações, rede de atendimento social, de saúde e educação, dentre outros.

As análises feitas no tópico anterior sobre a economia do município já apresentam alguns indicativos das condições sociais mostrando grande fragilidade em suas estruturas econômicas, sendo alguns com grande dependência do setor público, produzindo produtos com baixo valor agregado (incipiente participação da Indústria) e carentes de infraestrutura (investimento mínimos em saneamento básico) (IBGE, 2012a).

7.3.3.4.1 Linha de Pobreza e Renda

O resultado imediato deste cenário se traduz na precária condição de vida de sua população no que se refere aos rendimentos. A renda média per capita no

município de Itaituba situava-se em aproximadamente R\$ 440,00, sendo que parte população não conseguia alcançá-la, com 24,77%, ou seja, 22.638 pessoas situando-se na linha de pobreza (proporção dos indivíduos com renda domiciliar per capita igual ou inferior a R\$ 140,00 mensais, em reais de agosto de 2010, sendo o universo de indivíduos limitado àqueles que vivem em domicílios particulares permanentes). A situação torna-se mais alarmante quando se identifica e delimita-se dentro dessa faixa a proporção dos indivíduos com renda domiciliar per capita igual ou inferior a R\$ 70,00 mensais, o qual denomina-se de população em extrema pobreza, tendo como referência agosto 2010, o percentual representava 11,40% correspondendo a 2.670 pessoas (Tabela 7.3.13) (PNUD et al, 2014 e IBGE, 2012a).

Tabela 7.3.13 - Renda per capita, percentual de extremamente pobres e de pobres no total da população de Itaituba e municípios selecionados no entorno 2010.

Municípios	Renda per Capita (R\$)	Extremamente Pobres (%)	% de Pobres
Itaituba	440,6	11,47	24,77

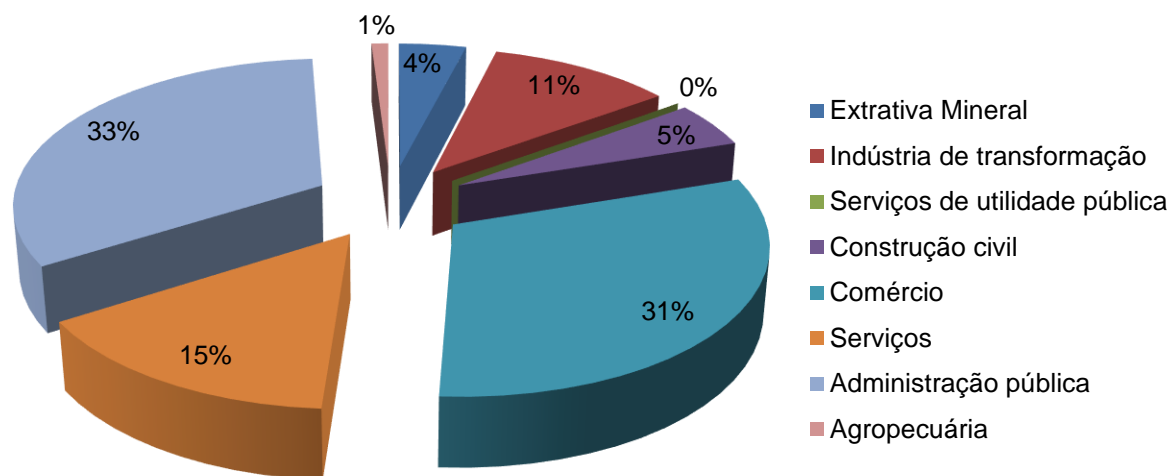
Fonte: PNUD et al (2014).

7.3.3.4.2 Mercado de Trabalho

O baixo rendimento médio da população de Itaituba pode ser explicado à luz das características de seu mercado de trabalho. Os dados bibliográficos indicam que houve uma evolução no estoque dos empregos com vínculo empregatício formal em Itaituba, que 2003 apresentava 7.135 postos de trabalho passando para 10.038 em 2014 distribuídos em 1049 estabelecimentos podendo ser verificados a partir dos dados contidos na Relação Anual de Informações Sociais de 2015 prestadas pelas empresas ao Ministério do Trabalho e disponibilizada pela FAPESPA em seu Anuário (PARÁ, 2016a).

Registra-se, porém, que grande parte da mão de obra (33%) estava alocada no setor público sendo este o maior empregador em 2014, seguido do Comércio com 31%, Serviços (15%) e Indústria da Transformação (11%) que juntos representavam mais de 90% do total do emprego formal com vínculo empregatício do município de Itaituba (Figura 7.3.6).

Figura 7.3.6 - Distribuição dos empregos com vínculo empregatício no Município de Itaituba em 2014.



Fonte: PARÁ (2016a).

A concentração de quase 50% dos postos na atividade de comércio e serviços pode explicar parte da precariedade dos rendimentos médios de Itaituba. Essas atividades exigem menor grau de formação e escolaridade.

Levando em consideração todos os empregos (formais e informais) por meio do conceito de ocupação do IBGE, verifica-se que a situação se assemelha. Assim em 2010 havia uma População Economicamente Ativa (PEA) em Itaituba (considerada a força de trabalho em potencial disponível) de 40.675 pessoas, registra-se também 7,2% da PEA encontravam-se desocupados. Destas 37.741 estavam efetivamente ocupadas em 2010. Se por inferência for deduzida a parcela da RAIS/MTE que representa os empregos com vínculos empregatícios formais e que, em 2010 registrou 8.357 postos de trabalho, teriam mais de 29 mil ocupações informais, demonstrando ainda mais a precariedade desse mercado de trabalho.

A distribuição por classe de rendimentos da POC também confirma essa fragilidade. Das 37.741 ocupações registradas em 2010 um percentual 46,65% (17.607) apresentavam rendimentos de até um salário mínimo; 25,40% (9.588) de um a dois salários; 8,58% (3.238) de dois a três; 6,09% (2.300) de três a cinco; 3,43 (1.294) de 5 a 10. Somente 1,15% (433) auferiam rendimentos superiores a dez salários. Havia ainda 8,69% (3.281) dos ocupados que não recebiam qualquer rendimento (IBGE, 2012a).

7.3.3.4.3 Assistência Social

Os dados apresentados, bem como a análise realizada é fundamentada na perspectiva de Assistência Social enquanto política pública prevista constitucionalmente, e, regulamenta pelos dispositivos infra legais vigentes: Lei Orgânica de Assistência Social (LOAS) Nº 8.742/93, seguida pela Política Nacional de Assistência Social que institui as bases definitivas da política pública como direito social não contributivo. Dessa forma os normativos nacionais que fundamentam o comando único de gestão são: Política Nacional de Assistência Social (PNAS) de 2004 e Norma Operacional Básica (NOB/2005), assim instituiu-se o Sistema Único da Assistência Social (SUAS), (BRASIL, 2017d).

Destaca-se a relevância da promulgação da Lei 12.435 de 2011, que alterou a LOAS, incluindo o SUAS, as unidades de referência, serviços e programas socioassistenciais na legislação nacional. Também introduziu novos dispositivos relacionados ao Benefício de Prestação Continuada (BPC) e, a responsabilidade dos entes federados no financiamento do sistema (BRASIL, 2017c).

O Sistema Único de Assistência Social (SUAS) se refere ao marco de gestão no Brasil, em linhas gerais é organizado com a característica de articulador e provedor de serviços e ações de Assistência Social em diferentes níveis de complexidade, divididos em dois modais de proteção social: Proteção Social Básica e Proteção Social Especial (BRASIL, 2017c).

No município de Itaituba a rede de Proteção de Social do SUAS, é composta pela oferta dos serviços de proteção social básica e proteção social especial, sendo: 2 CRAS e 1 CREAS, 1 serviço de acolhimento institucional de crianças e adolescentes (Quadro 7.3.1).

Quadro 7.3.1 - Caracterização da Rede de Serviços do SUAS no município de Itaituba.

Modal de Proteção	Equipamento de Referência	Serviço Ofertado	Capacidade de Atendimento
Proteção Social Básica	02 CRAS	Serviço de Convivência e Fortalecimento de Vínculo	910 atendimentos
		Serviço de Atenção Integral a família	2.000.00
Proteção Social Especial	01 CREAS	Serviço de Proteção Especial a família	50 atendimentos
		Medida Socioeducativa	40 atendimentos

Programas	-	Estratégias de Combate ao Trabalho Infantil	Público Prioritário
	-	Serviço de Acolhimento Institucional para crianças e adolescente.	20 atendimentos

Fonte: BRASIL (2017d).

O Cadastro Único é uma ferramenta de gestão para os programas sociais do Brasil, e reúne informações socioeconômicas das famílias brasileiras de baixa renda – aquelas com renda mensal de até meio salário mínimo por pessoa, a partir dessas informações, realiza-se um diagnóstico da região ou município, definindo então a inclusão das famílias para diversos programas sociais. No mês de julho de 2017, existiam 27.976.018 famílias inscritas no Cadastro Único para Programas Sociais (BRASIL, 2017e).

Conforme a informação da base de dados do cadastro único, a renda per capita mensal declarada aponta que: 12.756.097 possuem renda per capita familiar de até R\$ 85,00, sendo essa a faixa de identificação da extrema pobreza no Brasil. O estado do Pará em seus 144 municípios, totaliza o número de famílias inscritas no Cadastro Único até julho de 2017 em: 1.477.710, dentre estas, de acordo com renda per capita de até R\$ 85,00, são identificadas: 882.696 famílias em situação de extrema pobreza elegíveis para acesso ao programa Bolsa Família (BRASIL, 2017e).

O Programa Bolsa Família foi instituído pelo Governo Federal, pela Lei nº 10.836, de 9 de janeiro de 2004, regulamentado pelo Decreto nº 5.209, de 17 de setembro de 2004, alterado pelo Decreto nº 6.157 de 16 de julho de 2007. Trata-se de um programa de transferência condicionada de renda que beneficia famílias pobres e extremamente pobres (BRASIL/2017a). A Tabela 7.3.14 apresenta os dados de beneficiários do Programa Bolsa Família em Itaituba.

Tabela 7.3.14 - Número de Famílias inscrita no CadÚnico, Beneficiárias do Bolsa Família e percentual da população atendida pelo Bolsa Família em Itaituba.

Município	População	População em Extrema Pobreza	Número de Famílias no CadÚnico	Famílias Beneficiárias do Bolsa Família	% da Pop. Atendida pelo Bolsa Família
Itaituba	97.493	13.323	21.809	11.588	48

Fonte: BRASIL (2017a).

7.3.3.4.4 Saúde

No que se refere aos indicadores de saúde, estes refletem os níveis de condições de vida alcançados em Itaituba. Acompanhando a tendência nacional houve uma melhora significativa na mortalidade infantil nas últimas décadas, explicado pela ampliação da cobertura de vacinas, aspectos nutricionais dentre outros, no entanto essa média se encontra ainda elevada se comparada com a média nacional de 12 mortes para cada 1.000 nascidos vivos (BRASIL, 2015).

Compreende-se o índice de mortalidade infantil definido pelo IBGE, com a morte de crianças que não completaram um ano de vida, assim em 2015 o município de Itaituba registrou 16,69 mortes para cada 1.000 nascidos vivos esse índice em 18,21 para cada 1.000 nascidos vivos (Tabela 7.3.15) (BRASIL, 2015).

Tabela 7.3.15 - Taxa de Mortalidade Infantil e Materna em Itaituba - 2015.

Município	Taxa de Mortalidade Infantil	Taxa de Mortalidade em Menores de 5 Anos	Taxa de Mortalidade Materna
Itaituba	16,69	21,01	61,8

Fonte: BRASIL (2015).

Na Tabela 7.3.16 apresenta-se a taxa de natalidade para o município de Itaituba. Os dados refletem a quantidade de nascidos vivos para cada 1.000 habitantes também seguindo a tendência de queda nacional, mas, ainda encontra-se acima da média (14,16 em 2015). Itaituba registrou 16,44 nascidos vivos para cada 1.000 segundo dados do DATASUS (BRASIL, 2015).

Tabela 7.3.16 - Taxa de Natalidade em Itaituba - 2015.

Município	Taxa de Natalidade	% Tipo de Parto		
		Vaginal	Cesáreo	Ignorado
Itaituba	11,72	81,82	18,18	-

Fonte: BRASIL (2015).

O indicador de nascidos vivos também é reflexo da cobertura de exames pré-natal realizados nas mulheres grávidas. Em Itaituba a chance de nascer vivo correspondeu a mais de 40% em mulheres que realizaram de 4 ou mais consultas

de pré-natal enquanto que nas mulheres que não realizaram qualquer consulta a chance de nascimento foi reduzida a 6,06% , tendência esta acompanhada em todos municípios selecionados.

As principais causas de óbitos em Itaituba em 2015 ocorreram em decorrência de problemas no aparelho circulatório (160) seguido de Neoplasias (60) e doenças relacionadas ao aparelho respiratório (35) para um total de 581 mortes.

Em relação à infraestrutura e cobertura médica o município de Itaituba apresentava em 2015 436 leitos e 36 médicos, estando, o número de médicos selecionados abaixo do recomendado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) que é de 1 médico a cada 10 mil habitantes (BRASIL, 2015).

7.3.3.4.5 Índice de Desenvolvimento Humano - IDH

A situação do conjunto de indicadores sociais de Itaituba podem também ser observadas de forma sintética no Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). Este indicador apresenta de maneira didática o reflexo das políticas sociais de uma dada região e foi desenvolvido pela organização das Nações Unidas para poder acompanhar a evolução da situação social no tempo. De fácil leitura o IDH apresenta três dimensões: Renda, Educação e Saúde e subdivide-se em diversos índices como nível de renda per capita, escolaridade e longevidade. Sua interpretação utiliza os limites de 0 a 1 onde quanto mais próximo de 1 melhor a situação. Para o município de Itaituba tem-se o seguinte IDH (Tabela 7.3.17) (PNUD et al, 2014).

Tabela 7.3.17 - IDH-M em Itaituba (2010).

Município	IDH-M
Itaituba	0,640

Fonte: PNUD et al (2014).

7.3.3.4.6 Indicadores de Segurança Pública

Os indicadores de segurança costumam ser um “termômetro” das condições econômicas e sociais de uma dada localidade a medida que refletem seu grau de organização.

O Mapa da Violência 2016 confirma os levantamentos feitos pela FAPESPA (2016) em seu Radar de Indicadores para Região do Tapajós que abrange o município de Itaituba e os demais municípios selecionados neste estudo (WAISELFISZ, 2016).

Segundo a FAPESPA o município de Itaituba registrou 58,92 homicídios para cada 100 mil habitantes em 2015 mais que o dobro da média registrada no Brasil (Tabela 7.3.18) (PARÁ, 2016a).

Tabela 7.3.18 - Óbitos e Taxa de homicídio para a população de Itaituba em grupo de 100 mil habitantes.

Município	Óbitos Agressões Total	População Total	Taxa de Homicídio (100.000 hab)
Itaituba	58	98446	58,92

Fonte: PARÁ (2016a).

A “sintonia fina” no que se refere a prevenção da violência e melhoras nos indicadores de segurança no município deve voltar sua atenção para a população jovem. Reproduzindo as análises acima para a faixa etária de 15 a 29 anos, verifica-se que os jovens são as maiores vítimas e ao mesmo tempo protagonistas do elevado grau de violência. A taxa de homicídios para a população jovem em Itaituba foi da ordem de 64,65 homicídios para cada 100 mil habitantes. A falta de oportunidades, baixo índice e aproveitamento escolar, falta de política cultural e de incentivo ao esporte e tráfico de drogas são algumas das causas apontadas pelos especialistas como os principais indutores da juventude ao mundo do crime (WAISELFISZ, 2016).

Outro indicador a ser acompanhado se refere a violência no trânsito. Em 2015 o município de Itaituba registrou 47,74 mortes no trânsito para cada 100 mil habitantes (Tabela 7.3.19) (PARÁ, 2016a).

Tabela 7.3.19 - Taxa de homicídio e total de mortes por acidentes de trânsito 2016.

Município	Mortes por Acidentes de Trânsito Total	População Total	Taxa de Homicídio por Acidentes de Trânsito (100.000 hab)
Itaituba	47	98.446	47,74

Fonte: PARÁ (2016a).

7.3.3.4.7 Educação

Os indicadores de educação tal qual da saúde apresentam dados preocupantes principalmente relacionados a qualidade ensino referenciado no seu principal indicador que é o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), que relaciona indicadores concretos como os índices de aprovação escolar e média do desempenho em exame específico realizado pelo Ministério da Educação (MEC).

A meta estabelecida no país é de que as escolas alcancem a média 6 (comparada à países desenvolvidos) até o ano de 2022. O estado do Pará nos últimos dez anos tem apresentado evolução no IDEB, porém encontra-se ainda abaixo da média da Região Norte que é de 4,7. O município de Itaituba apresenta uma média bem inferior a do Estado do Pará. O IDEB de Itaituba para as séries iniciais ficou registrado em 4,3 e das séries finais do ensino fundamental 3,6 (PARÁ, 2016b).

Para melhor compreender o contexto do baixo desempenho no Estado e, principalmente em Itaituba, faz-se necessário conhecer melhor a estrutura de ensino dos mesmos. Em 2015 haviam 179 estabelecimentos de ensino fundamental em Itaituba sendo 112 Estaduais, 59 municipais e 111 privados. Em 2015 haviam 27.500 alunos distribuídos da seguinte maneira em Itaituba: 3.543 matriculados no Pré-Escolar, 19.322 no ensino fundamental e 4.748 no ensino médio (PARÁ, 2016).

Considerando ainda o ano de 2015, Itaituba apresentava uma taxa de reprovação de 15% dos alunos do ensino fundamental e de 10% no ensino médio o que refletia diretamente nos indicadores de evasão escolar que, em 2015, foram de 5% no ensino fundamental e de 20% no ensino médio (PARÁ, 2016b).

7.3.3.4.8 Finanças Públicas

O painel das finanças públicas de Itaituba apresenta estruturas frágeis no aspecto da insuficiência frente aos desafios de ordem econômica e social a serem enfrentados pelo município em tela. Logo se entende que um empreendimento do porte da ETC da RTL pode contribuir positivamente no sentido de melhorar os indicadores de arrecadação e finanças dos mesmos.

A principal fonte de receita municipal de Itaituba advém do repasse do ICMS que, em 2015, representou 62% das transferências constitucionais representando R\$ 18,6 milhões, seguido do FUNDEB 4,6 milhões e IPVA 2,3

milhões. O IPI registrou neste ano 571 mil (Tabela 7.3.20) em dados elaborados pela Secretária Estadual da Fazenda em 2015 e sistematizados pela FAPESPA (PARA, 2016a).

Tabela 7.3.20 - Repasse e Participação ICMS, IPI E IPVA – 2015.

Município	ICMS		IPI		IPVA	
	Repasse	Participação (%)	Repasse	Participação (%)	Repasse	Participação (%)
Itaituba	18.694.408,34	0,96	571.625,18	0,96	2.357.005,51	1,22

Fonte: PARA (2016a).

7.3.3.5 População na área de influência direta

O empreendimento RTL situa-se às proximidades do núcleo urbano de Itaituba que concentra a maior população da região do Baixo-Tapajós (97.493). Sua localização física insere-se na atual zona de expansão portuária do Distrito de Miritituba, à margem direita do Rio Tapajós, frontal a sede do município de Itaituba. Este complexo abrigará 26 estações de transbordo invertendo o fluxo de transporte de grãos do país em mais de 30% da produção escoada atualmente.

“Na região de Miritituba, estão previstas 26 estações de transbordo de carga (ETCs), que formarão um complexo, englobando Itaituba e Rurópolis, segundo a Fundação Amazônica de Amparo a Estudos e Pesquisas do Pará (Fapespa). Estão previstos também cinco pátios de transportadoras em Novo Progresso.” (OBSERVATÓRIO ABC, 2015).

Nesta perspectiva, o Distrito de Miritituba também configurar-se-á como zona de expansão populacional devendo funcionar como centro de empuxe de populações de comunidades localizadas nas zonas intermediárias à ETC da RTL e, também dos municípios do entorno. Dentre os primeiros eixos a serem afetados pela expansão portuária do Distrito de Miritituba e entorno estão seus dois principais elos de interligação entre a zona produtora (Centro Oeste) e o embarque nas estações de transbordo, quer sejam as Rodovias Transamazônica (BR-230) e Santarém-Cuiabá (BR-163). Estima-se que essas vias transportem aproximadamente 30 milhões de toneladas de grãos nos próximos dez anos. Estimativas obtidas neste estudo indicam uma população total 14.993 pessoas e 3.400 domicílios residentes

ao longo desses eixos sob as áreas de influência da RTL que deve sofrer mudanças populacionais intensas com o advento do complexo portuário (Tabela 7.3.21).

Tabela 7.3.21 - Estimativa da população residente ao longo das principais estradas (eixos) considerando um buffer de 2km.

Área	Domicílios ocupados	Homem	Mulher	Total
Transamazônica (BR-230)	2.815	6.249	5.968	12.217
Rodovia Santarém Cuiabá (BR-163)	585	1.404	1.312	2.716
Total	3.400	7.653	7.280	14.933

Fonte: IBGE (2012a).

Sobre o potencial da região, segundo dados da Companhia Nacional de Abastecimento, ressalta-se:

A região agrícola do Arco Norte (acima do paralelo 16) é responsável por uma safra de 69,9 milhões de toneladas de soja e milho, correspondente a 38% da produção nacional. Para os próximos anos deverá haver um grande incremento da produção de commodities nessa área, já que as novas fronteiras agrícolas estão assentadas nessa região: leste de Rondônia, nordeste do Mato Grosso, região do Matopiba e leste do Pará. Nestes últimos anos, o sistema do Arco Norte, mesmo com todas as suas deficiências, a cada safra agrícola vem aumentando sua participação nas exportações nacionais do complexo soja e milho. Em 2014, a participação do sistema era de 17,2%. Em 2015, compartilhou com 21% e, em 2016, com 19,0% das exportações do complexo soja e milho (CONAB, 2016).

A previsão é de que essas oito ETCs já instaladas e/ou em fase de instalação gerem um fluxo de 100 mil carretas por mês na época de pico da safra, entre os meses de fevereiro e abril. No trajeto de volta, elas deverão transportar insumos agrícolas e produtos eletrônicos (OBSERVATORIO ABC, 2015).

Efeitos sinérgicos serão sentidos devido aos impactos das obras com aumento da arrecadação, geração de emprego e renda. Com o fluxo esperado de 100 mil carretas/mês todo eixo da BR-163 e parte da BR-230 será dinamizado até Miritituba criando uma nova rede de serviços voltados ao novo modal rodoviário (restaurantes, hotéis, oficinas, postos de gasolina, etc.). Há de se ter clareza, porém, dos impactos causados por este tipo de investimento de grande porte em qualquer região, revelando a necessidade da atuação das instituições reguladoras, aliado a

própria sociedade que também pode exercer papel fiscalizatório, de modo a garantir que os impactos negativos não superem os positivos evidenciados acima.

“O interessante é que o Estado e as grandes empresas, quando “elegem” um local (distribuição espacial dos programas, planos e projetos no território nacional) para sua ação, apresentam, normalmente, apenas os pontos positivos do empreendimento: os empregos que serão gerados, as melhorias para os meios de comunicação, os impostos que serão acrescidos aos orçamentos municipais, não levando em consideração o crescimento populacional acelerado, sobrecarga nos serviços educacionais e de saúde, deslocamento de populações rurais das suas respectivas terras.” (RODRIGUES, 2015).

Neste contexto, a Figura 7.3.7 apresenta o mapa com o um conjunto de comunidades e localidades e/ou povoados na área de influência do projeto (cuja características gerais são descritas a seguir, por comunidade).

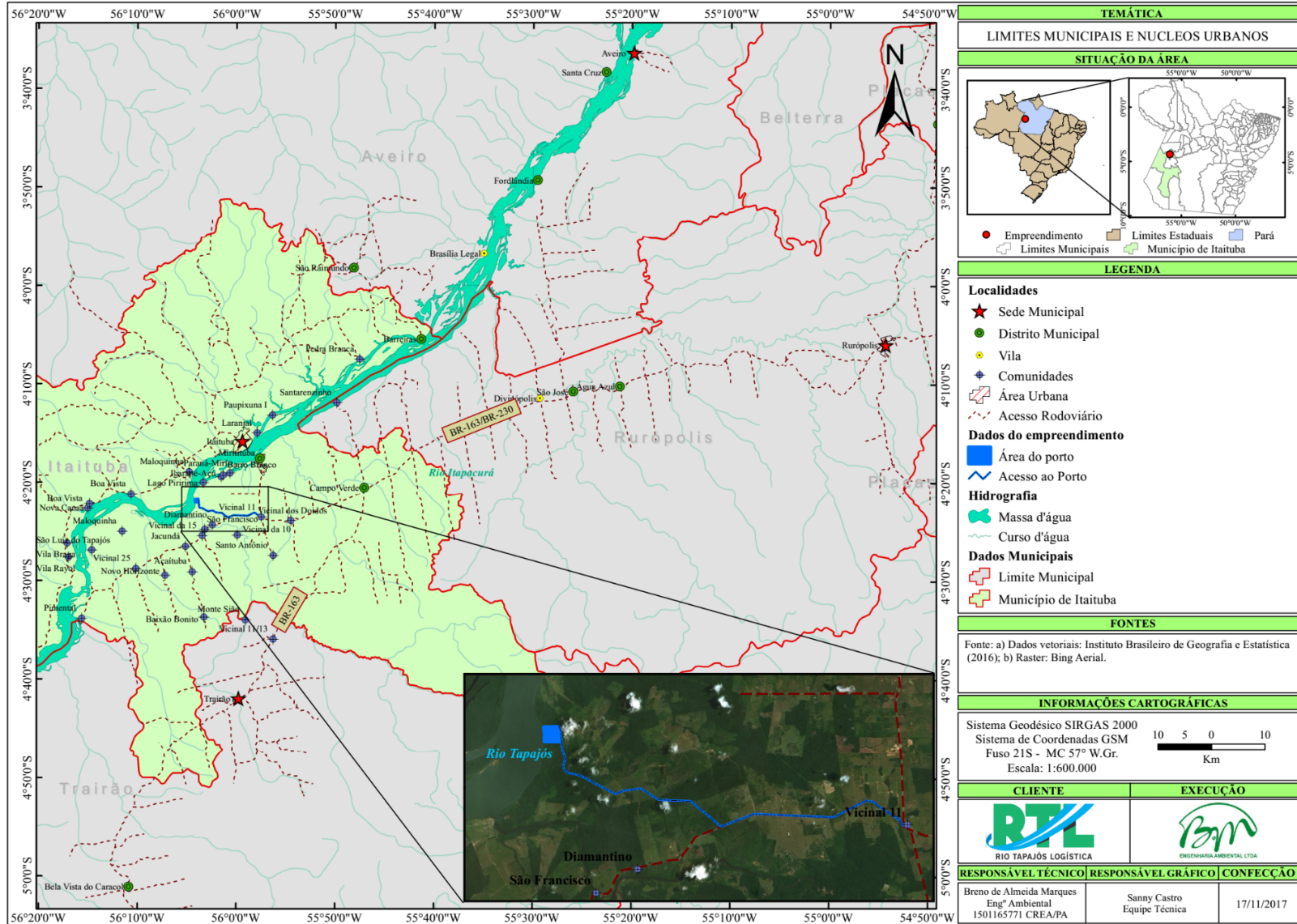
De maneira geral, sobre a população levantada na área de influência do projeto observou-se que, as localidades configuram-se como pequenos povoados e sendo algumas com moradias bem esparsas e rarefeitas em termos populacionais, como por exemplo, na localidade denominada Vicinal do 10 localizada na parte mais à sudeste, partindo da ADA e, a comunidade denominada Igarapé Açu que esta situada às margens do Rio Tapajós na porção à nordeste da RTL.

A maioria das comunidades identificadas localizam-se no entorno (vicinais e Ramais) do eixo da estrada Pimental localizada na porção sudoeste da RTL configurando-se como pequenos assentamentos e povoados, como exemplo, a Comunidade de Boa Vista que encontra-se no sentido oposto da RTL na confluência da BR-230 (Transamazônica) e possui uma população estimada de 146 moradores.

Em termos populacionais destaca-se a localidade denominada Campo Verde, um núcleo formado por 312 domicílios e 1.594 habitantes situada na BR-230 na confluência com a BR-163 na porção mais a sudeste a partir da localização da RTL.

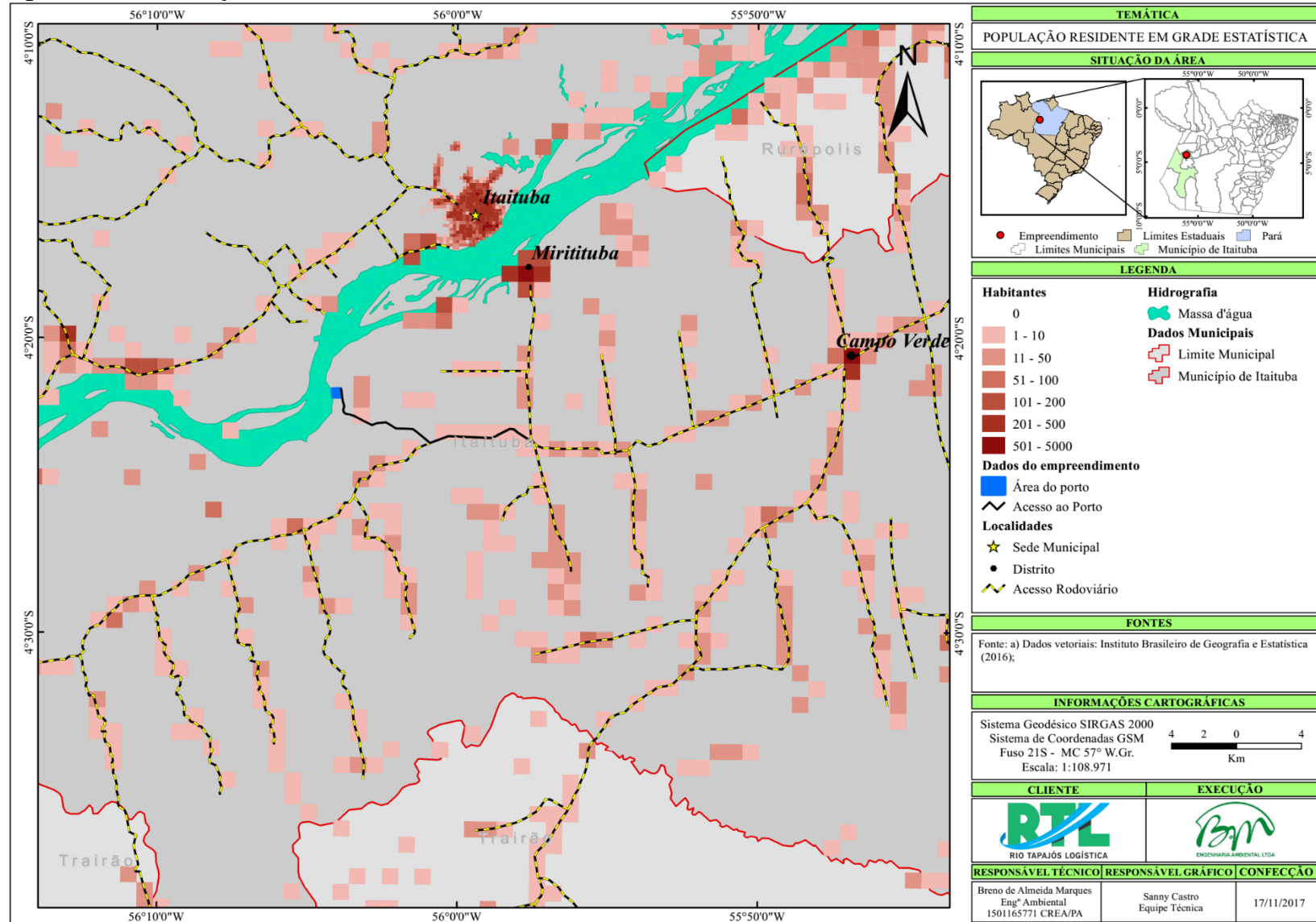
O maior contingente populacional (3.092 residentes), tem a maioria (92%) pertencente ao distrito de Miritituba com uma população de de aproximadamente 2.848 habitantes. Por concentrar a melhor infraestrutura, Miritituba deve sofrer os maiores impactos com expansão da sua zona urbana, como também com aumento populacional. Na Figura 7.3.7 pode ser observada a distribuição espacial da população na área.

Figura 7.3.7 - Mapa com o um conjunto de comunidades e localidades e/ou povoados na área de influência do projeto.



Fonte: BMEA (2017).

Figura 7.3.8 - Localização das comunidades e unidades domésticas visitadas na área de estudo, Itaituba-PA.



Fonte: BMEA (2017).

7.3.3.5.1 Distribuição de infraestrutura existentes na área de influência

Apresenta-se o mapeamento dos componentes de infraestruturas existentes na área.

- As infraestruturas – incluindo as do empreendimento, as produtivas, as fluviais e as vias terrestres;
- Uso e cobertura do solo – incluindo classes florestais, de uso agropecuário, urbano, dentre outros;
- Técnicas produtivas – em que uma tipologia de atividades é sobreposta às classes de uso e cobertura;
- Situação fundiária – incluindo as delimitações de áreas de assentamento, áreas indígenas e áreas territoriais municipais.

Além da localização de sistemas produtivos e de infraestruturas, foram registrados programas e atividades em desenvolvimento, seja do ponto de vista da produção de pesca, grãos, madeira ou não madeira, de seus usos públicos. Também, baseando-se em dados de campo foram localizadas escolas, unidades básicas de saúde familiar e a sumarização das variáveis dos níveis anteriores (dos indivíduos, das unidades domésticas e das comunidades), também servindo para a diferenciação dos elementos do entorno – sobretudo aqueles que possam afetar as áreas de especial interesse.

Na Figura 7.3.9 é apresentada a distribuição de infraestrutura existentes e aponta o arranjo das comunidades contrapostos.

7.3.3.6 Uso e Ocupação do Solo e Organização Social

Neste tópico são apresentadas as caracterizações das comunidades com histórico de ocupação humana nas áreas de influência, destacando a visão da população sobre o empreendimento (potenciais conflitos), além de destacar o sistema de organização social.

Foram levantadas no estudo o total de 28 comunidades/localidades, sendo:

- ***Comunidade de Paraná Miri***

Caracterização geral e localização

A Comunidade de Paraná Miri surgiu no ano de 1827, durante o primeiro ciclo da borracha na Amazônia. A área pertencia à família Mendonça e era utilizada como pousada para os “soldados da borracha”, que formaram uma vila no local. Com o passar do tempo, e a consolidação da vila, a família Mendonça cedeu a área para as famílias que já ocupavam a terra, portanto, parte de seus moradores são descendentes desses “soldados”.

Sua área (Figura 7.3.10) abrange cerca de 50 km², com 500m de frente e 1.100m de fundo. Está localizada na margem direita do rio Tapajós cerca de 5 km de distância da cidade de Itaituba, com acesso fluvial e terrestre, mas durante o período chuvoso a via fluvial passa a ser mais utilizada, com tempo estimado de viagem de 25 minutos.

Por via terrestre o acesso é possível a partir do km 6 onde começa a vicinal do Paraná Miri, contudo o trajeto não oferece boas condições de trafegabilidade, principalmente no período chuvoso. Portanto este é um dos motivos que limitam o uso dessa vicinal.

Figura 7.3.10 - A) Vista parcial da comunidade Paraná Miri B) Estado das vias internas da comunidade.



Fonte: Dados da pesquisa.

População e condições das habitações

Existem 95 famílias que totalizam 395 pessoas residentes na comunidade. Predominam as habitações em construção de madeira e cobertura de fibrocimento dispostas em pequenos arruamentos, de forma que as moradias são próximas umas das outras e os quintais não possuem cercas (Figura 7.3.11). Além das moradias, os quintais apresentam árvores frutíferas e criação de pequenos animais soltos.

Figura 7.3.11 - Tipos de habitações na Comunidade Parana Miri A) Alvenaria B) Barro.



Fonte: Dados da pesquisa.

Fonte de Renda

A principal fonte advém das atividades de pesca e agricultura familiar. Existe um pequeno número de funcionários públicos que desenvolvem atividades na escola municipal da comunidade e também compõem a renda da comunidade. Registraram-se alguns beneficiários dos programas como Bolsa Família e Benefícios de Prestação Continuada (BPC) e cerca de 15 a 20 moradores aposentados.

Os pescadores da comunidade são associados na colônia de pescadores Z-56 (Itaituba) e pescam na região do rio Tapajós. A comercialização do pescado é realizada principalmente na sede municipal de Itaituba. A atividade da pesca é realizada de maneira artesanal. Existe uma preocupação com o estoque pesqueiro, por parte dos pescadores entrevistados. Segundo o Sr. Clomilson Rosa, morador e pescador da comunidade, os pescadores utilizam-se de apetrechos que não acarretam impactos sobre pesca, como a utilização de anzol. Sua produção é de 50 Kg/semana, sendo as espécies mais encontradas e comercializadas: pescada, jaraqui, piau, surubim, jandiá, dourada, tambaqui, curimatã, pacú, mapará e charutinho.

Complementam a geração de renda na comunidade um pequeno núcleo comercial do tipo “mercadinhos” (Figura 7.3.12), voltados a venda de gêneros alimentícios, materiais de higiene e limpeza e de primeira necessidade (foram identificados cinco locais de comercialização). A aquisição de mercadorias para revenda é feita na sede municipal em grande atacados.

Figura 7.3.12 - A) Entrevista com pequeno comerciante B) Características de um ponto comercial.



Fonte: Dados da pesquisa.

Infraestrutura

Transporte: o rio Tapajós apresenta boa navegabilidade, tendo seu melhor período de navegação no inverno. As embarcações observadas com maior frequência foram: balsas, barcos, lanchas, voadeiras e rabetas. O transporte de passageiros e cargas é feito pelos próprios moradores sendo o meio mais utilizado rabetas e voadeiras. O principal destino é a sede municipal e tem como motivações a comercialização de produtos oriundos da comunidade, a aquisição de mercadorias, acesso a serviços de saúde e educação. O preço médio do transporte (obtido através dos entrevistados) é de R\$ 42,00 no frete de mercadorias e R\$ 6,30 no transporte de passageiros. O deslocamento até a cidade de Itaituba ocorre mediante o frete de embarcações, que são ofertadas pelos próprios moradores da comunidade.

Edificações: quanto as edificações encontradas na comunidade, a maioria são construções feitas em madeira com acabamentos simples e cobertura de telhas de fibrocimento.

Serviço de Energia Elétrica: toda a comunidade possui energia elétrica com abastecimento através do programa Luz Para Todos, porém, há relatos de problemas no fornecimento com alguns moradores passando mais de dois dias sem o fornecimento de energia elétrica.

Meios de Comunicação: a comunicação é realizada, principalmente através do uso de telefonia móvel. Há também em alguns pontos da comunidade telefoniaa fixa por meio de "orelhões" de uma empresa de telefonia (Figura 7.3.13).

Figura 7.3.13 - Telefonia pública como meio de comunicação



Fonte: Dados da pesquisa.

O acesso a internet é restrito aos prédios públicos, como por exemplo a escola comunitária. A população local costuma ouvir a Rádio alternativa de Itaituba e a voz nacional de rádio da EBC.

Abastecimento de água, esgoto e resíduos sólidos

Há deficiência no acesso e na oferta de água tratada na comunidade para abastecimento e consumo. Desse modo os residentes utilizam água captada diretamente em uma nascente que abastece parte da comunidade e uma pequena quantidade de pessoas possuem poços tubulares (Figura 7.3.14).

Não há oferta de rede de esgoto, tampouco coleta de resíduos sólidos. Os resíduos domésticos são queimados. Como sugestão dos moradores, seria importante que a prefeitura, em parceria com a comunidade, viabilizassem a coleta do resíduos pelo menos uma vez por semana (Figura 7.3.15).

Figura 7.3.14 - A) Sistema de Abastecimento de água B) Poços tubulares.



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 7.3.15 - Presença de resíduos sólidos despejados de forma inapropriada na área.



Fonte: Dados da pesquisa.

Educação:

A comunidade apresenta uma única escola, cujo nome é “Paraná Miri” (Figura 7.3.16) e está situada a cerca de 5 km de distância da cidade de Itaituba. Atualmente atende 143 alunos, assim divididos: Ensino Infantil e Fundamental do 1º ao 6º ano, funcionando com 06 turmas distribuídas em educação infantil: Maternal, Jardim I e II na modalidade (multisérie) durante o período matutino e a tarde é ofertada turmas de 1º ano ao 7º ano do ensino fundamental. Além da Educação de Jovens e Adultos no período noturno, funcionando turmas de 1ª a 4ª etapa. Hoje a escola conta com uma equipe de 23 (vinte e três) funcionários, sendo 10 (dez)

professores, três merendeiras, dois auxiliares de serviço geral, dois vigias e uma auxiliar de secretaria, quatro monitores e um coordenador do Programa Mais Educação.

Figura 7.3.16 - A) Visão geral da escola comunitária B) Alunos em atividade de aula.



Fonte: Dados da pesquisa.

Os alunos de Paraná Miri que estudam na cidade de Itaituba, deslocam-se diariamente, e utilizam como meio de transporte a voadeira; esse serviço está sob responsabilidade do senhor Cleberson. A segurança dos mesmos é preservada, pois há acompanhamento do (monitor) Luan, cuja função é garantir que todos sejam transportados sentados e com coletes. No período de inverno (cheia do rio) saem as 18:00h de suas residências, sempre retornam por volta das 23:00 h. Já na época de verão (vazante do rio) esse tempo de deslocamento pode alterar, pois os alunos andam da comunidade até a entrada do Aramaná (cerca de 4 km) para acesso ao meio de transporte (voadeira) que vai até o distrito de Miritituba, o tempo de percurso pode ultrapassar mais de 120 minutos de caminhada. Desse modo neste período, geralmente saem as 16h pra chegarem ao destino as 18:00h.

Tentando solucionar o problema, uma professora comentou que houve solicitação à Prefeitura, para que revejam a situação da vicinal de acesso até Miritituba, pois é de fundamental importância para os alunos chegarem até a escola.

Saúde:

A Comunidade não possui acesso a proteção básica de saúde, pois não dispõem de equipamentos físicos (Posto de Saúde). Em caso de emergência os comunitários deslocam-se à cidade de Itaituba para realização dos procedimentos que necessitam.

Entraves socioeconômicos indicados pelas lideranças e outros moradores:

Segundo os pescadores entrevistados na comunidade, a oferta de pescados está diminuindo na região. Isso se deve a técnicas de sobre-exploração do recurso pesqueiro como a utilização de “arrastão” que é considerada inapropriada pois esta prática compromete a reprodução das espécies mais consumidas e comercializadas na comunidade;

No quesito acesso à políticas públicas, a pesquisa identificou desafios a serem superados, em relação a falta de oferta de saúde pública para a população local, refletido na ausência de posto de saúde e de atendimento médico. Lideranças registraram preocupação com endemias, pois relatam casos diagnosticados de malária na comunidade;

A segurança da comunidade também é motivo de preocupação devido as ocorrências de roubos de malhadeiras e de gasolina;

Problemas de saneamento básico também dominam a pauta de entraves de políticas públicas na comunidade refletindo na questão ambiental, pois não existe abastecimento de água potável, destinação do esgoto e coleta regular de resíduos sólidos, que em função deste último proporciona a queima ao ar livre;

No que se refere a geração de renda a baixa oferta de ocupações (empregos formais) é um dos maiores motivos de apreensão na comunidade. Ressentem-se da falta de qualificação da mão-de-obra e de alternativas de geração de renda;

Esse quadro de emprego e renda reflete nas expectativas em relação a implantação do empreendimento, registrado na fala dos pescadores da comunidade: “a construção poderá trazer dificuldades, principalmente para quem vive da pesca”. O principal receio é de que a proximidade com o porto e a intensificação das barcas no rio forcem a realização da pesca em locais mais distantes e com isso acarretando aumento de custos no deslocamento de suas embarcações e do tempo

de trabalho, além do impacto sobre as espécies comercializadas, apontou um morador;

Foram citadas ainda como entraves problemas de exclusão bancária, a ausência de um caixa eletrônico ou correspondente bancário exige longos deslocamentos principalmente aos beneficiários do Programa Bolsa Família, aposentados e pensionistas. A inexistência de uma rádio comunitária também foi citada como um obstáculo.

Organização social e moradores referências:

A principal organização comunitária de Paraná Miri é a existência de uma Associação Comunitária formalmente constituída com a distribuição de funções na comunidade como presidente, diretores e secretários. Foi identificado como Presidente dessa Associação o Sr. Francinaldo, o qual constatou-se ser um ator de relevância, com prestígio e forte atuação junto ao coletivo comunitário, no sentido de dar visibilidade as demandas e promover ações de integração da comunidade.

A comunidade se organiza também em torno de suas organizações religiosas predominando duas denominações religiosas (católica e evangélica). A congregação católica registra 40 membros da comunidade e tem como responsável a Sra. Rosária. A comunidade evangélica se divide em três outras congregações: Assembleia de Deus com 40 membros tendo como responsável a Sra. Orilete; Igreja Batista com 35 membros aproximados sob responsabilidade da Sra. Joice e Igreja Madureira com 40 membros estimados sob coordenação do Sr. Carlinhos.

As demais pessoas, cujos nomes, apresentam relevância na Comunidade são: Antônia (Agente de Saúde); Francisco Luz (morador antigo); Maria Sabá (moradora antiga); Adalberto (morador antigo e ex-presidente da associação); Edvaldo (morador e ex-presidente da associação); Mário (morador e ex-presidente da associação).

Festividades e comemorações:

O festejo de Santa Clara é o evento mais marcante da parte católica da comunidade, pois é promovido com a Igreja e com a Associação Comunitária, comemorado anualmente no dia 11 de agosto. Neste evento outras comunidades são convidadas para participar, integrando assim uma data festiva religiosa e cultural do calendário local.

Um dos eventos mais importante da região é o “Itaverão”; trata-se de evento ocorrido no alto verão da região, onde despontam longas extensões de praias, tornando-se assim o maior atrativo no período com visibilidade em nível regional. Este inicia no primeiro domingo de agosto e perdura por quatro semanas, tendo como espaço as praias da comunidade. Geralmente são contratadas bandas locais e de outras regiões, como de Santarém, Belém, Manaus e São Paulo. Este evento atrai um número significativo de participantes, chegando ao público de 10.000 pessoas nos anos 2011 e 2012.

Importante ressaltar que nesta ocasião as grandes empresas são solicitadas para parcerias, mas, nem sempre os comunitários são atendidos por conta da burocracia, principalmente por não apresentarem notas fiscais. No entanto, a Associação Comunitária local tem parceria com outras instituições e organizações, a exemplo, da Prefeitura de Itaituba que fomenta bandas, palcos e cantores.

Como uma estratégia para a geração de uma renda local, as barracas dos associados são construídas na praia para hospedar os banhistas nos finais de semana (o final de semana custa, em média, R\$ 80,00). Cada barraca comporta 8 pessoas. Durante a semana as barracas são cedidas como pousadas para descanso dos trabalhadores do evento.

- **Comunidade São Francisco**

Caracterização geral e localização

A comunidade São Francisco está localizada na estrada do Pimental. Sua ocupação iniciou na década de 80. Parte da comunidade (a partir do Km 10 da estrada do Pimental) encontra-se sob um assentamento da reforma agrária, numa outra porção, a partir do Km 10 até a ponte sobre o Rio Itapacurá, está localizada sua outra parcela. A comunidade situa-se a 25 km da sede municipal de Itaituba e circunda a área do igarapé do Itapacurá Grande e do rio Itapacurá. Sobre o rio Itapacurá existe uma ponte de 80 metros que liga os municípios de Itaituba e Trairão.

Populações e condições de habitação

De acordo com lideranças entrevistadas os primeiros moradores da área do assentamento tem como origem dois núcleos familiares sob responsabilidade dos

senhores conhecidos como Apoliano e Simão, atualmente a população está estimada em 365 famílias.

A porção da comunidade localizada antes da ponte, logo no entorno do igarapé e do rio vivem em moradias mais simples com unidades habitacionais em madeira e cobertura de telhas de fibrocimento ou palhas. Já no assentamento, a tipologia habitacional segue o padrão utilizado pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) de casas simples de alvenaria sendo muitas sem acabamento de reboco, com piso em cimento queimado “piso morto” e cobertura de telhas de barro.

Fonte de renda

A produção agropecuária é considerada uma das atividades mais importantes com destaque para a criação de gado, agricultura familiar com o cultivo de mandioca para a produção de farinha (puba e tapioca), criação de galinhas, patos e porcos. Existem ainda plantios de cupuaçu, muruci, graviola, cajuí (produção de polpas para vendas), milho (alimentação dos animais), banana, castanha, coco, feijão, entre outros. Parte desta produção é comercializada nas feiras livres e mercado da sede municipal e também garantem o nível de segurança alimentar e nutricional das comunidades.

Uma pequena parcela de moradores possuem vínculos empregatícios formais no setor público, representados por professores e servidores, lotados principalmente na escola da comunidade, além de agentes comunitários de saúde. Outro grupo de moradores que contribuem com a renda da comunidade são os aposentados e pensionistas. Registra-se também a importância do Programa Bolsa-Família na composição da renda dos comunitários pesquisados.

O comércio é restrito a três estabelecimentos varejistas, com vendas de gêneros alimentícios, material de higiene e limpeza, e demais itens necessários ao cotidiano dos moradores.

Infraestrutura

Transporte: existe o serviço de transporte coletivo regular para a sede do município de Itaituba porém em condições bastante precárias pois são feitos em caçambas de caminhonetes (tipo de transporte conhecido como pau-de-arara). As saídas acontecem de segunda a sábado, em dois horários (manhã - 8:30 h e tarde -

15:00 h) e custa R\$ 20,00. O transporte de mercadoria também realizado pelas caminhonetes e pequenos caminhões tem seu preço oscilando entre R\$ 150,00 a R\$200,00. Uma alternativa ao transporte de passageiros são as motos (particulares), que realizam o percurso em menor tempo, mas para quem precisa escoar produção, comprar ou vender a opção é o frete do veículo. Uma das grandes dificuldades apontadas pelos moradores está na acessibilidade à comunidade pois os transportes descritos acima, e que fazem linha no trecho da comunidade até Itaituba, chegam tão somente aos limites do Rio Itapacurá, onde antes existia a ponte (Ponte da estrada do Pimental que foi queimada). Assim os passageiros são obrigados a fazer a travessia de canoa, rabeta ou voadeira até o outro lado da estrada. Existe um morador que está realizando a travessia das pessoas e/ou seus transportes (moto, principalmente) até a cidade e precisam passar neste percurso. O preço varia conforme o tipo de transporte sendo para os comunitários um gasto adicional.

Edificações: foram identificadas duas tipologias de moradias ambas muito simples: casa de madeiras com cobertura de fibrocimento ou palha e casas de alvenarias cobertas de telhas de barro com pouco acabamento (assentamentos).

Serviço de Energia Elétrica: realizado pela concessionária pública e segundo os moradores o atendimento de energia é pleno em seu funcionamento em toda a comunidade desde 2004.

Meios de comunicação: o meio mais utilizado é a telefonia móvel rural, sendo as operadoras mais utilizadas: VIVO e TIM, ofertadas na comunidade desde 2014. As rádios mais ouvidas são: rádio alternativa de Itaituba e Nacional de Brasília.

Abastecimento de água, esgoto e resíduos sólidos

Não existe rede de abastecimento pública de água tipo microssistemas. Predomina a utilização de poços artesianos individuais sendo que uma parte dos moradores utilizam a captação de água de nascentes. Registrou-se também a utilização de açudes que segundo o relato do presidente comunitário é uma iniciativa incipiente, mas que pretendem aprimorar o método de armazenamento, com objetivo de desenvolver a produção agrícola e obter melhor qualidade nos produtos.

Inexiste coleta e destinação de esgoto, bem como de resíduos sólidos e os moradores costumam eliminar os resíduos domésticos através da queima.

Educação

A comunidade dispõem de uma escola pública, Escola Municipal de Ensino Fundamental "Fonte do Saber" que está localizada na Estrada do Pimental, fundada no ano de 1993 e atualmente sob a coordenação da professora Sebastiana dos Santos Damasceno. Possui o seguinte quadro de funcionários: quatro professores, uma serventes, três monitores, um auxiliar administrativo e um barqueiro sendo que este último é o responsável pela condução dos alunos que moram as margens do rio até a escola.

A escola possui 40 alunos no total atendendo estudantes do maternal I (educação infantil) ao 9º ano do ensino fundamental. As aulas acontecem no sistema de ensino multisseriado, ou seja, uma sala funciona atendendo mais de uma série (do jardim até 2º ano; da 6ª até o 9º ano). A Escola ainda atende alunos de outras comunidades vizinhas como: Jacundá (km 15), Nova Esperança e Princesa Isabel (km 20).

Quanto a estrutura física a escola dispõe de duas salas de aula, um banheiro externo com canalização d'água, uma cozinha, uma sala que funciona como secretaria, uma televisão, um DVD, uma área coberta de telhas de amianto, com estrutura de madeira com uma mesa e dois bancos rústicos onde os alunos fazem seus lanches. Possui também uma pequena horta com cultivos de alface, cebola, cheiro verde, maxixe, quiabo, entre outros, que fazem parte do complemento da alimentação dos alunos.

A merenda escolar é fornecida pela Prefeitura e a escola possui desde 2005 um conselho escolar ativo com objetivo de promover melhorias na qualidade do ensino tendo como conselheiros atuais: Alessandro e Ana Maria (Vicinal Diamantino), Gracilene e Odineia (Estrada do Pimental), Célia (Itapacurá Grande) e Washington (Comunidade do km 20).

Dentre os problemas mais graves registrados na escola está na falta de uma estrutura adequada para as refeições de alunos e professores, haja vista que a atual apresenta condições não compatível com condições sanitárias, inclusive com a presença de animais domésticos.

A prática do esporte na escola também é prejudicada pois o campo de futebol existente encontra-se em precárias condições fazendo com que os alunos e moradores desloquem-se mais de 20 Km para a disputa de torneios esportivos.

O acesso à escola torna-se difícil, principalmente no período chuvoso, pois o trajeto é alterado em virtude do solo, que em muitos trechos sofre erosões, e formam atoleiros devido ao acúmulo de lama. A situação agrava-se quando o transporte escolar não consegue chegar até a escola, causando até desistência de alunos. Inclusive em alguns períodos fazendo apenas 3 vezes o serviço de transporte no mês, ocasionando um trabalho extra da monitora, sra. Vanderlice Nogueira do Km 15 da Comunidade Jacundá, que necessita caminhar longas distâncias para dar apoio para alunos no deslocamento casa/escola/casa.

Saúde

Não existe atendimento público de saúde através de postos de saúde. Quando os moradores da comunidade necessitam de atendimento médico deslocam-se para a sede do município de Itaituba ou Distrito de Miritituba.

Entraves socioeconômicos indicados nas informações coletadas com lideranças e moradores

Dentre os problemas mais citados e que interfere de forma transversal na comunidade está a travessia sobre o rio Itapacurá pela ausência da ponte pois dificulta e encarece o escoamento da produção e o acesso aos serviços de saúde e a educação. Tal situação afeta inclusive o abastecimento de gêneros alimentícios advindos da sede municipal que são comercializados pelos poucos estabelecimentos existentes na comunidade, diminuindo a circulação da renda local. Isso proporciona um aumento dos preços e diminuição da oferta dos produtos que chegam na comunidade, causando sérios transtornos aos comunitários;

Ainda em relação a acessibilidade a comunidade foi registrado a preocupação com as condições da Estrada do Pimental que tem sua situação agravada no período chuvoso dificultando inclusive o deslocamento de alunos à escola;

No tocante a rede de assistência de serviços básicos está a carência de postos de saúde e atendimento médico na própria comunidade sendo este fato considerado na percepção dos entrevistados como o mais grave dentre todos relatados. Registrou-se uma alerta ao receio de endemias visto que moradores relataram que encontraram macacos mortos no entorno da comunidade.

Percepções sobre a implantação da RTL

Quando questionados sobre a possibilidade de implantação do empreendimento, a liderança e muitos moradores entrevistados acharam positivo a construção da obra, desde que haja geração de emprego e desde que, as obrigações impostas à empresa sejam cumpridas. Consideram ser possível que o empreendimento traga consequências negativas para a localidade, como o aumento da criminalidade, da prostituição, mas, que pode haver melhorias para a região, dependendo dos programas a serem desenvolvidos pela iniciativa pública e privada.

Organização social e moradores referências

No ano de 2005 foi fundada a Associação Comunitária dos Pequenos e Médios Agricultores do Itapacurá Grande (ACPMaig). Atualmente com 38 associados, mantém-se com objetivo de buscar melhorias para a comunidade. Tem como representante senhor Joelson Antonio da Silva (Presidente).

Dentro os projetos mais importantes desenvolvidos pela Associação, está a parceria com o Fundo DEMA, responsável pela obtenção de recursos, que foram investidos num projeto de manejo de açaí. Os associados representado por seu presidente, registraram também o interesse na aquisição de maquinários para verticalizarem sua produção de polpa de frutas.

Demonstram a percepção de que podem gerar maior valor agregado ao produto inclusive com pretensão de obterem a certificação de "selo verde" o que ampliaria o mercado significativamente, mas tem clareza em relação a falta de assistência técnica, para suporte e orientação que os ajudassem a produzir com maior eficiência e rentabilidade.

A comunidade possui uma parcela de sua comunidade organizada em torno da igreja católica que conta com o apoio de 15 membros e está sob a coordenação do Senhor Ananias.

Existem 3 times de futebol que são organizados e participam de torneios na região.

Os professores citados como referências da única Instituição de ensino da comunidade são as senhoras Sebastiana, Odineia e Gracilene.

Festividades e comemorações

Foram registradas comemorações realizadas pela escola municipal "Fonte do saber" como a semana da Páscoa; Dia das Crianças; Dia das Mães e a Noite Cultural (ultimo dia de aula do mês de julho). Contudo, relatam que há dificuldade no sentido da falta de um maior apoio da comunidade na participação destes eventos, conforme relatou a Sr^a Maria Sebastiana.

- ***Vicinal Diamantino***

Caracterização geral e localização

O povoamento na vicinal Diamantino iniciou na década de 80, mais precisamente em 1982, na época, com a ocupação de terra devolutas da União fruto do movimento pela reforma agrária. O acesso a comunidade se faz a partir da rodovia transamazônica (BR-230) na altura do Km 11, por onde é possível chegar à estrada do Pimental onde existe um cruzamento que em linha reta segue até a comunidade São Francisco e ao lado direito chega-se a Vicinal do Diamantino.

Populações e condições de habitação

Estima-se a existência de 11 domicílios particulares com cerca de 44 moradores ao longo da vicinal. As edificações são predominantemente de madeiras e algumas poucas de alvenaria (Figura 7.3.17).

Figura 7.3.17 - Tipo de habitação em madeira comum na comunidade.



Fonte: Dados da pesquisa.

Fonte de renda

A base dos rendimentos da comunidade advém da agricultura familiar que garante ainda a subsistência das famílias tendo como principais produtos a produção de farinhas (puba e tapioca) (Figura 7.3.18).

Figura 7.3.18 - A) Aspecto geral das casas de farinha B) Produção de farinha de mandioca.



Fonte: Dados da pesquisa.

Outras fontes de renda advém das plantações de espécies frutíferas, tais como: acerola, muruci, cupuaçu (essas através da venda da polpa), abacaxi, banana, laranja café, castanha e babaçu (somente um agricultor coleta e vende o óleo de babaçu). Registrou-se também a criação de gado (Figura 7.3.19), galinhas e patos que complementam a renda na comunidade (Figura 7.3.20).

Figura 7.3.19 - Pastagens para criação de gado



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 7.3.20 - Criação de galinha caipira



Fonte: Dados da pesquisa.

Relatos de moradores atestam que o problema de acesso pela ausência da ponte sobre o rio Itapacurá afetou negativamente a renda na comunidade, pois o escoamento da produção dos animais ficou bastante dificultado.

Inexistem comércios varejistas em torno da comunidade, portanto seus moradores dependem da aquisição de alguns gêneros alimentícios e de higiene em outras localidades como Miritituba e a sede de Itaituba.

Infraestrutura

Transporte: apresenta muitas dificuldades por conta da falta de manutenção da estrada do Pimental que tem sua situação agravada no período das chuvas, que pela falta de serviços de terraplenagem e compactação com material laterítico ocasiona grandes erosões e atoleiros. A ausência da ponte sobre o rio Itapacurá que (foi queimada num protesto) é outro fator de dificuldade no transporte da região. A falta de um transporte regular faz com que os moradores percorram quilômetros para ter acesso ao eixo principal da estrada do Pimental como no caso da última moradora da Vicinal (“Maria da Guarda”) que precisa caminhar cerca de 6 Km (Figura 7.3.21).

Figura 7.3.21 - Características do acesso terrestre - Vicinal do Diamantino A) Aspecto geral B) Detalhe da estrada C) Declividade da estrada.



Fonte: Dados da pesquisa.

Edificações

Foram identificadas duas tipologias de moradias: casa de madeiras com cobertura de telhas de fibrocimento ou palha e casas de alvenarias cobertas de telhas de barro com pouco acabamento.

Serviço de Energia Elétrica

Quanto ao acesso à energia elétrica, existe fornecimento (Figura 7.3.22), mas não de forma regular.

Figura 7.3.22 - Presença de rede de energia elétrica.



Fonte: Dados da pesquisa.

Meios de comunicação:

O meio mais utilizado é o telefonia móvel, sendo as operadoras com sinal disponível TIM e VIVO, porém a cobertura é insuficiente fazendo com que os moradores busquem pontos mais elevados para realizarem as ligações.

Abastecimento de água, esgoto e resíduos sólidos

Não existe abastecimento de água potável, nem utilização de microssistemas, os moradores captam água para consumo e abastecimento nas nascentes próximas e alguns poços particulares (Figuras 7.3.23 e 7.3.24).

Não existe coleta de resíduos sólidos e os moradores costumam eliminá-lo mais através da queima.

Figura 7.3.23 - Poços desativados A) Poço amazonas B) Poço semi-artesiano.



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 7.3.24 - Ambiente utilizado para queima do resíduos nos quintais.



Fonte: Dados da pesquisa.

Educação

Os moradores utilizam a escola da comunidade São Francisco (Figura 7.3.25) pois não existe escolas na vicinal pesquisada.

Figura 7.3.25 - Perfil do espaço educacional - Escola Fonte do Saber



Fonte: Dados da pesquisa.

Saúde

Não existem postos de saúde para atendimento médico, exigindo o deslocamento para a sede municipal para esse tipo de atendimento.

- **Comunidade Jacundá**

Caracterização geral e localização

A Comunidade Jacundá, nome inspirado no peixe do mesmo nome, surgiu no ano de 1996 e está situada às margens da Rodovia BR-230 (Transamazônica), distante a 26 km da cidade mais próxima, que é o município de Itaituba, com um tempo de viagem de 60 minutos. O acesso principal é terrestre e pode ser mais rápido pela estrada do Pimental (Transpimental), como também, pela vicinal do Km 15 (conhecida como vicinal da espinha) e ainda pela BR-163 (Santarém-Cuiabá). Sua área total abrange cerca de 6 km².

Populações e condições de habitação

Existem 49 famílias residindo em habitações construídas na sua maioria de madeira. Localizadas em uma área de terreno de 100 hectares que passou a ser identificada como “Agrovila” desde 2013. Este terreno foi doado em 2002 pela prefeitura, sendo o local onde se concentra a maior parte da população do vilarejo. No entanto, esta área ainda não possui regularização fundiária definitiva.

Fonte de renda

Agricultura responde por grande parte da fonte de renda da comunidade. As áreas destinadas a plantações de mandioca, apresentam um preparo da terra, o plantio e a colheita ainda no sistema artesanal (sem a utilização de mecanização nos processos), e a produção da farinha e fécula ocorre em casas de farinha rudimentares, sendo esta última uma das atividades mais relevantes na comunidade tanto para comercialização quanto subsistência.

Existem áreas de cultivo e criação em regime de parceria entre os moradores que também destinam uma parcela de terrenos a criação de pequenos animais (galinha caipira, pato), culturas consorciadas (hortaliças, fruticultura) principalmente nos ramais.

Os vínculos empregatícios formais são poucos e ofertados pelo setor público (escola e agente de saúde). O Programa Bolsa Família garante um importante complemento da renda local, além das pensões e benefícios de prestação continuada.

Quanto a comercialização da produção, os espaços viabilizados são os mercados e feiras livres em Itaituba, os produtores levam todos os sábados os produtos até o município de referência e saem bem cedo da comunidade para expor e vender seus produtos na feira, em barracas individuais. Os produtores costumam chegar cedo para não perderem as vendas. Anseiam por incentivo na modalidade de financiamento para trabalhar de forma mais organizada. Relato da moradora - Sra. Antônia Viana ratifica as impressões e registros obtidos pela pesquisa na comunidade, onde toa a sua família incluindo os filhos trabalham na lida da produção de farinha de mandioca, e possui um pequeno caminhão para transporte até a sede municipal a cada 15 dias e que oferta seu camihão para fretes mediante pagamento de taxa acordada entre os comunitários. Tal iniciativa solidária, auxilia no enfrentamento de outros entraves como a dificuldade no escoamento da produção ocasionado pela ausência de uma ponte (queimada) na principal estrada de acesso a sede municipal.

Infraestrutura

Transporte: o serviço de transporte coletivo é ofertado por uma caminhonete particular D-20 que realiza uma viagem por dia, cobrando um valor de R\$ 25,00 a 30,00 reais por pessoa. Existe um caminhão “pau-de-arara” que realiza

viagens a cada 15 dias, também cobrando um valor de 25,00 a 30,00 reais por pessoa. Existem também a utilização de motos particulares que cobram um valor de R\$ 50,00 por frete para a cidade de Itaituba.

Edificações: predominância de casas simples de madeira .

Serviço de Energia Elétrica: a comunidade é plenamente atendida pela concessionária que disponibiliza a rede pública de energia. Os ramais possuem instalações elétricas.

Meios de comunicação: a telefonia móvel é o meio de comunicação mais utilizado (TIM e VIVO) e essa oferta de sinal existe desde o ano de 2007. Os moradores atualizam-se por meio de emissoras de rádios, sendo as mais ouvida a rádio Tapajoara e a emissora Liberal, ambas preferidas entres os comunitários.

Abastecimento de água, Esgoto e lresíduos sólidos

O acesso ao abastecimento de água é proveniente de um poço comunitário, desde 2014, que atende somente parte das moradias. A partir de quinhentos metros de distância do poço o abastecimento é inexistente, dessa forma, prevalece a presença de poços semi artesianos individuais para abastecimento de água. Para armazenamento há apenas uma caixa d'água comunitária desde 2011, os comunitários utilizam açudes em algumas áreas particulares. A coleta e tratamento de resíduos não são ofertados e os moradores costumam eliminar os resíduos domésticos pela queima.

Educação

Existe uma escola que atende o ensino fundamental em suas duas etapas.

Entraves socioeconômicos indicados nas informações coletadas com lideranças e moradores.

A comunidade apresenta uma significativa produção de farinha de mandioca que poderia sofrer um incremento a partir do fortalecimento da organização existente na comunidade;

A reconstrução da Ponte do Pimental juntamente com implantação de um transporte regular possibilitariam a expansão da produção da comunidade bem como redução dos custos de produção e distribuição além da diminuição do tempo

de viagem até a sede municipal de Itaituba, que hoje é feita em seis horas nas melhores condições e torna-se quase inacessível no período chuvoso.

Em relação aos desafios na educação, professores da comunidade apontam a necessidade de uma reforma e ampliação do espaço físico da escola. Essa por sua vez possui apenas duas salas e uma cozinha, o que não comporta o número de alunos, como forma de amenizar o problema, as crianças estão estudando no barracão da Comunidade, que foi cedido para melhor acomodá-los. Além do espaço limitado a infraestrutura da escola possui outros problemas, a exemplo de infiltração, os ventiladores não estão funcionando e ausência de muro/cerca e biblioteca.

Saúde

A comunidade conta somente com acompanhamento de uma agente comunitária de saúde que trabalha basicamente aspectos preventivos como distribuição de preservativos e cloro para o tratamento da água. A agente realiza as visitas domiciliares previstas, participando do cotidiano da comunidade, recomendando os devidos cuidados à gestantes, diabéticos e hipertensos. Além disso, há acompanhamento das condições de saúde dos beneficiários do Programa Bolsa Família. Quando os moradores adoecem e os casos são avaliados como graves, estes são direcionados para o município de Itaituba ou distrito de Miritituba em busca de atendimento médico.

Organização social e moradores referências

A comunidade possui representação formal através da Associação de Moradores da Comunidade São José - (ASMOCSJ) com 49 famílias associadas, sua abrangência estende-se até a comunidade de Jacundá. A atual representante da organização é também agente comunitária de saúde, a senhora Terezinha Filho. Existe um barracão comunitário desde 2015, utilizado para ocasiões de reuniões coletivas e pequenos eventos.

Outras estruturas como uma casa de farinha comunitária que existe desde 2007, e um campo de futebol desde 2015. Parte da comunidade organiza-se por meio da única igreja evangélica de denominação Assembleia de Deus que tem como representante o Pastor "Chico". Os moradores de referências na comunidade são: José Baiano, Antônio Ferreira, Riba, João Calado, Chico Costa, Newton, Teresinha

Filho (presidente da Comunidade), Professora Elineide (vice-presidente da Comunidade) e o Professor Flávio.

Festividades e comemorações

As comemorações que integram o calendário cultural e social da comunidade são alusivas a Páscoa, dia das mães, dia dos pais e o Natal. Todos esses eventos e atividades relacionadas são promovidos pela escola em parceria com a Comunidade.

Quanto as formas de acesso ao lazer, a modalidade de esporte coletivo mais procurado é o futebol, sendo praticado pelo público masculino nos finais de semana. Atualmente a comunidade conta com três pequenos pontos comerciais de gêneros alimentícios industrializados, e materiais de higiene e limpeza em geral, e também uma casa de farinha.

- **Santo Antônio II (vicinal norte-sul)**

Caracterização geral e localização

A Comunidade de Santo Antônio II surgiu em 1977 sendo que nesta época já havia um pequeno povoado no local. Em 1996 foi reconhecida oficialmente, após a abertura da estrada, qual denominaram de Vicinal Norte-sul. Sua área total é de 10 km². O povoamento nesse eixo ocorreu devido a existência de terras devolutas na região, fato que facilitou a apropriação das mesmas. Os fundadores são os senhores Manuel Rodrigues da Silva e José Rodrigues da Silva. Estes vieram de Açailândia-MA em busca de terras. Primeiro ficaram no km 15, porém quando souberam dessas terras, por informações de parentes, resolveram estabelecer moradia neste local. Com o passar do tempo, outras pessoas foram tomando conhecimento das terras e, assim, a comunidade foi crescendo e se expandindo. A distância aproximada desta Comunidade até Itaituba (cidade mais próxima) é de 22 km em um tempo de viagem de 1 hora e 20 minutos. O igarapé Santo Antônio é o recurso hídrico mais próximo da comunidade.

Populações e condições de habitação

De acordo com ex-presidente da comunidade existem cerca de 58 casas. As edificações, em sua maioria de madeira (apenas duas casas foram registradas de alvenaria) com uma população total de 146 moradores.

Fonte de renda

A produção local se organiza em torno da Agricultura Familiar em unidades produtivas diversificadas cujos principais produtos são a mandioca para a produção de farinha, frutíferas como cupuaçu e açaí, além da criação de gado bovino e pequenos animais. As terças e sextas-feiras os produtores se deslocam para Itaituba para a comercialização de sua produção. A comunidade conta com um estabelecimento comercial situada nas imediações de sua entrada. A renda da comunidade é complementada pelo Programa Bolsa-Família, pensionistas e aposentados.

Infraestrutura

Transporte: a vicinal apresenta condições de difícil trafegabilidade. Como a estrada não é pavimentada, no período chuvoso torna-se, praticamente intrafegável. Os atoleiros ocorrem com frequência com carros atravessados na estrada, outros sendo puxados por não terem condições de sair do local, situações constatadas pelo levantamento de campo. Essa estrada serve de desvio para os veículos que estavam impedidos de passar devido a manifestação indígena que ocorrera na rodovia Transamazônica. O transporte utilizado pelos moradores para acessar a sede municipal é feito de forma precária em um caminhão do tipo "Pau-de-Arara" com viagens programadas sempre às terças e sexta feiras ao preço de R\$ 12,00, além de um carro particular, modelo "Gol" que cobra o valor por frete de R\$ 50,00.

Edificações: registra-se a predominância de casas de madeira com cobertura de telhas de fibrocimento e algumas poucas residencias de alvenaria.

Serviço de Energia Elétrica: a comunidade é plenamente atendida, segundo moradores entrevistados, pela concessionária de energia elétrica.

Meios de comunicação: o principal meio de comunicação entre os moradores é a telefonia móvel. Também o rádio é um meio importante para

atualização dos moradores, que acompanham a Rádio Tapajoara, a mais de vinte anos, e a Rádio Clube que já ouvem há pelo menos 15 anos.

Abastecimento de água, esgoto e resíduos sólidos

Existe um poço comunitário com uma caixa d'água de 5.000 litros, porém, atende somente quatro unidades na comunidade incluído da escola. As demais unidades não dispõem de ligação na rede utilizando em sua maioria poços individuais. Não existe coleta de esgoto tão pouco coleta de resíduos sólidos sendo a destinação deste último a queima ao ar livre.

Educação

A comunidade dispõem de uma escola que oferta o ensino fundamental em suas duas etapas, trata-se da Escola Municipal Tiradentes III que registra 51 alunos matriculados atualmente e 4 professores, contemplando somente o público da comunidade. A representante atual da Escola é a Sra. Marlene Silva.

Entraves socioeconômicos indicados nas informações coletadas com lideranças e moradores.

Foi registrado um expressivo rol de entraves socioeconômicos junto a moradores e lideranças da comunidade, que abrangem as dimensões do fortalecimento econômico da comunidade, de infraestrutura e os aspectos sociais.

No campo econômico a preocupação é com a geração de renda tendo em vista que uma parcela de moradores da comunidade não possui quaisquer ocupação (formais ou informais) forçando-os a abandonarem seus lares e até mesmo o estudo em busca de oportunidades em outras localidades. Os moradores demonstram clareza de que a migração por si só para centros mais desenvolvidos, não trazem garantias do emprego devido a falta da qualificação requerida.

Resaltam também que o fortalecimento da agricultura seria uma alternativa vantajosa para contenção das migrações e geração de renda na própria comunidade. Nesse sentido destacam as dificuldades de escoamento da produção pela precariedade no transporte e condições de tráfego das estrada como questões fundamentais a serem resolvidas.

Tal questão interfere também dificultando o acesso a serviços de saúde e educação pelos moradores tendo em vista que os mesmos procuram o atendimento

em outras localidades. Dessa forma a instalação de um posto de saúde com atendimento médico nas imediações da comunidade também figura dentre suas demandas prioritárias. As melhorias no acesso facilitariam também a vida dos alunos que buscam a continuidade dos seus estudos (nível médio) em Miritituba pois a atual condição do transporte e das estradas tem feito muitos desistirem.

As precárias condições físicas da escola da comunidade também é motivo de preocupação pois hoje encontra-se improvisada em um barracão.

Saúde

A comunidade não possui posto de saúde nem atendimento médico obrigando os moradores deslocaram-se a sede do município em caso de enfermidades mais graves.

Organização social e moradores referências

A comunidade dispõe de uma associação comunitária com 102 membros e possui um barracão comunitário para reuniões e festas, cujo representante é o Sr. Benedito Sousa. Se organizam também em torno de duas agremiações esportivas (times de futebol) possuindo um campo onde são realizados torneios, sendo que um dos clubes possui 15 membros. Registrou-se a presença de uma igreja católica que reúne uma parcela significativa da comunidade. As pessoas, cujos nomes, apresentam relevância na Comunidade são: Francisco Ferreira, Benedito Sousa Batista (presidente da Comunidade), Marlene Silva e Antônio Pinto e Maria Antônia.

Percepções da comunidade sobre a RTL

Na visão de lideranças entrevistadas o empreendimento é visto de forma ambígua (positiva e negativa). De um lado acredita-se que proporcionará mais empregos, de outro como um fator determinante para o aumento do número de acidentes (com maior fluxo de carretas) além das mudanças drásticas no meio ambiente. A comunidade acredita que a melhor forma que esse empreendimento pode colaborar para a melhoria da vida dos que vivem na comunidade é trazendo programas para a região, voltados para o aperfeiçoamento da agricultura, por exemplo. Citam como exemplo o fato de que atualmente na comunidade a maioria não sabe manejar o cultivo da soja.

Festividades e comemorações

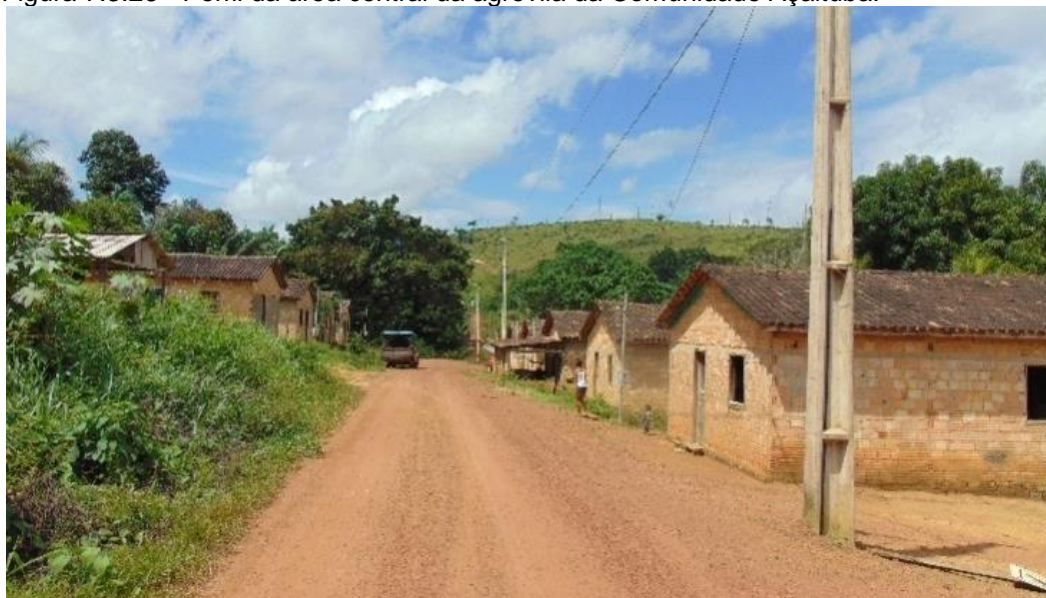
A Comunidade costuma promover algumas festividades em datas significativas, como dia das mães, dia das crianças e a festividade de Santo Antônio. Este último acontece durante três dias e participam as comunidades de Santa Rita, Santa Terezinha e Miritituba.

- **Açaituba**

Caracterização geral e localização

A comunidade Açaituba tem aproximadamente 37 anos, a origem do nome deve-se a palmeira do açai que existia em abundância naquela localidade segundo os antigos moradores. A localidade abriga um assentamento da reforma agrária (PA Ipiranga) desde 1980 tendo o mesmo constituído formalmente em 1998. Está localizado numa vicinal a altura do Km 15 da Rodovia Transamazônica com acesso também pela estrada do Pimental que dista 33 Km da sede de Itaituba e 41 Km do município de Trairão (Figura 7.3.26).

Figura 7.3.26 - Perfil da área central da agrovila da Comunidade Açaituba.



Fonte: Dados da pesquisa.

Existem dois igarapés na vicinal que passam nas imediações da comunidade, sendo: Igarapé Jacundá (cerca de 2.300 metros de distância da comunidade Açaituba) e o Igarapé Rainha que deságua no rio Itapacurá.

Populações e condições de habitação

Na área da comunidade Açaituba existem 12 unidades habitacionais na agrovila e diversas espalhadas aleatoriamente nos lotes. No eixo da vicinal predominando as construções de alvenaria com cobertura de telha de barro. Totalizam 64 casas e uma população de 49 famílias que residem compreendendo as comunidades de Açaituba e Baixão Bonito. As habitações da agrovila foram construídas pelo INCRA, entretanto, segundo lideranças não oferecem estrutura física suficiente para acomodar as famílias, pois mesmo sendo em alvenaria precisariam de reparos (rebocos e mais espaço), além do piso que é de “cimento morto” (Figura 7.3.27).

Figura 7.3.27 - Tipos de habitações na agrovila Comunidade Açaituba.



Fonte: Dados da pesquisa.

Os terrenos na agrovila geralmente são pequenos, e integram os espaços externos das moradias pequenos jardins, canteiros, pequenas plantações, criação de pequenos animais, poço, galinheiro, pomar dentre outros. No entanto, os terrenos nos ramais são maiores (até 100 ha) e integram a agricultura e a pecuária. Observou-se que as casas possuem antena parabólica e refrigeradores.

Fonte de renda

A composição da renda na comunidade vem de fontes diversas. A atividade principal é agricultura familiar desenvolvida em médias e pequenas propriedades que tem a produção ancorada na produção de farinha (Figura 7.3.28) criação bovina, produção de banana, mandioca e derivados, cupuaçu, laranja, plantio de milho, feijão e arroz, criação de pequenos animais. A agricultura é concentrada principalmente nos ramais com o preparo de área em sistema artesanal e produção destinada à comercialização na cidade de Trairão e na sede do município de Itaituba e ao atendimento da alimentação dos moradores. Parte da composição da renda que circula na comunidade é oriunda de uma pequena parcela de funcionários públicos que trabalham na escola e agentes comunitários de saúde. Outra parcela dos Programas Bolsa Família, Benefícios de Prestação Continuadas, pensões e aposentadorias.

Figura 7.3.28. A) Aspecto geral das casas de farinha de uso familiar B) Detalhe do interior da casa de farinha.



Fonte: Dados da pesquisa.

Não foi encontrado comércio varejista na comunidade. As compras dos gêneros alimentícios de rotina são realizadas, em sua maioria na sede municipal de Itaituba.

Infraestrutura

Transporte: o trajeto até a comunidade não é pavimentado e apresenta raros trechos em piçarra com acesso pela BR-163 até alcançar a Vicinal do km15, percorrendo aproximadamente 90 km. Os moradores viajam até a cidade de Itaituba ou Trairão num caminhão Agrale que faz linha segunda, quarta e sexta e pagam R\$

20,00 pela passagem. Existem duas caminhonetes (L-200) que realizam viagens aos domingos também ao preço de R\$ 20,00 a passagem e cobram o frete por volume ao preço de R\$ 40,00.

Edificações: casas de madeira com cobertura de telhas de fibrocimento e pequenas casas de alvenaria com acabamento precário.

Serviço de Energia Elétrica: possuem acesso à energia elétrica da rede pública desde 2014, com fornecimentos em todas as casas, raramente ocorre falta de energia por dias seguidos.

Meios de comunicação: telefone móvel celular rural é o meio de ocupação mais utilizado (Vivo, Tim, Claro e Oi), assistem a telejornais e ouvem rádio FM/Tapajara. Todavia as coberturas não são tão eficientes, sempre precisam procurar os locais mais altos para uma melhor captura dos sinais telefônicos. Possuem como hábito assistir novela a noite.

Abastecimento de água, esgoto e resíduos sólidos

As casas são abastecidas pela água do Igarapé Rainha que são bombeadas até as caixas d'água das casas, sendo que algumas casas são abastecidas por poços semiartesianos. Não existe rede de coleta de esgoto e de resíduos sólidos, prevalecendo a prática da queima dos resíduos nos quintais ao ar livre.

Educação

As crianças da comunidade de Açaituba estudam o ensino fundamental na escola Fonte do Saber (na Estrada do Pimental/Comunidade São Francisco) e outros estudam na escola Jacundá (Comunidade Jacundá). Quanto aos jovens estes saem da comunidade para estudar o ensino médio na cidade de Itaituba ou em Trairão. A Figura 7.3.29 apresenta o tipo de transporte escolar utilizado pela comunidade.

Figura 7.3.29 - Tipo de transporte escolar utilizado.



Fonte: Dados da pesquisa.

Saúde

Não existe equipamento de saúde básica (posto de saúde) ou atendimento médico nas comunidades. Uma agente comunitária de saúde realiza visitas familiares e os casos graves de doença, são encaminhados a sede municipal de de Itaituba (local mais procurado) ou Trairão, principalmente para atendimentos mais complexos, como exames e consultas médicas.

Entraves socioeconômicos indicados nas informações coletadas com lideranças e moradores

Problemas relacionados a implantação do Projeto de Assentamento não foram sanados até hoje pelo INCRA e refletem nos aspectos produtivos com a saída de assentados e venda dos lotes pelos beneficiários. A ausência de atuação do INCRA, segundo os entrevistados, também impacta na questão dos limites do lotes, pois alguns apresentam problemas de demarcação levando em alguns casos ao conflito fundiário.

O entrave que mais impacta a vida dos moradores é a falta de manutenção da estrada e de uma ponte na Estrada do Pimental (sobre o rio Itapacurá) que facilitaria no escoamento da produção dos moradores. Explicaram

que a abertura da estrada principal ocorreu com ajuda dos moradores, que reuniram-se para angariar fundos para comprar um trator e, assim, construí-la (estrada principal que passa entre as comunidades). Esses problemas fazem aumentar em até 90 km o percurso até a sede municipal inviabilizando inclusive a busca por assistência à saúde, além de dificultarem o escoamento da produção e aumentarem o custo de transporte impactando sobre o preço final do produto.

A falta de incentivos de créditos públicos desmotiva os produtores, pois consideram a agricultura importante (banana, mandioca, cupuaçu, laranja, plantio de milho, feijão e arroz) mas muitos têm desistido em parte com as atividades, alegam que os custos para manter as produções ficaram elevados. Atualmente compram arroz oriundo do Mato Grosso para consumo, pois dizem ser mais barato, assim como o feijão do sul do país muito consumido pelos mesmos.

Buscam também apoio de assistência técnica dentre esta do SENAR, para auxílio nas atividades produtivas.

Organização social e moradores referências

Existe uma estratégia de mobilização comunitária que fortalece a representatividade dos interesses das comunidades: Açaituba e Baixão Bonito - Associação Comunitária Baixão Bonito (ACBB). A junção das duas comunidades ocorreu para evitar questões burocráticas de criação da associação, considerando que a comunidade de Baixão Bonito já estava formalmente organizada com inscrição no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas. O objetivo da associação é buscar encaminhamentos para suas demandas e angariar recursos para os associados, gerando com isso o bem-estar e melhor qualidade de vida para os moradores.

Em 2015 conseguiram captar recurso através de um projeto apresentado ao Fundo DEMA para o cultivo e reflorestamento do açaí consorciado com outras espécies, em 2017 receberam 3.500 pés de mudas de laranja da cidade de Capitão Poço, para serem cultivadas pelos produtores associados. Diante disso, pretendem organizar um local adequado nas dependências do barracão que foi construído em 2008, além da compra de materiais e equipamentos (computadores, freezer, mesa de escritório) para melhor desempenho e gestão das atividades.

Quanto a expressões religiosas existe apenas uma Igreja Cristã do Brasil de denominação evangélica, mas de acordo com o presidente da comunidade, pretendem construir uma igreja católica na comunidade de Jacundá para atender os

fiéis das três comunidade, Açaituba, Baixão Bonito e Jacundá. Os moradores referências na Comunidade são: Sra. Sandra (Agente Comunitária de Saúde e ex-presidente da comunidade), Sr. Iraque que residem na Comunidade de Baixão Bonito e Sr. Carlos (presidente) que reside na Comunidade Açaituba.

Festividades e comemorações

Realizam festejos religiosos na igreja Cristã do Brasil com a presença de outros moradores de localidades vizinhas. Geralmente saem para outras comunidades em festejos e lazer.

- ***Baixão Bonito***

Caracterização geral e localização

Baixão Bonito tem aproximadamente 37 anos de existência e localiza-se em um vale com linda paisagem que inspirou o nome da localidade. Apresenta-se com casas aleatoriamente distribuídas nos lotes na margem da Estrada do Pimental e integra o Projeto de Assentamento (PA) Ypiranga reconhecido legalmente desde 1999, que se localiza na vicinal à altura do Km 15 junto à Rodovia Transamazônica. A via de acesso mais rápida para alcançar as comunidades é a estrada do Pimental, sendo possível acesso pela BR-163 (Santarém – Cuiabá) até alcançar a vicinal do km15.

Populações e condições de habitação

Casas simples de madeira e alvenaria distribuídas entre o núcleo da comunidade e o assentamento.

Fonte de renda

A fonte de renda dos moradores de Baixão Bonito é bem diversificada com presença de uma pecuária de médio e pequeno porte (gado branco), banana, mandioca e derivados, cupuaçu, laranja, essas produções já alcançaram até quatorze mil toneladas, ainda o plantio de milho, feijão e arroz, criação de pequenos animais.

A agricultura é concentrada principalmente nos ramais com o preparo de área em sistema artesanal e produção destinada à comercialização na cidade de

Trairão e Itaituba. Outra iniciativa é a criação de peixes (são cerca de 2.000 peixes cultivados em criadouros), todavia essa atividade ainda é incipiente e em fase de maturação do projeto. A parcela de renda proveniente do trabalho assalariado é residual na comunidade vinda de servidores municipais que atendem a saúde e educação. Complementam ainda a renda o Programa Bolsa-Família, Benefícios de Prestação Continuada, pensões e aposentadorias.

Infraestrutura

Transporte: as condições verificadas ao longo da estrada demonstram trechos com relevos, sem pavimento, e raros trechos compactados com piçarra. O transporte público inexistente, utiliza-se uma precária alternativa de transporte regular até Miritituba, sendo a mesma linha que atende a comunidade de Açaítuba, um caminhão Agrale que realiza viagens às segundas, quartas e sextas ao custo de R\$ 35,00 por passageiro;

Edificações: casas simples de madeira e alvenaria distribuídas entre o núcleo da comunidade e o assentamento;

Serviço de Energia Elétrica: a comunidade é atendida plenamente com energia elétrica implantada pelo Programa Luz para Todos;

Meios de comunicação: moradores usam o telefone móvel celular rural de diferentes operadoras (Vivo, Tim, Claro e Oi) e ouvem a rádio FM/Tapajoara de Itaituba.

Abastecimento de água, esgoto e resíduos sólidos

A água é utilizada a partir de nascentes sem qualquer tratamento e de consumo individual sem rede de distribuição. Não existe rede coletora de esgoto nem coleta e destinação final de resíduos sólidos, prevalecendo a queima de resíduos ao ar livre.

Educação

Na Comunidade existe uma Escola Municipal denominada Juscelino Kubitschek construída em 1996. A escola tem a oferta de ensino fundamental nas séries do Jardim ao 5º ano, organizadas a partir do sistema multisseriado e funciona somente pelo período matutino, sob a orientação de uma professora de Itaituba.

A escola apresenta uma precária infraestrutura em madeira e telha de fibrocimento (Figura 7.3.30).

Figura 7.3.30 - Perfil da Escola Municipal Juscelino Kubitscheck - Comunidade Baixão Bonito.



Fonte: Dados da pesquisa.

Saúde

Não existe postos de saúde e atendimento médico na comunidade, resultando no deslocamento dos enfermos para outras localidades ou para o município de Itaituba.

Entraves socioeconômicos indicados nas informações coletadas com lideranças e moradores

Os entraves registrados apresentam-se como obstáculos ao desenvolvimento econômico e social da comunidade. Tais como os problemas ocasionados pela falta de assistência médica na comunidade, as condições precárias de acesso e transporte que impactam sobremaneira nas condições de produção e escoamento de mercadorias.

A precária infraestrutura da escola e ausência do ensino médio figura-se com outro importante entrave identificado.

- **Monte Sião**

Caracterização geral e localização

A Comunidade de Monte Sião foi criada no ano de 1991, sendo povoada por moradores vindos de outras regiões como Itaituba e inclusive de outros estados brasileiro como Maranhão e Pernambuco. Está localizada na Estrada do Pimental no Km 11, cerca de 3 km das margens do rio Itapacurá. A cidade mais próxima é Itaituba, à uma distância de 33 km, com um tempo de viagem de 60 minutos.

Populações e condições de habitação

As unidades habitacionais são construções em sua maioria feitas de madeira (Figura 7.3.31).

Figura 7.3.31 - Tipo de habitação na comunidade.



Fonte: Dados da pesquisa.

Fonte de renda

A economia se organiza a partir da agricultura familiar com uma produção bastante diversificada voltada ao mercado e a subsistência garantindo o nível de segurança alimentar, produz-se: arroz, feijão, açaí, banana, macaxeira, inhame, batata, abacaxi, maracujá, milho e farinha (Figura 7.3.32). Os produtos são vendidos na feira em Itaituba. A pesca também é uma atividade desenvolvida na comunidade que utilizam o rio Itapacurá Grande.

Figura 7.3.32 - A) Cultivos de cana B) Cultivos de cupuaçu e verduras



Fonte: Dados da pesquisa.

Existem cinco açudes em áreas individuais consideradas iniciativas embionárias que moradores tentam implementar no local, como forma de tornar viável a criações de peixes, tanto para consumo, quanto para comercialização.

A parcela de renda proveniente do trabalho assalariado é residual na comunidade vinda de servidores municipais que atendem a saúde e educação. Complementam ainda a renda o Programa Bolsa-Família, Benefícios de Prestação Continuada, pensões e aposentadorias.

Infraestrutura

Transporte: não há oferta de transporte regular na comunidade

Edificações: prevalecem residências feitas em madeira.

Serviço de Energia Elétrica: desde 2015 a comunidade é atendida plenamente pela concessionária de energia elétrica (Figura 7.3.33).

Figura 7.3.33 - Casa de gerador de energia.



Fonte: Dados da pesquisa.

Abastecimento de água, esgoto e resíduos sólidos

Quanto ao acesso de água existem dois poços artesianos na comunidade desde 2010 com bombeamento provido por energia elétrica com armazenamento na caixa d'água localizada no espaço da escola comunitária. Não existe rede coletora de esgoto, nem coleta e destinação final de resíduos sólidos, prevalecendo a queima ao ar livre e eventualmente são enterrados no solo.

Educação

Registrou-se a existência de uma escola denominada “Itapacurá Grande” implantada desde 1991. Atualmente com dois professores dividindo turnos, pela manhã (1º a 4º ano) e tarde (1º ao 8º ano) com sistema de ensino multisseriado. De acordo com a liderança, Sra. Sônia Regina, já havia quase um mês que a escola estava sem aula na comunidade. A mesma relatou que acionariam o Ministério Público caso as aulas não retornassem o mais breve possível. Os motivos da falta de aula não foram esclarecidos nesta pesquisa e estavam sendo apurados. Existe uma casa para apoio aos professores

Saúde

Em relação ao acesso a saúde não existem equipamento de saúde básica (Posto de Saúde). Quando necessitam de atendimento de saúde deslocam-se para a cidade mais próxima, geralmente Itaituba. Há uma agente comunitária de saúde que presta atendimento na comunidade, mas as visitas domiciliares ocorrem de forma esporádica relatou um morador.

Entraves socioeconômicos indicados nas informações coletadas com lideranças e moradores

Com relação aos problemas encontrados na comunidade foram ressaltados os conflitos entre lideranças (atual presidente, e ex presidente da comunidade), os motivos são alheios a esta pesquisa.

Os moradores reclamaram que está ficando escasso o pescado no rio Itapacurá Grande e entre os lagos, onde costumam pescar para consumo. Os motivos segundo os moradores ocorrem pela sobrepesca. Muitas pessoas de outros locais, não moradores, pescam neste rio e isto provoca escassez.

A falta de emprego também foi relatada, atualmente somente uma pessoa da comunidade é assalariada (agente comunitária de saúde). Os professores não são moradores da comunidade, moram na cidade de Itaituba. Portanto a carência de trabalho formal é expressiva.

A falta de posto de saúde na comunidade, bem como atendimento médico são considerados grandes entraves. Moradores relatam que em 2014 houveram vários casos de malária, mas que no momento não há notificações da doença.

A falta da oferta regular de transporte cria obstáculos de toda ordem aos moradores limitando a acessibilidade a serviços básicos de saúde, educação e dificultam e encarecem o escoamento da produção. Cada morador viaja como pode, usam na grande maioria moto. Três moradores possuem carro e sempre que possível levam outras pessoas que precisam ir até a sede municipal.

Organização social e moradores referências

Quanto as expressões de organização na comunidade registrou-se a existência de uma sede comunitária desde de 2010, além de dois times de futebol com o mesmo nome da comunidade. Os participantes são os jovens e os adultos da comunidade. Encontra-se ativa a Associação de Pequenos e Médios Agricultores da

comunidade Monte Sião, vicinal Norte-Sul. As informações sobre esta associação comunitária não foram relatadas, pois no momento da pesquisa não haviam representantes. Existe uma igreja evangélica “Assembléia de Deus”, sob a direção do senhor Aluízio. Os cultos são aos domingos, onde estima-se a participação de 14 membros. O atual dirigente faz visitas domiciliares aos membros, geralmente no terceiro sábado de cada mês. Registrou-se atividade comunitárias da Igreja Católica e existência de um clube de jovens. As pessoas cujos nomes apresentam relevância pra contato são: Eunice de Souza (moradora mais antiga), Nicolau Ribeiro (Morador) Sônia Regina Aparecida (presidente da Comunidade) e Jargilene (delegada sindical).

- ***Novo Horizonte***

Caracterização geral e localização

A comunidade Novo Horizonte surgiu em 1998 e pertence a um PA criado pelo INCRA. Esta comunidade está localizada na Vicinal do Km 20, junto a Estrada do Pimental, sendo a sede do município de Itaituba o núcleo urbano estruturado mais próximo. Foi criada com o propósito de evitar invasões e fiscalizar as obras do INCRA na época. Os moradores são organizados através de uma comissão intercomunitária (Monte Sião, Novo Horizonte, São Francisco km 10, Santa Maria 2, Comandante Teixeira km 30, Norte Sul-Terezinha e Santo Antonio II); dessa forma, conseguiram ampliar o assentamento e a maioria dos moradores estão na RB (Relação de Beneficiários) do INCRA.

Os 78 lotes nesta comunidade possuem aproximadamente 100 hectares com diversas atividades agropecuárias, com destaque para a criação de gado branco.

Populações e condições de habitação

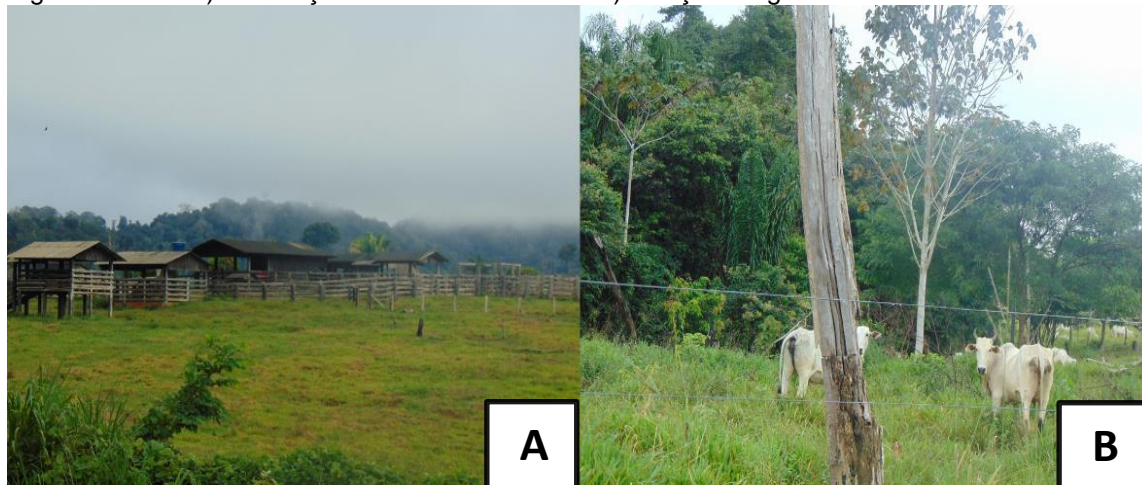
Na área da comunidade existem 32 famílias residindo em habitações em construções de madeira com cobertura de telhas de fibrocimento, distribuídas aleatoriamente nos terrenos no eixo da vicinal.

Fonte de renda

A comunidade apresenta uma fonte de geração de renda baseada na agropecuária com destaque a criação de gado branco (Figura 7.3.34). A agricultura é concentrada principalmente no cultivo da mandioca com o preparo de área em sistema artesanal (Figura 7.3.35).

Segundo lideranças, a produção de farinha tem diminuída devido à presença de muitos animais selvagens, como porco do mato, que atacam as plantações, e comem a mandioca, danificando as roças. A renda complementar é oriunda do programa bolsa família, e algumas aposentadorias.

Figura 7.3.34 - A) Presença de curral estruturado B) Criação de gado branco



Fonte: Dados dapesquisa.

Figura 7.3.35 - Casa de farinha em sistema mecanizado A) Matéria-Prima B) Visão interna da casa de farinha C) Detalhe do forno D) Detalhe dos equipamentos



Fonte: Dados da pesquisa.

Infraestrutura

Transporte: a principal forma de acesso à comunidade é terrestre através da Estrada do Pimental (Figura 7.3.36), estrada sem pavimento, com raros trechos em piçarra e uma ponte de madeira (Ponte sobre o rio Itapacurá) em péssimas condições que não permitia trafegabilidade (Figura 7.3.37). Os moradores viajam até a cidade de Itaituba ou Trairão num caminhão ou caminhonete saindo nos dias de segunda e terça com retorno no dia seguinte para a comunidade. O preço da passagem é R\$ 30,00 (trinta reais) e cobram o frete de RS 4,00 por volume.

Figura 7.3.36 - Condições da vicinal de acesso.



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 7.3.37 - Tipo de ponte existe na vicinal.



Fonte: Dados da pesquisa.

Entraves socioeconômicos indicados nas informações coletadas com lideranças e moradores

Quanto aos entraves apontados pelos moradores e lideranças da comunidade destacam-se a não efetivação das políticas públicas através do órgão gestor do Projeto de Assentamento (INCRA), isso ocasionou a desistência de vários pessoas, que foram contemplados na época da distribuição dos lotes. Muitos venderam as benfeitorias e saíram para outras localidades em busca de escola para os seus filhos.

Outro entrave é a falta de manutenção da estrada e da ponte para a travessia do rio Itapacura na Estrada do Pimental, pois segundo moradores, para chegar até a cidade com a sua produção, realizarem suas compras e alcançarem assistência médica, percorrem mais de 80km por vicinais de Trairão até a comunidade/cidade, isso tem gerado altos custos para os moradores. Os entraves na área da saúde são a ausência de balança para acompanhamento do peso das crianças e veículo para o deslocamento da agente comunitária de saúde até as residências que são distribuídas a longas distâncias no eixo da vicinal.

Quanto aos entraves na educação, as lideranças apontaram que melhorias na estrutura física da escola, no transporte e na merenda escolar, são necessárias para melhorar o atendimento aos alunos, por outro lado reclamam do pouco interesse dos pais em participar da vida escolar dos alunos.

Organização social e moradores referências

Existe uma organização comunitária formalizada há 15 anos, representando os interesses das comunidades (uma comissão com representantes de diversas localidades) que buscam junto ao INCRA e a prefeitura de Itaituba atendimentos gerais aos assentados. Na visão das lideranças o empreendimento RTL poderá incentivar o crescimento comunitário, pois pode contribuir para melhorar o acesso com manutenção das estradas. Também pode contribuir com empregos e geração de renda na região. Os moradores de referências na comunidade são: Tereza Moraes (agente comunitária de saúde), Lucilene (professora) e Sr. José (presidente da comunidade).

- **Comunidade Boa Vista**

Caracterização geral e localização

A Comunidade de Boa Vista está localizada no Km 28, porém a extensão desde o km 17 é considerado como parte da comunidade. Surgiu no ano de 1995, está localizada na BR 230 (Rodovia Transamazônica, sentido Itaituba - Jacareacanga) a margem esquerda do Rio Tapajós. A distância aproximada desta comunidade até Itaituba é de 28 km, com tempo estimado de viagem em 50 min, por via terrestre, veículo (tipo D-20).

Quanto a sua área total, sabe-se que inicia no km 17 e termina no km 33, os seus primeiros moradores (fundadores) foram os senhores Manuel Felipe Santiago, João Eurico dos Santos, Modestina Cavalcante, Maria Juliana de Jesus, José Antônio e Polidório.

Populações e condições de habitação

Quanto ao número de residentes na comunidade são aproximadamente 130 famílias, totalizando uma quantidade de 750 pessoas. As residências são em

sua maioria construções em alvenarias com cobertura de telhas de barro (Figura 7.3.38).

Figura 7.3.38 - Tipo de habitação em construção de alvenaria.



Fonte: Dados da pesquisa.

Fonte de renda

A produção local se organiza em torno da agricultura familiar em unidades produtivas diversificadas cujos principais produtos são a mandioca para a produção de farinha, frutíferas como cupuaçu e açaí além da criação de gado bovino e pequenos animais. A renda da comunidade é complementada por famílias beneficiárias do Programa Bolsa-Família, pensionistas e aposentados.

Infraestrutura

Transporte: sabe-se que os moradores utilizam para as viagens de rotina até a cidade de Itaituba, duas caminhonetes “D-20”, e uma combi saindo às 06:20h e retornando às 12:00h, de segunda a sábado. O frete dos dois transportes custa em média R\$250,00 e a passagem unitária R\$ 15,00.

Edificações: as edificações, em sua maioria, são feitas de alvenaria, porém ainda com algumas edificações em madeira.

Serviço de Energia Elétrica: o serviço é fornecido pela rede elétrica, desde 1997 e abrange toda a comunidade.

Meios de comunicação: os meios de comunicação utilizados na comunidade são: a internet (provedor ZUM) desde 2014, fornecida a partir de Miritituba, custando em média R\$100,00 por mês, além dos aparelhos moveis de telefonia celular (TIM E VIVO). Existe também pontos de telefonia fixa por meio de “orelhões” de uso da comunidade (Figura 7.3.39).

Figura 7.3.39 - Comunicação na comunidade A) Por telefonia móvel B) Por telefonia fixa.



Fonte: Dados da pesquisa.

Abastecimento de água, esgoto e resíduos sólidos

A água fornecida é captada superficialmente do rio sem tratamento convencional. A comunidade recebeu doação de uma caixa d'água para armazenamento, sendo que no período de coleta de dados das equipes em campo, o abastecimento estava paralisado devido a presença de rachaduras na caixa d'água, o que impossibilitava seu uso. Solicitaram para a Prefeitura a substituição por uma caixa de 15. 000 a 20. 000L para a Comunidade.

As lideranças estão coletando os resíduos sólidos domésticos em parceria com a prefeitura. Não existe coleta e nem destinação para o esgoto.

Educação

Existe na comunidade a Escola Municipal Professora Maria Francisca de Paiva Macedo (Figura 7.3.40), inaugurada em 24/07/1988. Em 2007 houve uma

reforma/reconstrução em sua estrutura física. Atualmente registra-se 180 alunos estudando na instituição, com um quadro de 22 profissionais (entre professores e auxiliares). A escola atende não somente a comunidade de Boa vista, km 28, como todo o percurso da estrada até o km 17 (próximo a Maloquinha). Além da comunidade Nova Canaã (localizada no km 37), Nova Conquista II, Aldeia Sawré Apompu (aldeia indígena localizada no Km 43).

Figura 7.3.40 - Escola professora Maria Francisca de Paiva Macedo A) Aspecto geral B) Detalhe do interior da Sala



Fonte: Dados da pesquisa.

A Escola oferta turmas do Maternal ao 9º ano, no sistema de ensino Multisseriado. Já houve a oferta de Educação para Jovens e Adultos (EJA), no entanto ocorreu grande evasão devido ao fato que os alunos eram adultos e a maioria pais ou mães de família, isto os levou a optarem pelo trabalho para o sustento de suas famílias.

A Escola tem parceria com a Empresa Caramuru Alimentos S/A. Por onde conseguiu melhorias como construção de duas salas de aulas e uma secretaria. A mesma já participou de programas do Governo Federal “Mais Educação” que no momento da pesquisa em campo encontrava-se suspenso. A escola estava elaborando no período da pesquisa um projeto de uma horta sustentável para ser executado. Foram destacadas as ações que a escola costuma realizar envolvendo a comunidade, sendo principalmente as gincanas, festas juninas, jogos de futsal e os desfiles que acontecem anualmente no dia 07 de setembro.

Dentre as atividades consideradas importantes a serem realizadas na escola, os docentes citam a construção de uma biblioteca e a ampliação das salas de aula.

Saúde

Existe uma Unidade Básica de Saúde com atendimentos básicos e visitas do agente comunitário de saúde Sr. José Héilton, que atende os moradores de Itacipasa, Nova Canaã, Maloquinha, Ipiranga II e São Luiz do Tapajós (Figura 7.3.41).

Figura 7.3.41 - Unidade básica de saúde.



Fonte: Dados da pesquisa.

Dentre as atividades realizadas pelo profissional estão: os acompanhamentos das crianças com medição do peso, altura e desenvolvimento a cada três meses; primeiros socorros com curativos, suturas e imobilizações e visitas mensais nas casas das famílias com orientações sobre saúde coletiva, bem como a entrega de anticoncepcionais, campanhas de vacinação; marcação de consultas médicas para os necessitados de atendimento no município de Itaituba. O acompanhamento é realizado em equipe composta por enfermeiros e técnicos de

enfermagem. Em atendimentos mais graves as famílias chegam a ser acompanhadas mais de duas vezes ao mês.

A agente comunitária de saúde, Angelita Soares Silva, atende 88 famílias, mais da metade dos moradores. Os atendimentos abrangem a comunidade de Boa Vista, ou seja, do km 28 até o km 17. Dentre as ações realizadas por essa profissional, estão os acompanhamentos mensais com as crianças para avaliar peso, altura e desenvolvimento; atividades direcionadas à saúde das mulheres, voltadas para a prevenção do câncer e exames médicos periódicos; triagens mensais com o “grupão” de diabéticos e hipertensos, dentre outros. Além disso, pretende formar um grupo de adolescentes com intuito de prevenção quanto à gravidez precoce.

Entraves socioeconômicos indicados nas informações coletadas com lideranças e moradores

Considerando a quantidade significativa de moradores na comunidade, o que tornava difícil o diálogo, as entrevistas ocorreram por amostragem, focando as lideranças locais e as pessoas indicadas por eles para aplicação de questionários e/ou realização de entrevistas.

Existe cerca de 4 quilômetros de estrada (uma parte da comunidade) que necessita de asfalto, mas como é da esfera federal o município tem dificuldade de ser atendido. Para tentar amenizar a situação desse percurso, a comunidade pede que seja asfaltado, e apresentam como solução emergencial a presença de um caminhão pipa que seria utilizado para umectação do solo, contudo, a medida não é suficiente. A solução definitiva seria o asfaltamento desse trecho.

A comunidade está tentando junto à prefeitura conseguir o serviço de coleta de resíduos sólidos por empresa terceirizada, tendo em vista que já houve atuação de uma empresa de Miritituba contratada para tal serviço, não mais realizados, cujos motivos da paralização não foram relatados.

Quanto aos problemas e desafios enfrentados na saúde relataram sobre as dificuldades que existem para chegar aos locais para desenvolver as atividades de assistência à saúde, principalmente pelas condições da estrada. Não obstante o carro do SAMU só chega até onde a via está asfaltada, no km 7, já o carro do corpo de bombeiros que percorre a parte não asfaltada não estava vindo or falta de estrutura interna dos bombeiros. Estes são fatos que geram dificuldades nos

atendimentos, principalmente casos emergenciais. Destacaram ainda como desafio enfrentado, a falta de formação continuada aos agentes de saúde.

Foi destacada a importância de se construir nas comunidades praças para lazer, barracões comunitários e campo de futebol.

Percepções da comunidade sobre a RTL

Em relação as expectativas da implantação de um novo empreendimento nas imediações da comunidades os moradores utilizaram os exemplos de outros similares que foram implantados recentemente. Dessa forma apontaram as adversidades existentes, citando o que já ocorreu após instalações de empresas na região, e que, de certa forma, refletiu na vida destes moradores tanto de maneira positiva como negativa, em especial as que estão paralelas a rodovia e ao rio Tapajós. Neste sentido, evidenciou-se certo descontentamento de muitos moradores, inclusive alguns não quiseram participar da pesquisa, mostrando-se receosos e insatisfeitos com atitudes de outras empresas que não cumpriram suas obrigações, após suas instalações. Mencionaram casos, como exemplo da empresa Caramuru, esta teve suas obras licenciadas pelo município e ajudou em muito a comunidade, porém hoje as obras passaram para a gestão do Estado, e, a partir daí, foram embargadas as licenças, passando da gestão municipal, para a estadual e isto gerou problemas. Segundo o senhor José Heliton, “quando era do município havia recursos para a comunidade”. Concluiu que esse é um problema entre órgãos do governo, que é a luta por poderes que influenciam na arrecadação de tributos. O mesmo citou o exemplo de uma Empresa já instada na região, em que o governo do estado teria liberado a obra mas, a comunidade nunca recebeu qualquer contrapartida. Por outro lado, ressaltou ainda que houve melhora no apoio da prefeitura, mas, que ainda existem muitos problemas na comunidade, a exemplo da coleta de resíduos sólidas que é precária.

Também o impacto sobre o meio ambiente foi relatado como uma grande preocupação, tomando em consideração as alterações decorrentes das instalações dos empreendimentos que já ocorreram na região. Destacaram que mesmo que tenham havido precauções e medidas mitigadoras existem falhas a serem sanadas. As lideranças citaram o exemplo de uma empresa que transporta suas materias primas como minérios a granel pelo rio e que podem em caso de algum acidente trazer problemas ambientais para o leito do tapajós.

Outro problema relatado foi sobre o aumento no índice de assalto na comunidade. Além do crescimento populacional, aumento no fluxo de carretas e o aumento do número de balsas no rio. Possuem ainda a preocupação de que os portos podem influenciar negativamente na pesca, até mesmo em certos casos com proibição da atividade, alegado pelas empresas que é para a segurança dos pescadores, porém, para quem tem a pesca como atividade principal enfrenta grandes problemas com estas situações. Os moradores ressaltam a necessidade de desenvolvimento de programas voltados para a minimização desses efeitos em parceria com o poder público e privado.

Apesar dos problemas relatados como preocupações da comunidade, o presidente ressaltou não ser contra os empreendimentos, porém que sejam revistos algumas situações de melhoria na região e em sua comunidade. Lembra o exemplo de uma empresa que atua no transporte de grãos do Mato Grosso para exterior, que abriu e terraplanou sete ruas na comunidade e também ajudou na construção de duas salas de aula e uma sala para secretaria da escola. Além de patrocínios para a escola e assistência social. Tudo isto em virtude da instalação e operação de seu empreendimento.

Os entrevistados na escola avaliaram de forma positiva a instalação do empreendimento. Segundo eles, este projeto poderá gerar emprego e renda, além de circulação de capital e, conseqüentemente, melhoria na economia local. Apesar de acreditarem que este empreendimento irá trazer melhorias para a vida na comunidade, não foi descartado os transtornos que poderá impactar o meio ambiente, tanto na comunidade como nos locais mais distantes.

A agente comunitária também avaliou como um bom projeto que servirá, principalmente, para a geração de emprego e renda, proporcionando melhoria na economia local. Por outro lado, fala sobre a questão dos pescadores da região que fazem uso das áreas onde serão feitas as instalações do empreendimento, destacou que podem ser prejudicados e que espera a apresentação de alternativas.

Com relação aos problemas locais, a liderança da igreja relatou sobre membros da comunidade religiosa que trabalham nas empresas, sofrem com atrasos nos salários, fato esse que gera problemas financeiros para estas pessoas. Também citou problemas relacionados a prostituição, relatando que tentam resolver da melhor maneira e que programas podem ser direcionados em parceria com o governo, voltados para a realidade local. Quanto ao empreendimento não vê

problemas desde que a empresa investiu também em algumas melhorias para as comunidades. No geral o projeto da RTL foi visto como um meio para geração de emprego e conseqüentemente melhoria de vida dos comunitários.

Organização social e moradores referências

Existem três igrejas na comunidade cujas denominações religiosas são: Igreja Assembleia de Deus (Pr. José Ferreira), Igreja Adventista (José Duarte) e Igreja Católica (Francisco Vieira) (Figura 7.3.42). Todavia somente uma liderança foi encontrada no momento da pesquisa: Assembléia de Deus de Missão. A referida igreja foi implantada com o propósito de evangelizar as famílias da região, dando assistência através de visitas domiciliares. Atendem as comunidades de Conquista I e II que vai do km 28 até a entrada do “Forró do Sítio”. Atualmente existem 120 membros (60 deles são do km 28 e outros 60 da comunidade de Vila Canaã). Antes esta igreja era considerada uma congregação do campo de Itaituba, no entanto desmembrou-se e hoje é independente.

Dentre as atividades desenvolvidas pela igreja na região destacaram o assistencialismo social, através da doação de alimentos aos mais necessitados e visitas constante às famílias. Dentre as dificuldades encontradas para realizar suas atividades ressaltaram a falta de recursos para ajudar mais famílias carentes.

Dentre as ações desenvolvidas constam ainda a formação de corais (Os grupos de canto coral) do círculo de oração com 42 senhoras que participam, coral de jovens com 28 integrantes, entre mulheres e homens e o Coral de Obreiros com grupo de 10 participantes.

Figura 7.3.42 - A) Igreja Evangélica B) Igreja Católica



Fonte: Dados da pesquisa.

As pessoas, cujos nomes, apresentam relevância na Comunidade são: José Heliton de Jesus (presidente da Comunidade e Agente de Saúde), Raimundo de Carvalho, Nilza Marques (professora e secretária da Associação Comunitária), Lariane (professora), José Ferreira (pastor da Assembleia de Deus), Angelita Soares (Agente Comunitária de Saúde), Enfermeira Poliana, Claudemir Ferreira, Antônia Iolanda, Benilza Cavalcante e Lariane Castro de Oliveira.

- ***Comunidade Ipiranga I***

Caracterização geral e localização

Os moradores da comunidade Ipiranga I começaram a povoar a localidade por volta de 1996. Na época não havia aberturas, cada um que chegava, identificava seus lotes, sendo que a formalização do loteamento ocorreu de fato em 1998, quando o INCRA fez as demarcações. Dessa forma, cada morador ficou com 100 hectares de terras. De acordo com o senhor Agenor (vice-presidente da comunidade), nem todos os moradores estão nas áreas do assentamento, sendo considerados assentados os moradores fixados as margens das vicinais, onde ocorreram os loteamentos e demarcações reconhecidos pelo INCRA. Seu Agenor relatou ainda que o assentamento iniciou nessa comunidade, por isso, tem o mesmo nome da comunidade.

A comunidade situa-se a uma distância de 40 km da cidade de Itaituba e próximo ao rio Ipiranga, cerca de 1.300 metros de distância do vilarejo.

Populações e condições de habitação

Existem cerca de 14 casas no assentamento concentrada no centro da comunidade, chamado de agrovila. Quanto a condições das habitações, são edificações em sua maioria feitas de madeira. A população estimada é de 20 famílias.

Fonte de renda

A economia está baseada na agricultura familiar, com produção de farinha de mandioca e cultivos de feijão e milho. A Comunidade se destaca por essas produções, sendo a farinha o principal produto. Os comunitários são associados ao

Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais (STTR) de Itaituba (Figura 7.3.43).

A fabricação de farinha tem destaque na renda dos moradores, são 20 famílias que dependem deste produto para o sustento. Apesar da importância econômica, a organização dos produtores vem enfrentando alguns entraves, atualmente estão com o CNPJ desativado, mas estão buscando soluções para a situação através de um novo recadastramento dos moradores/associados.

Figura 7.3.43 - Tipo de casa de farinha com aquecimento a lenha A) Visão geral da casa de farinha e comunitários trabalhando B) Detalhe do forno a lenha.



Fonte: Dados da pesquisa.

Cada associado colabora com R\$ 5,00 para arcarem com os custos da reativação. Já são 11 pessoas recadastradas até o momento da pesquisa. Os associados procuram trabalhar de forma a desenvolverem suas atividades coletivamente no espaço do barracão comunitário, localizado na parte central da localidade. Dentro do barracão tem uma estrutura montada. Composta de um forno que funciona a lenha e alguns recipientes com boa capacidade para colocar a mandioca de molho. Assim vão revezando suas produções, considerando que o local não suporta todos produtores de forma única. A produção, bem como os plantios são realizados de forma individual por família. Cada associado tem metas mínimas de produção, que é de 5 sacos de farinha, para que se tenha viabilidade comercial.

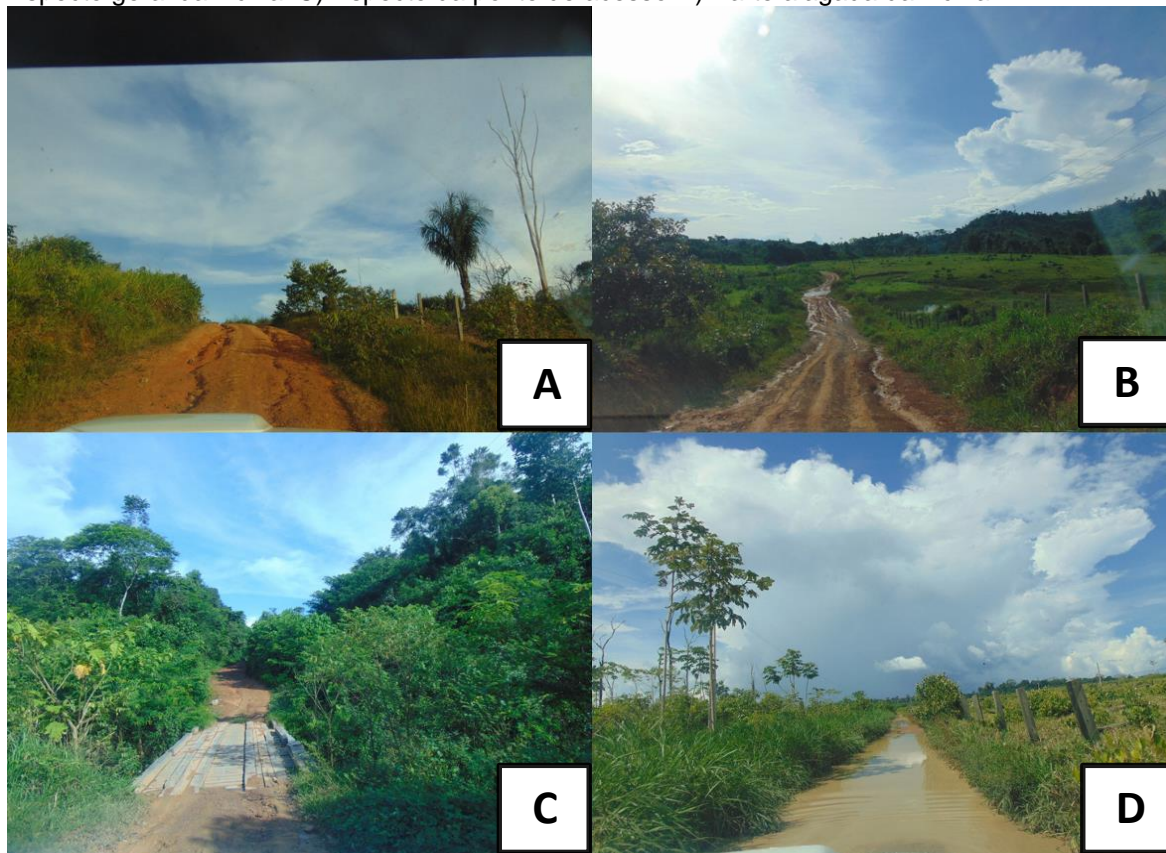
O vice presidente da comunidade relatou que estão cedendo lotes, com metragem (10 x 30), para algumas pessoas que vem para a região em busca de

terras. Destacou ainda que estão tentando legalizar lotes de 100 hectares para cada trabalhador. Conclui que o loteamento tende a aumentar a comunidade, e ainda assim terão terras para desenvolverem suas produções.

Infraestrutura

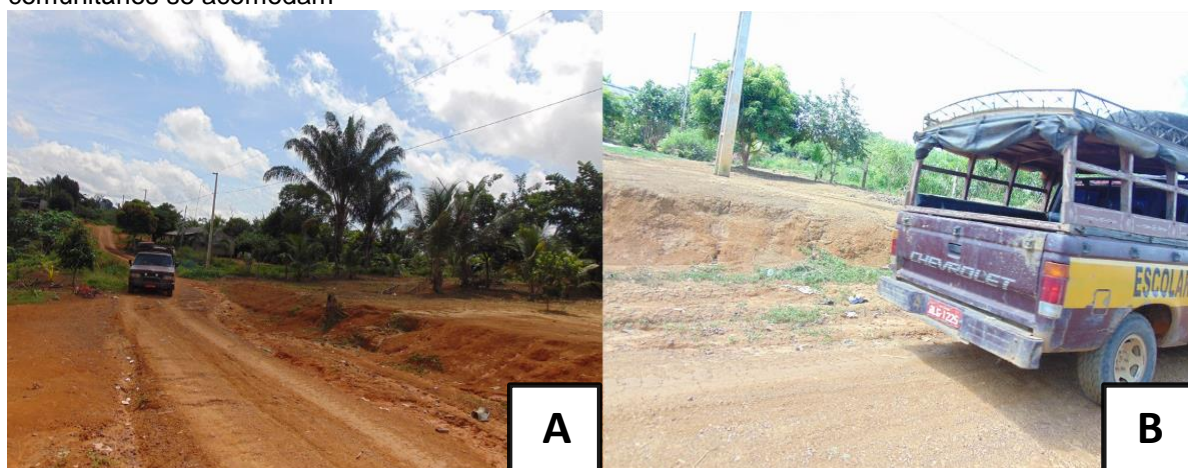
Transporte: é realizado através de um veículo (D-20) que oferta a viagem uma vez por dia até a cidade de Itaituba. Atualmente dependem dos transportes que vêm de outros locais e passam pela comunidade. Seu Agenor relatou que pessoas do km 30, vem esperar pelo transporte na comunidade, dormem e pegam o transporte no outro dia. Citou como exemplo da dificuldade cotidiana causada pela ausência da ponta na Estrada do Pimental (Figuras 7.3.44 e 7.3.45). Segundo o entrevistado, antes do incidente que ocorreu na ponte da estrada do Pimental que foi queimada, os produtores pagavam R\$ 20,00 de passagem até a cidade Itaituba e R\$ 10,00 por volumes transportados. Após esse episódio ocorrido com a ponte passaram a pagar R\$ 30,00 na passagem e R\$ 15,00 por volume. O aumento causou insatisfação entre os produtores e foi ocasionado principalmente pela distância que agora percorrem para chegar à cidade.

Figura 7.3.44 - Perfil do acesso terrestre – Transpimental A) Detalhes das erosões na estrada B) Aspecto geral da vicinal C) Aspecto da ponte de acesso D) Parte alagada da vicinal.



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 7.3.45 - A) Veículo utilizado no acesso a comunidade B) Detalhe da carroceria onde os comunitários se acomodam



Fonte: Dados da pesquisa.

Edificações: a maioria das casas são simples de alvenaria e de madeira.

Serviço de Energia Elétrica: a comunidade possui rede de distribuição de energia desde 2015, porém este serviço é falho incorrendo em falta de energia (Figura 7.3.46).

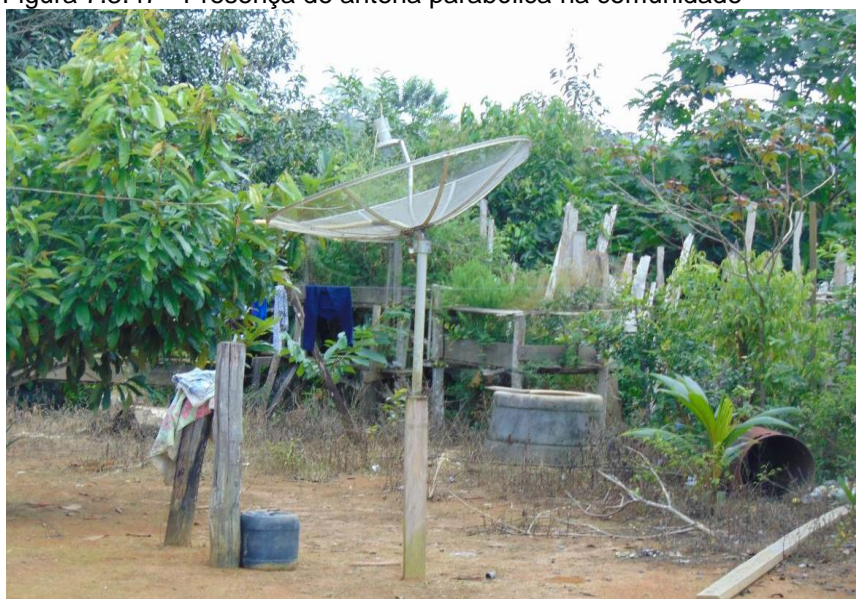
Figura 7.3.46 - Presença de energia elétrica na comunidade



Fonte: Dados da pesquisa.

Meios de comunicação: acesso a sinal analógico de televisão por canal aberto e/ou através do uso de antenas parabólicas, geralmente assistem a programação aberta através das emissoras SBT, desde o ano de 2015. Presença de telefonia móvel (VIVO e TIM) desde 2015, porém estes funcionam com certa deficiência, ocasionado sempre que necessário que os comunitários procurem os locais mais altos dentro da comunidade para conseguirem ligações. A rádio mais ouvida é a Liberal (Figura 7.3.47).

Figura 7.3.47 - Presença de antena parabólica na comunidade



Fonte: Dados da pesquisa.

Abastecimento de água, esgoto e resíduos sólidos

Na comunidade alguns moradores possuem poços particulares e não existe utilização de poço comunitário. Durante o período de verão, estes poços secam e a comunidade capta água do rio Ipiranga.

Não há coleta de rede de esgoto nem de resíduos sólidos. A população costuma queimar ao ar livre ou enterrar nos quintais os resíduos domiciliares.

Educação

A comunidade possui uma escola denominada “Princesa Izabel”, implantada em 2013 e a oferta de educação infantil para as crianças da comunidade, atende 45 alunos com oferta de turmas do maternal ao 5º ano, abrangendo as Comunidades do Km 30, 25 e Igarapé Preto. A escola conta com uma equipe de 8 (oito) funcionários, sendo: (2) dois professores, 1 (uma) merendeira, 2 (dois) motoristas e 2 (dois) monitores e tinha como representante a professora Irailde Araújo Nascimento.

A Escola não possui parcerias com outras instituições e não participa de nenhum programa complementar do Governo Federal. Ela possui um anexo da escola Jacundá. Segundo os entrevistados esta instituição encontra dificuldades em realizar suas atividades por falta de incentivo político e planejamento pedagógico.

Considera-se importante realizar na escola mutirões de limpeza e a implantação de uma horta para ajudar na alimentação dos usuários. Os principais problemas e desafios, são, segundo os entrevistados, a falta de estrutura e de acesso até a comunidade.

Saúde

A comunidade não possui Posto de Saúde. Quando adoecem os comunitários deslocam-se para Itaituba para tratamento médico e exames.

O trabalho de agente comunitário de saúde iniciou em 2006, realizado atualmente pela senhora Maria dos Reis Alves, que atende não somente a comunidade Ypiranga I, como a localidade de Boa Esperança, atendendo em média um total de 20 famílias. Além disso, são realizadas palestras a cada seis meses, a distribuição de cloro para o tratamento da água e de preservativos. Até então a agente relatou não encontrar dificuldades para realizar suas atividades pois as famílias são bem receptivas.

Entraves socioeconômicos indicados nas informações coletadas com lideranças e moradores

A dificuldade no acesso a comunidade pela ausência da ponte e das condições das estradas, além da ausência de transporte público regular.

Quando terminam a produção contatam os locais onde existem transportes que possam fazer viagens até a cidade de Itaituba e, só assim, conseguem se programar para levar os produtos até os locais de comercialização. Queixam-se que as produções reduziram em 50% em virtude desse entrave logístico.

Outros principais problemas da Comunidade são: a falta de emprego, de transporte, ausência de Posto Médico, ausência de um microsistema de água que abasteça a comunidade, investimento e melhorias na infraestrutura da escola, e uma área de lazer.

Percepções da comunidade sobre a RTL

Consideram positivo a instalação do empreendimento, supondo-se que pode gerar mais renda para as pessoas da comunidade, e melhorar a vida na região com a possibilidade de restauração ou construção da ponte do Pimental.

Dentre as ações que consideram importantes realizar na região estão as construções de um posto de saúde e da ponte do Pimental. A ausência da mesma é um dos grandes desafios, pois dificulta a saída da área em caso de emergência de saúde.

Entre comunitários que não haviam ouvido falar do empreendimento acham que pode trazer melhoria para a região. Acredita-se que pode gerar mais empregos, uma vez que há um alto índice de desocupação.

Festividades e comemorações

Um grande festival que ocorre anualmente: o “Festival da Farinha”, no mês de outubro. Este é promovido pelos moradores da vicinal do Igarapé Preto, mas abrange as comunidades de Ipiranga I, Ipiranga II e Muruira.

Organização social e moradores referências

A comunidade possui somente uma igreja de denominação evangélica: Assembléia de Deus que está sob a responsabilidade do Pastor Ribamar, sendo que 95% dos moradores frequentam a igreja.

Os atuais representantes da comunidade são os Senhores Ademir, Professora Iraildes e José Moura, apesar de haver parceria com a prefeitura de Itaituba, são poucos os atendimentos realizados por parte da mesma, o acompanhamento da agente de saúde ocorre a partir de visitas constantes nas unidades domiciliares com trabalhos de pesagem das crianças e das mães.

- ***Vicinal do Igarapé Preto***

Caracterização geral e localização

A vicinal do Igarapé Preto está localizada à aproximadamente 3 Km da comunidade Ipiranga I, no mesmo trajeto.

Fonte de renda

A Associação dos Produtores de Farinha do Igarapé Preto, produzem farinha de mandioca em significativas quantidades e comercializam em Itaituba. Nem todos os associados são moradores da comunidade, muitos têm casas na cidade de Itaituba e vem esporadicamente desenvolver a atividade produtiva na comunidade. Cada associado produz a farinha individualizadamente.

A associação tem uma área de 100 ha, mas o plantio da mandioca e as produções são realizadas de formas particulares. Durante a pesquisa o quilo da farinha na região custava em média R\$ 5,00. Os produtores ressaltaram que costumam desenvolver suas atividades com regularidade durante os 12 meses do ano, estimando-se uma produção média de 150 sacos/ano. Além destes produtores locais, residentes, existem três produtores que são da localidade denominada Jesus te Ama, e, outros 3 produtores são da localidade Maloquinha I, povoamentos situados na vicinal.

Registrou-se durante a pesquisa a presença de representante técnicos da prefeitura e da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Pará (EMATER). Os representantes das instituições atuam dando suporte a partir de treinamentos técnicos de produção e manipulação de alimentos (especialmente

produtos derivados da mandioca), até aspectos relacionados a embalagens e comercialização dos produtos. Os produtos feitos na Comunidade são vendidos em Itaituba para atravessadores, custando em média R\$ 250,00 o saco com 50 kg.

Infraestrutura

Transporte: como meio de acesso à Comunidade existe a Ponte do Igarapé Preto, que facilita o tráfego e escoamento da produção.

Edificações: a maioria das casas simples em alvenaria ou madeira.

Serviço de Energia Elétrica: a comunidade possui rede de distribuição de energia elétrica.

Meios de comunicação: funcionamento de telefonia móvel celular.

Abastecimento de água, esgoto e resíduos sólidos

Não há água encanada, no entanto, cada um tem seu próprio poço. A água do Igarapé não é consumida porque, segundo os entrevistados, não apresenta boa qualidade.

Não há rede de esgoto nem coleta de resíduos sólidos domiciliares, sendo comumente queimados e/ou enterrados nos quintais dos moradores.

Festividades e comemorações

A Associação tem parcerias com a Prefeitura de Itaituba. Uma das atividades que a Prefeitura apoia é o “Fest Mandioca”, que é um festival que atrai muitas pessoas de outros locais, inclusive da cidade de Itaituba. O evento ocorre uma vez no ano e as atrações se dão a partir das apresentações de danças, vendas de comidas típicas regionais, bebidas e representações culturais, como por exemplo, apresentação de como é produzida a farinha. São feitos registros através de filmagens das apresentações artísticas sobre as técnicas de fabricação dos produtos.

- **Comunidade Ipiranga II**

Caracterização geral e localização

A Comunidade de Ipiranga II, criada em 1996, teve como fundadores: Maria Moura, Alexandre e Nazinho. Está localizada as margens do rio Ipiranga e

junto à Estrada do Pimental a uma distância de 30 km sede municipal de Itaituba, com tempo de viagem que levam em média 1 hora e 20 minutos.

Populações e condições de habitação

As casas são distribuídas aleatoriamente, com edificações simples, em madeira, coberta com telhas de fibrocimento, totalizando 27 unidades habitacionais.

Fonte de renda

A economia local é organizada partir da agricultura familiar, com produção da farinha de mandioca e seus derivados (tapioca), sendo a principal atividade de geração de renda desenvolvida na comunidade. Hoje a base da alimentação na região é a caça e a pesca. Há a criação de galinhas, patos e cultivo de feijão para subsistência. Desde o ano de 2016, existem 20 casas de farinha. A senhora Maria das Graças de Brito, produz farinha juntamente com sua família. No momento da coleta de dados da pesquisa foram encontrados desenvolvendo a atividade de produção de farinha de tapioca molhada, que é comercializada ao preço de R\$ 4,0 o kg; farinha de tapioca também a R\$ 4,0 o kg e farinha puba R\$ 150,00 o saco com 60 kg. As comercializações são realizadas em Itaituba e no Distrito de Miritituba.

Infraestrutura

Transporte: é comum o uso de canoas e rabetas, realizando viagens para a cidade de Itaituba aos sábados. Uma moradora destacou que após a queima da ponte do Pimental tudo ficou mais difícil, pois passaram a gastar mais tempo e dinheiro para levar seus produtos para serem vendidos. Alguns moradores relatam as dificuldades encontradas no verão em transportar os produtos; o que faz com que tenham que andar até 4km para chegarem no porto onde podem utilizar o transporte de canoas e/ou rabetas.

Edificações: predominam edificações simples, em madeira, coberta com telhas de fibrocimento.

Serviço de Energia Elétrica: a comunidade utiliza desde 2015, 27 motores geradores de luz, movidos a diesel, sendo um motor por unidade habitacional, dessa forma todas as casas possuem abastecimento de energia elétrica particular.

Meios de comunicação: os meios de comunicação utilizados são os de telefonia móvel celular, uso de televisores sendo acessadas as programações

abertas de emissoras nacionais desde de 2015 como TV Globo e SBT, ouvem programas de Rádio diariamente da Liberal, Tapajoara e Alternativa.

Abastecimento de água, esgoto e resíduos sólidos

A comunidade possui 3 poços comunitários, desde 2005, e uma caixa d'água para armazenamento.

Não há rede de esgotos e nem coleta e tratamento de resíduos sólidos, sendo estes eliminados por queima ao ar livre.

Educação

Registrou-se uma única escola na comunidade, denominada “Santo Antônio III”, atualmente com 28 alunos estudantes de nível fundamental, contando com equipe pedagógica composta por dois professores.

Saúde

A comunidade não possui equipamentos públicos neste setor, nem cobertura de agentes comunitários de Saúde. Os moradores relataram que existe um descaso nessa questão incorrendo em um alto índice de casos notificados de malária.

Entraves socioeconômicos indicados nas informações coletadas com lideranças e moradores

Os principais problemas destacados pelos moradores estão nos setores de transporte, educação, saúde e acesso.

A escola, por sua vez, precisa de reforma, porque a infraestrutura está em más condições, o que tem prejudicado o ensino, de acordo com os entrevistados.

Os comunitários desejam melhorias na estrada, em função das dificuldades de acesso. Como prioridade destacaram que gostariam de receber visitas de agente comunitário de saúde.

Percepções da comunidade sobre a RTL

Quanto à possibilidade de implantação do empreendimento, os entrevistados citaram o que ocorreu com outros projetos, avaliando que não foram beneficiados. Segundo os mesmos, considerando as mudanças já ocorridas no meio

ambiente, a paisagem já teria sofrido modificações com o fluxo de carretas na região, relatando o ocasionamento de acidentes, e a presença de pessoas que migraram para a região motivados pelas operações das empresas. Relataram também a questão da prostituição e o medo de que esses índices aumentem.

A comunidade entrevistada ressaltou ainda que os impostos não ficam na região e que as áreas dos pescadores, tiveram de ser vendidas. Esse histórico gera desconfiança para alguns residentes e descontentamento, contudo, ainda há potencialidade de geração de emprego formal na região, mesmo que emprego temporário.

Organização social e moradores referências

Há na comunidade um time de futebol denominado de Santo Antônio com 18 membros e uma Igreja católica atuando na comunidade desde 1996 sob a responsabilidade do Sr. Manoel. Existe um campo de futebol, onde a comunidade realiza atividades coletivas desde 1996, utilizados para ações, como eventos e festas e dispõem ainda de um barracão comunitário.

As pessoas de referências para contato na Comunidade são os Senhores Manoel “Manelinho” (morador antigo), Marlete Santos (presidente da comunidade) e Rosiane Mata dos Santos (professora).

Festividades e comemorações

A comunidade realiza a festa do Padroeiro “Santo Antônio” sempre no período de 13 de junho abrangendo toda a região. O evento é promovido pela própria comunidade, onde ocorrem torneios esportivos, entre times vizinhos, e de outras comunidades com premiações. Também realizam a festa de Santa Luzia, que ocorre no período de 13 de dezembro; também promovido pela comunidade e abrangendo toda região.

- **Comunidade Vicinal do Km 25**

Caracterização geral e localização

A Comunidade Vicinal do Km 25, foi criada em 1998, por assentados do INCRA e tem como fundadores os migrantes que vieram de vários locais, principalmente de Itaituba e Maranhão. Localizada na Vicinal de mesmo nome, sendo Itaituba a cidade mais próxima. A estrada de acesso não é pavimentada, com presença de relevos e erosões.

Populações e condições de habitação

As unidades habitacionais são geralmente em alvenaria, com coberturas de telhas de barro (Figura 7.3.48).

Figura 7.3.48 - Tipo de habitação em construção de alvenaria.



Fonte: Dados da pesquisa.

Fonte de renda

Apesar das dificuldades que existem no local para os comunitários escoarem a produção ainda é possível constatar que os moradores desenvolvem agricultura de subsistência, comercializando o excedente quando possível. Entre as atividades produtivas estão a criação de gado, galinhas, pato, porco, assim como

cultivo de mandioca, feijão, café, coco, limão, laranja, murici, açaí e cupuaçu. A caça também é usada na base alimentar, assim como a pesca ainda com uso de caniços. Pôde-se observar que há fazendas com pastagens ao longo do percurso com criações de gado.

Infraestrutura

Transporte: o acesso à região é possível por carro e moto. No entanto as péssimas condições das estradas dificultam a trafegabilidade. Existem trechos no percurso em processo de erosão, dificultando até a passagem de veículos. No período chuvoso a situação se agrava. Não existe transporte regular e organizado para a condução dos moradores. Os veículos utilizados pelos comunitários são provenientes de outras comunidades que eventualmente passam por lá e com isso os moradores conseguem chegar até a cidade de Itaituba. Moradores relataram que antes do incidente da ponte do Rio Itapacurá as viagens até a cidade de carro duravam, em média, 40 minutos. Hoje, o tempo de viagem no mesmo trajeto pode chegar a 120 minutos ao custo de R\$ 40,00 a passagem.

Edificações: geralmente em alvenaria, com coberturas de telhas de barro.

Meios de comunicação: os meios de comunicação utilizados na comunidade são: telefone móvel celular (VIVO) e a rádio nacional (A Voz do Brasil).

Serviço de Energia Elétrica: registra-se o fornecimento de energia elétrica na comunidade, disponível em todas as casas.

Abastecimento de água, esgoto e resíduos sólidos

Quanto o acesso a água para consumo e abastecimento, a captação é realizada nas nascentes, onde instalam os encanamentos e captam água superficial até as residências com uso de bombas (Figura 7.3.49).

Não existe tratamento de esgoto, nem coleta e transporte e destinação final de resíduos sólidos, os mesmos são eliminados através da queima ao ar livre ou enterrados nos quintais das residências.

Figura 7.3.49 - Água captada sob pressão (uso de bombas).



Fonte: Dados da pesquisa.

Educação

Não existe escola na comunidade. Os alunos são atendidos pelas escolas das comunidades vizinhas.

Saúde

A comunidade não dispõe de postos de saúde e atendimento médico.

Entraves socioeconômicos indicados nas informações coletadas com lideranças e moradores

Até o momento da pesquisa, não havia liderança que pudesse responder as questões referentes a comunidade. Os motivos não foram esclarecidos pelos poucos moradores encontrados durante a aplicação do questionário. Portanto, diante desta condição, os moradores encontrados relatam, que há mais de dois anos não tem representação de organização comunitária.

Com relação a produção os moradores dizem que limitaram as atividades por conta da falta de logística para escoamento dos produtos. Assim diante da situação a economia local é afetada de maneira significativa, segundo os entrevistados.

Há muitas casas fechadas e/ou abandonadas nesta vicinal.

Percepções da comunidade sobre a RTL

Quanto à possibilidade de instalação da empresa, os moradores relataram não ver como um problema, ao contrário, esperam ser beneficiados de alguma forma, uma vez que sentem-se desamparados pelo poder público local/regional, segundo relatos dos entrevistados.

Organização social e moradores referências

A comunidade encontra-se desprovida de representação comunitária.

- ***Nova Canaã***

Caracterização geral e localização

A Comunidade Nova Canaã está situada nas margens do Rio Tapajós, junto à rodovia BR 230. A distância aproximada da comunidade até Itaituba, que é a cidade mais próxima, é de 37 km, sendo que o tempo de viagem é em média de 80 minutos percorridos de carro pela estrada. O Senhor Benedito, presidente comunitário, não informou quem foram os fundadores do local, tampouco o ano do surgimento.

Populações e condições de habitação

Existe um número de 37 famílias na comunidade, totalizando uma população em média de 150 moradores.

As edificações são na maioria em madeira cobertas com telhas de fibrocimento (Figura 7.3.50).

Figura 7.3.50 - Tipo de habitação predominante na comunidade.



Fonte: Dados da pesquisa.

Fonte de renda

As rendas são obtidas através da atividade comercial da pesca, de aposentadorias e renda complementar através dos programas sociais do governo federal como o Bolsa Família com 10 famílias beneficiárias, além de trabalhos desenvolvidos por algumas mulheres como diaristas. A pesca é atividade preponderante executada pelos moradores (Figura 7.3.51), é portanto a maior influência na geração de renda e sustento das famílias. Tanto que no centro da comunidade é fácil encontrar utensílios de pescas como geleiras de isopor, malhadeiras, canoas ou rabetas, nos portos dos moradores/pescadores. A maioria são profissionais vinculados a colônia de pescadores Z-56 e seus produtos são comercializados em Itaituba.

Atualmente a média de pescado por semana é de 80 a 100 kg (quando está em um bom período chega-se até a 200 kg). Os peixes que costumam ser consumidos pelos comunitários e vendidos são: Pescada, filhote de dourada, Aracú, Jaraquí, Branquinha, Surubim, Fio d'água, Barbado, Mapará.

Figura 7.3.51 - A) Tipo de transporte utilizados para pesca B) Redes de pesca C) Peixes oriundos das atividades de pesca D) Pescador mostrando os apetrechos de pesca



Fonte: Dados da pesquisa.

Os moradores desta comunidade tem uma produção agrícola limitada em quantidade. O presidente diz que o ambiente não favorece a atividade. As áreas terrestres ficam a maior parte do tempo encharcadas e isto leva ao apodrecimento das raízes das eventuais espécies cultivadas. Portanto, o melhor local encontrado na região para fazer plantio é na parte mais alta dos terrenos, que apresenta média de 250 m de altitude, que eles chamam de morros e/ou montanhas. Porém por ser montanhoso, o local oferece riscos e conseqüentemente dificuldade em qualquer atividade agrícola de subsistência entre os moradores. Também criam pequenos animais como galinhas e patos (Figura 7.3.52).

Figura 7.3.52 - A) Animais criados na comunidade B) Legumes e frutas produzidos



Fonte: Dados da pesquisa.

Infraestrutura

Transporte: quanto ao acesso a transporte, os moradores utilizam em seus trajetos de viagem até a cidade de Itaituba uma caminhonete “D-20” a qual costuma realizar em média três viagens por semana regularmente. A passagem custa R\$ 20,00 por pessoa, e outra opção são as motos particulares que geralmente cobram R\$15,00. Também existe o acesso a comunidade pelo rio Tapajós, por canoas, rabetas ou barcos. Os pescadores costumam levar seus pescados até a cidade nestes tipos de transporte.

Edificações: as edificações são na maioria de madeira cobertas com telhas de fibrocimento.

Serviço de Energia Elétrica: ocorre fornecimento de energia em todas as residências desde 2017.

Meios de comunicação: os meios de comunicação mais utilizados na comunidade são o telefone móvel celular (TIM e VIVO) e a rádio (voz do Brasil).

Abastecimento de água, esgoto e resíduos sólidos

Quanto ao acesso a água, não existe na comunidade poço comunitário, a maioria dos moradores captam água superficialmente nas nascentes do rio para consumo, sem nenhum tratamento (Figura 7.3.53).

Figura 7.3.53 - Água de nascentes encanada sob pressão.



Fonte: Dados da pesquisa.

Não existe coleta de esgoto e de resíduos sólidos domiciliares, sendo comum a queima dos resíduos ao ar livre para eliminá-los. Sobre a temática dos resíduos, o agente de saúde Sr. Ronaldo tem realizados palestras informativas junto a comunidade.

Saúde

Quanto ao acesso a saúde, na comunidade não existe posto de saúde, fazendo com que os moradores tenham que utilizar os serviços do posto da comunidade de Boa Vista. Nos casos de emergência existe um comunitário que presta serviços no seu veículo particular, realizando viagens para a cidade de Itaituba e cobra pelo frete o valor de R\$ 240,00.

No momento da pesquisa em campo, o agente comunitário de saúde estava desenvolvendo na região ações do calendário nacional de vacinação, que ocorre geralmente duas vezes por ano e relatou que uma atividade de extrema importância na comunidade seria a avaliação da pressão arterial dos pacientes, porém inviável no momento pela inexistência de equipamento.

Educação

Não registra-se escolas na comunidade, os estudantes locais frequentam a escola da comunidade de Boa Vista, km 28. Esse distanciamento, segundo os entrevistados, tem motivado evasão escolar, pois os alunos dependem de transporte

regular para chegar à escola e o único transporte que realiza esse serviço não tem a frequência desejada.

Festividades e comemorações

A comunidade tem como propósito realizar o Festival do Jaraqui, posto isso o principal desafio encontrado é a falta de recurso para implementar o projeto.

Entraves socioeconômicos indicados nas informações coletadas com lideranças e moradores

Os moradores citam como principais desafios, a falta de: escola, posto de saúde, empregos formais, abastecimento de água tratada nas casas, incentivo para a produção agrícola e coleta de resíduos sólidos na comunidade.

Percepções da comunidade sobre a RTL

Com relação ao empreendimento, os pescadores acham que a instalação poderá haver algum tipo de impedimento para realizarem a atividade da pesca em alguns locais nas proximidades onde já estão acostumados e com isso terão de procurar outros pontos de pescaria. Por outro lado, há quem acredite que o projeto da RTL poderá trazer melhorias para a Comunidade se as propostas forem cumpridas, como exposto pelo Sr. Ronaldo que é agente de saúde.

Organização social e moradores referências

As pessoas, cujos nomes, apresentam relevância na Comunidade são: Antônio Carlos e Taboca (Morador mais antigo) e senhor Benedito (presidente da comunidade) e o Sr. Ronaldo (agente de saúde).

A organização comunitária tem uma parceria com a FASE/Fundo DEMA, cujo objetivo é a implantação de Sistemas Agroflorestais.

- **Comunidade: Santa Rita**

Caracterização geral e localização

Os moradores da Comunidade Santa Rita começaram a povoar o local por volta de 1979. A primeira família que chegou ao local foi a do senhor Eliassí,

vindo do Maranhão. O nome surgiu a partir de uma reunião que os moradores realizaram em 1989 e a partir daí começaram a construir pequenas casas de barro. Portanto foi o senhor Joaquim que batizou o local de Santa Rita. A comunidade está localizada no km 10, cerca de 30 minutos da cidade de Itaituba.

Populações e condições de habitação

As edificações são distribuídas de forma aleatória, em sua maioria são feitas em madeira, com um número total de 36 famílias sendo em média 250 moradores, 51% desses são mulheres e 49% são homens.

Fonte de renda

A economia local se organiza a partir da agricultura familiar, com produção de farinha. As vendas ocorrem em maior volume em Itaituba, e o restante em Miritituba.

Não foram encontrados estabelecimentos comerciais neste local. As compras de gêneros alimentícios para consumos diários são realizadas em Itaituba.

A Associação Santa Rita desenvolve um projeto que tem como intuito investir na criação de peixe através da abertura de tanques. Segundo o entrevistado, já foram enviados os documentos necessários para o SENAR e estão aguardando respostas para efetivarem o projeto.

Infraestrutura

Transporte: quanto ao transporte sabe-se os moradores utilizam em seus trajetos de viagem até a cidade, duas caminhonetes “D-20”, sendo ofertado duas viagens todos os dias, ao preço de R\$20,00 a passagem por pessoa. Outro transporte muito utilizado é a moto, havendo preços variados de cobrança, além do uso de canoas, rabetas e pequenos barcos de madeira.

Edificações: predominância de casas em madeira.

Serviço de Energia Elétrica: desde 2015 todas residências possuem energia interligada na rede.

Meios de comunicação: os meios de comunicação utilizados na comunidade são: telefonia móvel celular (TIM e VIVO), possuem hábito de ouvir rádio (voz do Brasil).

Abastecimento de água, esgoto e resíduos sólidos

Quanto ao acesso a água para abastecimento e consumo, não há poço comunitário; a comunidade possui uma caixa d'água com capacidade de 500 litros para armazenamento. Estão construindo uma estrutura mais alta para armazenamento de água para que ela chegue até as casas mais distantes.

Não existe coleta de esgoto nem de resíduos sólidos, os moradores costumam eliminá-los através da queima ao ar livre. Sobre esses aspectos, o presidente comunitário ressalta que isso traz alguns transtornos para a saúde e para o meio ambiente.

Educação

Quanto ao acesso à educação existe apenas uma escola municipal denominada "Nossa Senhora Santana", com 92 alunos, abrangendo toda a comunidade e funciona com sistema multisseriado de ensino. Como as salas de aulas não comportam a quantidade de alunos, as turmas foram divididas e funcionam no barracão comunitário.

Atualmente a escola dispõe de equipe pedagógica composta por três professores. No período da manhã funciona do Maternal ao Jardim II; tarde: 6º ao 9º ano e a noite: 1ª, 2ª, 3ª e 4ª etapa.

Por não haver oferta de turmas de ensino médio na escola da comunidade, os alunos deslocam-se para a escola mais próxima, que fica em Miritituba, no turno da noite é cedida uma caminhonete D-20 pela prefeitura para o transporte dos alunos.

Com o projeto "Mais Educação" foi possível realizar oficinas de danças e plantios de horta, para o cultivo dos complementos usados na merenda escolar. No entanto, com a mudança de governo o projeto foi paralisado. Mesmo diante das dificuldades, a escola costuma realizar atividades com a comunidade, como: incentivo ao esporte através de jogos de futebol no campo comunitário.

Saúde

Não se registra posto de saúde na comunidade, fazendo com que os comunitários tenham que buscar atendimento médico em Itaituba ou Miritituba.

O trabalho desenvolvido pelo agente de saúde foi iniciado no ano 2000 e até o momento da pesquisa era desenvolvido com um número de 36 famílias

cadastradas, totalizando o atendimento de 250 pessoas, sendo 51% mulheres e 49% homens. Abrange a Comunidade de Santa Rita do Itapacurá Grande e tem como representante atual o Sr. Sérgio Mariano Moraes. A referência para contato é o Posto de saúde de Miritituba. Dentre as atividades realizadas estão as visitas e orientações para prevenção de doenças, campanhas de vacinas e distribuição de cloro para tratamento da água e preservativos. Quanto às atividades que eles consideram importantes realizar na região estão as melhorias das estradas e dos meios de comunicação.

Entraves socioeconômicos indicados nas informações coletadas com lideranças e moradores

Os principais entraves relatados foram em relação a saúde da população local, por não haver equipamento de atenção básica a saúde e as pessoas terem que buscar os tratamentos em Itaituba ou Miritituba. Além disso, há os problemas com a economia e com meio ambiente.

Os jovens da região sofrem com a falta de empregos e por não haver incentivo para os produtores a agricultura acaba sendo afetada refletindo na economia local.

Dentre as dificuldades ressaltadas pelos produtores associados estão: acesso a financiamentos e incentivos para realizar suas atividades na região, principalmente por não haver documentos de origem/posse das terras. Quanto a outros problemas elencados pela associação comunitária a ausência de manutenção das estradas e falta de emprego para os jovens, tem levado os mesmos a buscar melhores condições na cidade.

Percepções da comunidade sobre a RTL

Nas entrevistas alguns moradores e lideranças disseram não ver de forma positiva o empreendimento para a região, ressaltando que irá aumentar o fluxo de caminhões e conseqüentemente aumentr os riscos de acidentes e ou elevar o índice de prostituição e doenças. Mesmo diante a todas essas conseqüências acreditam que, se este empreendimento for instalado, possa aumentar a renda dos comunitários e com isso possa proporcionar uma melhoria de vida.

Uma das possíveis melhorias apontadas como importantes para a região foi a questão de uma ponte mas adequada para que os comunitários não ficasse isolados, principalmente no inverno.

A diretoria da escola destacou que em geral as empresas pouco colaboraram para ajudar a comunidade. Acreditam que o aumento do fluxo de carros e carretas poderá trazer prejuízos para a vida dos pedestres e moradores, além de danificar o meio ambiente. Seus relatos se relacionam as perspectivas com outras obras já instaladas, mas há uma certa distância da comunidade, assim, seus reflexos positivos não foram sentidos pela comunidade. A forma que a escola vê que o empreendimento pode trazer melhorias para a vida na região é dando mais incentivo à agricultura, pois há um grande potencial na região, mas, segundo os entrevistados poucos são os incentivos. Além disso, espera-se que, com a presença do empreendimento possam ocorrer algumas melhorias nas vias de acesso as comunidades, pois o escoamento dos produtos se torna difícil com a estrada em más condições.

Quando questionado sobre o empreendimento o agente de saúde destacou que ainda não tinha informações suficiente para que fizesse uma avaliação, mas disse que normalmente o aumento do fluxo de carretas agrava o perigo nas estradas.

Organização social e moradores referências

Na comunidade existem dois clubes de futebol, um feminino e masculino, denominado “Santa Rita”, ambos têm a sede localizada na comunidade. Além disso, têm-se uma Associação Comunitária, com 172 associados, e uma Igreja Cristã (CCB), com 20 membros, os responsáveis são os pastores Jeremias da Silva e Adilson Maia.

A Associação Comunitária de Santa Rita, contém um número de 172 membros associados e tem como objetivo conseguir financiamentos e benefícios para a comunidade. Abrange também a comunidade de Monte Sião e outros que já viveram na comunidade, mas que hoje estão morando na cidade de Itaituba. Está localizada na Comunidade de Santa Rita, no Km 11. Os atuais representantes da associação são os professores Francisco, Jéssica e Rock.

Esta instituição tem parceria com a Secretaria de Agricultura.

Festividades e comemorações

As comemorações habituais na comunidade são o dia das mães, onde as mães são convidadas para um café da manhã e cada uma colabora leva algum tipo de alimento; festas juninas; noites culturais, com apresentações e comidas típicas da região e o desfile da escola no dia 07 de setembro, a fanfarra da escola de Mirituba, assim como as comunidades de Miritituba, Trairão e Monte Sião são convidadas para se fazerem presentes neste dia. O objetivo é integrar a escola às comunidades. Essas atividades festivas são promovidos pela Escola Nossa Senhora Santana.

- **Comunidade Pedra branca**

Caracterização geral e localização

A Comunidade de Pedra Branca está situada na margem esquerda do Rio Tapajós, junto à via denominada Transbarreirinha, conta um total de 65 casas, maioria feitas de madeira.

Populações e condições de habitação

Conta com uma população total de 440 pessoas. As edificações são em sua maioria feitas em madeira.

Fonte de renda

A economia está baseada na pesca, nos pequenos pontos comerciais e nos vínculos do funcionalismo público.

Educação

A comunidade de Pedra Branca possui a Escola Municipal de Educação Infantil e Ensino Fundamental Soldado da Borracha que foi implantada em 1998, com o objetivo de proporcionar educação para as crianças da Comunidade. Está localizada no município de Itaituba, na Comunidade de Pedra Branca, na Rua 1. Atualmente a Escola atende 140 alunos, e abrange as comunidades de Nova Vida, Vila dos 45 km, Itapurú e Km 38.

Os representantes atuais da Escola são o Sr. Antônio Roberto Dias Rodrigues e a Professora Cláudia. A instituição tem parceria direta com o Conselho Escolar (responsável por fiscalizar o investimento e o trabalho escolar, além de

participar diretamente nas decisões da escola), a instituição também participou do Programa Mais Educação, no entanto, este foi encerrado por falta de verba.

As salas de aula são cedidas uma vez por semana para uma instituição privada chamada Centro de Educação Pan Americano (CEPA), que oferta o ensino médio em 18 meses, atendendo cerca de 30 alunos, cobrando uma taxa de R\$130,00 mensal. Esta instituição privada tem como coordenadora a Professora Celiane Silva, moradora da Comunidade.

A Escola tem encontrado dificuldades para realizar suas atividades por falta do apoio governamental e da ausência de qualquer outra parceria. Consideram importante realizar na escola eventos dentro do calendário letivo, pois os que acontecem são custeados pelos professores. As atividades que costumam realizar na Comunidade são jogos internos, gincanas e atividades físicas.

Entraves socioeconômicos indicados nas informações coletadas com lideranças e moradores

O principal entrave da escola na região é a falta de recurso disponibilizado pelos gestores públicos.

Percepções da comunidade sobre a RTL

Os membros da escola relataram já terem ouvido falar do empreendimento da RTL e destacaram achar que o projeto será bom para o desenvolvimento da região, por acreditarem que pode gerar mais empregos, aumentar a renda e, conseqüentemente, incentivo à educação. Segundo a coordenação da Escola, o Sr. João José faz uso das áreas onde serão realizadas as instalações do empreendimento.

- ***Comunidade Santa Terezinha I***

Caracterização geral e localização

A Comunidade de Santa Terezinha I está situada no Km 11 da Vicinal Norte- Sul, às margens do igarapé Santo Antônio. Tem como cidade mais próxima Itaituba. Sua distância não foi informada nesta pesquisa, mas sabe-se que de moto demora em média 20 minutos e de caminhão “pau-de-arara” em média 120 minutos (Figura 7.3.54).

Figura 7.3.54 - Vista parcial da área central da comunidade.

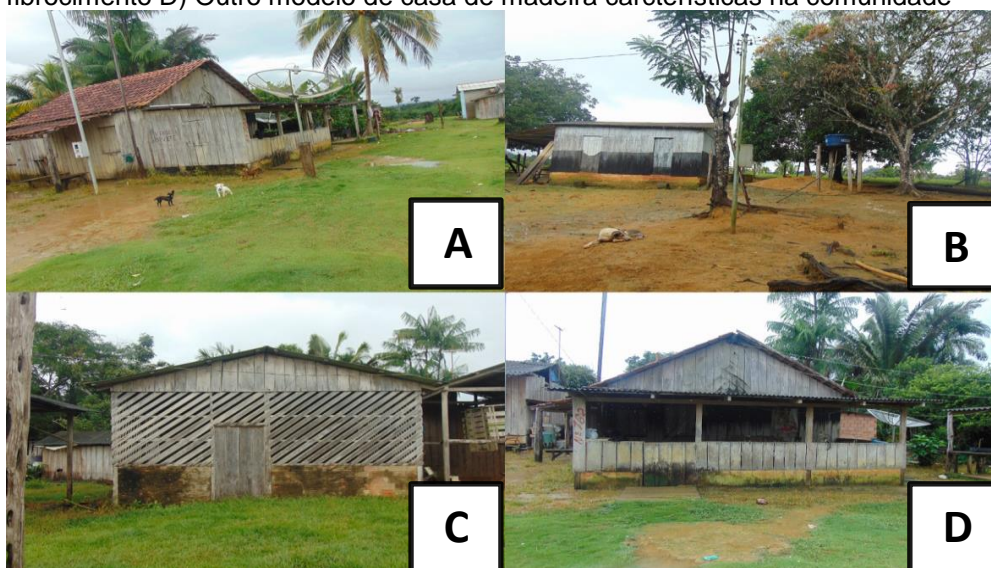


Fonte: Dados da pesquisa.

Populações e condições de habitação

Quanto à população residente estimou-se cerca de 47 famílias presentes na região. As edificações são em sua maioria feitas em madeira (Figura 7.3.55).

Figura 7.3.55 - Tipos de habitações predominantes na comunidade A) Casa com parabólica B) Visão geral dos lotes comunitários C) Casas com telhas de fibrocimento D) Outro modelo de casa de madeira carcterísticas na comunidade



Fonte: Dados da pesquisa.

Fonte de renda

A economia local é organizada a partir da agricultura familiar. Os produtos oriundos dessa atividade são vendidos na cidade de Itaituba todas as terças e sextas. Dentre os produtos da agricultura familiar destaca-se a produção da farinha de mandioca.

Infraestrutura

Transporte: como meio de transporte principal são os próprios dos comunitários como canoas, rabetas, voadeiras e pequenas embarcações.

Meios de comunicação: quanto ao acesso a meios de comunicação, utilizam o telefonia móvel celular e possuem hábito de ouvir as rádios.

Serviço de Energia Elétrica: os moradores fazem uso de energia obtida por meio de geradores particulares e pelo fornecimento da concessionária de energia.

Organização social e moradores referências

A comunidade não apresenta nenhuma associação comunitária. As pessoas, cujos nomes, apresentam relevância na Comunidade são a Sra. Maria Aparecida (Agente Comunitária de Saúde) e Clairton (presidente da Comunidade).

- **Comunidade Km 30 – Campo Verde**

Caracterização geral e localização

A comunidade de Campo Verde localiza-se na porção leste do município de Itaituba, mais precisamente no Km 30 da BR-230 (Transamazônica) na confluência com a BR-163, as duas principais rodovias da região, situando-se a 37,9 Km da sede municipal. Administrativamente é um distrito de Itaituba e destaca-se como uma das localidades mais desenvolvidas do município.

Surgiu em 1985, tendo como principal objetivo facilitar o transporte e o acesso para interligar a comunidade e região (Figura 7.3.56).

Figura 7.3.56 - Vista parcial da comunidade Campo Verde.



Fonte: Dados da pesquisa.

Populações e condições de habitação

Informações obtidas na pesquisa dão conta que o Distrito de Campo Verde abriga uma população superior a 5.000 habitantes, com parte dessa população concentrada num pequeno núcleo urbanizado, com ruas e avenidas bem definidas e, parte em lotes rurais. As edificações são feitas em madeira e alvenaria, num percentual de 70 e 30% respectivamente.

Fonte de renda

A renda é organizada a partir da produção rural com destaque para a Agricultura Familiar e a pecuária. Existe uma rede de comércio e serviços estabelecidos com lojas, mercados, postos de gasolina.

O terminal de passageiros agrega um conjunto de lojas e serviços tais como agência emissora de viagens, restaurante, lanchonete, despacho de cargas. Este terminal atende diretamente 07 ônibus em trânsito e conexão, com venda de bilhetes numa média de 1.200 bilhetes por mês, estacionamento com capacidade para 05 ônibus e 01 vestuário, contribuindo assim com a arrecadação de impostos do município.

Infraestrutura

Transporte: população é satisfatoriamente atendida pelo transporte regular intermunicipal com opções de várias empresas, tais como: Ouro e Prata, Bururé, Quaresma e Verde Transporte, que fazem linha para Itaituba e diversas regiões do Estado e para o Estado do Mato Grosso.

Edificações: predominância de casas de alvenaria.

Serviço de Energia Elétrica: comunidade plenamente atendida pela rede de energia elétrica.

Abastecimento de água: a comunidade vem enfrentando problemas no abastecimento de água quanto a expansão da rede de distribuição e falta de tratamento.

Meios de comunicação: principal meio de comunicação utilizado é o de telefonia móvel.

Educação

A escola infantil e de ensino fundamental “Parque Sustentável” possui parceria com o SENAR e atua no Ensino Infantil/Ensino Fundamental que possui 819 alunos matriculados. O ensino médio contempla 200 alunos matriculados, mais 11 alunos na modalidade EJA.

No momento a administração da escola vem enfrentando dificuldades para realizar atividades por falta de recursos, sendo que seriam importante, segundo os entrevistados, ter projetos relacionados ao meio ambiente, e programas voltados para redução da evasão escolar no EJA e no acompanhamento da família.

Saúde

Existe um posto de saúde na comunidade para atendimentos menos complexos, os caso mais de media e alta complexiade são levados até Itaituba para atendimento. Não foi possível levantar dados específicos junto aos responsáveis pela gestão do posto quanto aos detalhes dos servições ofertados e público atendido.

Entraves socioeconômicos indicados nas informações coletadas com lideranças e moradores

Dentre os entraves identificados em Campo Verde está a ausência de um processo de geração de renda permanente, cursos de capacitação e aumento da oferta de empregos formais.

Melhorar o sistema de abastecimento de água, expandindo a rede de distribuição e com tratamento eficiente da água.

Implantação de uma escola estadual de nível médio, considerando que atualmente existe somente um anexo de Itaituba.

Implantação de mais postos de saúde para atender a demanda da população, considerando o número de habitantes na comunidade.

Construção de ponte sinalizada com capacidade adequada ao transporte de cargas, pois a ponte do Km 25 já causou 17 acidentes segundo os entrevistados.

Aquisição de nova ambulâncias.

Que o empreendimento na região possa incentivar a maior geração de empregos, desenvolver e/ou incentivar a agricultura, aproveitando muitos lotes abandonados.

Percepções da comunidade sobre a RTL

Parte dos moradores entendem o empreendimento como uma oportunidade para o progresso local, que pode trazer mudanças na economia e desenvolvimento, podendo melhorar a criação de emprego e renda e impulsionar o mercado para outros setores, devido ao aumento da população produtiva.

O representante de um posto de gasolina desconhecia sobre a pretensão de implantação do empreendimento no local, entretanto afirmou acha que o mesmo servirá para agregar no crescimento do emprego e novas oportunidades de parceria. Traria como mudança o aumento do fluxo de pessoas e carros, mudanças culturais e na rotina da região, ampliando os serviços ofertados pelo grupo.

Na principal escola da região os entrevistados destacaram que o empreendimento poderia trazer benefícios assim como pontos negativos. Os mesmos tem a percepção do impacto que um empreendimento desse porte traria, como exemplo destacaram o aumento do fluxo de carretas que demandariam pátios de estacionamentos e consequentemente uma variedade de serviços para os caminhoneiros, com isso proporcionando uma geração de empregos e incremento

na renda local. Também vislumbram a possibilidade de melhorias de serviços de comunicação como internet e telefonia que seria bastante demandados por esses empreendimentos.

Organização social e moradores referências

Os principais representantes da comunidade são a Sra. Eloina Ribeiro Mendonça (proprietária), o Vereador José Bellone, o Sr. Reginaldo Perreira Leite (gerente geral do Posto Mirim).

Na comunidade existe posto de atendimento de saúde, posto policial, Subestação da CELPA, igrejas, fábrica de polpas de frutas e produção de farinha (Figuras 7.3.57 a 7.3.61).

Figura 7.3.57 - Posto de atendimento policial.



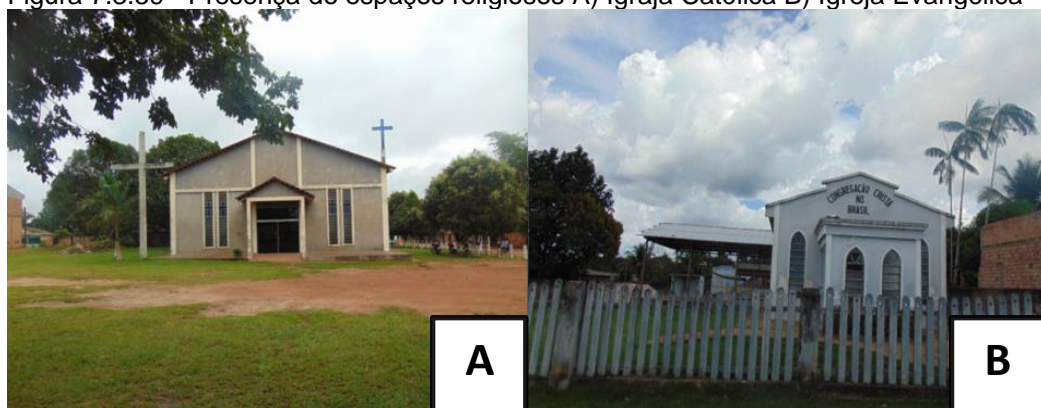
Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 7.3.58 - Subestação da Celpa.



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 7.3.59 - Presença de espaços religiosos A) Igreja Católica B) Igreja Evangélica



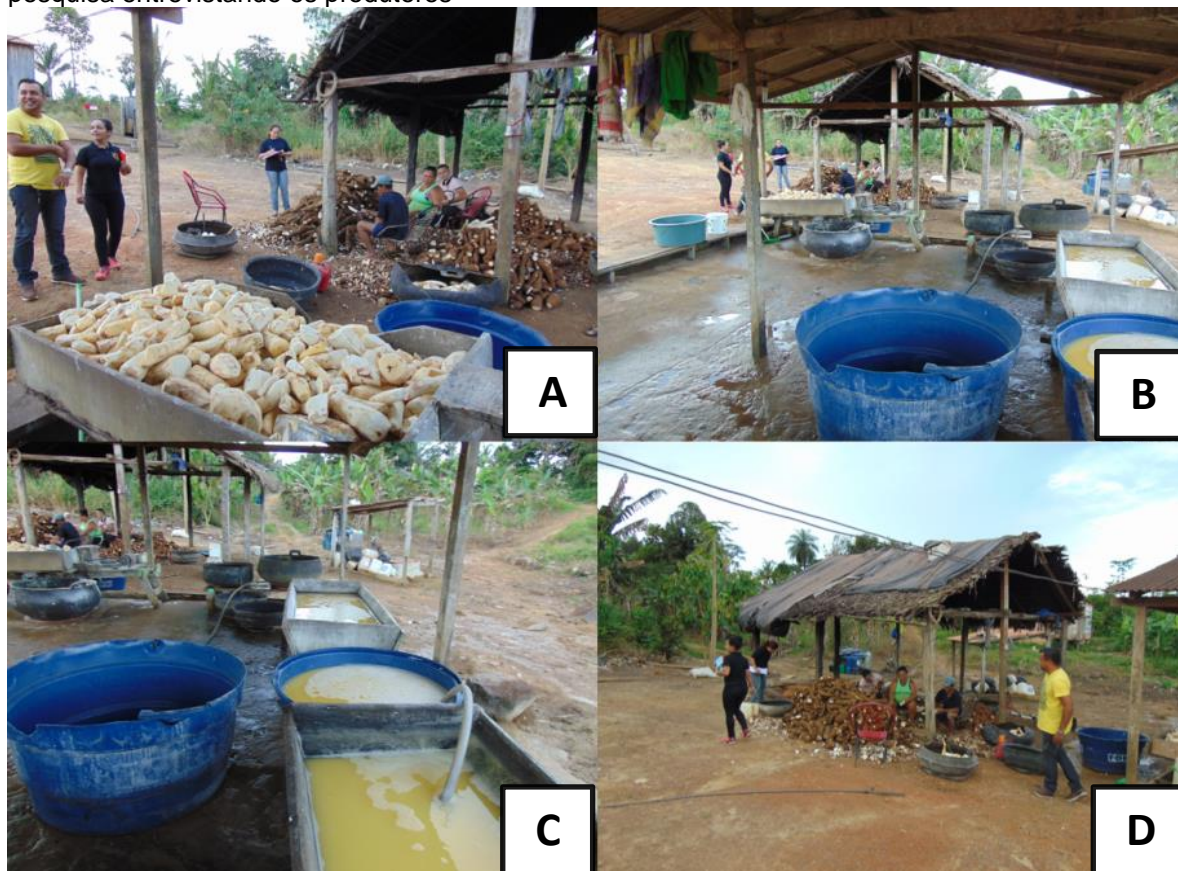
Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 7.3.60 - A) Fábrica de polpas de frutas B) Produto acabado



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 7.3.61 - Produção artesanal de farinha A) Matéria-Prima para produção B) Vista geral da casa de farinha C) Etapa de produção do Tucupí – subproduto da mandioca D) Equipe de pesquisa entrevistando os produtores



Fonte: Dados da pesquisa.

- **Comunidade Vila Rayol**

Caracterização geral e localização

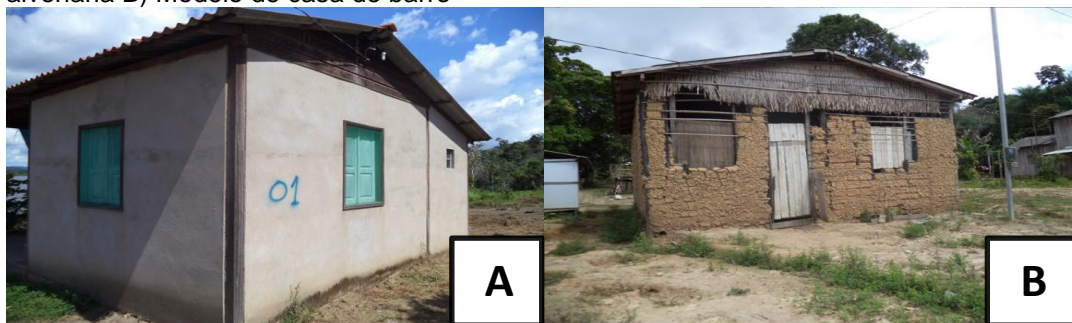
A localidade da Vila Rayol surgiu em 1974 e foi ocupada por moradores que residiam na Ilha da Goiânia e que se mudaram após a ilha ter sido inundada. Na época eram somente cinco famílias que moravam neste local e todos faziam parte da família do Sr. Sebastião Rayol, portanto o fundador da vila, segundo os entrevistados. A vila está localizada as margem esquerda do rio Tapajós e junto à rodovia Rodovia Transamazônica (BR 230), no km 53. Não foi relatado o tamanho da área que abrange a vila. A cidade mais próxima é Itaituba.

Populações e condições de habitação

As habitações são edificações com construções tanto com uso de madeira, palha e em alvenaria (Figura 7.3.62). Durante o “Festival da Galinha Caipira” é comum as barraquinhas espalhadas por toda a vila, para a

comercialização de diversos produtos. Sabe-se que, praticamente todos os residentes tem uma barraca para venda de produtos.

Figura 7.3.62 - Tipos de habitações presentes na comunidade A) Modelo de casa de alvenaria B) Modelo de casa de barro



Fonte: Dados da pesquisa.

Fonte de renda

A economia local se organiza a partir da renda dos pescadores, com vendas de alguns produtos da agricultura e também de aposentados (Figura 7.3.63).

Figura 7.3.63 - A) Abrigo de utensílios de pesca B) Rede de pesca C) Agricultura – Plantio de frutas D) Criação de galinhas na comunidade



Fonte: Dados da pesquisa.

Infraestrutura

Transporte: segundo os entrevistados o tempo de viagem para acesso pode durar até 3 horas, principalmente no inverno (período chuvoso), o que dificulta mais ainda o tráfego na estrada. Usam como meio de transporte um veículo fretado do tipo D20 (Figura 7.3.64).

Figura 7.3.64 - A) Veículo utilizado no transporte das pessoas B) Detalhe do veículo D-20.



Fonte: Dados da pesquisa.

Edificações: as habitações são em sua maioria edificações de madeira, palha e alvenaria.

Serviço de Energia Elétrica: comunidade plenamente atendida pela rede de energia elétrica.

Abastecimento de água: o abastecimento de água para as residências é feito principalmente por captação de água superficial do rio, com uso de bombas.

Meios de comunicação: principal meio de comunicação utilizado é o de telefonia móvel.

Abastecimento de água, esgoto e resíduos sólidos

A população enfrenta sérios problemas na distribuição de água. Existe uma caixa d'água apenas na escola da comunidade (Figura 7.3.65). A maioria dos moradores instalam bombas captadoras de água superficial dos rios para abastecerem suas residências, dessa forma a água consumida não recebe tratamento. Em tempos mais críticos (época de inverno) chegam a adquirir água potável para consumo da comunidade de Vila Braga em voadeiras.

Não há coleta de esgoto nem de resíduos sólidos domiciliares. Os resíduos domésticos são eliminados pela queima ao ar livre ou enterrados nos quintais (Figura 7.3.66).

Figura 7.3.65 - Presença de caixas d'água nas habitações.



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 7.3.66 - Eliminação de resíduos pela queima ao ar livre.



Fonte: Dados da pesquisa.

Educação

Na comunidade existe uma escola denominada Escola Municipal de Ensino Fundamental São Raimundo (Figura 7.3.67), fundada 1975, com o objetivo de ofertar educação fundamental. Atende alunos de Vila Braga e Ilha da Goiânia. Até 2008 a professora Esmeralda Rayol dos Santos esteve na direção escola, porém foi aposentada e hoje a escola está sob a responsabilidade da professora Sandra Maria.

Figura 7.3.67 - Vista geral da escola da comunidade.



Fonte: Dados da pesquisa.

Saúde

Não existe posto de saúde nem atendimento médico na comunidade, fazendo com que a população tenha que se deslocar para outras localidades ou para a sede do município de Itaituba em busca de atendimento e tratamento médico.

Entraves socioeconômicos indicados nas informações coletadas com lideranças e moradores

Os principais desafios enfrentados pela comunidade segundo os entrevistados incluem melhorias na escola como construção de mais salas, de

biblioteca, uma reforma com adequação dos espaços e disponibilidade de ambientes mais estruturados.

Ausência de posto de saúde para atender a população, que quando precisam de atendimentos tem que viajar até a comunidade de São Luiz do Tapajós ou para a sede municipal de Itaituba.

Falta de poço comunitário com água tratada que abasteça as casas, condição precária dos meios de comunicação e Falta emprego formal.

Percepções da comunidade sobre a RTL

Apesar do número expressivo de desafios, as lideranças acreditam que pode haver melhorias com a instalação do empreendimento, sobretudo quanto a geração de emprego e melhoria na renda.

Organização social e moradores referências

A comunidade possui a Associação Comunitária de Vila Rayol (ACVIRA), cuja presidente é a Sra. Esmeralda Rayol, ainda algumas pessoas são referências como o Sr. Sebastião Rayol (fundador da comunidade), Sra. Sandra Lúcia (vice-presidente), Sr. Raimundo Jucenildo (tesoureiro) e Sr. Maria Ferreira (Professora) (Figura 7.3.68).

Figura 7.3.68 - Barracão comunitário.



Fonte: Dados da pesquisa.

- **Comunidade Santarenzinho**

Caracterização geral e localização

A Comunidade de Santarenzinho surgiu na década de 70, sendo integrante do território do município de Rurópolis e tem como fundadores as famílias dos senhores Antônio Costa Galvão e Nicolau Varjão, moradores mais antigos. O local foi povoado há mais de 40 anos, está localizado, junto a estrada que dá acesso a comunidade de Campo Verde, nas margens do rio Tapajós. A cidade mais próxima é Itaituba, com distância de cerca 15 km (Figura 7.3.69).

Figura 7.3.69 - Vista parcial da área central da comunidade Santarenzinho.



Fonte: Dados da pesquisa.

Populações e condições de habitação

A população total da comunidade é em média de 80 pessoas, agrupadas em 20 famílias. As habitações são edificações em sua maioria em madeira, com telhas de fibrocimento e algumas com telhas de barro.

Fonte de renda

A economia local é fomentada principalmente através da pesca. Existe uma pequena pousada com redário, onde a hospedagem custa em média R\$ 50,00 por pessoa, oferecendo café da manhã, almoço e jantar para os hóspedes, que geralmente são representantes de empresas. Em algumas circunstâncias esses chalés são cedidos sem custo (Figura 7.3.70).

Figura 7.3.70 - Pousadas para hospedagem, com pequeno museu de artefatos arqueológicos



Fonte: Dados da pesquisa.

Infraestrutura

Transporte: como meio de transporte existe uma lancha que realiza viagem diariamente pela parte da manhã até a cidade de Itaituba e cobram valor de 15,00 reais por pessoa. Há também transportes próprios dos comunitários como rabetas e voadeiras.

Meios de comunicação: quanto ao acesso a meios de comunicação, utilizam o telefonia móvel celular (VIVO), e possuem hábito de ouvir as rádios Tapajoara e Alternativa.

Serviço de Energia Elétrica: desde de 2005 os moradores fazem uso de energia obtida por meio de geradores particulares, pois justificam que a energia fornecida pela Celpa é instável na região. Durante as pesquisas em campo, os pesquisadores presenciaram na comunidade a atuação de funcionários de uma empresa que presta serviço para a Prefeitura de Ruropólis, realizando trabalhos relacionados as fiações nos postes, para disponibilizar energia para a comunidade.

Abastecimento de água, esgoto e resíduos sólidos

O abastecimento de água é proveniente de um poço comunitário e alguns poços particulares. Alguns domicílios possuem caixas d'água para armazenamento nas residências.

Não há coleta de esgoto e nem de resíduos sólidos. Os moradores fazem uso da queima ao ar livre para eliminar seus resíduos domésticos, o que é destacado pelos entrevistados como um ponto negativo.

Educação

Quanto ao acesso a educação a comunidade dispõem de uma escola municipal, cujo nome é “Professora Ana Rosa Borges”, com 33 alunos e 3 funcionários, dois professores e uma merendeira, ofertando ensino para turmas através do sistema de ensino multisseriado até o 9º ano.

Entraves socioeconômicos indicados nas informações coletadas com lideranças e moradores

Os moradores apontam como entraves os conflitos por questões agrárias, o que segundo relatos, motivou uma família a ser suspeita de um incêndio provocado na escola que havia na comunidade, alegando que o local onde funcionava a escola era de sua propriedade. Além disso, os relatos dos entrevistados destacaram ainda que foram ateados pedaços de vidros em todo o campo de futebol que era usado para lazer dos comunitários, e por este motivo está desativado. Lideranças procuraram resolver a questão através de denúncia em Itaituba e Rurópolis, sem sucesso, segundo os entrevistados. Diante desses fatos a Comunidade vem lutando por uma área para retornarem suas atividades, bem como reestruturação de um local comum para implementação de serviços básicos a comunidade como escola, campo de futebol e barracão.

Percepções da comunidade sobre a RTL

A expectativa quanto a instalação do empreendimento é que este possa trazer benefícios para os moradores da região, sobretudo para os jovens que sofrem com a falta de empregos, ocasionando os mesmos a sair da comunidade para a cidade em busca de melhoria de vida.

Os pescadores são os mais receosos quando pensam na possibilidade de mudarem seus locais de pesca para possíveis áreas mais distantes para continuar a desenvolver sua atividade produtiva, e isso possa encarecer o custo com transporte.

Festividades e comemorações

Os associados costumam realizar festas comemorativas oficiais como Dia das Mães, Dia das Crianças e Natal. A comunidade realiza uma missa em comemoração ao dia de São Lázaro, 11 de fevereiro, evento que segundo os entrevistados atrai pessoas de várias outras comunidades e das cidades próximas como Castanhal, Ipixuna, Pedra Branca, São Raimundo, Mirirituba, Itaituba e Bairro da Paz, na ocasião são servidos almoço e lanches para os participantes.

Organização social e moradores referências

Quanto s formas de organização da comunidade, existe um clube de futebol com 30 membros, tendo como responsável o Sr. Alan Nivaldo e uma Igreja Católica.

A Associação Comunitária contém um número de 5 membros e o seu atual representante, Sr. Nivaldo da Silva Vajão, relata que um dos maiores entraves desta organização para realizar suas atividades, se dá ao fato de não possuírem CNPJ, portanto a associação não está formalmente constituída.

Existe um barracão comunitário utilizado para as atividades coletivas. Ressalta-se a existência de um museu, e também dois chalés, disponíveis para hospedagem.

Os moradores de referência na comunidade são o Sr. Antônio Costa Galvão (antigo morador), Sr. Nivaldo da Silva Vajão (antigo morador), Sra. Maria José (professora) e Sr. Margareth Albuquerque (professora aposentada).

- **Comunidade Pedra Branca**

Caracterização geral e localização

A Comunidade de Pedra Branca está situada na margem esquerda do rio Tapajós, junto à via denominada Transbarreirinha, conta um total de 65 casas, maioria feitas de madeira.

Populações e condições de habitação

Conta com uma população total de 440 pessoas com casas predominantemente de madeiras.

Fonte de renda

A economia está baseada na pesca, pequenos pontos comerciais e nos vínculos do funcionalismo público.

Infraestrutura

Transporte: como meio de transporte principal destaca-se os equipamentos próprios dos comunitários como canoas, rabetas, voadeiras e pequenas embarcações.

Meios de comunicação: quanto ao acesso a meios de comunicação, utilizam a telefonia móvel celular e possuem hábito de ouvir as rádios.

Serviço de Energia Elétrica: Em parte utilizam energia da concessionária local e motores/gerados a diesel para produção de energia.

Abastecimento de água, esgoto e resíduos sólidos

O abastecimento de água é proveniente de um poço comunitário e alguns poços particulares. Alguns domicílios possuem caixas d'água para armazenamento nas residências.

Não há coleta de esgoto e nem de resíduos sólidos. Os moradores fazem uso da queima ao ar livre para eliminar seus resíduos domésticos, o que é destacado pelos entrevistados como um ponto negativo.

Educação

A comunidade de Pedra Branca possui a Escola Municipal de Educação Infantil e Ensino Fundamental "Soldado da Borracha" que foi implantada em 1998, com o objetivo de proporcionar educação para as crianças da Comunidade. Está localizada no município de Itaituba, na Comunidade de Pedra Branca, na Rua 1. Atualmente a Escola atende 140 alunos abrangendo as comunidades de Nova Vida, Vila dos 45 km, Itapurú e Km 38.

Os representantes atuais da Escola são o Sr. Antônio Roberto Dias Rodrigues e a Professora Cláudia. A instituição tem parceria direta com o Conselho

Escolar, que é responsável por fiscalizar o investimento e o trabalho escolar, além de participar diretamente nas decisões da escola. Participava também do Programa Mais Educação, no entanto, este foi encerrado por falta de verba. As salas de aula são cedidas uma vez por semana para uma instituição privada chamada Centro de Educação Pan Americano (CEPA), que oferta o ensino médio em 18 meses, atende cerca de 30 alunos, cobrando uma taxa de R\$130,00 mensal. Esta instituição privada tem como coordenadora a Professora Celiane Silva, moradora da Comunidade.

A Escola tem encontrado dificuldades para realizar suas atividades por falta do apoio político e da ausência de qualquer outra parceria, segundo os entrevistados. Consideram importante que sejam realizados na escola eventos dentro do calendário letivo, pois quando acontecem são custeados pelos professores. As atividades que costumam realizar na Comunidade são jogos internos, gincanas e atividades físicas.

Entraves socioeconômicos indicados nas informações coletadas com lideranças e moradores

O principal entrave descrito é a falta de recurso disponibilizado pelos gestores públicos para a escola da comunidade.

Percepções da comunidade sobre a RTL

Os membros da escola já ouviram falar do empreendimento e acham que o projeto poderá ser bom para o desenvolvimento da região. Acreditam que podem gerar mais empregos, aumentar a renda e, conseqüentemente, dá mais incentivo à educação.

7.3.3.6.1 Localidades acessadas pelo Rio Tapajós

7.3.3.6.1.1 Caracterização geral e localização

Ao percorrer o rio Tapajós é possível encontrar pessoas morando em suas margens de forma isolada ou em núcleos familiares. O cotidiano dessas pessoas está condicionado ao ciclo da natureza, considerando que o fenômeno da

enchente e da vazante regula em grande parte suas rotinas incluindo, principalmente a forma sazonal de trabalho, refletindo assim o modo de vida desses moradores.

As margens do rio Tapajós, bem próximo aos pequenos portos das casas, surgem bancos de areia que pode estender-se à quilômetros de distância. A equipe de campo conversou com moradores que afirmam ser possível chegar a longas distâncias, caminhando nessas praias que surgem durante o verão. Nesse período estes espaços são muito procurados para o lazer, para a realização de torneios de futebol das comunidades bem como para acesso das praias por pessoas de outras localidades, conforme relato do Sr. Reginaldo do Apiacás morador e liderança local. Portanto, a sazonalidade verão/inverno nesta região, tem potencial de criar reflexos sobre a rentabilidade socioeconômica e financeira na vida destas pessoas que se mantêm com a agricultura familiar, que é a forma que usam para garantir suas sobrevivências e, na vida dos ribeirinhos/pescadores que tem na pesca seu meio de subsistência.

Este relato é confirmado pelo Sr. Raimundo Alves do Carmo, morador do Sítio 5 irmãos no lago do Piririma, o pescador relatou que mudam do local de pescaria na época dos períodos de seca (verão) e cheia (inverno), ou seja, quando seca nas margens direita do Rio, que é o local onde surgem as praias, os pescadores vão para a margem esquerda, a procura de peixes.

Na busca por informações, foram encontrados neste trajeto locais como sítios, fazendas com criação de gado, geralmente para reprodução e vendas e alguns aglomerados de famílias o qual são denominados de núcleo familiar à exemplo de Painim, Santa Maria, Barro Branco e o sítio do senhor do Reginaldo do Apiacas e do Igarapé-Açu.

Populações e condições de habitação

Localidade Painim: pertencente a família da senhora Maria Viana a qual herdou a terra juntamente com seus irmãos, após a morte dos pais. A área tem 800 m² localizada as margens direita do rio Tapajós. Leva-se um tempo médio de 20 minutos percorrendo de voadeira até a localidade, com a utilização de rabetas o tempo aumenta para 40 minutos. Neste local existem cinco famílias que formam um conjunto de casas e uma igreja de São José de Calazão. O morador mais antigo é o Sr. Isidoro Gomes de 74 anos, tio dos donos, que mora no local desde que nasceu e abriga mais 15 pessoas.

Localidade Barro Branco: possui uma área de 96 m² e nela existem cinco unidades habitacionais que formam um arranjo familiar, onde o patriarca é também detentor da propriedade, o Sr. Raimundo Cândido Viana, onde moram seus filhos há mais de três décadas.

Localidade Santa Maria: tem um área de 800m² e nela existem seis unidades habitacionais, onde moram os filhos do Sr. Manuel Pedro. Residem neste local há mais de três décadas.

Localidade Reginaldo Apicás: organiza e mora num núcleo familiar onde tem duas casas e nelas moram 10 pessoas, 6 homens e 4 mulheres. O Sr. Reginaldo veio de Teles Pires (MT) e por aqui estabeleceu sua morada há pouco mais de uma década.

Localidade Igarapé-Açu: A entrada neste local é bem ao lado da comunidade de Santa Maria. O percurso é considerado estreito e leva-se alguns minutos até chegar a primeira moradora, dona Maria Joana, conhecida por “Mariona”. Mora no sítio que atende pelo nome de Santa Cruz, desde 1996. Neste mesmo trajeto mora os familiares desta senhora, cada um tem sua casa.

Localidade Piririma: existe um lago nas margens do rio Tapajós com uma entrada por um pequeno caminho feito no leito do rio denominado de Piririma. Neste local moram poucas pessoas, entre estes está o Sr. Pedro Alves, que mora com sua família no sítio 5 irmãos.

Fonte de renda

Conforme já frisado tais comunidades tem sua relação de sobrevivência muito ligado aos ciclos naturais, principalmente hidrológicos, isso faz com que haja uma diversidade na produção conforme o período do ano. Existem épocas que a pesca é mais intensa, em outros períodos predomina a utilização agricultura e extrativismo vegetal e, ainda, a criação de gado bovino e de pequenos animais. Os relatos demonstram que no passado a região foi grande fornecedora de seringa e

látex, sendo que os seringais foram extintos na comunidade do Painim por populações imigrantes, principalmente maranhenses segundo os relatos.

Na comunidade de Painim registrou-se também o extrativismo da castanha-do-pará onde o castanhal localiza-se a 50 m do vilarejo e é muito conservado, visto que os moradores não cortam a espécie, utilizando-a somente através de queda natural, onde a madeira é utilizada na construção das casas, sendo que, segundo os entrevistados, a atividade declinou em razão da falta de mercado e que seu único canal de comercialização são feiras de Itaituba a um preço de R\$ 40,00 à saca de 50 Kg.

No verão os moradores de Painim dedicam-se a seus plantios de mandioca, macaxeira, feijão e milho, com produção voltado ao consumo próprio.

A comunidade de Barro Branco tem como fonte de renda a criação de gado em pequena quantidade, plantação de mandioca para fazer farinha e possuem pequenas criações de galinhas. Além destes produtos pescam para alimentação da família e para comercialização de peixes que ocorrem na região, sendo as principais espécies comercializadas: piau, pescada, mapará, matrinchã, uruanã, pacu, branquinha, dourada, filhote, pirara.

A localidade de Santa Maria tem uma expressiva produção de mandioca para fabricação de farinha e melancia, que são comercializadas na comunidade de Paraná Miri e na sede o município de Itaituba. No auge da produção (há 8 anos) chegaram a comercializar até quinhentas melancias, sendo que atualmente esta produção diminuiu. Também destacaram que já plantaram feijão e arroz, no entanto pararam a produção por perdas nas pequenas lavouras, como informado pelo Sr. Manuel, que relatou a ação de animais silvestres como capivara, galega, pássaro chico preto que comiam as plantações.

No tocante ao extrativismo vegetal a castanha-do-pará apresenta potencial na localidade. Seu fruto é consumido e vendido pelos moradores na sede municipal de Itaituba. Segundo relatos, existem conflitos na coleta das castanhas relacionados aos limites de propriedades, para Sr. Manoel morador entrevistado "Há uma boa produção de castanha, mas alguns vizinhos coletam sem o consentimento e isso causa problema". O peixe também é bastante consumido por estas famílias.

No núcleo familiar agregado em torno do Sr. Reginaldo Apiacas algumas atividades eram executadas no passado como a construção de pequenas canoas que eram vendidas na região, porém em efunção do aumento da madeira a

produção ficou inviabilizada do ponto de vista econômico, já que não eram derrubadas árvores aleatoriamente e sim compradas madeiras devidamente legalizadas. Atualmente sua principal atividade realizada juntamente com os filhos é a produção de farinha para venda em Itaituba. Ressaltou que não costuma derrubar grandes aberturas para fazer plantações por temer fiscalização dos órgãos ambientais.

Os relatos indicam que a atividade pesqueira declinou. Antes era vendido até 80 Kg/dia da espécie piau, porém, devido ao aumento do número de pescadores e com utilização de técnicas não adequadas de pesca a oferta de peixes reduziu e impactou negativamente as vendas.

Compõem ainda a renda do senhor Reginaldo uma pequena embarcação alugada para a Prefeitura de Itaituba que transporta os alunos que moram as margens do rio Tapajós, até a estrada do Pimental, percurso onde está a ponte queimada, são alunos da Escola Fonte do Saber. Um total de 11 alunos são transportados, ida e volta, de segunda a sexta.

No sítio localizado no Igarapé-Açu ocorre a pesca, com uso de canoa, para subsistência. As espécies que costuma pescar com mais frequência são o piau, pescada, jaraqui, surubim, pirarucu, filhote, dourada, pirara, jandiá, corvina. Nos relatos dos moradores o peixe mais difícil de pescar é o pirarucu, pois estes ficam mais nos lagos e igarapés. Dona Mariona que coordena este núcleo familiar produz farinha, cria galinhas e patos para consumo. Também cultiva plantios de banana (com rendas de até R\$ 5.000,00 por safra); muruci (renda de R\$ 1.000,00 por safra) graviola (renda de até R\$ 1.000,00 por safra) e açaí (vende em média 2.000 quilos/safra) para Itaituba (maior quantidade) e para Mitituba.

No Lago Piririma os moradores pescam para consumo e venda na região, como em frente de sua casa. Costumam plantar cupuaçu, café, graviola, macaxeira. Também criam galinhas, porco e pato. Coletam castanha para vender, um saco está custando R\$ 80,00.

Infraestrutura

Transporte: feito pelo rio em voadeira, rabetas e pequenos barcos-motores.

Edificações: predominância de habitação de madeiras cobertas com telhas de fibrocimento ou telhas de barro.

Serviço de Energia Elétrica: algumas comunidades possuem energia elétrica com o caso de Barro Branco e Santa Maria. A comunidade de Painim não dispõem de rede de energia pública, utilizado um gerador que é ligado até 22:00 h todos os dias. Já a localidade de Igarapé-Açu também não dispõem de rede de energia pública.

Meios de comunicação: telefonia móvel em alguns pontos.

Abastecimento de água, esgoto e resíduos sólidos

A água para consumo nas comunidades pesquisadas é oriundo de nascentes, poços ou grotas. Não existe coleta de esgoto e nem de resíduos sólidos.

Educação

Utilizam escolas de outras comunidades como de Paraná Miri.

Saúde

Não existem postos de saúde nas comunidades, os moradores recorrem a Miritituba e a sede municipal de Itaituba.

Festividades e comemorações

Em Painim há uma igreja no local, tradição passada em que os antepassados costumavam comemorar festejos do santo no mês de agosto (dias 26/27/28). No passado, relembra seu Isidoro que vinham pessoas de Itaituba, são Luis, Paraná Miri, Barro Branco e outros locais pra a comunidade, era um grande evento. todo o movimento acabou com a morte dos donos. Atualmente o festejo ocorre no dia 26 de agosto e conta com a presença de vários simpatizantes vindo de Itaituba, além da participação do bispo e o padre.

Organização Social (grupos, movimentos, associações comunitárias, lideranças)

Nas comunidades/Localidades na área de influência, concomitante as atividades com lideranças comunitárias, ocorreu o contato com outros interlocutores, os quais alimentarão uma base de referência que permitirá uma relação de contatos e mobilização de grupos de interesse primário e secundários, tais como:

Conselho Tutelar

Surgiu em 1999, a partir de inúmeras denúncias de maus tratos aos menores, situações as quais eram resolvidas com assistentes sociais. Localizado na Av. Transamazônica, Nº 583, Bairro Bela Vista, tem como Coordenadora a Sra. Andréia Regiane Moura Rodrigues, conselheiras Rosilene Sousa, Divina Pereira, Domingas S. Gomes. Tem como objetivos, encaminhar os casos que envolvem menores à delegacia, ao Fórum e à Casa do Cidadão. Abrangendo as localidades de Creporizão, Creporizinho, Mamuru, Novo Horizonte e Itaituba. Os meios de acessos à Unidade se dão por via terrestre.

Tem parcerias com a delegacia de polícia civil e polícia militar. As dificuldades encontradas são a falta de estrutura como meio de transporte e meio de comunicação. Considera-se como ponto importante para região, a instalação da FUNCAP, pois, sempre há necessidade de enviar os menores para Santarém. A instituição realiza em conjunto com a comunidade palestras informativas nas escolas sobre violência e maus tratos.

Associação Comunitária dos Moradores de Campo Verde

A Associação Comunitária dos Moradores de Campo Verde foi fundada em 2009, a partir do interesse da comunidade em captar recursos para seu desenvolvimento. Seu atual presidente é o Sr. Jurandir Alves, tendo como interlocutores privilegiados o Sr. José Amâncio de Sousa e Sr. Valdeir Campos.

De acordo com o membro da instituição entrevistado, a associação tem encontrado dificuldades em desempenhar sua função na Vila, uma vez que os moradores assumem uma postura cética diante de suas propostas. Esse comportamento da comunidade se dá pelo fato de que esta associa o trabalho da associação a estratégias políticas de propagação partidária. Para essa instituição, as atividades imprescindíveis de serem realizadas na região são obras de saneamento ambiental, iluminação pública e pavimentação.

Tem como principal interesse o desenvolvimento urbano de Campo Verde, porém não fazem parte de nenhum programa e/ou conselho governamental. Para atingir alguns de seus objetivos, essa associação tem estabelecido parceria com o Fórum dos Movimentos Sociais da BR- 163. Com relação às atividades realizadas junto ao Distrito de Campo Verde, a associação tem apoiado a realização de eventos culturais, esportivos e filantrópicos.

Associação dos Produtores Rurais da Comunidade de Monte Moriah

A Associação dos Produtores Rurais da Comunidade de Monte Moriah surgiu na região no ano de 2004, em busca de políticas públicas aos associados e juntos buscar por direitos de benefício, inerente ao associativismo. Funciona na comunidade de Monte Moriah e ainda não possui sede própria, telefone ou demais infraestruturas. Tem como atual presidente o Sr. Walter Salazar. A instituição conta atualmente com 33 associados, sendo composta por 18 homens e 15 mulheres. Seu objetivo é buscar financiamento para os produtores. Sua área de abrangência é a comunidade e toda região do município de Itaituba.

A Associação não faz parte de nenhum programa do governo e estabelece parcerias com o Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais de Itaituba (STTR) e com o Sindicato dos Trabalhadores da Agricultura de autosustento (SINTRAF). Quanto a busca de financiamento concentram-se em focar o fomento para a produção de farinha, de cacau, de banana e outros produtos dos lotes, e com isso, melhorar as condições de vida dos associados, pois eles consideram que a região é rica em recursos. Apesar de ter uma boa produção, cada agricultor vende seu produto, e como não possuem um mercado garantido acabam entregando sua produção aos atravessadores em Itaituba.

Igreja Batista (Agrovila Nova Esperança)

A Igreja Batista na comunidade Agrovila Nova Esperança foi inaugurada, em 2001, em razão da demanda de pessoas da mesma religião. Sua nova sede em alvenaria está em construção, localizada na Rua Principal e tem como representante o Sr. Valdir Batista da Cruz e interlocutor Klebioney Oliveira Silva. Abrange a comunidade de Caracol e os municípios de Trairão, Itaituba e Rurópolis. As atividades desenvolvidas no momento são os cultos e visitas às famílias e os principais interesses são melhorar o templo e construir um refeitório. Considera importante realizar na região, atividades ligadas a assistência social, como arrecadação de roupas e alimentos. A falta de verba, transporte e a distância foram citadas como as dificuldades que encontra para realizar atividades na região.

Igreja Católica São José Operário (Agrovila Nova Esperança)

A igreja Católica São José Operário está localizada na Avenida Bela vista, Comunidade Nova Esperança. Foi fundada em 1985. Representada pelo Catequista Edilson Lima da Silva ou em sua ausência pela Sra. Maria da Graça Muniz Brito. Tem como principal a evangelização e agregar mais fiéis para a congregação Católica em geral, tanto na comunidade citada ou na matriz de Trairão. A igreja têm aproximadamente 400 fiéis, considerando a adesão de fiéis das vicinais: 19, 20, 21, Arizona, Tucunaré e Caracol. A Congregação católica em si encontra-se com dificuldade no quesito participação, pois a população tanto na comunidade de Nova Esperança como na Matriz se faz ausente nas celebrações, tanto nas missas dominicais quanto nos cultos diários. Isso faz com que o trabalho, de forma geral, não se desenvolva por completo. A entrevistada destacou que ministrava no período da pesquisa um trabalho junto à pastoral do menor e, apesar das dificuldades, tem interesse em constituir uma escola dominical para jovens e adultos.

Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais (STTR)

O Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Itaituba (STTR) fundado no dia 25 de junho 1979, por Luis Ivan Alves de Oliveira, Carlos Alberto, Adalberto e Ananias Miranda da Silva, tem como finalidade a organização da classe dos trabalhadores no município. Atualmente conta com um total de 21.000 sócios, correspondendo homens a 12.000 e mulheres 9.000, e hoje seu objetivo é trabalhar em prol da melhoria de vida dos produtores. Possui sede própria com serviços que abrangem o município de Itaituba, sendo que a comunidade mais próxima é São João Brasil e Curral Redondo a 15 km e, a mais distante está localizada no Creporizão.

O Sindicato tem diversas participações em atividades do Governo como, o Colegiado de Desenvolvimento Territorial (CODETER), Plano Territorial Participativo (PTP) e Conselho Consultivo do Parque Nacional da Amazônia. Tem diversas parcerias com Fórum da BR-163, Instituto de Pesquisas Ambientais da Amazônia (IPAM), Grupo de Trabalho Amazônico (GTA), Fundo Manejo Sustentável na Amazônia (DEMA), o Centro de Estudo, Pesquisa e Formação dos Trabalhadores do Baixo Amazonas (CEFTBAM), que acompanha na formação dos trabalhadores, Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura (CONTAG), Coordenadoria Municipal de Transportes (CMT), Conselho de Desenvolvimento

Rural, Secretaria do Estado de Agricultura (SAGRI), Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER), na elaboração e execução de projetos, a Central Única dos Trabalhadores (CUT) e a Federação dos Trabalhadores na Agricultura do Estado do Pará (FETAGRI) que acompanha a assessoria da entidade.

No momento, o órgão desenvolve atividades de encaminhamento à Previdência Social, execução de projetos e trabalhos voltados para o seminário de discussão e conscientização de gênero, mas, também, costumam realizar nas comunidades reuniões de informações com diversos temas.

As maiores dificuldades encontradas para realização das atividades na região ocorrem por manutenção deficiente de estradas e vicinais e falta de assistência técnica. Neste sentido principais interesses do Sindicato no momento da pesquisa de campo foram apontados como ter assistência técnica, estradas, vicinais em boas condições de trafegabilidade, reforma agrária atuante que traga de volta a unidade do INCRA e, que o Governo possa acabar com a FETRAF e o SINTRAF nos municípios, pois estão prejudicando os agricultores, segundo os entrevistados. Relatou-se ainda que as atividades consideradas mais importantes a serem realizadas na região são aquelas que proporcionem mais condições para a sobrevivência dos agricultores, sem que haja a necessidade de desmatar ou queimar.

*Sindicato dos Mineradores de Ouro do Oeste do Estado do Pará
(SIMIOESPA)*

Fundado em 1985, no município de Itaituba, pelos Sr. Ivo Lubrinna, Sr. José Antunes, Sr. Joaquim Lima, com objetivo de representar o setor mineral, tanto o pequeno garimpeiro quanto as empresas mineradoras, legalmente perante aos órgãos reguladores e também para fortalecimento do sindicato patronal e mineradores autônomos na Floresta Nacional (FLONA) de Itaituba I e II, Trairão, Jamanxim, Crepori, Creporizão e Amaná. A instituição conta com o número de sócios de aproximadamente 2.000 pessoas, envolvendo ainda sócios da Associação dos Mineradores de Ouro do Tapajós (AMOT). A atividade desenvolvida, no momento da pesquisa, diz respeito a novos cadastramentos de sócios desde 2009. O SIMIOESPA tem participação em programa do Governo como Conselho Consultivo da Floresta Nacional de Itaituba I e II e também de outra entidade não governamental AMOT. Seu principal interesse é reunir os associados, tarefa

bastante difícil segundo o presidente, para incentivá-los a participar mais ativamente, como forma de fortalecer cada vez mais a Associação. O que precisa ser melhorado na região segundo entrevistado, está direcionado a criação de oportunidades, incentivos a pesquisa geológica como forma de orientar para a exploração sustentável. Não está sendo desenvolvido nenhum tipo de atividade com as comunidades.

Sindicato dos Produtores Rurais de Itaituba (SIPRI)

Foi fundado em 1989, por Clóvis Rodrigues, Inês Guahiba e Armando Miqueira, Edson, Teixeira, Caetano Magela e Francisco Pinto, no município de Itaituba - Pa, com o intuito de buscar recursos e realizar atividades referentes à classe social. Tendo o número total de sócios de 480, sendo 336 homens e 144 mulheres. Seu objetivo é possibilitar apoio a classe rural (aposentadoria e benefícios). As áreas de abrangência desta instituição são Itaituba, Jacareacanga, Novo Progresso, Aveiro e Trairão.

O Sindicato dos Produtores Rurais possui sede própria e está localizado no centro de Itaituba. Participa do Conselho Consultivo da FLONA de Itaituba I para poder opinar nas decisões que são tomadas e ter conhecimento do que está acontecendo na região, tem participação para manifestar o pensamento dos produtores e os seus direitos. As atividades que estão sendo desenvolvidas, considerando o momento da coleta de dados da pesquisa em campo, são cursos e palestras para o homem do campo, dando orientação para que desenvolverem um trabalho melhor. No entanto, encontram-se com dificuldades para conseguir parcerias e patrocínios, sendo que seu principal interesse é dar estabilidade para os produtores. Segundo a Sra. Neide, as atividades consideradas importantes para a região contemplam palestras, voltadas para o conhecimento e sensibilização para as pessoas em relação aos recursos naturais. A instituição realiza junto com a comunidade atividades como lazer, feira agropecuária, encontro de sanfoneiros e também a festa do Sindicato, chamado de o Costelão.

Sindicato dos Servidores Municipais de Itaituba (SINSERMI)

O Sindicato dos Servidores Públicos de Itaituba, fundado no ano de 1996 com o intuito de reunir os servidores públicos, está localizado na Tv. 15 de Agosto – 170 Centro. Foi fundado pelo Sr. Alberto Figueiredo e o representante Franquilane

Medeiros (Presidente). Com o objetivo primordial de buscar ajuste salarial, o sindicato conta com 225 sócios, sendo 70% homens e 30% mulheres, abrangendo a cidade de Itaituba. Possui sede própria e tem parceria com outras organizações para desenvolver dinâmicas, treinamento e cursos. No momento, estão desenvolvendo cursos de informática, secretariado, montagem e manutenção de computadores. Encontram-se com dificuldades para realizar suas atividades na região, com o intuito de beneficiar o funcionário público, como festa e eventos, por falta de interesse da população. Consideram importante aumentar a fiscalização para que os verdadeiros produtores usufruam da terra, segundo os entrevistados. Costumam realizar com a comunidade local festas, cursos, eventos para mobilizar os servidores.

Sindicato dos Taxistas e Condutores Autônomos de Veículos Rodoviários de Itaituba

O Sindicato dos Taxistas e Condutores Autônomos de Veículos Rodoviários de Itaituba foi fundado em 1987 para organizar, representar e legalizar a classe, sendo criado pelos Srs. Francisco Anselmo, Damião F. Moura, Nelson, Roberto E. Teixeira, Valdir Alves, Josias Borges, Antônio Carneiro, José de Freitas Lins, Luiz Alves, Francisco (Fiscal), Erasmo Rego da Silva (Delegado do Sindicato). Possui sede própria e um total de 135 associados, sendo 129 homens e 6 mulheres, que visam defender os interesses da classe, abrangendo os municípios de Itaituba, Jacareacanga, Aveiro, Ruopólis, Novo Progresso e Trairão.

Tem parceria com a Cooperativa dos Taxistas, Coordenadoria Municipal de Trânsito de Itaituba (CONTRI) e desenvolvem atividades de educação no trânsito para a orientação dos condutores. Segundo os entrevistados, o sindicato tem encontrado dificuldades para realizar suas atividades devido ao governo, como por exemplo, emplacamento de carros, e com a sociedade em relação ao trânsito, sendo seu principal interesse a legalização da frota e contribuição, mas consideram de suma importância unir a classe e trabalhar num só objetivo para a sua organização.

Associação dos Mineradores de Ouro do Tapajós (AMOT)

Foi fundada pelo senhor Ivo Lubrinna de Castro, em 1991, no município de Itaituba, para a interlocução junto ao Governo, sendo o ponto de ligação entre o Governo e os mineradores para procurar melhorar a tecnologia para a extração do ouro. Conta com a participação de aproximadamente 4.000 (quatro mil) sócios, pois

existem várias associações vinculadas, por esse motivo não tem o número exato de sócios. Abrange o município de Itaituba, tendo área, própria em Piririma na FLONA de Itaituba I. Para se locomover até a área, segundo senhor Ivo é preciso ir pela rodovia Transamazônica, passando pela vila Buburé até Penedo, fazendo uma viagem de voadeira que dura aproximadamente 12 horas.

A AMOT participa de alguns programas do Governo assim como Conselho Consultivo das FLONAs na região, Sindicato dos Mineradores, Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMA), Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), STRM e também têm parceria com outras organizações não governamentais Solidariedade, Ibero Americano, SETEM, União Européia, e outros. Estão sendo realizadas atividades através da AMOT como formalização mineral feita por amostragens e conta com a parceria da SEMMA e outros.

Associação dos Prestadores de Serviço do Terminal Hidroviário

A Associação dos Prestadores de Serviços do Terminal Hidroviário surgiu no ano de 2007, iniciado pelo Sr. Raimundo Nonato e Railane, para melhor organizar suas atividades no terminal hidroviário. Atualmente, contam com 36 participantes, sendo 30 homens e 6 mulheres, que tem como objetivo organizar e lutar pelos direitos dos associados, e conta com a parceria da Associação dos carregadores e catraieiros.

Enfrentam algumas dificuldades para realizar suas atividades, como a falta de apoio governamental, porém procuram reunir os associados e organizar os carregadores, a organização e a administração de suas atividades são os pontos considerados mais importantes.

Colônia dos Pescadores Z-56

A Colônia dos Pescadores Z-56 foi fundada no município de Itaituba - PA, em 1995, com o motivo de organizar atividades de pesca e fazer os pescadores terem representatividade na região. Tem como fundador o senhor Manoel Lopes da Silva. O principal objetivo da Colônia já foi alcançado: a criação do Ministério da Pesca. O número de sócios participantes é de 732, sendo que 549 são homens e 183 mulheres. Além disso, é importante citar que a colônia possui cadastro de pescadores junto ao Banco do Brasil.

A Z-56 abrange o município de Itaituba, incluindo o distrito de miritituba e os municípios de Aveiros, Jacaréacanga e Trairão. A entidade não possui sede própria, e atualmente funciona em um prédio alugado no centro da cidade. A entidade participa do programa do Governo como 3ª conferência de agricultura e pesca, tendo parceria com outras organizações como o Ministério do Trabalho, INSS, SINE que é responsável pelo Seguro desemprego dos pescadores, ICMBIO, SENAR, com atividades na formação e capacitação de seus associados.

Uma atividade que está sendo desenvolvida, no momento, é a fabricação de gelo. Segundo o presidente, encontram dificuldades para realizar atividade na região devido à falta de apoio do governo municipal. A colônia Z-56 tem como principal interesse conseguir área própria para construir sua sede. Dentre as atividades consideradas importantes para serem realizadas na região, está a agricultura e criação de peixe. No entanto, é de costume realizar em conjunto com a comunidade, visando à educação dos participantes, palestras e reuniões onde eles informam aos pescadores diferentes maneiras de usar os recursos da natureza de maneira que não a prejudique.

Um dos principais problemas encontrados pela entidade, é a falta de atenção e diálogo com as empresas e órgãos competentes, para expor suas necessidades e deficiências e assim chegarem em acordo que possam beneficiar ambas as partes

Cooperativa Buburé

A cooperativa Buburé foi fundada no ano de 1988, para atender aos usuários da zona rural, localizada na Av. Eça de Queiroz, Nº 32, Bairro Belo Vista, tendo como referência Fabiana Ximenes Vieira, que é a secretária da entidade. No momento abrange Novo Progresso, Creporizão, Trairão, Jacareacanga, Marabá, Santarém. Possui sede própria na cidade de Itaituba, não participa de programa de Governo, tão pouco tem parcerias com outras organizações. No momento, estão fazendo abertura de novas linhas, encontrando dificuldade para realizar essa atividade por motivo das estradas intrafegáveis e problemas nos veículos, e também pela queda no preço das passagens, no período seco, devido à concorrência. A Cooperativa considera importante a mobilização para ofertar mais serviços.

Serabi Mineração

A Serabi Mineração foi criada devido ao grande potencial mineral na região por Bill Cloght, está localizada na Av. Dispádua Gomes, Nº. 737, Bairro Jardim das Araras. Abrange somente o município de Itaituba, sendo que a mesma é uma multinacional com vários investidores da Austrália e Inglaterra. A empresa trabalha com capital aberto, não tem um número determinado de sócios e se mantém através dos investimentos em ações da bolsa de valores. A referência local é o Sr. Rodrigo Mota, atual gerente.

Participa de alguns programas dos Governos, mas sem nenhum vínculo. No momento estão desenvolvendo projetos ligados ao setor, mas encontram dificuldade para realizar atividades, principalmente na extração, devido a investimentos que não prosperaram.

Faculdade do Tapajós (FAT)

Fundada em 2005, a Faculdade do Tapajós (FAT), foi instalada na região para proporcionar melhores condições de estudo de nível superior. Sendo seu representante legal, Jadir Emílio Frank, localizada na Av. Transamazônica Nº 479, Bairro Bela Vista. Tem como objetivo proporcionar estudo de qualidade para população do município, abrangendo também o município do Trairão. A Instituição mantém parceria com a secretaria de educação estadual e municipal. No momento está sendo desenvolvido curso de graduação, colegiado, ensino médio e fundamental. As dificuldades encontradas pela mesma são a falta de participação do poder público local. A Faculdade realiza em conjunto com a comunidade eventos como a I Exposição de Medicina Saúde e Higiene no Trabalho, I Seminário de Serviços e Bens de Produção.

Faculdade de Itaituba (FAI)

Fundada no ano de 2003, a Faculdade de Itaituba (FAI) tem a finalidade de estruturar o ensino de nível superior no município, tendo como representantes legais Dra. Djalmira de Sá Almeida, Sr. Hwynalvak (Diretor Financeiro) e Sra. Relma de Sá Almeida (Secretária e Professora do curso de Pedagogia). A Instituição tem como objetivo oferecer uma formação pedagógica a profissionais de todas as áreas do conhecimento, que atuam como docentes no ensino superior, propiciando uma reflexão sobre o processo de ensino-aprendizado, bem como o desenvolvimento de

habilidades e atuação na docência superior, embasado em referenciais teóricos. A Faculdade, no decorrer dos anos, conseguiu abranger inúmeros municípios como Rurópolis, Jacareacanga, Santarém, Mato Grosso, Altamira e Cametá, não instalando filiais, mas qualificando alunos dessas localidades.

A Instituição tem a participação em inúmeras organizações como Associação comercial, Conselho Comunitário (CONFORUM) tendo convênio com IBAMA, Agenda 21 e conta com parcerias da Prefeitura e do ICMBio. A Conferência da Educação e o Projeto de Alfabetização nos bairros são atividades que estão sendo desenvolvidas no momento junto à comunidade. A maior dificuldade da instituição é situação atual para implantação dos cursos de Direito e Enfermagem.

As mudanças que vêm acontecendo na educação e na mentalidade da população para melhor entendimento cultural é de suma importância para a FAI, por isso costuma realizar com a comunidade atividades voltadas para a educação nos bairros, busca formas educativas de lazer e até mesmo procura dar oportunidades para as pessoas trabalharem e voltarem para a sala de aula ou até mesmo cursarem um nível superior.

Congregação Batista Bela Vista

Surgiu em 1991, a Congregação Batista Bela Vista, para evangelizar os moradores locais. Segundo a Sra. Nelma foram os americanos que fundaram a Igreja. Atualmente com 15 participantes, sendo 8 mulheres e 7 homens. Localiza-se na Vila São Luis do Tapajós, com objetivos de evangelizar as pessoas para que se convertam e conquistem a salvação.

7.3.3.6.1.2 Entidades presentes no Distrito de Miritituba

Caracterização geral e localização

Associação de moradores do bairro nova Miritituba

A associação surgiu no dia 24 de junho 2011, hoje com 95 famílias associadas, realocadas de uma área de risco onde houve deslizamentos de terra. Após o ocorrido uma área comprada por empresas foi doada para a prefeitura que fez o loteamento, para essas famílias. A abrangência da associação é a área do bairro Nova Miritituba com 600 famílias, está localizada na 2ª rua B, nº 125 Nova

Miritituba (telefone para contato 93-99180-9714), tendo como responsável o Sr. Robson Sousa Ferreira. Possui parceria com outras organizações sendo elas, FAMOCITA, PREFEITURA, EMPRESAS HIDROVIARIA DO BRASIL e BUNGE e oferta atividades para habilitar seus associados, em manutenção de ruas principais, colabora na área esportiva com doações de prêmios e jogos de futebol. A BUNGE ajuda na manutenção do abastecimento de água, perfurou dois poços com rede de abastecimento em algumas ruas, mas não abastece todas as famílias, somente 9 ruas são atendidas.

Atualmente desenvolve um projeto de música para os jovens na região, a falta de prédio próprio para acomodar esses jovens e associados tem sido a maior dificuldade, mas estão em busca de parceria com empresas. Uma atividade considerada importante é a capacitação para adolescentes e jovens, com mais oferta de ações socioeducativas com objetivo de prevenção ao uso de drogas e a atividade de exploração sexual, um curso técnico de capacitação seria um diferencial para inserção dos adolescentes e jovens ao mercado de trabalho formal. Na comunidade são realizadas ações assistenciais como doação de cestas básicas no dia das mãe e para famílias carentes.

Quando questionados sobre a possibilidade de implantação do empreendimento diz já ter conhecimento, espera que a empresa se aproxime da comunidade pra ter informações das reais necessidades de melhorias, pois de oito empresas instaladas somente duas mantêm diálogo com a comunidade. A implantação de uma escola de ensino fundamental no bairro seria uma ótima mudança, uma vez que há necessidade. Também precisam de apoio das empresas no sentido de pressionar o poder público na correta aplicação dos impostos recolhidos pelos novos empreendimentos e relatam que precisam de ações no sentido de diminuir os impactos negativos referente ao aumento do fluxo de carretas, no que tange a quebra de fiação elétrica e encamento das redes de distribuição de água, que é comum em função da altura e peso dos caminhões/carretas respectivamente.

Centro Municipal de Educação Infantil Dr. Everaldo de Sousa Martins

O centro educacional surgiu no ano de 1984-2007, com o nível fundamental, 2008- 2017 educação infantil, conta hoje com 25 funcionários, sendo 15 professores, 1 diretora, 1 secretaria, 2 servente, 2 merendeiras, 3 vigias e

disponibiliza educação para 308 alunos. Com o objetivo de integrar crianças no meio social, sua estrutura física possuem 7 salas de aula, 2 dispensas para armazenar alimentos e produtos de limpeza, 2 banheiros para o jardim II e 1 banheiro pra jardim I, 1 sala de laboratório que funciona uma sala de aula, 1 cozinha e 1 secretaria/diretoria, funciona nos turnos matutino e vespertino, o centro também conta com um ônibus escolar que iniciou em 2016, atualmente apenas 1 banheiro funciona e 1 sala está sem energia devido a um princípio de incêndio. Disponibiliza os serviços para as crianças de Miritituba e algumas crianças de zona rural, o centro educacional está localizada no endereço rua alto bonito, bairro nossa S^a de Nazaré e seu representante é Sande Maraia Francis e ainda possui como referência a secretária Ana Maria e a presidente da comunidade Sra. Maria Aparecida Rodrigues Vaz.

Hoje conta com parceria de organizações como AMPORT que vem ajudando nas atividades como palestras sobre saúde e educação ambiental. O governo por sua vez incluiu a escola em programas como PDDE na compra de material de consumo e custeio, ESCOLA SUSTENTAVEL na implantação de horta que estimula a educação ambiental. Educação infantil na faixa etária, de 3 e 5 anos é a única iniciativa desenvolvida na região, já na comunidade costumam realizar festas juninas, noite cultural em novembro e desfiles da semana da pátria.

A dificuldade encontrada pelo centro educacional é a falta de estrutura, para as aulas de educação física, que hoje são ministradas em espaço aberto e adaptado para que os alunos não sejam prejudicados. Um incentivo ao esporte é importante para a região, apoio financeiro seria uma ótima parceria, já que algumas atividades são pagas pelos funcionários. Relatam ausência de políticas públicas para juventude, isso implica na vulnerabilidade e exposição as drogas e situações de violência, parceria de empresas ajudariam as escolas desenvolverem atividades sociais para a comunidade.

O empreendimento da RTL é conhecido pela a responsável do estabelecimento de ensino, que por sua vez diz: “que irá tirar a população do seu local de trabalho e que poucos se beneficiam, as mudanças que trará será com o crescimento demográfico sem o devido planejamento urbano, o único ponto positivo na região é a geração de empregos”.

Escola Municipal De Ensino Fundamental De Integração Nacional

Escola surgiu no ano 1973, com 680 alunos vem com o objetivo de formar cidadão, com educação de qualidade, com abrangência na área de Miritituba e zona rural até o Km 21, endereço vila do DNR s/n, representantes Sra. Oizinda Maria da Cruz e José Dinaldo Costa.

No momento possuem uma parceria com a empresa Bunge, que segundo os entrevistados, investe em uma sala de leitura para os alunos, o espaço foi reformado, mobiliado e equipado com material didático, o governo municipal participa com o programa mais educação, que incentiva reforço na aprendizagem. A escola hoje disponibiliza 14 salas, 2 banheiros e uma sala de educação de ensino especial com 21 alunos. A noite o espaço educacional é cedido ao estado que atua com aulas de ensino médio, contando com 320 alunos com idade mínima de 16 anos, a dificuldade é a falta de espaço físico bem como também as obras de ampliação paradas desde de 2009 dificultando atividades físicas e interativas como os jogos, em decorrência disso usam o ginásio municipal.

A escola sede fica localizada em Itaituba, que está aberta para parcerias com a comunidade, existe um laboratório de informática que não está sendo utilizado por falta de internet, essa sala de informática foi cedida para uma empresa privada de informática, sendo cobrado uma taxa no valor de R\$ 30,00 reais para manutenção dos custos.

A escola municipal desenvolve na região atividades de reforço direcionadas as turmas de 1º ao 2º ano, A dificuldade encontrada pela diretoria da escola é a falta de motivação para os funcionários que trabalham com projetos educacional, um incentivo do governo seria necessário para executar melhores projetos.

Quando perguntados sobre o empreendimento, informam não ter o conhecimento, mas que venha e que traga benefícios para o desenvolvimento do distrito, geração de emprego e progresso.

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA)

O Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária, Incra, é uma autarquia federal cuja missão prioritária é executar a reforma agrária e realizar o ordenamento fundiário nacional. Criado pelo Decreto nº 1.110, de 9 de julho de 1970, atualmente o Incra está implantado em todo o território nacional por meio de 30 superintendências regionais.

Em Miritituba está localizado no endereço rua São Bartolomeu, S/N, representante responsável Valdelino Rabelo Alves, tendo ainda como referência Elizângela Gemaque de Almeida. Corpo técnico composto por 11 funcionários, sua abrangência é Itaituba, Aveiro, Jacareacanga, Novo Progresso e Rurópolis, e clientes da reforma agrária ao longo da BR 163 (Santarém- Cuiabá). A autarquia mantém parceria com outras organizações, sindicato dos Trabalhadores Rurais (STTR), EMATER, IPAM, para acompanhamentos de projetos de assentamentos e fiscalização, levantamento de demandas, e assistência técnica, no caso do IPAM este parceiro é responsável por assentamento sustentáveis. Atividades desenvolvidas desde 2005 no Brasil inteiro somente de assentamento, hoje a atividade desenvolvida da região é assentamento de famílias clientes da reforma agrária, PSA e PA. O órgão está limitado em realizar outras atividades, por falta de estrutura física, e corpo técnico insuficiente.

Há um passivo na região para regularização dos Projeto de Desenvolvimento Sustentável e Projeto de Assentamento, existindo parceria com IPAM, EMATER, para sanar essa questão.

Quando questionados sobre o empreendimento, segundo a instituição já tem conhecimento do trabalho desenvolvido pela empresa que pela avaliação da instituição executará um grande projeto que trará benefícios com geração de emprego e incremento na economia local, devido aumento da renda dos funcionários diretos e indiretos.

As áreas afetadas com a instalação do empreendimento serão Miritituba, Diamantino, Projeto de Assentamento Ipiranga e demais comunidades e povoados informados e identificados na AID. A portaria de regularização dos Projeto de Assentamentos e Projetos Desenvolvimento Sustentável foi publicada em 23 de dezembro 2016, assim existem 3 projetos de assentamentos no município de Itaituba, quais sejam, Ipiranga, São Benedito e Miritituba. Todos os assentamentos foram criados entre 1978 a 1990. Os trabalhadores da autarquia na região estão muito atentos as ações dos grandes projetos como os portos, hidrelétricas e o processo de pavimentação da BR163.

Posto de Polícia Militar Destacado Distrito de Miritituba

Posto de policiamento possui corpo de servidores de apenas 5 policiais militares, com o propósito de atuação preventiva através do policiamento, por não existir delegacia, apresentam-se em Itaituba para fazer os procedimentos administrativos e registros devidos. Área de abrangência é o território do município de Itaituba, com endereço na Av. Principal, bairro alto bonito, tendo como representante SGT PM Osvaldo, SGT Rildo, CB Edson e como referência vereador NEN. Quando os menores infratores são apreendidos, o conselho tutelar faz o procedimento de acordo com as normativas de suas atribuições.

O posto de policiamento não desenvolve outra modalidade de atividade de segurança pública na região além do policiamento preventivo, mas consideram importante a realização de mais atividades nessa área, uma unidade integrada entre Polícia Militar e Polícia Civil, bem como um número maior de policiais. Atualmente é desenvolvido somente o policiamento padrão nas escolas.

Sobre o empreendimento, na região segundo ele haverá aumento na criminalidade não havendo melhorias para a população local, que já há reclamações de moradores, conforme relatado em audiências públicas.

Por fim, relata que não há policiamento rodoviário federal, o DETRAN que organiza o tráfego, sendo essa uma competência da Polícia Rodoviária Federal, pois trata-se de rodovia federal. Com o número de efetivo reduzido a dificuldade para transferir presos e usuários de entorpecentes é cotidiana, e compromete a segurança, havendo muito risco de fuga. Avalia que a situação de segurança é calamitosa.

Posto de saúde distrito de Miritituba

Posto de saúde do Distrito de Miritituba atende em média 7.000 pessoas tendo como profissional responsável enfermeira chefe Lucimere e a técnica de enfermagem Helena e como referência Joice. Esse equipamento de saúde básica não possui parceria com outras organizações, a gestão compete ao município. Essa unidade básica de saúde realiza os acompanhamentos e atendimentos de hipertensos, pré natal, vacinação de rotina nacional, consultas médicas e enfermagem, integram o programa saúde na escola, realizando atendimento em ambiente escolar.

Atualmente a única atividade desenvolvida em nível de mobilização na região é a campanha de vacinação H1N1 contra gripe, já na comunidade as enfermeiras e funcionários trabalham com palestras educativas sobre DST e prevenção contra as drogas. Há dificuldade para efetuar alguns procedimentos pela falta de médicos 24 horas e pelo fato de haver um crescimento na população. A falta de um laboratório para diagnóstico e raio X, a ausência de um profissional de odontologia agravam a situação, o ideal seria a implantação de uma UPA 24h para todos esses atendimentos.

O empreendimento será bem-vindo se for para contribuir, com apoio na manutenção de estradas, na saúde e educação pois as experiências recentes mostram que não houve muita contribuição e trouxeram muitos problemas como drogas e DST.

As vantagens do empreendimento na região poderão ser no recolhimento de impostos para o governo municipal e estadual que servirá para investir em mais qualidade de vida dos moradores, uma vez que o distrito não possui tratamento de água, que contribui com o já elevado índice de diarreia e vômito. A falta de infraestrutura provoca poeira que por sua vez aumenta os casos de gripe e infecções pulmonares.

No princípio das obras houve geração de empregos locais, após a construção o desemprego aumentou e a população foi abandonada, prostituição aumentou a criminalidade também.

Sindicato dos produtores rurais de Itaituba

Com a criação datada em 1989 o sindicato possui 1.300 associados, com o objetivo de representar seus associados para acesso a cobertura previdenciária, fomentar a parcerias em todas as esferas e prestar serviços técnicos e judiciais.

Área de abrangência município de Itaituba, endereço Rod. Transamazônica KM 06, tendo como representante Sra. Antônia Lemos e como referência Gentil Rebouças diretor presidente da entidade de classe, o sindicato possui parceria com outras instituições sendo Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural, Conselho Municipal de Merenda Escolar, SENAR, ETEC.

Atualmente há uma atividade desenvolvida em parceria que é a capacitação técnica do produtor rural. Contudo encontram dificuldade para realizar

outras atividades por falta de mão de obra qualificada e evasão sindical por conta da aposentadoria, na comunidade são desenvolvidas palestras, mini cursos, aliadas a estratégias de capacitação profissional, tendo em vista que os associados não permanece no sindicato, outra dificuldade é lidar com órgãos ambientais que não atendem a necessidade da produção para subsistência.

Sobre o empreendimento na região diz não conhecer o trabalho desenvolvido pela empresa, porém segundo ele, não ver reflexo positivo nisso, somente desvantagem como grandes impactos ambientais, demanda por muita mãos de obra mas que seus moradores não serão beneficiado por não haver qualificação profissional. Mas que isso pode ser um ponto a ser apoiado pela empresa RTL.

O sindicato se posiciona a favor dos grandes projetos desde de que envolva a participação de todos para acompanhar e fiscalizar essas grandes organizações.

Sindicato dos Taxistas e Condutores Automotores de Itaituba

Em 1983 foi criada a associação dos taxista e em 1996 o sindicato, que atualmente conta com 523 associados, e tem como propósito defender a categoria e representar os taxistas.

Sua abrangência é nos territórios dos municípios de Itaituba e Trairão, com endereço na avenida Nova de Santana, n 549/ centro, tem como representante Francisco de Assis Ribeiro da Silva e Erasmo Rêgo da Silva como referência.

Possui parceria com outras organizações sendo ela Federação Brasileira dos Sindicatos e Condutores Autônomos.

Participante de um programa do governo municipal em um conselho de segurança pública, e fórum de entidades do município. No momento não desenvolve atividades na região, pois encontram dificuldades por falta de recursos dentro da instituição. A única atividade realizada na comunidade é a comemoração do dia do motorista.

Sobre o empreendimento o entrevistado afirma ter conhecimento das suas atividades, diz que se trata de desenvolvimento para o município, com mudanças como a grande circulação de empresas, que pode garantir recursos para os associados, geração de empregos e cursos de capacitação, dessa forma o

empreendimento garante melhorias para região. O Sindicato diz ter interesse em demandas, em fazer parceria com o empreendimento.

Sindicatos dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais-STTR

Fundado no ano de 1978 no município de Itaituba, conta com 2.500 associados e 18 membros na diretoria, o sindicato tem como objetivo defender as políticas públicas os agricultores e seus familiares, sua abrangência é Itaituba e envolve outros distritos. Com sede no endereço na 4ª rua, jardim das Araras. Como referência a Sra. Mª Madalena Andrade de Oliveira e Isaias Faro de Oliveira. Mantém parceria com outras organizações, sendo FETAGRI, CUT, CONTAG, FASE/ IPAM atividades desenvolvidas com entidades de reconhecimento nacional, participa em algumas instâncias de controle social do governo municipal, conselho de saúde, conselho de educação, conselho de desenvolvimento rural, programa município verde, conselho de meio ambiente, secretarias municipais e outras instituições.

No momento as atividades desenvolvidas na região são emissão de DAP/ITR, Encontros, reuniões, formação, capacitação e reivindicações junto ao órgãos. Única dificuldade encontrada para realizar atividades na região, é a falta de estrutura física. Sabendo que há outras atividades importantes para se realizar na região a exemplo de formação e capacitação para filiados (agricultores e trabalhadores rurais).

As atividades que costumam realizar na comunidade são regularização fundiária com objetivo de obtenção de títulos das áreas.

Sobre o empreendimento o entrevistado disse já ter conhecimento e acha que os grandes empreendimentos devem fomentar as políticas para permanência dos trabalhadores rurais em suas terras. As mudanças que o empreendimento trará diz ser negativo, com saídas das áreas (evasão da agricultura familiar). Mas também diz que trará melhorias para o município e região na área urbana, mas que não vê como isso pode ajudar os agricultores.

Em relação a grupos ou comunidades que faça uso de áreas em que serão feitas as instalações do empreendimento diz conhecer Santa Rita, Diamantino, Paramirim, Barro Branco, Painim, PA Ipiranga.

7.3.3.7 Atividades produtivas

7.3.3.7.1 A dinâmica da pesca

As atividades de pesca se estendem ao longo do leito do rio Tapajós, na área de influência do projeto, sendo uma atividade contínua, ainda que ocorra uma escassez do pescado no período da cheia e controle de uso durante o período da vazante e seguro defeso segundo os próprios pescadores. No período da cheia dos rios, a atividade de pesca se concentra nos igarapés e lagos. Com o nível baixo do rio, a pesca se concentra com intensidade no rio Tapajós, com certas restrições amparadas no Art. 20 da portaria IBAMA/PA N° 16, de 31 de agosto de 1999.

Durante o período de coleta de dados em campo, junto as comunidades por terra, também foram realizadas entrevistas com pescadores enquanto desenvolviam suas atividades ao longo do rio, com vistas ao entendimento da dinâmica das atividades nas áreas de influência do projeto. Vale ressaltar que, dentre os pescadores não atuam somente moradores das comunidades do entorno imediato do projeto mas também alguns profissionais da pesca que moram em área urbana do município que sobrevivem desta atividade.

A cadeia de intermediação segue pelo pescado e sua posterior comercialização, quase sempre em Itaituba na feira ou para atravessadores. Os preços variam de acordo com as espécies, podendo aumentar ou diminuir seu valor de comercialização, conforme o período de menor ou maior oferta dos mesmos.

Para alguns pescadores as áreas onde são realizadas as atividades de pesca são definidas conforme época do ano e preferência do pescado. Nesse sentido, foram identificadas as seguintes características:

- Rio Tapajós: a pesca ocorre tanto da margem esquerda quanto da direita. No período da vazante a pesca se concentra mais na margem esquerda do rio.
- Estradas: são espaços de deslocamento que levam aos pontos de pescaria no período da cheia, geralmente nas ilhas, que recebem limpezas no período da vazante onde os pescadores definem suas estradas e pontos preferidos de pesca.
- Igarapé e lago: área de igapó com cobertura vegetal, nessa área a pescaria ocorre no período da cheia com uso de anzol.

Tipos de pesca e apetrechos (acessórios) utilizados pelos pescadores na região de estudo

Segundo os entrevistados são utilizados métodos e instrumentos como:

- Espinhel de boia/espinhel: tipo de pescaria onde se usa uma linha de pescaria de fibra de nylon com aproximadamente 120 anzóis fixados na linha em série, formando o espinhel. Geralmente utilizada para pescaria de peixe liso (sem escama);

- Bubuia: pescaria com rede malhadeira de 70 malhas (de fibra de nylon) com uma panagem entre 1500 metros de comprimento e no máximo 15 metros de altura. Se a rede for confeccionada com pouca chumbada e estendida na parte superficial do rio captura-se peixe pequeno, contudo se usarem uma rede com maior concentração de chumbada, essa rede tocará o chão e captura-se peixe de tamanho grande, tais como: dourada, surubim, piaba, filhote-piraiba;

- Malhadeira parada: malhadeira de malha grossa, com até 70 metros de comprimento, e no máximo 3 metros de altura esticada para captura de peixes como Surubim, Dourada, Piaba. Esse tipo de pescaria é concentrado no rio Tapajós durante o período da seca;

- Linha: uma linha de nylon com anzol fixo na ponta lançado manualmente. Tipo de pesca praticado no rio, no período de cheia e da seca, para captura de dourada e piaba;

- Flecha: uma haste de madeira fina com uma ponta de flecha acoplada na ponta que se projeta a distância com apoio de suporte arco circular ou disparador de projétil. Tipo de pesca praticado no carazal durante o período da cheia para captura de Curimatã, tucunaré, pacu, cara-açu, aruanã;

- Zagaia ou Azagaia: uma vara fina de madeira com aproximadamente 1,5 metros de comprimento e ferramenta de metal em forma triangular pontiaguda dentada acoplada na ponta que se lança a distância manualmente. Tipo de pesca praticado na área de pastagem (capim natural) durante o período da cheia e da seca, para captura de tucunaré (na cheia), surubim (vazante);

- Caniço: uma vara de madeira fina flexível com anzol acoplado na ponta da linha. Tipo de pesca praticado no igapó durante o período da cheia para captura de aracu, pirapitinga, jatuarana, tambaqui.

Tipos de embarcações utilizadas:

Alguns tipos de embarcações utilizadas como principais meios de locomoção para a pescaria são:

- Canoa: tipo de embarcação construída em madeira entre 12 a 16 palmos de comprimento movida a remo de forma manual com capacidade para aproximadamente 100 kg. Tipo mais utilizado na pescaria de subsistência;

- Canoa rabeta: tipo de embarcação construída em alumínio ou madeira com motor acoplado com comprimento entre 05 a 15 metros de capacidade aproximada de 200 kg;

- Barco motorizado: tipo de embarcação construída em madeira (em tábuas) com casaria, motorizado com capacidade para aproximadamente 500 kg ou superior. Tipo de embarcação utilizada na pescaria para comercialização devido seu raio de alcance e espaço para maior acomodação de pescado;

As embarcações de vários tipos e tamanhos e capacidade são utilizadas pelos moradores tanto como transporte em seus afazeres do cotidiano, como para atividades de pesca.

A pescaria identificada na área de estudo pode ser destacada como de subsistência, comercial e esportiva. A pescaria de subsistência é praticada pelos agricultores/pescadores em complemento da alimentação familiar. Já a pesca comercial é realizada pelo pescador rural na maioria individuais e com instrumentos simples na captura do pescado. A sua produção é destinada aos centros urbanos da região e para a região dos garimpos do Tapajós. Quanto a pescaria de lazer geralmente praticada por pessoas da área urbana, para subsistência e por esporte.

A Figura 7.3.71 apresenta os tipos de embarcações mais frequente na prática da pescaria na área de estudo.

Figura 7.3.71 - Tipo de embarcação mais utilizado pelos pescadores locais A) Canoas B) Pequenos barcos



Fonte: Dados da pesquisa.

Depoimento dos pescadores em momento de pescaria - Leito do Rio Tapajós

Os pescadores entrevistados foram:

- Rosivaldo Santos Mel: é afiliado a colônia de pescadores desde 2003, diz que pesca em frente de sua casa no rio Tapajós e vende em Itaituba. Consegue pescar cerca de 70 a 80 quilos de peixe. As espécies mais encontradas são jaraqui, aracú, pescada, filhote, tucunaré, entre outros. O valor depende da espécie e da seleção que ocorre no local de vendas. Os preços variam de R\$ 5,0 a 10,0 o quilo. Quanto a opinião sobre o empreendimento diz que poderá prejudicá-los. Ainda cita o exemplo do senhor Sabá, antigo pescador e velho conhecido pela atividade, quando teve que mudar do local onde costumava pescar por conta de um empreendimento que fora instalado bem próximo sua casa. Lembra ainda que o local era bom para pescaria, porém, após a construção desta obra seu Sabá e outros pescadores não puderam mais pescar nestas imediações. Receia que a instalação do empreendimento possa afastá-los, de modo a forçar a procura de pescado para áreas mais distantes. Argumentou ainda que a atividade talvez possa ficar mais onerosa, por conta de gasto com combustível e tempo de chegada nos locais mais distantes. Citou o caso que vem ocorrendo em Miritituba sobre os portos que vem sendo instalados, considerando que os mesmos não trouxeram benefícios prometidos para lá. Finaliza dizendo que o movimento das balsas no rio poderá impedir, de algum modo, seus trajetos.

- Osvaldo campos, 53 anos: morador de Itaituba, disse pescar desde adolescente e vende o pescado para atravessadores da região. Tem seu próprio barco de pesca e leva em média de 6 a 7 dias longe de sua residência para conseguir capturar uma certa quantidade de peixe. Além do consumo, a pesca é o meio de sobrevivência do mesmo. Quanto a opinião sobre o empreendimento diz que poderá ter que ir para outros locais, bem mais distantes a procura de peixes. Ainda diz que costumam pescar nas proximidades do local do empreendimento e que é um local bom de pescaria. Finaliza sua fala citando que já tem comunidade que proíbe pesca em suas áreas, como a comunidade do Curí, eles não aceitam pressão por parte de pescadores em suas áreas;

- Daniel Nunes da Luz Filho: tem 33 anos, mora em Itaituba, veio do Maranhão e está associado na colônia de pescadores desde 2000. Diz que sai para pescar na segunda e só retorna no sábado para sua residência. Leva consigo duas geleiras com capacidade para 100 e 120 kg. Compra de 10 a 12 barras de gelo (1 barra = 10 kg) para conservar o pescado. Diz o pescador que todo este percurso do rio é bom de peixe, considerando a sazonalidade, e o tipo de peixe neste período. Atualmente está pescando uma média de 60 kg e vendendo em Itaituba. Seu Daniel diz que as empresas poderiam ajudá-los através do incentivo à exportação dos pescados. Contudo acha que isso não será realizado a curto prazo.

- Francisco Alves Pedrosa: associado na Z-56 desde 2010. Costuma sair de casa para pescar na terça-feira e só retorna na segunda-feira da outra semana. Ele diz que está aguardando a força da lua nova, período em que será possível conseguir uma maior quantidade de peixes, principalmente o aracú. Comenta que esse peixe passa em grandes cardumes, nessa época, bem próximo a beira do rio. Em média são 15 dias de passagem desse peixe. Para não perder o ritmo de captura do mesmo na lua nova reveza com outra pessoa, isto é, um vai comprar o gelo enquanto o outro continua pescando, assim conseguem aproveitar ao máximo a pescaria. Seus apetrechos de pesca são malhadeira, tarrafas, anzol (para pescada) e arpão (para pescar do pirarucu). Seu Francisco comenta que muitos trabalham com arrastão e as redes são colocadas no rio por um período de 2 h. Ele diz que as malhadeiras são danificadas por jacarés, lontras e piranhas. Isto atrapalha muito a atividade. Entre os peixes pescados e vendidos por este senhor estão também o jaraqui, matrighã, mapará, dourada, pescada, corvina, branquinha, flecheiro, bocó entre outros.

- Raimundo Alves do Carmo: morador do sítio 5 irmãos (lago do Piririma), também participou da pesquisa e elencou uma lista de peixes que costuma pescar para consumo da família e venda em Itaituba. Entre estes estão a pescada com maior ocorrência no inverno, Jaraqui encontrado tanto no inverno e verão; cará ocorre no verão, matrinchã ocorre no inverno; piaú ocorre no inverno e verão, mas com maior ocorrência no verão, corvina, barbado, dourada, piranambu, mapará, fio d'água, uruanã, branquinha, pacú. Atualmente está pescando 20 kg/dia. Gasta em média 4 horas na atividade. Ele diz ter bastante botos na região e sempre rasgam as malhadeiras, além de muitas lontras e jacarés-açu e tinga. O pescador relata que mudam do local de pescaria na época dos períodos de seca (verão) e cheia (inverno), ou seja, quando seca nas margens direita do rio (local onde surgem as praias) vão para a margem esquerda a procura de peixes.

7.3.3.7.2 A dinâmica da produção de farinha de mandioca

As roças são na maioria no sistema de monocultura e quase exclusivamente para suporte alimentar das famílias locais. A plantação de mandioca está sempre bem próxima às residências e em tamanhos de áreas variáveis. As plantações são preparadas na forma tradicional com roço, destoco, plantio manual, limpeza/capina e colheita. E obedece as seguintes etapas:

a) Preparo da roça: limpeza do mato, queima do mato e plantio da maniva, que ocorre no período mais chuvoso de janeiro a junho.

b) Colheita: ocorre a partir de 6 meses até 1 ano e 8 meses após o plantio.

d) Pubagem: ocorre quando se deseja fazer uma farinha mista, deixando a mandioca de molho em água para fermentar e amolecer em até 48 horas.

e) Limpeza: ocorre primeiramente a eliminação da casca com uso de facas e ou raspadores e em seguida a lavagem com água limpa para a retirada da terra encrostada na raiz.

f) Ralação: fazendo uso de um catitu, que é um cilindro com pequenos dentes, ocorre a trituração da mandioca que não foi fermentada, para produzir uma massa pastosa que será misturada com a massa da mandioca fermentada ou não.

g) Prensagem: a massa depois de triturada e misturada é colocada em saco de nylon e levada a uma prensa de madeira para ser comprimida e assim eliminar o tucupi, líquido extraído da massa.

h) Peneiração: após prensagem realiza-se o despejo da massa seca num recipiente de madeira (ou gareira como é conhecido localmente) para a peneiração em peneiras de fibras ou de metais onde ocorre a separação dos fragmentos menores dos maiores. Os fragmentos menores que passaram pela peneira é o que vai para a torrefação. Os fragmentos maiores que não passam pela peneira, chamado de crueira podem ser desidratados e servir para a produção de polvilho.

i) Torrefação: previamente se aquece o forno de chapa aberto e lubrifica o seu interior com óleo, e a massa depois de peneirada é colocada gradativamente no forno para ser escaldada, se mexendo constantemente a massa para eliminação da umidade. Este processo é importante para a granulação e qualidade da farinha.

Quanto ao preparo da farinha ocorre nas casas de farinha, na maioria bem rudimentar, com fornos aquecidos pela queima da lenha e pessoas encarregadas pelo manuseio e condução da torrefação. Contudo já existem fornos mecanizados para a torrefação (Figuras 7.3.72 e 7.3.73).

Figura 7.3.72 - Forno tradicional de torrefação de farinha



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 7.3.73 - Forno mecanizado para produção de farinha



Fonte: Dados da pesquisa.

7.3.3.7.3 Caracterização das principais atividades

A estrutura produtiva identificada na área de influência se diferencia em função da tipologia das comunidades. As extrativistas como Parana Miri, Painim, Santa Maria, Barro Branco e outros sítios ribeirinhos caracterizam-se por organizarem suas produções a partir de núcleos familiares e da sazonalidade dos rios. Assim, predominam as atividades de pesca artesanal, criação de gado e de pequenos animais, roçados e extrativismo vegetal. O produto da pesca é quase todo comercializado na sede municipal de Itaituba, restando a parcela de subsistência. Essas comunidades agregam no seu entorno uma pequena estrutura de comércio de gêneros alimentícios e de higiene, além de complementarem suas rendas com o somatório das aposentadorias e programas sociais, sendo os mais frequentes o Programa Bolsa Família e Benefício de Prestação Continuada (BPC) da previdência social. Existe ainda uma parcela de funcionalismo público que contribuem para economia local, principalmente o de professores na rede pública existente nessas localidades.

Nas comunidades situadas as margens de estradas e vicinais, nos assentamentos existentes na área de influência, o perfil produtivo está mais voltado a produção de lavouras com destaque para a mandioca e banana. Também é expressiva a criação de gado e pequenos animais como aves e suínos. Assim como nas comunidades mapeadas os benefícios sociais são importantes instrumentos

potencializadores da renda local tendo efeitos diretos sobre o pequeno comércio local.

Foram identificados, a partir das entrevistas de campo, 90 (noventa) unidades produtivas familiares que apresentam um sistema bastante diversificado sendo que destas, 44% apresentam uma pequena produção de frutas, tendo como os principais produtos comercializados a laranja, graviola, cupuaçu, castanha-do-pará e açaí.

A atividade de fruticultura identificadas, em parte são caracterizadas como “fruticultura de quintal” e de extrativismo de coleta à exemplo do cupuaçu que segundo pesquisa da EMBRAPA (2001) embasado por Homma (2009) tem o cultivo e extrativismo espalhado por toda região amazônica.

“A motivação para o cultivo com cupuaçuzeiro, que predomina no cultivo dos fundos de quintal em toda a Amazônia, é atribuída ao aumento do mercado nacional e internacional, principalmente para o comércio de polpa. Estes fatores estão promovendo a substituição do extrativismo para a forma domesticada devido aos bons resultados dos sistemas consorciados” (Homma, 1996 apud EMBRAPA, 2001).

O circuito de comercialização de parte dessa fruticultura de coleta também foi objeto de pesquisa do IDESP (2013) que mapeou o circuito de comercialização dos Produtos Florestais Não Madeireiros da Região do Baixo Amazonas, identificando assim as potencialidades e entraves desse sistema produtivo. Tomando novamente o cupuaçu como exemplo têm-se que a produção local registra o menor *mark-up* no que se refere a preço no circuito pesquisado com uma oscilação de R\$ 0,61 por Kg negociado no Varejo Rural Local ao máximo de R\$ 1,68 por Kg negociados diretamente com o consumidor final local, sendo que, a produção adquirida desse mesmo produtor a preço de R\$ 1,28 por Kg pela Indústria de Transformação chega ao consumidor final local ao preço de R\$ 8,58 por Kg um Mark up de mais de 500% a preços de 2010. Tal situação ocorre pela falta de organização da produção local como a ausência da capacidade de processamento e armazenamento.

Foram registradas também algumas iniciativas de organização da produção ligadas a fruticultura à exemplo da Comunidade de São Francisco que

reúne 38 produtores de açaí em uma Associação, sendo que os mesmos padecem falta de infraestrutura para o processamento e dificuldades na comercialização do produto. Um percentual de 42% das unidades produtivas identificadas produzem produtos oriundos de lavoura temporárias tendo o cultivo da mandioca como predominante (65% das unidades), seguido do feijão, abacaxi e melancia. 11% das unidades identificadas se dedicam a produções de cultura permanente tendo estas a banana, o coco e o café com principais produtos. Apenas 4,5% dedicam-se a horticultura.

A pesca está presente em 10% das unidades pesquisadas na área de influência direta, mais especificamente nas comunidades identificadas às margens do rio Tapajós e destinam-se parte a atender o mercado de Itaituba e Santarém além de garantir a subsistência das comunidades.

A pesca tem sido a principal fonte de proteína animal para os varzeiros, e uma importante atividade comercial para alguns. Tradicionalmente, a pesca da várzea se concentra primariamente nos recursos pesqueiros dos lagos. Isto é devido principalmente às preferências alimentares, mas pode também estar relacionado com a dificuldade comparativa de se capturar peixes no rio antes da introdução da malhadeira feita com fibras sintéticas. Os varzeiros distinguem entre peixe liso e peixe de escama. Em geral os varzeiros preferem o peixe de escama. Muitas espécies de bagres são consideradas "remosas", e são evitadas quando possível [SMITH, 1979: 84-88; GOULDING, 1979; JUNK 1984b]. Os peixes de escama estão associados com a pesca no lago, e os bagres com a pesca nos rios, explicando pelo menos parcialmente, a ênfase pela pesca nos lagos MCGRATH et al (2001).

Outra atividade de destaque registrada é a criação de gado presente em mais de 68% das unidades referenciadas na pesquisa. Assim nas 90 unidades produtivas apresentavam um plantel de 3.302 cabeças de gado uma média de 36,6 cabeças por propriedade. Das comunidades pesquisadas aquelas que margeiam o rio Tapajós apresentam o maior plantel indicando um sistema intensivo de criação face que uma parcela das terras anualmente é inundadas nos períodos de cheia do rio Amazonas.

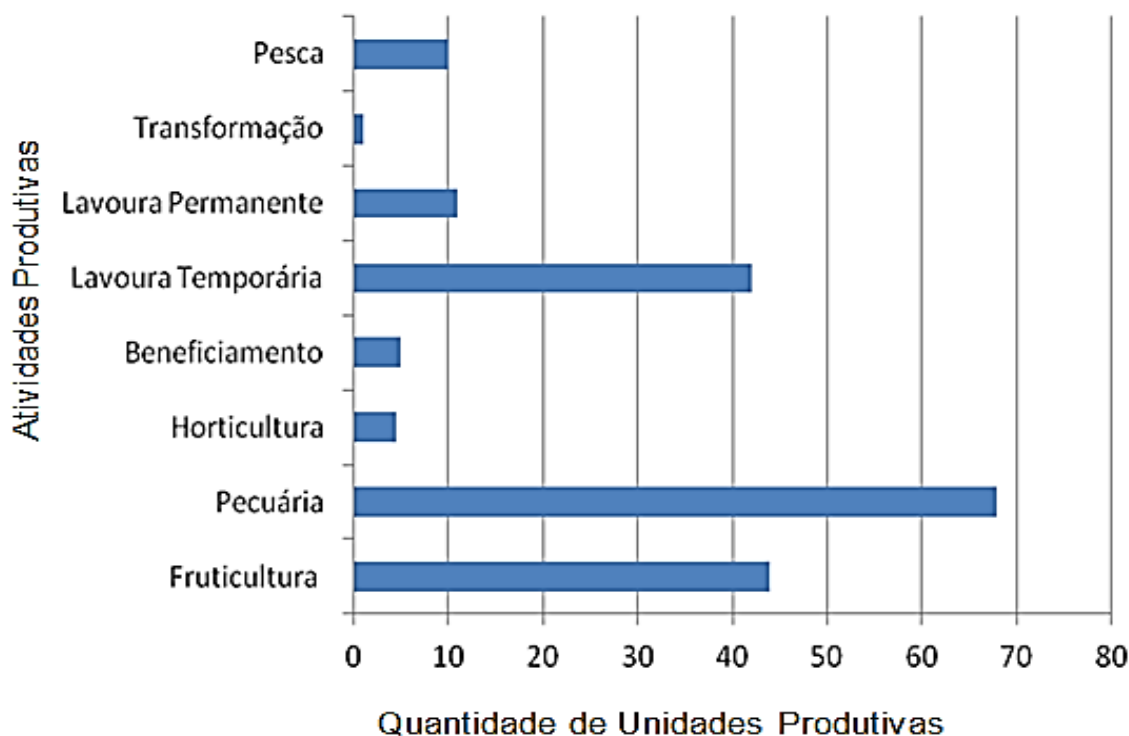
O registro de um número de propriedades com criação de gado está associado a uma estratégia econômica importante para os pequenos produtores. O

gado, em verdade, serve como um ativo de grande liquidez, ou seja, uma espécie de poupança para ser utilizada em momentos de dificuldades. Assim um pequeno criador que possui 10 “cabeças” sabe que pode dispor a qualquer momento de o equivalente a R\$ 8 mil.

“A agricultura da várzea está intimamente ligada com o ciclo anual do rio, e em um grau menor à pluviosidade. A época de plantio é específica para cada localidade, e a sua escolha depende do período de tempo em que o local fica suficientemente seco para o plantio e quando estará novamente inundado. Como resultado, há um zoneamento de culturas (DENEVAN, 1984; HIRAOKA, 1985). As plantas que se desenvolvem rapidamente, como feijão, milho, abóbora, e melancia podem ser plantadas em locais mais baixos, enquanto aquelas que levam mais tempo para maturar, como mandioca, cana-de-açúcar e juta são plantadas nas restingas. Culturas perenes que não toleram a inundação, como banana, manga, citrus e cacau são plantados nas áreas mais altas que não são atingidas pelas cheias. O gado é criado para produção de leite e queijo, mas principalmente serve como poupança e é raramente vendido. No verão, o gado é levado para pastar nos campos naturais da várzea. Durante a cheia, eles eram mantidos em currais sobre palafitas, chamados marombas, e alimentados com gramíneas flutuantes. A escala de produção de gado do varzeiro era limitada devido à necessidade de manter o gado nas marombas durante a enchente, um problema que os grandes pecuaristas conseguem evitar, levando seu gado para a terra firme MCGRATH et al (2001).

As atividades ligadas a beneficiamento e transformação (Figura 7.3.74) não fazem parte da maioria das unidades entrevistadas sendo que algumas unidades apresentaram produção de farinha de mandioca, tapioca e goma de tapioca como as atividades mais recorrentes nesse campo econômico. Também registrou-se a confecção de telhas e tijolos em algumas comunidades.

Figura 7.3.74 - Participação relativa das atividades econômicas presentes nas unidades produtivas identificadas área de influência direta.



Fonte: Dados da pesquisa.

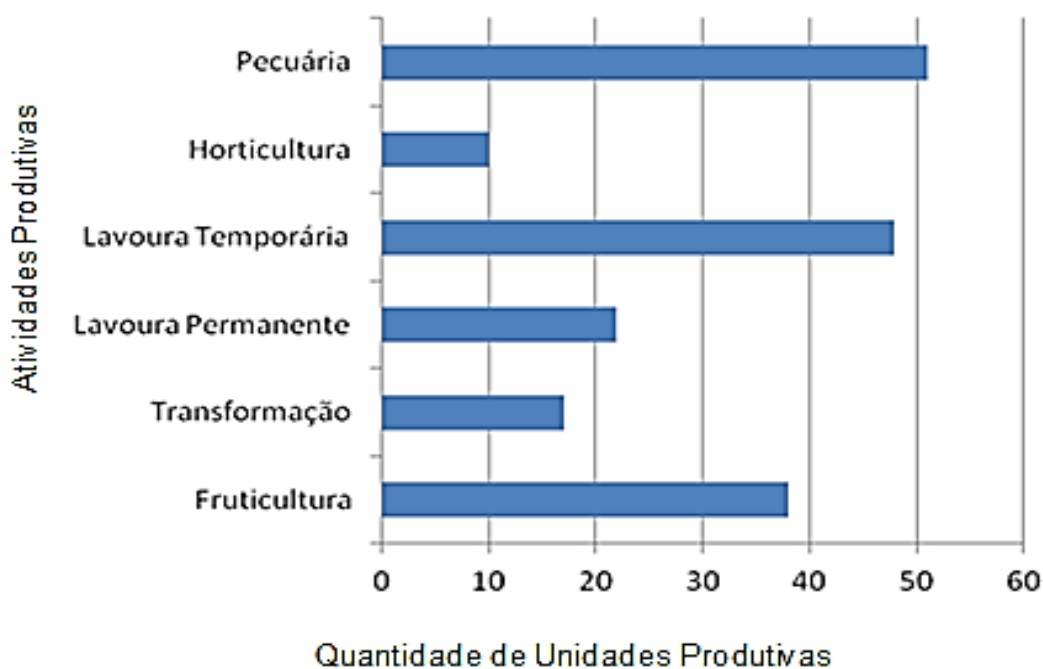
Foram identificados e entrevistados os responsáveis por 95 unidades produtivas. A maioria das comunidades localizadas estão situadas no entorno das vicinais do eixo da Estrada do Pimental, portanto registrando características próprias de assentamentos e de produção da agricultura familiar envolvendo médias e pequenas propriedades. Destas, 38% das propriedades dedicam-se a produção voltada a “fruticultura de quintal” com destaque para a produção de cupuaçu, laranja e muruci sendo estas as mais comercializadas destinadas a venda para produção de polpa. O cultivo de lavoura temporária é registrado em 48% das propriedades sendo a produção de macaxeira o mais importante (39%) produto desta cultura, seguido da produção de milho, feijão e de arroz e apresenta ainda em menor escala a produção de cebola, cana, abacaxi e melancia. A horticultura está presente em 10% das propriedades.

Os produtos da lavoura permanente estão presentes em 22% das propriedades entrevistadas tendo a produção de bananas como predominante, seguido de coco, cacau e café. As comunidades localizadas têm uma importante contribuição para a produção de bananas do município de Itaituba que colocam a

cidade no quarto maior produtor do Estado com 13% do total produzido. A pecuária corresponde a 51% das propriedades entrevistadas sendo que a criação de pequenos animais predomina com a criação de galináceos (55%) e suínos (14%). A criação de gado está presente em 16% das propriedades com alguma criação, destas apenas 4% destinam-se a criação de gado leiteiro.

No que se refere à transformação e beneficiamento da produção predomina a de farinha de mandioca presente em 12% das unidades produtivas entrevistadas na área de influência indireta. Registra-se uma pequena produção de queijo (5% das propriedades), e farinha puba e tapioca (Figura 7.3.75).

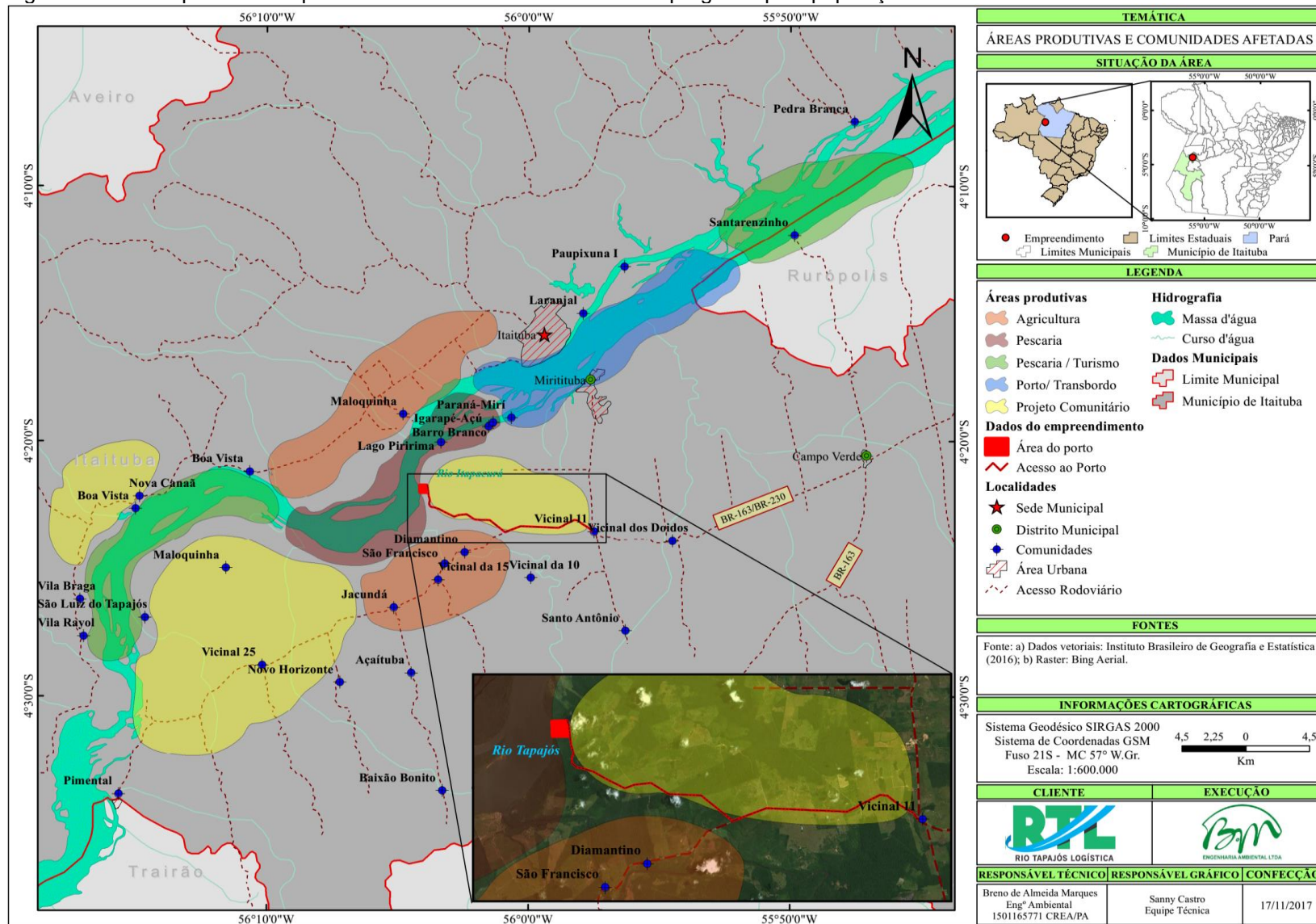
Figura 7.3.75 - Participação relativa das atividades econômicas presentes nas unidades produtivas identificadas expandindo para área de influencia indireta.



Fonte: Dados da pesquisa.

Na Figura 7.3.76 pode se observar as áreas produtivas e as diferentes técnicas empregadas por área identificada.

Figura 7.3.76 - Mapa de áreas produtivas e as diferentes técnicas empregadas pela população da área.



Fonte: BMEA (2017).

7.3.3.7.3.1 Lazer e turismo

Os ambientes naturais, principalmente as praias, compõe um dos atrativos de lazer aos residentes na região de Itaituba. Segundo a Secretaria de Estado de Turismo (SETUR), o natural da cidade de Itaituba é conhecido como itaitubense. O mote da cidade é "cidade pepita". A cidade é conhecida pela intensa atividade de mineração de ouro no Vale do Rio Tapajós, bem como pela grande diversidade de paisagens naturais, tais como as praias de rio que se formam durante a época de seca, as corredeiras d'água localizadas próximas ao distrito de São Luiz do Tapajós e o Parque Nacional da Amazônia.

O município de Itaituba possui um Centro de Atendimento ao Turista (CAT) localizado no Terminal Hidroviário Municipal. O CAT conta com o apoio dos alunos do curso técnico em Guia de Turismo da Escola Técnica Estadual do Pará – Polo de Itaituba, os quais, realizam o atendimento ao turista. A seguir emite-se uma síntese da caracterização dos locais e as atividades turísticas e, de lazer existentes na área de influência do empreendimento, a partir dos dados secundários e empíricos. Dentre a indicação existem atrativos turísticos em áreas arqueológicas, atrativos naturais, e gastronômica. Conforme descrito a seguir:

Comunidade Santarenzinho

Está localizada à margem direita do Rio Tapajós e abriga um fantástico sítio arqueológico. No local existe um pequeno museu com as peças encontradas nas proximidades, tais como machadinhas, urnas funerárias, potes, panelas, confeccionados pelas tribos Tapajó e Munduruku.

Fordlândia

Está localizada à margem direita do rio Tapajós, Fordlândia foi o nome dado a uma gleba de terra adquirida pelo empresário norte americano Henry Ford no começo da década de 1920, com a intenção de criar um megaprojeto de extração e beneficiamento de látex para abastecer sua empresa de confecção de pneus para automóveis, dependentes da borracha da Malásia, então colônia britânica. Fordlândia é popularmente conhecida como um pedaço dos Estados Unidos na Amazônia.

Tabuleiro de Monte Cristo

Está ligado ao Projeto CENAQUA com o objetivo de proteger a população de quelônios dos predadores e evitar a extinção das espécies identificadas na região tais como tartarugas da Amazônia, tracajás, pitiús e uma variedade de aves, como talha-mares, gaivotas e bacuraus.

Caverna Paraíso

A Caverna do Paraíso é considerada a maior caverna da Amazônia brasileira, possui 3.000 m de desenvolvimento de seus salões e condutos. Localizada distante 87 km da cidade de Itaituba na Rodovia Transamazônica (BR - 230), entre Itaituba e Rurópolis, na Vicinal Transforlândia (município de Aveiro). A caverna é formada de calcário, possuindo os mais belos e variados espeleotemas, tais como estalactites, estalagmites, colunas, flores, cortinas e travestinos.

Cavernas com inscrições rupestres

O Oeste do Pará, mais precisamente no Município de Rurópolis, localizado a 150 km de Itaituba/PA, destaca-se pela diversidade de cavernas de arenito contendo gravuras e desenhos rupestres. Tais desenhos datam de cerca de 1200 anos e foram feitos em sua maioria pelos índios da etnia Tapajó.

Cachoeiras e Corredeiras

As cachoeiras da região são um grande atrativo para o lazer. Possuem fácil acesso e são de majestosa beleza, proporcionando aos turistas um momento de diversão e contemplação da natureza.

Fonte Azul

A Fonte Azul é um balneário localizado a 13 km da cidade de Itaituba na Rodovia Transamazônica BR-230, sentido Jacareacanga, é uma área compostas de nascentes formando assim piscinas naturais com águas cristalinas, cercado por uma vegetação amazônica, rica em biodiversidade.

Recanto Maloquinha

Está localizado a 18 Km da cidade de Itaituba pela BR-230, às margens do rio Tapajós. O Recanto Maloquinha é um preservado pelo homem. Oferece completa infraestrutura para realização de convenções, workshops, além de proporcionar conforto e comodidade em seu Hotel Fazenda.

Pousada Portal do Parque Nacional da Amazônia

Localizada nas proximidades do Parque Nacional da Amazônia a Pousada proporciona conforto às margens do rio Tapajós e em meio a um ambiente cercado de belezas naturais.

Vila Rayol e São Luiz do Tapajós

São comunidades ribeirinhas por onde passam as corredeiras do Rio Tapajós. É um local especial para a realização de pesca esportiva, prática de rafting, passeios de barco e visita às praias que se formam nos meses de julho a dezembro.

Parque Nacional da Amazônia

O Parque Nacional da Amazônia, criado em 1974, possui uma área de 1.114.496 há e tem como objetivo preservar vários ecossistemas amazônicos naturais com a finalidade específica, educativa e recreativa. Localizado na Rodovia Transamazônica Km 65, à margem esquerda do Tapajós a cerca de 1h:30min da sede do Município por via terrestre, o Parque Nacional da Amazônia com seus 994.000 ha, possui uma vasta floresta de mata tropical mistas e matas aluviais, igapós ricos em açaí e buriti, numerosas formações geológicas de distintas idades, espécies raras de árvores terrestres e semiterrestres, além de várias espécies de animais. Este atrativo necessita de autorização prévia para ser visitado. O percurso até o parque não é sinalizado, e o tempo de percurso do centro de Itaituba até a entrada do parque é 1h:15min. Segundo Avaliação Técnica, este atrativo possui potencialidade para serem desenvolvidas atividades de ECOTURISMO, abrangendo ações de turismo de aventura, turismo científico, de pesca, safári fotográfico.

Parque Nacional da Amazônia, Unidade de Conservação de Proteção Integral, foi criado em fevereiro de 1974, pelo Decreto nº 73.683, como parte do Programa de Integração Nacional (PIN), logo após a construção da Rodovia Transamazônica, BR-230. Localiza-se no oeste do Pará, às margens do rio Tapajós,

e faz parte do mosaico de Unidades de Conservação da BR-163. O parque é responsável pela proteção de inúmeras nascentes de contribuintes dos rios Tapajós e Amazonas, além de ser habitat de várias espécies ameaçadas de extinção, como a onça pintada, anta e arara juba, animais avistados com certa freqüência no interior da UC. Há no interior da unidade infraestrutura básica para receber o turista. É possível fazer algumas trilhas sinalizadas no interior da floresta, onde se pode avistar inúmeras espécies de aves. No verão (agosto a dezembro), com a baixa do nível do rio, formam-se os bancos de areia que, junto as águas claras do rio Tapajós, convidam-te para um banho. Do mirante se tem uma bela vista das corredeiras e pedreiras que se afloram no período de seca. As pessoas que desejarem visitar o parque devem levar alimentação, pois existe a possibilidade de cozinhar, repelente de insetos, protetor solar, botas/tênis para caminhada, chapéu para sol e roupas adequadas. Não existe nenhum ponto de venda nas proximidades, devendo o visitante fazer suas compras nos supermercados em Itaituba. A água potável também é precária, portanto o visitante deve levar água mineral para beber.

A melhor época para visitação é entre os meses de julho e dezembro (verão amazônico), onde além de se observar uma grande diversidade de espécies animais e vegetais, o turista pode realizar passeios pelo belíssimo rio Tapajós que inclui aventura entre corredeiras, afloramentos, praias, bancos de areia e igarapés e trilhas.

 gua Mineral

Localiza-se à margem direita do rio Tapajós na Vila de Miritituba, uma fonte de água mineral. As  guas sulfurosas de fonte termal, foram identificadas a partir de uma perfura o petrolífera do ano de 1929 na cidade de Itaituba, com 352 m de profundidade. A vazão desse poço é de 9,00m³/h e a sua temperatura é de 38,1 C . Apresenta elevado valor dos constituintes dissolvidos, com condutividade elétrica de 2.840  S/cm, gás sulfídrico, com cheiro característico, sendo uma  gua com propriedades terapêuticas. Os gases dissolvidos, normalmente o CO₂ e o H₂S, desprendem-se na superfície devido à diferença de pressão.

Cavernas

Está localizada a cerca de 75 km da Vila de Miritituba, uma caverna de calcário ativa (no meio da Amazônia) com forma o rochosa bastante antiga;

possuindo em seu interior salões, galerias e lagos de água cristalina, além de uma rara beleza cênica.

Lago do Jacaré

Está a cerca de 45 minutos por via fluvial da sede do Município, a montante da cidade de Itaituba pelo rio Tapajós, é propício à prática da pesca esportiva.

Praia do Amor

Na frente da cidade, a Praia do Amor faz na temporada do verão itaitubenses um período de alegria para os banhistas que desfrutam das águas límpidas do rio Tapajós.

Praia do Índio

Local que abriga uma comunidade indígena munduruku tendo como atrativo, o artesanato a base de argila.

Campo dos Perdidos

A campinarana de Campo dos Perdidos fica situada a cerca de 4 km a leste da Comunidade de São Luiz do Tapajós. O local assemelha-se a caatinga, com vegetação de porte baixo, áreas de campo aberto e formação de dunas de areia, totalmente atípicas à Floresta Amazônica que a rodeia. O Campo dos Perdidos leva esse nome em razão dos índios e caçadores sentirem-se perdidos quando saíam da mata e adentravam a campinarana.

Capelinha

A Peregrinação à Capelinha de São José da Mata, também conhecida como “Peregrinação a São José da Capelinha”, é uma tradição que começou há mais de um século. A aventura religiosa começa em um ponto localizado a 80 quilômetros de Itaituba, na rodovia Transamazônica, em pleno Parque Nacional da Amazônia. A caminhada começa por uma trilha, que foi aberta no início do século passado, mas que ficou perdida, e só voltou a ser localizada vinte anos atrás. O *trekking* tem duração de 3 dias com 54 km de caminhada ida e volta.

- **Atrativos Culturais:** As maiores festividades em Itaituba são a Festa da Senhora de Sant'ana; Festival Folclórico da ASGRUFOCITA e a Feira Agropecuária. As festividades de Nossa Senhora de Sant'ana, padroeira do município, iniciam-se na primeira quinzena de julho e termina com a procissão do Círio, no dia 26 do mesmo mês. Também, as festividades da paróquia Nossa Senhora do Bom Remédio, padroeira da cidade alta, onde se situa a maior igreja da cidade, conhecida popularmente como "Igreja Redonda"; O Festival Folclórico da ASGRUFOCITA reúne todos os Grupos Folclóricos e Culturais do Município num concurso de danças e quadrilhas promovido pela Associação dos Grupos Folclóricos e Culturais de Itaituba na primeira quinzena do mês de julho. O evento possui um público fiel de mais de 10 mil pessoas com a apresentação de uma média de 12 agremiações a cada ano. A Feira Agropecuária, a qual ocorre no Parque de Exposições Hélio Mota Gueiros, ocorre anualmente no mês de outubro. **EVENTOS PROGRAMADOS:** 8 de fevereiro - Carnaval de rua - 25 de março - Via sacra - Paixão de Cristo - Julho - Festejo de Nossa Senhora de Sant'ana - Julho - Festival Folclórico do Aracu e Piau de Barreiras - Julho - Festival Folclórico da ASGRUFOCITA - Julho a agosto - Ita Verão - Setembro - Concurso de Bandas - 7 de setembro - Desfile da Pátria - Outubro - Feira Agropecuária - 15 de dezembro - Aniversário da Cidade.

- **Pontos de Cultura:** O município possui dois Pontos de Cultura, o Ponto Cultura de Ouro, da Associação dos Grupos Folclóricos e Culturais de Itaituba, conveniado com o Ministério da Cultura no ano de 2007, que desenvolve diversas atividades culturais e fomenta todos os eventos culturais do município; e o Ponto Arteando a Periferia, da Associação dos Filhos de Itaituba - ASFITA, conveniado recentemente com a SECULT. Ambos no âmbito do Programa Cultura Viva.

- **Biblioteca Pública Municipal Rui Barbosa:** A Biblioteca Pública Municipal, com 2.000 volumes de obras diversas, bem como o cinema, com capacidade para 300 espectadores, constituem os principais meios de conservação e divulgação da cultura itaitubense. A biblioteca municipal tem tido papel fundamental na educação dos alunos que buscam informações através dos livros. A enciclopédia BARSA é uma das coleções mais antigas da biblioteca municipal, fundada há mais de trinta anos.

- Artesanato: Centro de Artesanato Praia do Índio Endereço: Estrada do Bis, Bairro Bom Jardim Responsável: Everaldo Momoari Tel.: (93) 991669591 Obs.: Trabalha com artesanato em argila e fibra.

- Comunidades Tradicionais: São Luiz do Tapajós. A vila de São Luiz de Tapajós situa-se às margens do rio Tapajós, distante cerca de 80km da sede do município de Itaituba, ocupando uma superfície de 140 ha. É cercada por belíssimas praias e corredeiras, próximas aos garimpos de diamantes. Dentre os pontos turísticos de Itaituba, São Luiz do Tapajós, mais antiga que a sede, tem tudo para tornar-se a maior atração do Município. A cerca de 2h por via fluvial partindo de Itaituba. Possui apenas duas ruas e uma população de menos de 500 (quinhentos) habitantes, que vivem da agricultura e da pesca no rio Tapajós.

- Comunidade de Vila Raiol: Para se chegar a Comunidade de Vila Raiol, o acesso é feito de carro, pela Rodovia Transamazônica, com aproximadamente 20 minutos com entrada no Km-53; a comunidade localiza-se na área rural, às margens do rio Tapajós. O modo de produção da comunidade é o cultivo da mandioca, produção de farinha, e criação de galinha caipira. Verifica-se no local a possibilidade de ser desenvolvida a atividade de ecoturismo, com atividades de pesca esportiva e esportes de aventura inclusos.

- Comunidade do Paraná Miri: localiza-se a 15 minutos de voadeira, saindo da orla de Itaituba, 65 ou em barco de linha regular com tempo de percurso de 30 minutos. A comunidade tem aproximadamente 95 famílias e vivem da atividade de pesca, cultivo e beneficiamento de mandioca e agricultura de subsistência. É nesta comunidade que é realizado o Festival Itaverão no mês de julho, no qual reúne cerca de 15 mil pessoas. Verificou-se que há, neste evento, intensa participação da comunidade, com geração de empregos e renda durante o período do evento, constatou-se também que a comunidade local já tem uma organização política consolidada. No local há possibilidade de ser desenvolvida a atividade de ecoturismo, com atividades de pesca esportiva e esportes de aventura.

7.3.4 Patrimônios históricos, culturais e arqueológicos

7.3.4.1 Considerações gerais

No estudo de levantamento arqueológico foram realizados procedimentos técnicos, fundamentação teórica e os resultados obtidos durante a execução da Prospecção Arqueológica Intrusiva e não Intrusiva do Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico da Área de Influência da Estação de Transbordo de Cargas (ETC) da Rio Tapajós Logística (RTL), no município de Itaituba (processo nº 01492.000358/2017-67), cuja autorização para realização do estudo foi expedida pelo IPHAN por meio da Portaria nº 44 de 11/08/2017 e publicada no DOU nº 155 de 14/08/2017.

O projeto de Avaliação de Impacto contou com apoio institucional da Fundação Casa da Cultura de Marabá, sediada na cidade de Marabá (PA), que servirá de instituição de guarda para o material arqueológico porventura resgatado, além do apoio técnico-científica de arqueólogos da instituição. A metodologia aqui apresentada foi desenvolvida de acordo com as determinações do IPHAN expostas na instrução normativa nº 1 datada de 25 de março de 2015.

A etapa de Prospecção Intrusiva e não Intrusiva compreendeu a realização de duas etapas complementares: a) contextualização etno-histórica e arqueológica da região, que foi realizada por meio do levantamento de dados secundários na documentação histórica disponível e, pesquisa bibliográfica; b) identificação e diagnóstico do patrimônio arqueológico em campo por intermédio da abertura de intervenções em subsuperfície de modo sistemático, inspeção visual de superfície e levantamento oportunístico (entrevistas com moradores locais). Na área específica do empreendimento, ainda não havia sido realizado estudos arqueológicos prévios e, para este estudo, a etapa de campo compreendeu o período de 19 a 25 de agosto de 2017. Após levantamento arqueológico, não se constatou a presença de sítios arqueológicos ou de ocorrência arqueológica nas áreas da ETC, pátio de triagem, vias de acesso do empreendimento da RTL.

O objetivo principal do estudo arqueológico na avaliação de impacto consistiu em identificar e avaliar o potencial arqueológico na área destinada à edificação da ETC da RTL, no distrito de Miritituba, no município de Itaituba (PA), por meio do levantamento de dados secundários, execução da prospecção visual da superfície e intervenções no subsolo de modo sistemático, com vista a subsidiar a

efetiva proteção ao patrimônio arqueológico local através: (i) registro das características paisagísticas de interesse arqueológico que possam explicar a implantação dos sítios identificados; (ii) aprofundamento dos conhecimentos a respeito do registro arqueológico contido na área de estudo, cujo alto potencial científico foi atestado por pesquisas anteriores; (iii) análise em laboratório das amostras de cultura material resgatadas, buscando entender suas características tecnológicas, funcionais e estilísticas; (iv) fomento à valorização do patrimônio arqueológico regional nas comunidades locais, buscando incentivar atitudes positivas de preservação dos sítios arqueológicos da região; (v) divulgação dos conhecimentos obtidos às comunidades locais, científica nacional e científica internacional e (vi) incorporação à Memória Nacional de conhecimento sobre o processo de ocupação territorial pré-colonial e histórico na área do empreendimento, a partir do estudo dos vestígios materiais deixados pelos antigos ocupantes da região.

7.3.4.2 Aspectos legais

A continuidade das pesquisas arqueológicas proposta pelo presente estudo buscou obedecer à legislação brasileira no que diz respeito aos bens culturais e sítios arqueológicos, que devem ser identificados, protegidos e monitorados conforme determinado nas leis, resoluções e normas a seguir:

- Lei nº 3.924 (26/07/1961), que considera criminosa a depredação dos bens arqueológicos, colocando-os sob a tutela da União;
- Constituição Federal de 1988 (artigo 225, parágrafo IV), que considera os sítios arqueológicos como patrimônio cultural brasileiro, garantindo sua guarda e proteção, de acordo com o estabelecido no artigo 216;
- Resolução CONAMA 001/86, na qual os sítios e monumentos arqueológicos são destacados como elementos a serem considerados nas diferentes fases de planejamento e implantação de empreendimento de alto impacto ambiental (LP, LI, LO);

- Resolução CONAMA 07/97, que detalha as atividades e produtos esperados para cada uma das fases acima citadas.
- Portaria SPHAN 07/1988, que regulamenta a realização de intervenções (registro, pesquisa e escavação) em sítios arqueológicos, estabelecendo os procedimentos necessários às permissões e autorizações, em consonância com a Lei nº. 3.924 de 26/07/1961;
- Instrução Normativa nº 1, datada de 25 de março de 2015, que detalha os procedimentos necessários e etapas da pesquisa a serem seguidas para a obtenção das licenças ambientais, no que tange à salvaguarda e ao estudo do patrimônio arqueológico no país.

Conforme apresentado, a Constituição Brasileira assegura aos bens arqueológicos a categoria de patrimônio cultural a ser institucionalmente protegido, condição reiterada pelo fato de o Brasil ser signatário de uma série de resoluções elaboradas em convenções internacionais direcionadas à atualização de conceitos, normas e práticas aplicáveis ao gerenciamento do patrimônio cultural nacional.

A Carta para a Proteção e a Gestão do Patrimônio Arqueológico esclarece em seu primeiro artigo que o patrimônio arqueológico deve compreender a totalidade material do produto da ação do homem passível de resgate por metodologias arqueológicas. Deve, dessa forma, abranger todos os vestígios da existência humana, ou seja, lugares onde há indícios de suas atividades, independente de sua magnitude, podendo ser monumentos, ruínas, estruturas ou vestígios abandonados de todo tipo, seja na superfície, no subsolo, ou sob as águas, assim como o material a eles associados. A Carta reafirma a importância do patrimônio arqueológico como elemento identificador das raízes socioculturais das populações humanas, destacando as políticas de proteção ao patrimônio como mecanismo de preservação e planejamento de intervenções junto ao mesmo. Enfatiza também a importância de medidas legislativas de gerenciamento das ações referentes à manutenção da integridade dos sítios arqueológicos.

Nesse contexto, seja por sua própria legislação interna, seja pelas cartas internacionais firmadas, a condição de proteção e estudo dos bens materiais remanescentes de nosso passado é um compromisso brasileiro e o seu resgate

obrigação dos responsáveis pela implantação de empreendimentos potencialmente degradadores do patrimônio arqueológico nacional.

O terreno destinado ao empreendimento possui aproximadamente 25 ha de área que, em acréscimo ao píer flutuante situado na frente da futura instalação, correspondem à ADA. Portanto, a ETC da RTL não terá qualquer estrutura fixa dentro do leito do Rio, caracterizada apenas por instalação flutuante onde as barcas farão os carregamentos, que não resultará em impactos para o patrimônio arqueológico submerso porventura existente.

Para o caso específico dos estudos arqueológicos, as atividades potencialmente capazes de afetar negativamente esse tipo de patrimônio serão desenvolvidos nas áreas em que o empreendimento será edificado, incluindo o acesso ao porto, bem como as pesquisas que serão desenvolvidas no local, como as geológicas e do meio biótico com intervenções no subsolo, abertura de estradas, aterros, construção da infraestrutura portuária e operacional, entre outros. Outros tipos de danos ao patrimônio arqueológico podem ser ocasionados pelo afluxo de pessoas, negócios, outras obras de infraestrutura, construção de residências, edifícios comerciais e estrada de acesso, entre outros.

7.3.4.3 Contextualização Etno-histórica

Etno-história refere-se ao estudo de populações indígenas a partir do levantamento e análise da documentação disponível relativa a uma determinada área ou grupo específico. A reconstituição de tal panorama etnográfico deve ser realizada dentro do marco fornecido pelo próprio processo de inserção da região e de suas populações indígenas no âmbito da ocupação não-indígena ao longo dos séculos, pois a documentação constitui-se, em geral, de notícias deixadas sobre os índios por informantes “brancos”, o que implica na utilização de metodologias que trabalhem com os possíveis filtros deixados pelas culturas ocidentais nestes relatos (CAVALCANTE, 2011).

O material consultado consiste em relatos elaborados por missionários e viajantes, roteiros de navegação, crônicas e relatórios de administradores coloniais e presidentes da Província do Pará, Amazonas e Mato Grosso, bem como a cartografia produzida entre os séculos XVI e XIX. No geral, trata-se de informações esparsas e desiguais, que indicam, sobretudo, as designações impostas pelo colonizador aos indígenas, sua localização e condições de contato com o “branco”.

Há ainda dados que, apesar de escassos, permitem reconstruir aspectos de sua demografia, cultura material, meio sócio-político e cultural, bem como suas relações intertribais e interétnicas.

No levantamento de dados secundários (bibliográficos e documentais), foi considerada uma abrangência macrorregional de modo a compor a contextualização histórica, etno-histórica e arqueológica. Esta abordagem abarca a bacia do rio Tapajós, a partir da confluência do Juruena e Teles Pires, e seus principais tributários, cujos rios principais serviram de vias de penetração, integração e recuo para diferentes processos de ocupação humana nos períodos pré-colonial e colonial da região.

A primeira incursão portuguesa ao Tapajós ocorreu em 1626 e, ao longo da primeira metade do século XVII, a região foi alvo de inúmeras “expedições de resgate”, que se destinavam à escravização dos índios. A primeira missão jesuíta foi fundada em 1661 na populosa aldeia dos Tapajó onde hoje está situada a cidade de Santarém, já em 1665 destacava-se como a mais importante das missões do Pará. Ao longo dos séculos XVII e XVIII, os aldeamentos jesuíticos exerceram um importante papel na ocupação portuguesa da região, posto não haver na época estabelecimentos fixos de colonos, afora a presença pontual e esporádica de tropas de resgate e expedições para a coleta de drogas.

Até meados do século XVII, os cronistas são unânimes em indicar a foz do rio Tapajós como a área de concentração do grupo homônimo, ressaltando o assentamento de populações numerosas em povoados extensos, sua estratificação social e política, superioridade militar frente a outros grupos, grande capacidade de produção de mantimentos e inserção num extenso comércio intertribal (ACUÑA, 1994; HERIARTE, 1964; BETTENDORFF, 1990).

Segundo Menéndez (1992), até o período da conquista lusitana, houve um processo de expansão dos Tapajó e Tupinambá na área situada entre a foz do rio Madeira e Tapajós, o que teria ocasionado o contato, vassalagem, escravidão e movimentação dos grupos localizados no entorno da área. Contudo, o contato com o branco ocasionou a retração deste processo de expansão devido ao acirramento das hostilidades entre os indígenas, escravização e epidemias, o que promoveu a rápida de população dos Tapajó e Tupinambá no final do século XVII. O espaço deixado por estes grupos dominantes passou a ser então ocupado por aqueles que

se encontravam anteriormente submetidos e radicados no interior, registrando-se a redistribuição geográfica de algumas populações e o surgimento de novas etnias.

Entre fins do século XVII e início do XVIII, a movimentação dos missionários jesuítas na região intensificou-se. Foram fundadas as missões de Iburari, Nossa Senhora da Conceição dos Arapiuns, Cumaru, Santo Inácio, esta procedente da aldeia dos Tupinambaranas, e São José de Matapús ou Maitapus. Os jesuítas não fizeram longas entradas no Tapajós, mas percorreram-no muitas vezes até a região das primeiras cachoeiras. Com a expulsão da ordem religiosa em 1757, as aldeias foram elevadas à categoria de vilas ou lugares, sendo administrados a partir de então por diretores leigos.

A partir dos relatos dos missionários jesuítas é possível entrever a extinção dos índios Tapajó como etnia ainda no início do século XVIII e o remanejamento cada vez maior de grupos falantes de línguas Tupi (Arapiuns, Mawé e “Tupinambaranas”) do interior da região para as margens do rio Tapajós (QUEIRÓS, 1869; NORONHA, 1862).

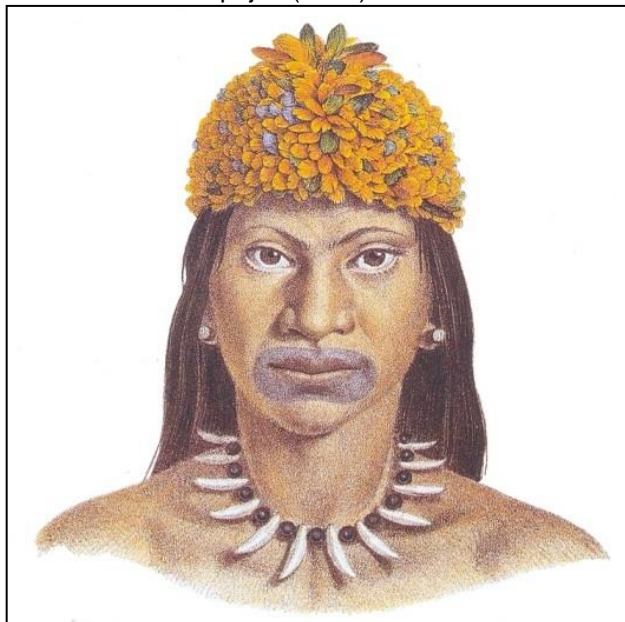
Ao longo do século XVIII, sobretudo, no final do século, o rio Tapajós foi utilizado como rota de navegação fluvial para expedições oriundas da Capitania do Mato Grosso com destino à Belém. As crônicas produzidas por tais expedições apresentam as primeiras informações sobre o povoamento indígena do médio e alto Tapajós, bem como dos rios Arinos e Juruena (Almeida Serra, 1869). Desta época, remonta o primeiro contato com os Munduruku no rio Madeira e Tapajós e as relações hostis do grupo com os luso-brasileiros de Santarém. Posteriormente, a etnia aliou-se aos brancos e tornou-se a ponta de lança da ocupação não-indígena na região, afastando outras etnias hostis aos portugueses.

Quanto aos “Tupinambaranas”, acredita-se que tais grupos teriam abandonado as missões e migrado ao longo da margem esquerda do Tapajós a partir da foz até a confluência com o Juruena. É possível que tais etnias tenham regressado ao seu local de origem na bacia do rio Maués, pois no século XIX não são mais citados como habitantes das margens do Tapajós (MENÉNDEZ, 1981-82).

Ao longo do século XIX, torna-se cada vez mais marcante o predomínio de grupos indígenas de fala Tupi no Tapajós, sobretudo, dos Mawé, Munduruku e Apiaká. A presença dos Mawé no território compreendido entre os rios Maués e Tapajós vinha-se efetuando desde fins do século XVII. Florence (1977) indica a existência de um território de ocupação Mawé na margem esquerda (Figura 7.3.77),

onde hoje está situado o Parque Nacional da Amazônia e Itaituba, sendo este povoado fundado como um entreposto comercial com o auxílio dos Mawé.

Figura 7.3.77 - Índio Mawé retratado por Hercules Florence no rio Tapajós (1828).



Fonte: Monteiro & Kaz (1998).

Desde o final do XVIII, registra-se a expansão Munduruku pelo Tapajós e baixo Madeira, que atingiu seu clímax em meados do XIX. Os relatos de diversas expedições científicas, como a de Castro & França (Castro & França, 1868), (Rugendas, Taunay, & Florence, 1998), Aires de Casal (Aires de Casal, 1976) e Bates (Bates, 1979), atestam a ampla dispersão das aldeias Munduruku ao longo do Tapajós. Florence (1977) atesta a existência de uma aldeia Munduruku na margem direita do rio, na localidade de Uxituba, situada em frente à Itaituba. Na mesma época, é assinalado também o processo de expansão Apiaká nos rios Juruena e Arinos, porém, sem a veemência daquele verificado entre os Munduruku (MENÉNDEZ, 1981).

No final do século, Henry Coudreau (1977) confirmou a informação anterior sobre a antiga localização dos Mawé na margem esquerda do rio e dos Munduruku na margem direita. Relatou ser Uxituba uma antiga aldeia Munduruku, situada na margem direita, um pouco abaixo, mas quase a vista de Itaituba, onde hoje está situado o distrito de Miritituba.

No final do século XIX, época da viagem de Coudreau, o panorama indígena da região havia sofrido significativas mudanças em decorrência do

incremento significativo da população não-indígena. Com a expansão da exploração da borracha na segunda metade do século, o número de “brancos” aumentou consideravelmente com a chegada, a partir de 1879, de migrantes nordestinos, tornando-se os seringais dispersos pelo rio centros demográficos em movimento e crescimento constante. Contudo, o elemento indígena e mestiço continuou a predominar na demografia da região (REIS, 1979).

Este quadro econômico provocou a invasão e o constante deslocamento de territórios indígenas, sobretudo, no alto Tapajós. Devido à atração exercida pelo comércio dos regatões (comerciantes que percorriam os rios em embarcações), as populações Munduruku das aldeias da região das campinas passaram a se deslocar na estação da seca para as margens do Tapajós e rio Cururú com a finalidade de trocar a borracha e outros produtos da floresta por bens industrializados, fixando-se, ao longo do tempo, nas margens dos rios (Figuras 7.3.78, 7.3.79, 7.3.80).

Figura 7.3.78 - Índios Munduruku retratados por Florence no Tapajós



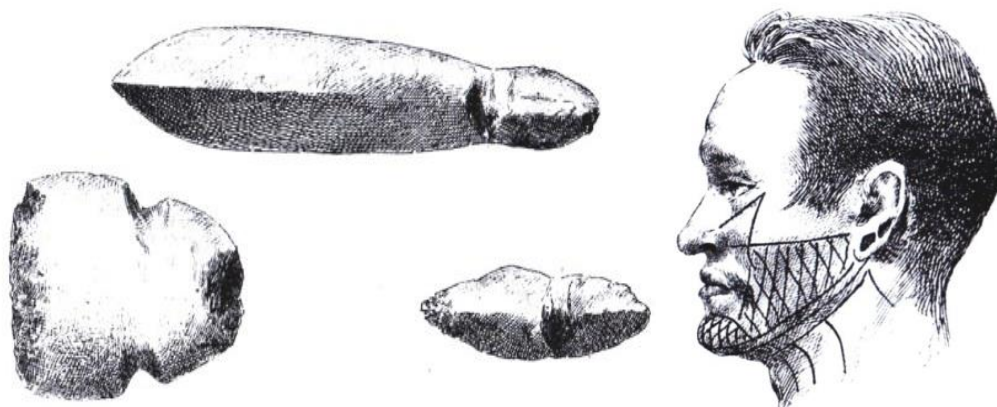
Fonte: Monteiro & Kaz (1998).

Figura 7.3.79 - Itaituba registrada por Coudreau (1977).



Fonte: Coudreau (1977).

Figura 7.3.80 - Machados de pedra encontrados no rio Tapajós e Índio Munduruku “civilizado” com tatuagem facial retratado por Coudreau (1977).



Fonte: Coudreau (1977).

Outro importante fator de atração dos índios das regiões interioranas para as margens dos rios principais foi a retomada das atividades missionárias pelos franciscanos a partir de 1848, que tiveram, porém, existência efêmera. No século XX, o Serviço de Proteção aos Índios (SPI) chegou à região contribuindo, a partir do Posto de Atração Kayabi, no Rio São Manoel, e do Posto Indígena de Atração Munduruku, no rio Cururu, para o aceleração e consolidação do processo de deslocamento dos Munduruku, Kaiabi e Apiaká que habitava a região (Arnaud, 1989). Por outro lado, as atuações da Missão Franciscana no Cururú e do SPI contribuíram para a manutenção de seu espaço territorial face ao assédio da frente de expansão de caráter extrativista (RAMOS, 2003).

Em meados do século XX, a população da região voltou a crescer em função da chegada de novos contingentes de migrantes nordestinos, os chamados “soldados da borracha”, no âmbito da retomada da economia gomífera durante e após a Segunda Guerra Mundial (REIS, 1979). Novo incremento populacional só seria verificado décadas após, por volta da década de 1970, ocasionado pela descoberta de jazidas de ouro no Vale do Tapajós, que se tornou então a maior região de extração aurífera do Oeste do Pará. Itaituba e Jacareacanga tiveram suas economias fortemente baseadas na extração do ouro, servindo, sobretudo a primeira, como centros de comercialização do metal.

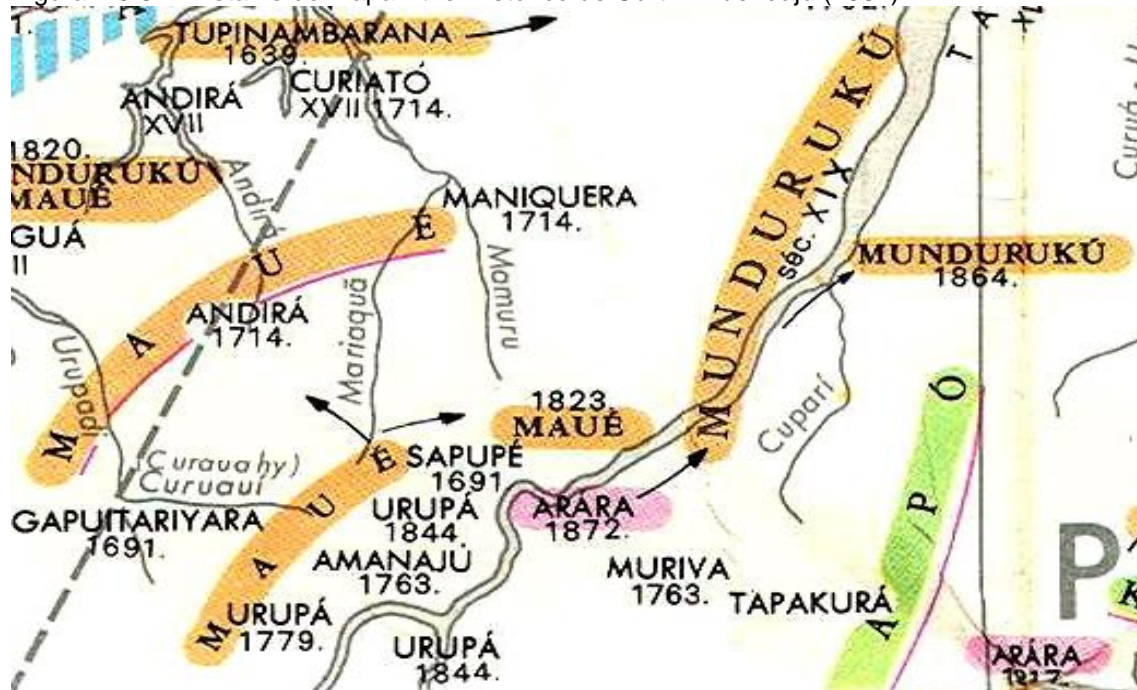
Além do desenvolvimento econômico, a atividade garimpeira ocasionou o crescimento desordenado nas cidades, aumento da pobreza e criminalidade em áreas periféricas, bem como ampla degradação ambiental causada pela utilização indiscriminada do mercúrio e o desmatamento. Com a decadência da exploração do ouro na década de 1990, ocasionada pela exaustão das reservas e queda no preço do metal, os setores madeireiro e agropecuário ganharam espaço na economia regional em meio ao avanço da fronteira agrícola oriunda do Mato Grosso.

Os Munduruku situam-se em diversos territórios demarcados nos Estados do Pará (municípios de Santarém, Itaituba e Jacareacanga), Amazonas (municípios de Nova Olinda e Borba) e Mato Grosso (município de Juara), concentrando-se majoritariamente na TI Mundurukú, em Jacareacanga, onde a maioria das aldeias, bem como as mais tradicionais, está localizada no rio Cururú, no alto Tapajós. O grupo conta com uma população de 10.065 índios. Há registro de comunidades Munduruku fora das áreas demarcadas no município de Humaitá (Amazonas), ao longo da rodovia Transamazônica (BR-230) e no rio Tapajós (comunidades de Mamãeanã, São Luís e Pimental) (RAMOS, 2003). Na área urbana de Itaituba, estão localizadas as aldeias Praia do Mangue e Praia do Índio (Figuras 7.3.81 e 7.3.82).

O povo Sateré-Mawé, descendente dos Mawé citados nas fontes históricas, é composto por 9.156 índios, que habitam duas Terras Indígenas: Coatá-Laranjal, localizada no município de Borba (AM) e Andirá-Marau, situada na divisa dos estados do Amazonas e Pará. Os relatos dos velhos Sateré-Mawé localizam o território ancestral da etnia na vasta região entre os rios Madeira e Tapajós, delimitado ao norte pela ilha Tupinambarana, no rio Amazonas, e, ao sul, pelas cabeceiras do Tapajós (LORENZ, 1992). É provável que com o avanço dos brancos

nas margens do médio Tapajós ao longo do século XIX seus ancestrais Mawé tenham se deslocado para o interior da região.

Figura 7.3.81 - Detalhe do Mapa Etno-Histórico de Curt Nimuendajú (1981).



Fonte: FUNAI (2017).

Figura 7.3.82 - Mapa com as TIs situadas no médio Tapajós e proximidades.



Fonte: FUNAI (2017).

7.3.4.4 Contextualização arqueológica

As regiões do médio e alto Tapajós e de seus rios formadores ainda é pouco conhecida do ponto de vista arqueológico devido à escassez de estudos

sistemáticos. De fato, desde o século XIX, as pesquisas realizadas no vale do Tapajós têm-se voltado, sobretudo, para o baixo curso do rio em função dos estudos relacionados à cultura santarena e aos índios Tapajó. Pesquisas foram desenvolvidas pela Inside Consultoria Científica na bacia do Tapajós, como o salvamento do sítio Paraná do Arauepá, na área da estrada da Mineração Antares, em Aveiro (Schaan & Lima, 2010); levantamento de sítios arqueológicos na área de influência do Projeto Tocantinzinho (Itaituba), na bacia do Jamanxim, afluente do Tapajós (Silva, Souza, & Santos, 2013); área do Parque Nacional da Amazônia (Itaituba) (Oliveira, Barbosa, & Silva, 2010) e na área da lavra garimpeira de ouro no leito do alto rio Tapajós da COOGAM (divisa dos estados do Amazonas e Pará) (Martins, Barbosa, & Silva, 2010).

Em 2011, em pesquisa realizada na área da ETC-Miritituba, empreendimento da Rio Turia (Projeto TERFRON), que é próxima à área da ETC HBSA Tapajós, foi identificado o sítio ETC-Miritituba (UTM 21M 616942, 9527493). Trata-se de um sítio pré-colonial lito-cerâmico a céu aberto e com TPA, que está localizado em área plana no topo do platô elevado situado na margem direita do rio Tapajós. O sítio se estende em direção nordeste pelos terrenos pertencentes à Itaituba Indústria de Cimentos do Pará S.A. e HBSA Tapajós. Uma porção periférica do sítio localiza-se na área da ETC Miritituba, onde foram realizadas escavações arqueológicas em julho de 2013 (OLIVEIRA, 2014a e 2014b).

Já as pesquisas na área da ETC HBSA Tapajós foram iniciadas em 2012 pela empresa Griphus. Naquela ocasião foram identificados dois (2) sítios na área do empreendimento (GRIPHUS, 2012). O primeiro é o sítio Quatro de Paus (UTM 21M 616962, 9527622, DATUM WGS-84), que corresponde a um sítio lito-cerâmico a céu aberto com TPA e grande quantidade de material cerâmico e lítico. Situa-se na área plana e elevada localizada no centro do terreno. De fato, o sítio Quatro de Paus é parte do sítio ETC-Miritituba, citado anteriormente, mas foi identificado com outra designação no âmbito da pesquisa realizada pela Griphus. O outro sítio foi denominado Trevo (UTM 21M 617187, 9527217, DATUM WGS-84), identificado na encruzilhada formada pelos acessos aos terrenos da área. Posteriormente, este último foi descaracterizado como sítio devido à ausência de vestígios no local apontado.

Em 2014, a Inside Consultoria Científica deu prosseguimento aos estudos de Arqueologia Preventiva na área da ETC HBSA Tapajós e executou as etapas de

Prospecção Intrusiva e Salvamento Arqueológico do sítio ETC Miritituba. Nessa ocasião, foram realizadas 50 unidades de escavação nas porções preservadas da mancha de TPA situadas em áreas de mata secundária, onde foi evidenciada grande quantidade de material cerâmico, entre eles uma vasilha com enterramento humano secundário abaixo da camada ocupacional, e lítico. Entretanto, a porção central do sítio situada na área plana e mais elevada já havia sido destruída pela terraplenagem e aterro (OLIVEIRA, 2014a). Outras pesquisas em áreas de portos vizinhos (Figura 7.3.83) foram as realizadas na área da ETC-Itaituba (CIANPORT), que resultou na identificação de uma ocorrência arqueológica denominada ETC-Itaituba (OLIVEIRA, & PORTAL, 2013), e na área da ETC-Cargill, onde foi identificado um pequeno sítio arqueológico lito-cerâmico a céu aberto denominado Cargill, que foi escavado em 2014 (SILVA, 2014).

Figura 7.3.83 - Mapa com a localização dos sítios arqueológicos localizados no entorno da ETC da RTL.



Fonte: Dados da pesquisa de campo.

Atualmente, encontram-se cadastrados no CNSA-IPHAN 133 sítios arqueológicos no município de Itaituba, entre eles os sítios PA-ST-28: Nova Vida, PA-ST-29: Itapacurá I e PA-ST-30: Itapacurá II, que foram identificados por Celso

Perota no âmbito do PRONAPABA. Estes sítios foram registrados com localização aproximada na época, mas não se encontram georreferenciados. Segundo Perota (1979, pp. 4-5), os três sítios estão localizados na margem direita do rio Tapajós entre o Paraná-Mirim e a foz do Itapacurá numa faixa de aproximadamente 3,5 km, o que engloba a área da ETC da RTL. Situam-se no topo de elevações nas proximidades da margem do Tapajós, correspondendo a sítios habitações lito-cerâmicos a céu aberto.

Na área urbana de Itaituba, Coirolo e Kern (Coirolo, 1992), registraram os sítios da Prefeitura, Barranco, Laranjal e Campo Militar/FUNAI, sendo realizadas escavações no primeiro e resgatadas seis (6) urnas funerárias. Todos os sítios já se encontravam bastante danificados. O sítio Maloquinha, localizado na propriedade homônima na margem esquerda do rio Tapajós, também foi registrado no âmbito deste trabalho e se situa a cerca de 6 km ao norte da área da ETC da RTL.

Outros sítios localizados no entorno do empreendimento foram identificados pelos estudos realizados por Schaan (Schaan, Santos, & Pereira, 2008), que registrou o sítio Paraná-Mirim (UTM 21M 609697, 9522494) na comunidade homônima na margem direita do rio Tapajós, e pela empresa Griphus que em 2010 que identificou o sítio Itapacurá I (UTM 21M 613011, 9510788) no rio homônimo a cerca de 11 km a sudeste da área pesquisada.

7.3.4.5 Metodologia utilizada na prospecção

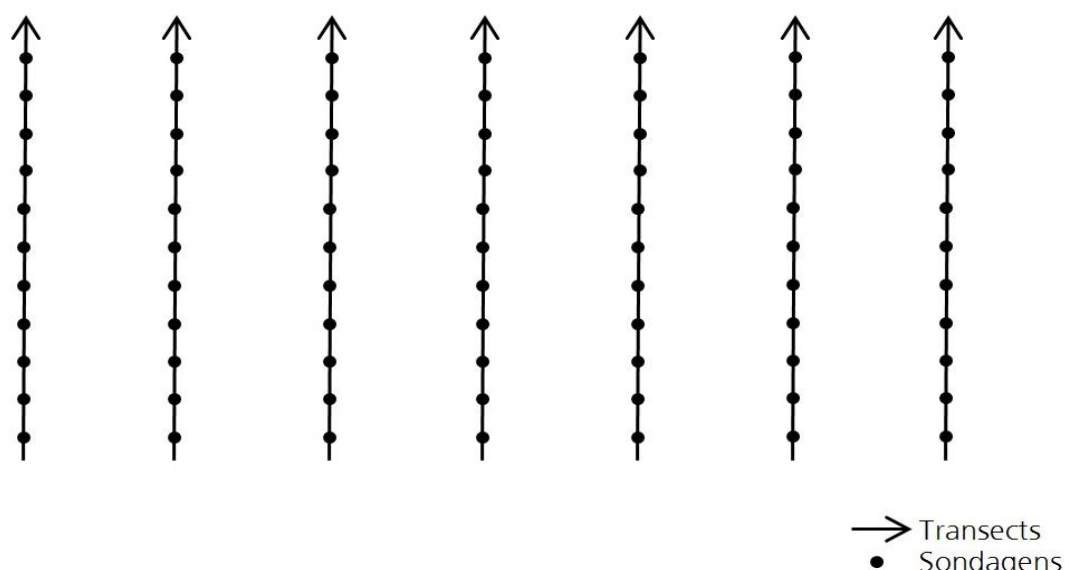
Os estudos arqueológicos identificados como Prospecção Arqueológica Intensiva são baseados em propostas conceituais e metodológicas vinculados à Arqueologia Preventiva e Pública (Schiffer & Gumerman, 1977).

Por Arqueologia Preventiva (ou Conservacionista) e Pública entende-se aquela ligada essencialmente a aspectos de preservação, conservação e gestão de recursos arqueológicos. O presente estudo apresenta correspondência com enfoque denominado na literatura anglo-americana, de Cultural Resource Management (CRM), que atua com base na abordagem amostral para identificação e recuperação de dados e informações arqueológicas.

Para a abordagem de detecção de vestígios, tanto para o levantamento arqueológico em superfície quanto em subsuperfície, a metodologia utilizada é específica de estudos para diagnóstico regional de recursos culturais (adaptado de Redman, 1973; Schiffer et al., 1978; Lightfoot, 1986; Santos, 2000; Brochier, 2004).

Para o estudo em questão, foi utilizada uma abordagem prospectiva sistemática constituída pela combinação de vistoriar superfície e subsuperfície de solo e sedimentos nas áreas que serão diretamente afetadas pelo empreendimento. Para tanto, a área da RTL foi mapeada de acordo com transects nos sentidos Norte-Sul e Leste-Oeste paralelos e equidistantes 50m um do outro, ao longo dos quais foram dispostos pontos também equidistantes 50m entre si (Figura 7.3.84).

Figura 7.3.84 - Esquema para a definição dos transects e malha de pontos utilizados nas tradagens.



Fonte: Dados da pesquisa de campo

As áreas escolhidas para a realização das sondagens arqueológicas estão localizadas próximas ao rio, a cursos d'água como drenagens intermitentes, a pequenos córregos e em áreas planas e altas, entretanto, vale ressaltar que toda a área do porto e acesso do empreendimento foi vistoriada, através da prospecção intrusiva (tradagens), ou pela inspeção visual de superfície (prospecção não intrusiva).

A distribuição dos espaços de atividades humanas não é aleatória, portanto, o conhecimento prévio de fatores que constituem os padrões de constituição desses espaços nos possibilita prever a ocorrência de um determinado fenômeno sistemático. Esse é o princípio das unidades de prospecção, que são alocadas nas áreas definidas como de maior potencial arqueológico, considerando a ocorrência de critérios para uso e ocupação de determinados locais, partindo da análise da feição dos relevos, tipos de solo, formas de vegetação e condições climático-hidrológicas recorrentes nos sítios arqueológicos registrados na região.

Áreas mais baixas foram contempladas pelas intervenções de forma total de modo a considerar todos os compartimentos ambientais do terreno em estudo. Áreas mais altas, planas, não inundáveis e próximas a cursos d'água foram utilizadas preferencialmente por populações indígenas pretéritas para a implantação de aldeias, o que caracteriza tais compartimentos ambientais como de maior potencial arqueológico e justificam a concentração das intervenções de subsuperfície nestes locais. Estas intervenções em subsuperfície (tradagens) foram realizadas com uso de cavadeiras articuladas (boca de lobo) (Figura 7.3.85), sendo a retirada do solo realizada por níveis naturais até a profundidade mínima de 50 cm, à exceção dos pontos onde houve algum impedimento relativo a esse aprofundamento, tais como áreas com substrato rochoso e áreas alagadas. O objetivo destas intervenções foi a verificação de vestígios em subsuperfície, visto que a vegetação densa ou mesmo as áreas de pasto cobertas por capim, dificultam a identificação dos sítios apenas pela verificação superficial.

Figura 7.3.85 - Esquematisação das tradagens realizadas nas áreas do empreendimento da RTL.



Fonte: Dados da pesquisa de campo.

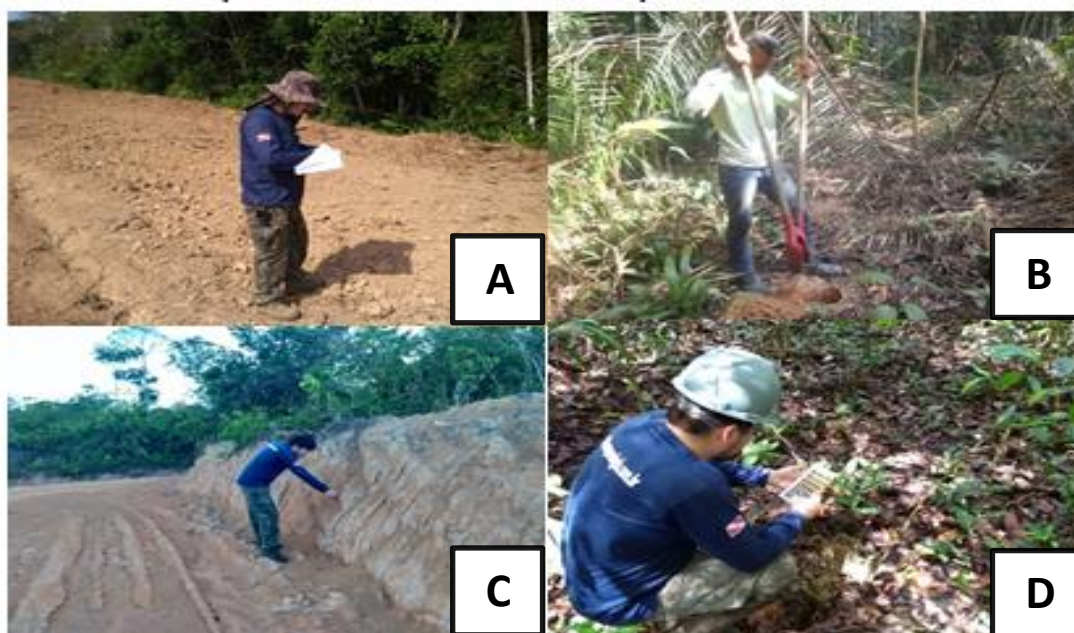
Na única estrada de acesso que corta a área do polígono do empreendimento, foram realizadas caminhadas ao longo de seu trajeto. A via foi vistoriada de forma não intrusiva, onde foram observados barracos, o “chão” da estrada, o “bota fora” da mesma, barrancos, linhas de bueiros, amontoados de terra, valas, pois, a mesma já estava com a supressão de vegetação concluída e seu solo já se encontrava remexido mais de 50 cm de profundidade para a terraplanagem do terreno.

Os dados obtidos nas sondagens foram registrados em fichas elaboradas para este fim, sendo realizada a descrição do solo (textura, coloração e granulometria), espessura do contexto arqueológico e tipo de material cultural associado (cerâmica, lítico, osso, etc.). Foram registrados também nas fichas variáveis ambientais, tipo de material arqueológico identificado, características de

localização e implantação dos sítios na paisagem, acesso e estado de conservação. Esses dados vão ser utilizados para o registro dos sítios arqueológicos no CNSA do IPHAN, ressaltando que não houve identificação de sítios arqueológicos na área do empreendimento.

Os levantamentos de superfície (prospecção não intrusiva) foram pautados na observação de feições da paisagem e vistoria de terrenos a partir da existência de elementos de acessibilidade e visibilidade arqueológica, tais como terrenos revolvidos, trilhas, barrancos de estradas e acessos, locais com feições erosivas planares e lineares, margens de igarapés e drenagens, setores de valas ou de retiradas de terra, prospectadas por meio da visualização de superfícies de exposição do solo, bem como a realização de sondagens comprobatórias visando a análise do grau de preservação das camadas de solo em subsuperfície (Figura 86).

Figura 7.3.86 - Etapas da metodologia aplicada à Prospecção Intrusiva A) Anotação de dados B) Realização de tradagem C) Observação de características do solo D) Utilização da cartela Munsell).



Fonte: Dados da pesquisa de campo.

Ressalta-se que mais de 97% das tradagens foram realizadas nos pontos indicados pelo GPS, as que não tiveram seu registro fotográfico feito foi por causa de condições ambientais, principalmente tradagens localizadas em áreas que o ponto do GPS indicava no rio, sondagens em áreas com grande concentração de laterita. Essas sondagens não foram realizadas e não tiveram seu registro efetuado,

entretanto, foram efetivadas vistorias não intrusivas em torno das áreas onde não foram realizadas sondagens pelos motivos já citados.

7.3.4.6 Descrição da pesquisa de campo e resultados

7.3.4.6.1 Terreno ETC

O terreno onde será edificada a ETC da RTL apresenta-se coberto em grande parte por mata de floresta secundária, composta por uma mata de capoeira alta e árvores de pequeno e médio porte, que, segundo informantes locais, foi utilizada para a extração de madeira de árvores de grande porte em período recente. Além disso, o terreno já serviu de moradia para algumas famílias (Figura 7.3.87) onde ainda hoje há estrutura de casa antiga no local (UTM 21M 603441, 9517495).

Figura 7.3.87 - Estrutura de casa antiga encontrada dentro da área da ETC (porto).



Fonte: Dados da pesquisa de campo.

De um modo geral, o solo apresenta duas camadas não muito distintas. A primeira, aqui denominada A, pouco espessa (entre 5 e 10 cm), arenosa, semi-compactada, seca e de coloração amarronzada, variando sua cor entre Munsell 7.5YR 4/2 Brown (marrom) e 7.5YR 5/4 Brown (marrom).

A última camada denominada B, tem a espessura média entre 40 cm, apresenta solo também arenoso, semi-compactado, semi-úmido, com pouca bioturbação e de coloração amarronzada, variando sua cor entre Munsell 7.5YR 5/2 Brown (marrom) e 7.5YR 5/8 Strong Brown (marrom forte). Em diversas intervenções, o solo se apresentou misturado à laterita desde a superfície, o que tornou o solo mais compactado e impediu o aprofundamento de diversas tradagens (Figura 7.3.88).

No extremo Oeste da área onde vai ser implantada a ETC (porto), que fica próxima ao Rio Tapajós, o subsolo é formado por diversos tipos de rochas como o folhelho. Nessa área não há presença de Terra Preta de índio (TPI), que é relativamente comum nessa região do baixo Rio Tapajós.

Figura 7.3.88 - Diversos tipos de rochas encontradas no terreno onde será implantada a ETC (porto).

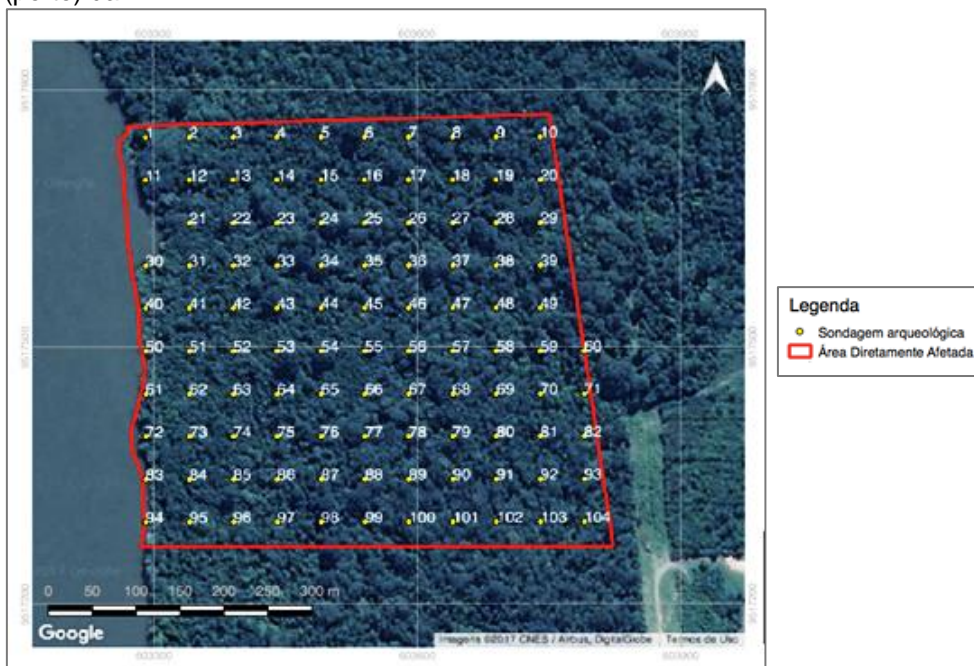


Fonte: Dados da pesquisa de campo.

Os dados a seguir apresentados seguem a ordenação dos transects projetados para abarcar o terreno da ETC da RTL.

Estes transects foram ordenados em linhas (sentido norte-sul) e transversais (oeste-leste), que foram selecionadas de modo a contemplar toda a área do terreno. No total, foram realizadas 101 tradagens das 104 intervenções projetadas na malha do terreno, o que corresponde a 98% de pontos prospectados, equidistantes 50 m uma em relação à outra (Figura 7.3.89).

Figura 7.3.89 - Mapa com a malha total de tradagens realizadas no terreno da ETC (porto) da RTL.



Fonte: Dados da pesquisa de campo.

Não foram identificados vestígios arqueológicos nas intervenções sistemáticas do terreno onde será instalada a ETC (porto) da RTL.

7.3.4.7 Considerações finais e recomendações sobre arqueologia

O levantamento arqueológico prospectivo na área de influência da ETC da RTL compreendeu a realização da contextualização etno-histórica e arqueológica por meio do levantamento de dados secundários, bem como a realização do levantamento de campo, quando foram executadas inspeções visuais e abertura de tradagens.

A contextualização etno-histórica e arqueológica apontou o potencial arqueológico da área da pesquisa, que indicou ter sido a região ocupada pela etnia Munduruku.

A grande quantidade de sítios arqueológicos nas margens do Rio Tapajós, tanto sítios cerâmicos e líticos, como a alta incidência de sítios de Terra Preta de Índio (TPI), fez com que esse trabalho de prospecção fosse de elevada relevância. Sítios arqueológicos como Santarenzinho, Praia do Índio, Maloquinha e Paraná-mirim estão próximos da área de estudo da RTL.

Entretanto, a realização de intervenções em subsuperfície (tradagens) no terreno da ETC da RTL, permitiu a investigação aprofundada e sistemática da área de estudo, que NÃO apresentou vestígios arqueológicos, como cerâmica, líticos ou Terra Preta.

Desse modo, atendendo ao disposto na legislação brasileira que diz respeito à preservação do patrimônio arqueológico, considera-se que os estudos arqueológicos da área do empreendimento foram realizados de modo satisfatório e abrangeram de modo quantitativo e qualitativo todos os compartimentos ambientais da área de estudo, o que produziu dados para a caracterização do mesmo e sua inserção nos estudos produzidos em âmbito regional.

Para a área em questão o IPHAN já emitiu anuência (Anexo 31), quanto a aprovação do relatório, relatando não haver óbices sob a ótica dos bens culturais acautelados em âmbito federal e recomendando o prosseguimento do processo de licenciamento do empreendimento da ETC da RTL.

7.3.4.8 Comunidades tradicionais

A Amazônia brasileira é composta por uma diversidade sociocultural que abrange os índios, os caboclos, os pescadores artesanais, os remanescentes de comunidades de quilombos, os seringueiros e muitos outros grupos (CASTRO, 1997; DIEGUES, 1999; ALMEIDA, 2008). Esses segmentos sociais têm sido agrupados sob diversas categorias, como “comunidades”, “povos”, “culturas”, que se fazem acompanhar de adjetivos como “tradicionais” ou “autóctones” (LIMA, 2007). O que essas diversas categorias tem em comum, são as atividades que exercem, e por trazem consigo o interesses em manter ou em recuperar o controle sobre o território que exploram, já que pouco dizem sobre os sistemas de representação que os unem e sobre as orientações de suas ações políticas (CASTRO, 1997; CARNEIRO, 2001).

O conceito de populações tradicionais é relativamente novo. E até o momento se questiona a denominação dessas populações. Inicialmente, a categoria congregava seringueiros e castanheiros da Amazônia. Desde então se expandiu, abrangendo outros grupos que vão de coletores de berbigão de Santa Catarina a babaqueiras do sul do Maranhão e quilombolas do Tocantins (CARNEIRO, 2001).

Embora o conceito de populações tradicionais tenha sido inspirado nas populações indígenas, esse conceito não se relaciona aos direitos étnicos das populações indígenas. Segundo Diegues (1999), existe no Brasil certo consenso sobre o uso do termo “população indígena” significando “etnia”, ou seja, povos que guardam uma continuidade histórica e cultural desde antes da conquista europeia da América. Portanto, no Brasil, as áreas indígenas são reconhecidas como um direito histórico das populações indígenas a seus territórios, existindo uma definição mais clara entre as populações indígenas e não indígena. Essa definição está contida na distinção legal pautada no direito fundamental dessas populações, e foram incluídos em um capítulo próprio da constituição de 1988. Os direitos territoriais indígenas não são qualificados em termos de conservação, mesmo quando se verifica que as Terras Indígenas figuram como “ilhas” de conservação ambiental em contextos de acelerada devastação.

No que se refere ao entendimento de populações tradicionais, Carneiro da Cunha (2001) considera que podemos pensar em populações que, embora sem uma ideologia explicitamente conservacionista, seguem regras culturais para o uso dos recursos naturais que, dada a densidade populacional e o território em que se aplicam, são sustentáveis. Considera ainda que não podemos ignorar o fato de que as sociedades amazônicas enriquecem os recursos naturais, sejam eles rios, solos, animais ou diversidade botânica. O que este cenário deixa de reconhecer é que a situação mudou, e com ela a validade dos antigos paradigmas. As populações tradicionais não estão mais fora da economia central nem estão mais simplesmente na periferia do sistema mundial.

Em 07 de fevereiro de 2007 a Comissão Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais (CNPCT), criada pelo Decreto de 13 de julho de 2006, para coordenar a implementação da Política Nacional para o Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais, passou a definir populações tradicionais como sendo:

“grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição”. (Artigo 3º do Decreto Federal Nº 6.040 de 7 de fevereiro de 2007).

7.3.4.8.1 Populações Indígenas

De acordo com os dados obtidos a partir da Fundação Nacional do Índio (FUNAI, 2010), no município de Itaituba existem 2 Reservas Indígenas (RI) e 2 Povos Indígenas (Tabela 7.3.22). Cabe ressaltar que a Terra Indígena Sawré Muybu (Pimental), faz parte do município de Trairão.

Tabela 7.3.22 - Reservas e povos indígenas no município de Itaituba.

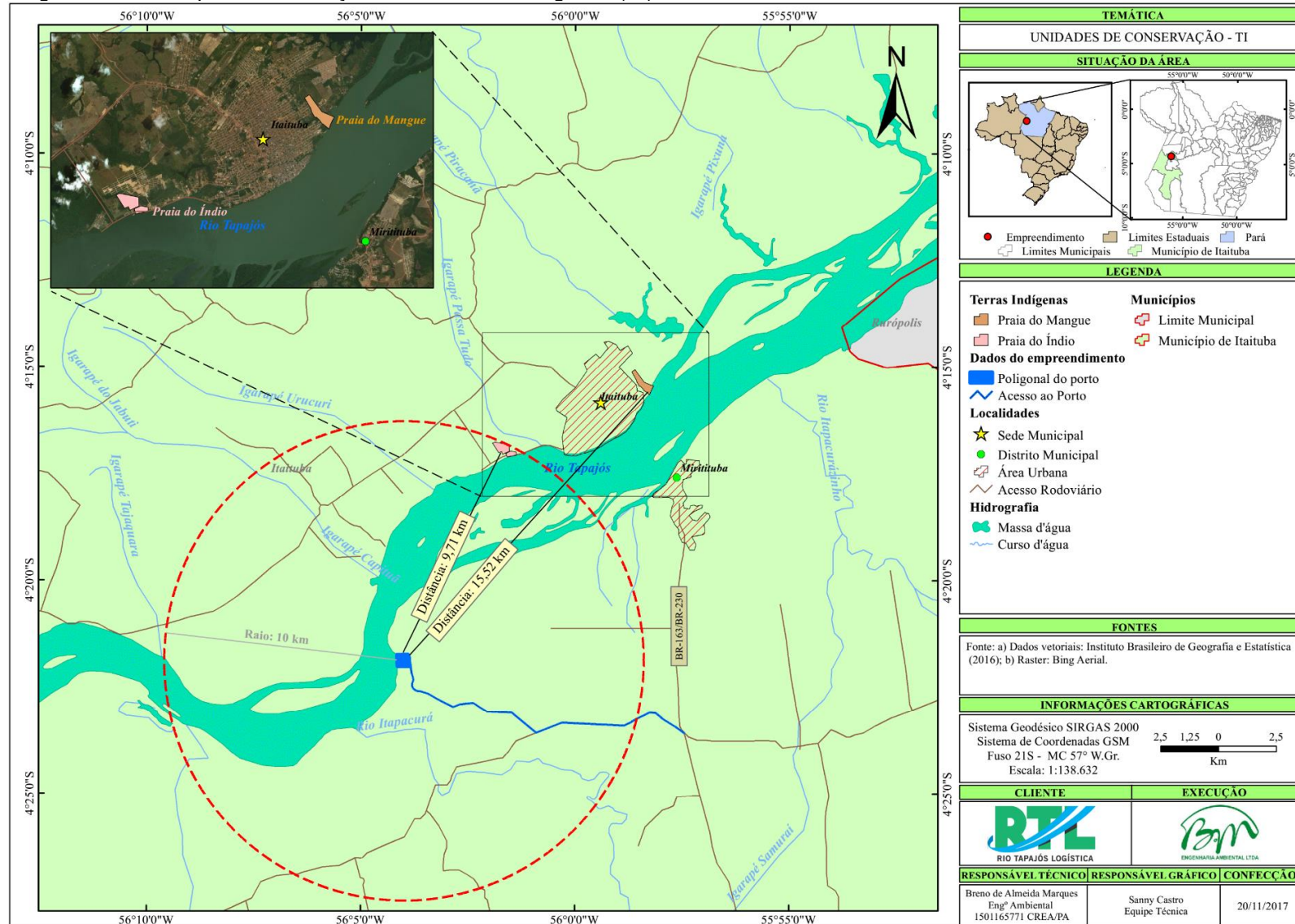
Área Indígena	Etnias	Denominação	Área (km ²)
Praia do Índio	Mundurukú	Reserva Indígena	≈32
Praia do Mangue	Mundurukú	Reserva Indígena	≈32
Sawri Apompu (Km 43)	Mundurukú	Povos Indígenas	-
Sawri Juybu (São Luiz do Tapajós)	Mundurukú	Povos Indígenas	-

Fonte: FUNAI (2010).

Nos municípios de Itaituba, a população indígena está concentrada na área urbana da cidade, cujo número da população autodeclarada indígena totaliza 513 pessoas.

No que diz respeito às RIs situadas nas áreas afetadas, observou-se que existem duas que são passíveis de receberem algum tipo de impacto do empreendimento, entretanto, dentro do raio de 10km, conforme se estabelece na **Portaria Interministerial nº 60/2015**, está localizada a RI Praia do Índio com aproximadamente 9,5km de distância do ponto central de referência do empreendimento (Figura 7.3.90).

Figura 7.3.90 - Mapa de Localização das Reservas Indígenas (RI) oficiais de acordo com o Portaria Interministerial nº 60/2015.



Fonte: BMEA (2017).

Na Tabela 7.3.23 pode-se observar o número de domicílios ocupado, sexo e total da população indígena residindo nas áreas indígenas identificadas, equivalente a 2.757 pessoas, sendo que deste total apenas 513, equivalente a população indígena nas áreas da Praia do Índio e Praia do Mangue.

Tabela 7.3.23 - Estimativa da população em Terra/Povo Indígena.

Município	Reserva/ Povo indígena	Domicílios ocupados	Homem	Mulher	Total
Itaituba	Praia do Índio	18	50	53	103
	Praia do Mangue	86	215	195	410
	Sawri Apompu (Km 43)	-	-	-	1.122
	Sawri Muybu (Pimental)	-	-	-	1.122
TOTAL		104	265	248	2.757

Fonte: IBGE (2012) e FUNAI (2010).

Importante frisar que, conforme relatado no Capítulo 4, sub item Certidões e Anuências, a RTL protocolou, em duas ocasiões, ofícios junto ao órgão interveniente responsável pelas RIs relatadas; para em primeiro momento, confirmara existência de Terras Indígenas na área de influência do projeto, e, ao mesmo tempo solicitando a autorização para realização do levantamento primário de dados sociodemográficos e acompanhamento da FUNAI para a realização das consultas prévias livres e informadas etendendo a regulamentação da OIT 169. Apoiado a isto requereu junto a SEMAS que a mesma também realizasse a comunicação oficial do projeto, solicitando informações e requisitos necessários para a condução dos estudos específicos nas citadas áreas, que o fez junto a sede nacional do órgão em Brasília. Contudo, até a data de finalização deste estudo, não se obteve respostas para ambos requerimentos, impossibilitando a execução dos estudos sobre as características culturais, étnicas, etnohistóricas e etno ecológicas, bem como as expectativas e apreensões da população indígena local.

Quanto as demais comunidades tradicionais, como os pescadores e ribeirinhos das áreas de influência já estão devidamente caracterizadas, analisadas e discutidas no sub item nos itens internos deste capítulo, atendendo ao preconizado do TR.

7.3.4.8.2 Considerações finais

A região que compreende o Distrito de Miritituba no município de Itaituba e a porção mais a noroeste do município de Rurópolis apresentam-se como as áreas mais importantes do ponto de vista da atual logística para escoamento de grãos, no que se refere ao processo de reconfiguração do fluxo de grãos para a exportação no Brasil com inversão do sentido Centro-Sul para o sentido Centro-Norte. Conforme demonstrado neste estudo essa movimentação é significativa, envolvendo em torno de 40% da produção nacional de grão a serem escoados por esse novo corredor logístico pelos próximos dez anos.

No contexto local, ressalta-se que, apesar dos investimentos aportarem em região considerada de baixa densidade populacional, que, em tese, não acarretariam impactos de maior magnitude, contudo, em virtude das condições deficitárias no âmbito socioeconômico e infraestruturais, existe grande potencial de ocorrência de desequilíbrio social local, em detrimento às demandas por serviços, equipamentos, mão de obra qualificada, entre outros.

Destaca-se que, as expectativas da maioria das comunidades é de que o empreendimento gere mais impactos positivos do que negativos, no entanto, há preocupação das comunidades pesqueiras que margeiam o rio Tapajós, no que tange ao aumento do fluxo das barcaças, causando um reordenamento das áreas de pesca e a diminuição do pescado na região do entorno dos empreendimentos (existentes e em processos de licenciamento).

Deve-se registrar que o empreendimento é considerado potencial vetor de impactos positivos principalmente através da arrecadação de impostos que devem ser revestidos para serviços essenciais tão almejados por grande parcela das populações das comunidades visitadas como: atendimento médico, educacional, melhorias de linhas de transporte coletivo, além de contribuir para o fortalecimento das pequenas cadeias de processos produtivos locais fomentando o desenvolvimento regional. Assim, aspectos considerados de entraves como desemprego, infraestrutura precária na saúde, educação e transporte, que, atingem muitas famílias e induzem ao êxodo rural, podem ser minimizados.

7.2 MEIO BIÓTICO

FAUNA

7.2.2 Fauna

O presente item contém o inventário de fauna silvestre e biota aquática realizado nas áreas de influência da Estação de Transbordo de Carga (ETC) da Rio Tapajós Logística Ltda (RTL), localizada no distrito de Miritituba, Município de Itaituba, Estado do Pará. Este inventário é parte integrante do diagnóstico do meio biótico, que compõe o EIA/RIMA necessário para o processo de licenciamento ambiental do empreendimento e está de acordo com as condicionantes existentes na Autorização AU SEMAS/PA Nº 3474/2017, emitida pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS), no dia 07 de junho de 2017, a qual autoriza a coleta, captura e transporte da fauna terrestre, aquática e entomofauna vetora

Os procedimentos adotados no inventário da fauna silvestre seguiram as orientações contidas no Termo de Referência Provisório, emitido pela SEMAS/PA (Notificação Nº 99148/DLA/SAGRA/2017, emitida no dia 26 de abril de 2017. Além disso, a metodologia adotada seguiu as diretrizes e normas estabelecidas na Instrução Normativa IBAMA nº 146/07 e a Instrução Normativa SEMA/PA nº 52/10, a qual estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna, e que estão sujeitos ao licenciamento ambiental, segundo a Lei nº 6938/81 e as Resoluções do CONAMA nº 001/86 e nº 237/97 e respectivas alterações.

7.2.2.1 Justificativa

A Amazônia é uma das regiões brasileiras com as maiores taxas de desmatamento de florestas nativas, substituídas por áreas agrícolas e pastagens, degradadas pela exploração madeireira e mineral ou pelo crescimento urbano (Nepstad et al., 1999). Estudos realizados na Amazônia Central constataram que a fragmentação de florestas contínuas altera o fluxo de radiação solar, a umidade e temperatura do ar e do solo, além de afetar a composição das comunidades e a dinâmica das populações (LAURANCE et al., 2001).

A fragmentação e degradação das florestas naturais têm influência direta na dinâmica das populações animais e na abundância das espécies, uma vez que afetam a disponibilidade de recursos e as áreas de vida dos indivíduos. Em áreas com

forte pressão antrópica, a manutenção das populações animais depende da capacidade das espécies de tolerarem as mudanças (SOULÉ et al., 1983).

A conservação da fauna silvestre em áreas florestadas é reconhecida como de vital importância na estabilidade biológica, na manutenção da biodiversidade, no controle biológico de pragas, na manutenção dos valores estéticos da natureza e nos processos de renovação a vegetação nas reservas naturais (ALMEIDA & ALMEIDA, 1998).

Embora estime-se que o empreendimento seja passível de causar impactos as comunidades faunísticas locais, foi necessário realizar o inventário da fauna terrestre, voadora e biota aquática, para que futuramente, esses impactos sejam avaliados e mensurados, gerando assim, subsídio para elaboração de planos de controle e mitigação dos impactos negativos e potencialização dos impactos positivos, conforme preceitua o TR/SEMAS/PA. Neste sentido o estudo objetivou realizar o inventário das comunidades da fauna terrestre e voadora (Herpetofauna, Mastofauna terrestre e voadora, Ornitofauna e Entomofauna antropofílica e mimercofauna) e da biota aquática (Mamíferos e répteis aquáticos, Ictiofauna, Plâncton, Macroinvertebrados bentônicos e Macrófitas aquáticas), com a finalidade de caracterizar a biodiversidade que atualmente habita as áreas de influência da ETC da RTL, em resposta aos itens orientativos contidas no TR/SEMAS/PA.

O estudo faunístico objetivou especificamente: (i) produzir uma lista de espécies da fauna terrestre, voadora e aquática com ocorrência nas áreas de influência do Projeto, com a finalidade de ampliar o conhecimento sobre a fauna local; (ii) estabelecer uma relação comparativa entre os grupos encontrada nas áreas de inventariadas por ponto amostral e variação sazonal; (iii) demonstrar esforço amostral por grupo faunístico; (iv) estimar e comparar os parâmetros ecológicos populacionais de riqueza, diversidade, abundância, densidade e dominância de cada grupo entre os pontos amostrais; (v) identificar espécies raras, bioindicadoras, endêmicas, migratórias, vulneráveis, ameaçadas de extinção, de interesse científico, de valor econômico e alimentício e (vi) diagnosticar o estágio atual da fauna das áreas de influência do empreendimento, de modo a possibilitar que futuramente sejam avaliados os possíveis impactos das atividades sobre a biodiversidade local, como base para estabelecimento de medidas para reduzir/mitigar os impactos negativos e potencializar os impactos positivos advindos deste empreendimento.

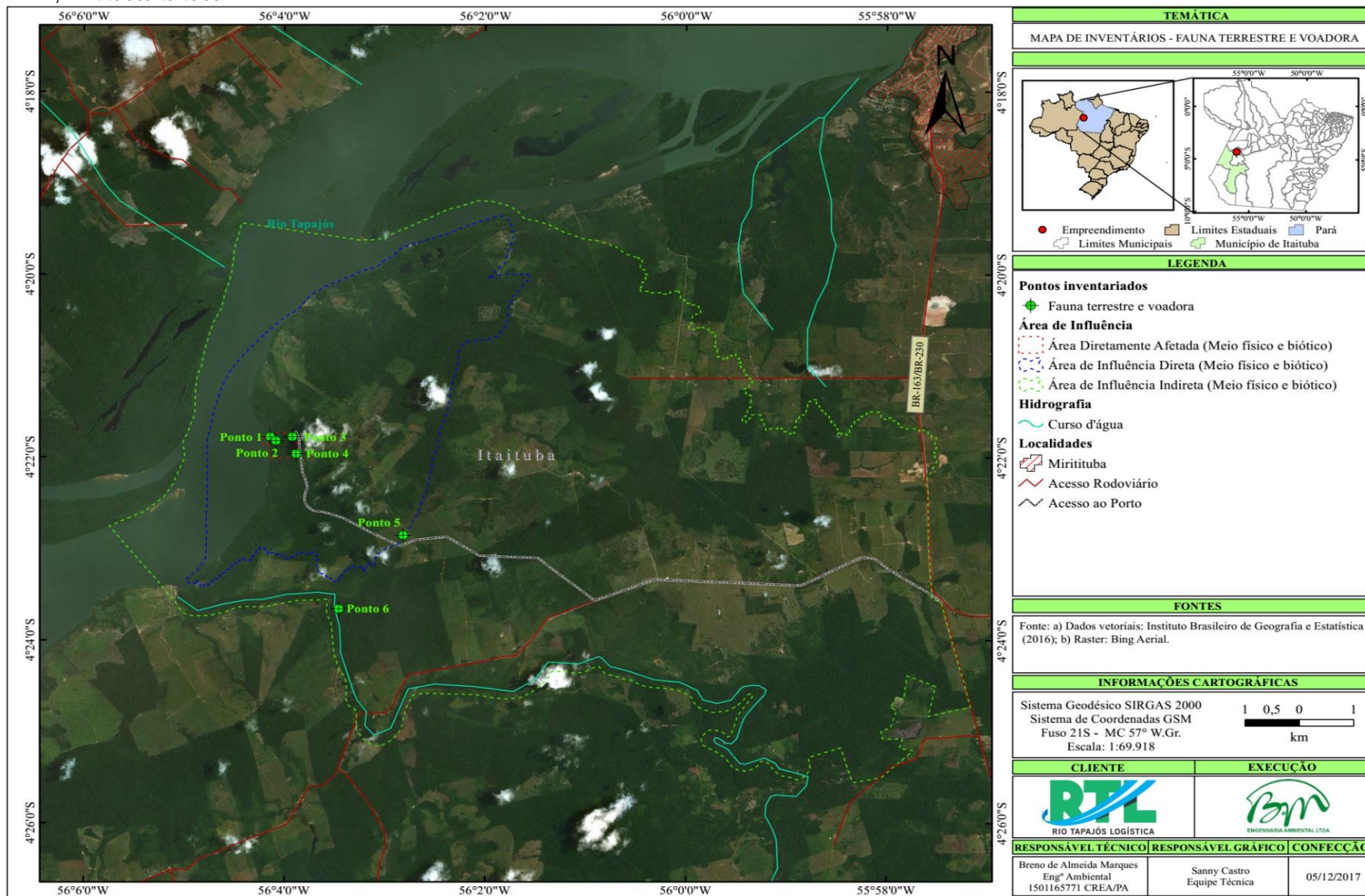
7.2.2.2 Amostragem temporal e espacial – Dados Primários

Para compor o inventário de fauna foram utilizados dados primários obtidos na área da ADA e AID, por meio de campanhas de coleta de dados em campo, utilizando metodologias específicas para cada grupo faunístico. A primeira campanha do inventário de fauna foi realizada no período de 08 a 20 de junho de 2017, referente a estação chuvosa e a segunda campanha foi realizada de 18 a 30 de setembro de 2017, durante a estação seca.

No caso da fauna terrestre e voadora, foram utilizados seis pontos amostrais (Figura 7.2.1), que contemplaram todas as fitofisionomias existentes nas áreas de influência do empreendimento (ADA e AID) (Figuras 7.2.2), conforme determina o TR/SEMAS/PA. As fitofisionomias foram identificadas em campo e a dimensão e quantidade dos transectos foram determinados de maneira a abranger satisfatoriamente os variados ambientes contidos na área do projeto.

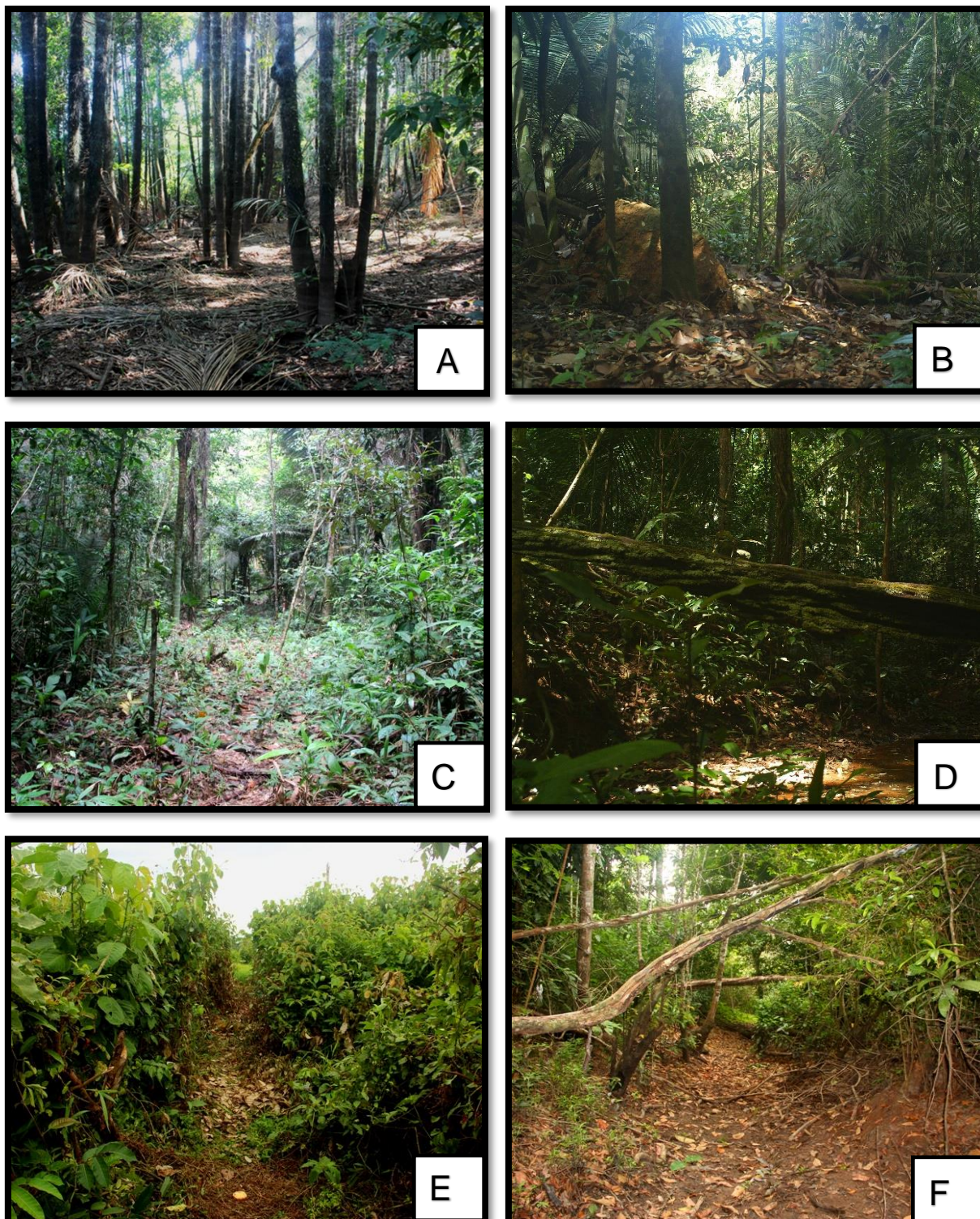
Os pontos foram alocados em remanescentes florestais, quando cabível, próximos a cursos d'água, por serem áreas com maior potencial para a manutenção de diversidade biológica (Cullen Jr et al., 2003). Também, os sítios de amostragem foram distribuídos de maneira a evitar a concentração em determinada porção da paisagem, e com distância mínima para maximizar a independência espacial. Na tabela 7.2.1 estão as coordenadas e a descrição dos pontos, de acordo com suas fitofisionomias. Em cada ponto amostral foi percorrido um transecto, com 300 metros de extensão, sendo que as metodologias foram executadas 10 metros para cada lado deste transecto, totalizando uma área de 6.000,00 m² por ponto amostral (300m X 20 m). Sendo assim, a área total utilizada para o inventário foi de 3,6 hectares (6.000,00 m² X 6 Pontos amostrais).

Figura 7.2.1 - Mapa contendo os pontos amostrais para a fauna terrestre e voadora inventariados nas áreas de influência da ETC da RTL, Miritituba/Itaituba-PA.



Fonte: BMEA (2017).

Figura 7.2.2 - Registro fotográfico dos pontos amostrais utilizados no inventário da fauna terrestre e voadora nas áreas de influência da ETC/RTL – Miritituba/Itaituba – PA. A) Ponto 1; B) Ponto 2; C) Ponto 3; D) Ponto 4; E) Ponto 5; F) Ponto 6.



Fonte: Dados da pesquisa.

Em relação a biota aquática, seis pontos de amostragem foram estabelecidos de maneira a contemplar as áreas de influência do empreendimento (ADA e AID) contidas do Rio principal (Rio Tapajós) seu afluente mais próximo (Rio Itapacurá), que possibilitem, posteriormente, mensurar as fontes primárias e secundárias em caso de possíveis impactos ambientais decorrentes das atividades a serem desenvolvidas nas diferentes fases do projeto. Assim, três Pontos estão localizados no rio Tapajós e três no Rio Itapacurá (Tabela 7.2.1). No rio Tapajós, um ponto está localizado *situ* a área de implantação do empreendimento (TAP02), um a montante (TAP01) e outro a jusante (TAP03). No rio Itapacurá, um ponto esteve próximo da sua confluência com Rio Tapajós (ITA-03) e os demais rio acima (ITA-02 e ITA-01). (Figuras 7.2.3 e 7.2.4). Na Tabela 7.2.1 estão os pontos amostrais com suas respectivas localizações geográficas e características ambientais.

Tabela 7.2.1 - Localização geográfica e fitofisionomia dos pontos amostrais inventariados nas áreas de influência da ETC/RTL – Miritituba/Itaituba – PA.

SÍTIO AMOSTRAL	LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA			FITOFISIONOMIA
	LONGITUDE	LATITUDE	ZONA	
PONTO 1	603304.81 m E	9517693.15 m S	21M	Floresta Aberta Aluvial na margem do rio Tapajós
PONTO 2	603410.40 m E	9517607.01 m S	21M	Floresta Aberta com Cipós
PONTO 3	603712.34 m E	9517692.77 m S	21M	Floresta Ombrófila Densa
PONTO 4	603780.38 m E	9517349.24 m S	21M	Transição da Floresta Ombrófila Densa para área de Pasto Abandonado
PONTO 5	605753.39 m E	9515708.09 m S	21M	Área de Pasto Abandonado
PONTO 6	604562.41 m E	9514229.53 m S	21M	Floresta Aberta Aluvial na margem do rio Itapacurá

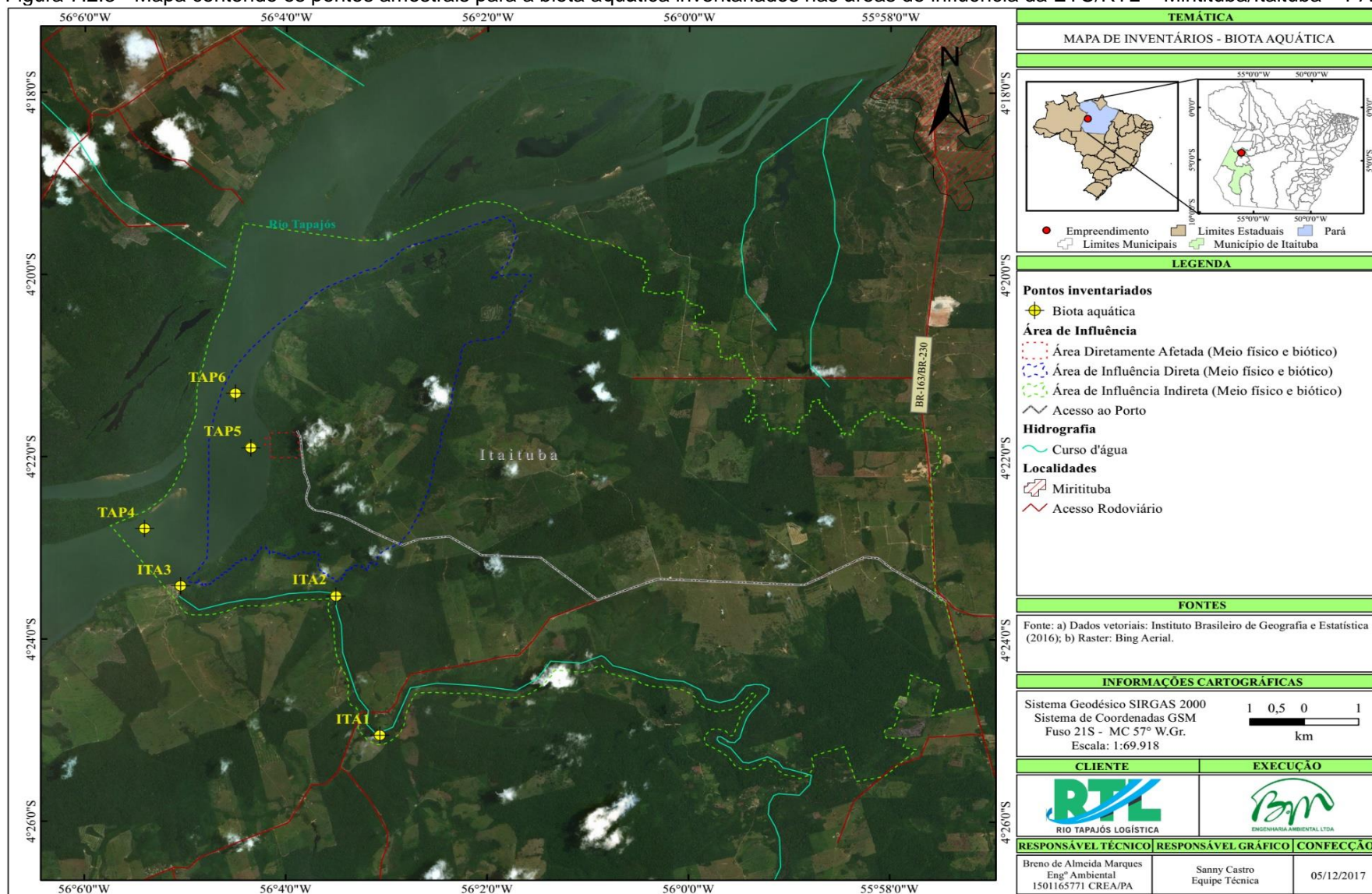
Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 7.2.2 - Localização geográfica e descrição dos pontos amostrais para a biota aquática inventariados nas áreas de influência da ETC/RTL – Miritituba/Itaituba – PA.

PONTOS	CORPO D'AGUA	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		DESCRIÇÃO DA ÁREA
ITA-01	Rio Itapacurá	604469.33 mE	9514181.34 mS	Área alagada, com vegetação de margem bem preserva. Ambiente fluvial em trecho com corredeiras (correntes rápidas) em trecho rochoso.
ITA-02	Rio Itapacurá	604489.15 mE	9514504.37 mS	Área alagada, com vegetação de margem bem preserva. Ambiente fluvial em trecho com correntes, fundo predominantemente arenoso-lamoso.
ITA-03	Rio Itapacurá	601607.24 mE	9514587.79 mS	Área alagada, com vegetação de margem bem preserva. Ambiente fluvial em trecho com correntes, fundo predominantemente arenoso-lamoso.
TAP-01	Rio Tapajós	599601.86 mE	9515606.67 mS	Margem fluvial com vegetação bem preservada, tipicamente arbórea de várzea.
TAP-02	Rio Tapajós	603312.52 mE	9517659.63 mS	Margem fluvial com vegetação bem preservada, tipicamente arbórea e arbustiva de várzea.
TAP-03	Rio Tapajós	605326.67 mE	9521139.49 mS	Margem fluvial com vegetação bem preservada, tipicamente arbórea e arbustiva de várzea.

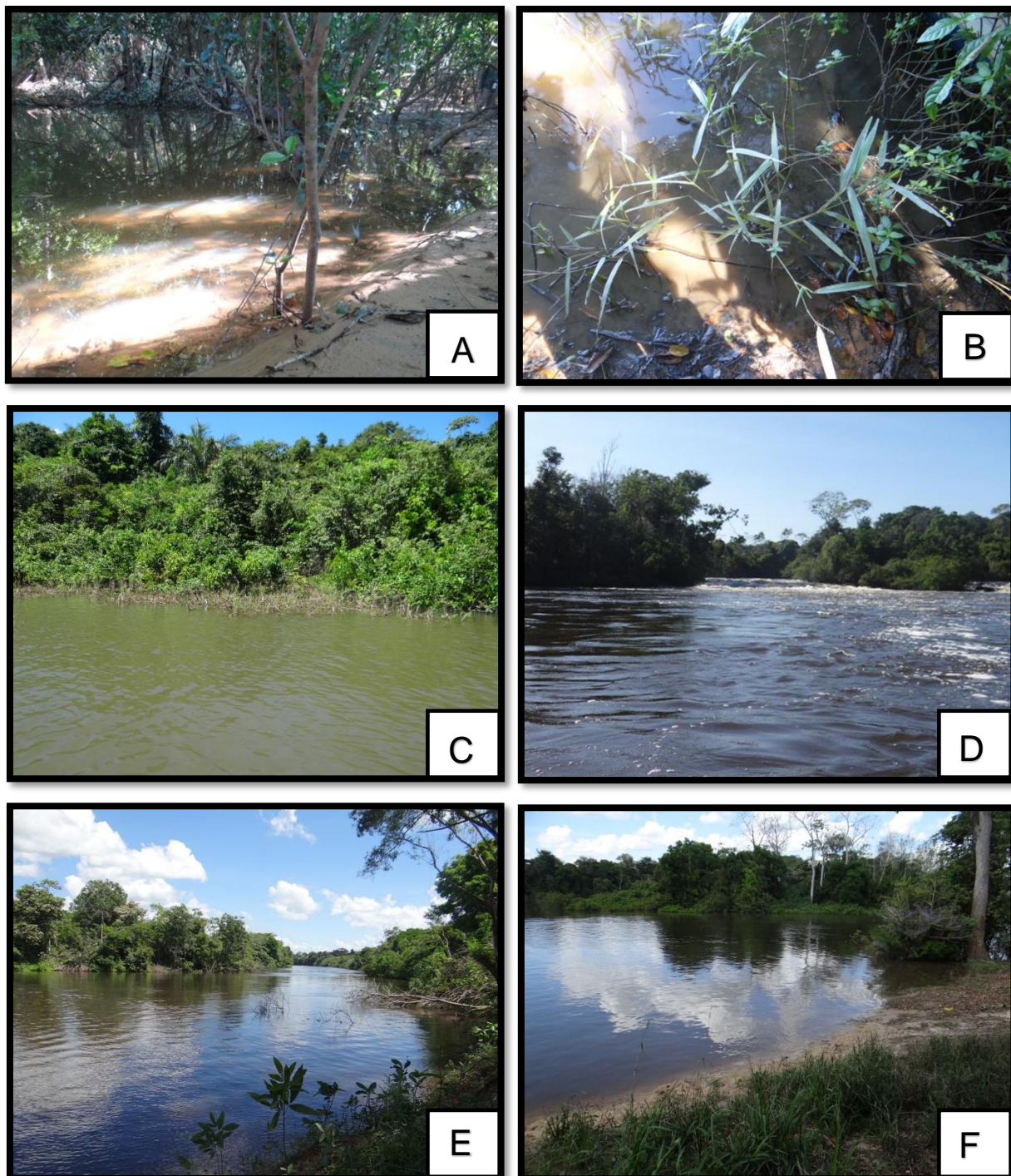
Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 7.2.3 - Mapa contendo os pontos amostrais para a biota aquática inventariados nas áreas de influência da ETC/RTL – Mirrituba/Itaituba – PA.



Fonte: BMEA. 2017.

Figura 7.2.4 - Registro fotográfico dos pontos amostrais utilizados no inventário da biota aquática nas áreas de influência da ETC/RTL – Miritituba/Itaituba – PA. A) ITA-01; B) ITA-02; C) ITA-03; D) TAP-01; E) TAP-02; F) TAP-03.



Fonte: Dados da pesquisa de campo.

7.2.2.3 Análise estatística

Para cada grupo, os dados coletados em campo foram analisados estatisticamente visando estimar padrões de riqueza, abundância, densidade das espécies amostradas. Além disso, também foram analisados os padrões de diversidade, dominância e similaridade entre os pontos de coleta.

A eficiência do esforço amostral foi avaliada por meio da curva de acumulação de espécies seguindo Magurran (2004), a qual calculou o acúmulo de espécies ao longo dos dias de coleta. Para todos os grupos da fauna, foram somados os dados de ocorrência das espécies obtidos com a utilização de todas as metodologias em todos os pontos por dia de coleta. A partir do comportamento da curva de acumulação de espécie associado aos estimadores de riqueza, foi possível prevê quantas espécies não coletadas ainda poderiam ser registradas, ou seja, o quanto a amostragem se aproximou do número real de espécies existentes (Dias, 2004).

A suficiência amostral no inventário macrozoobentos foi avaliada pela construção da curva do coletor, utilizando-se 999 randomizações, considerando cada dia uma unidade de esforço amostral e no caso da limnologia (fitoplâncton, zooplâncton, ictioplâncton e macroinvertebrados bentônicos) cada amostra foi considerada uma unidade amostral. Foram em conjunto utilizados os estimadores não paramétricos de riqueza *Jackknife* (1 e 2). O método *Jackknife* 1 estima a riqueza total utilizando o número de espécies que ocorrem em apenas uma amostra (*uniques*), enquanto *Jackknife* 2 utiliza os *uniques* e o número de indivíduos que ocorrem em duas amostras (Santos, A.J., 2003). Esses parâmetros foram mensurados com o auxílio do programa PRIMER 6.1.6.

A diversidade de espécies foi calculada através do índice de diversidade de Shannon-Wiener (H'), onde $H' = -\sum p_i \times \log_2 p_i$, sendo, $p_i = N_i/N$; N_i = número de indivíduos de cada espécie e N = número total de indivíduos. Sendo considerada alta diversidade valores acima de 3,0, a média entre 3,0 e 2,0, baixa 2,0 e 1,0 e muito baixa inferior a 1,0. Enquanto, a equitabilidade foi calculada por meio do índice de Pielou (J), $J = H'/\log_2 S$, onde: H' = índice de diversidade específica de Shannon; S = número de espécies. O índice varia entre 0 e 1, considerando valores maiores que 0,5, uma distribuição uniforme de todas as espécies na amostra e alta equitabilidade. O cálculo desse índice foi realizado com o auxílio do programa PRIMER 6.1.6.

O índice de similaridade faunística entre os Pontos amostrais foi determinado pela análise de clusters associado ao índice de similaridade de Jaccard calculados com o auxílio do programa PRIMER 6.1.6.

7.2.2.4 Entrevista

Para os grupos da mastofauna terrestre, voadora e aquática, herpetofauna terrestre e répteis aquáticos e ornitofauna foram realizadas entrevistas com dez moradores e trabalhadores das regiões próximas ao empreendimento. Sendo apenas aceitas as espécies mencionadas por pelo menos 3 entrevistados e confirmadas por reconhecimento por fotos. Os dados referentes a entrevista não foram incluídos nas análises estatísticas, apenas serviram para complementar a lista de fauna com possível ocorrência para área do empreendimento. Em Anexo 26 observa-se o modelo da planilha de entrevista utilizado neste inventário.

7.2.2.5 Levantamento de dados secundários – All

Para compor a lista de fauna terrestre e voadora e ictiofauna, foram utilizadas as listas de no Monitoramento de fauna silvestre do Loteamento Campo Belo (Alphabio, 2014; 2015), no Estudo de impacto ambiental do complexo: LT, PCH Cachoeira do Ébrio e PCH Cachoeira do Codó (Ambientare, 2010), Inventário de fauna silvestre na área do Porto da Petróleo Sabbá S/A, Itaituba – PA (BM, 2016) e Inventário da Fauna Silvestre na Área da empresa Itaituba Indústria de Cimentos do Pará, Itaituba/Miritituba – PA (Alphabio, 2015). No EIA da Estação de Transbordo de Cargas da TERFRON – Itaituba/Miritituba – PA (Brandt, 2010) e EIA da Estação de Transbordo de Cargas da CARGILL, Itaituba/Miritituba – PA (Ambientare, 2013).

Para Serpentes foram ainda considerados os estudos de Frota (2004) e Frota *et al.* (2005) e para os demais répteis e anfíbios foram utilizados os registros de Ávila-Pires (1995), Neckel-Oliveira *et al.* (2000) e Caldwell & Araujo (2005).

O critério utilizado para compilação dos dados foram similaridade com as fitofisionomias e características ambientais existentes na área do empreendimento e proximidade entre as áreas dos estudos e a área do empreendimento.

No caso da entomofauna antropofílica foi realizado o levantamento no banco de dados da Secretaria de Estado de Saúde (SESPA, 2017) sobre a ocorrência de insetos vetores na região e as doenças por eles transmitidas.

7.2.2.6 Caracterização da fauna silvestre

As espécies foram classificadas quanto aos graus de ameaça, determinadas por meio de informações contidas nas listas de fauna ameaçada em nível estadual (Lista Vermelha do Pará - Pará, 2008), nacional (Brasil, 2014) e internacional (IUCN, 2017 e CITES, 2017). Ainda foi levada em consideração a caracterização quanto ao endemismo, sendo utilizadas duas categorias: endêmico da Floresta Amazônica (que ocorrem apenas no Bioma da Floresta Amazônica) e ou de ampla distribuição (que ocorrem tanto na Floresta Amazônica quanto em outros biomas, como Cerrado, Caatinga, Floresta Atlântica, etc.).

As espécies foram consideradas exóticas, quando sua origem natural não é a Floresta Amazônica, mas foram introduzidos neste bioma; e, como migratórias, no caso das espécies naturais de outros biomas que utilizam em algum momento de suas vidas o bioma Amazônico de forma transitória e não permanente.

As espécies também foram classificadas em Especialistas em Áreas Florestadas (quando ocorrerem apenas em Florestas primárias e secundárias); Especialistas em áreas abertas (quando sua ocorrência estiver restrita a áreas de campos abertos, áreas urbanas, cerrados, pastos e áreas degradadas) e Generalistas (quando utilizarem tanto áreas florestadas quanto áreas abertas). Além disso, as espécies foram consideradas como indicadoras de boa qualidade ambiental, quando se enquadraram em uma ou mais das categorias a seguir; a) espécies dependentes de ambientes florestais preservados; d) espécies altamente sensíveis as alterações ambientais; e) espécies que habitam microhabitats específicos dentro da floresta. Também foi avaliado o interesse econômico, médico-veterinário, ecológico e cinegético das espécies.

BIOTA TERRESTRE

7.2.2.6.1 Comunidades da fauna terrestre e voadora

7.2.2.6.1.1 Mastofauna terrestre (mamíferos de pequeno, médio e grande portes)

Considerações Iniciais

Dos mamíferos descritos atualmente, cerca de 688 espécies ocorrem em território brasileiro, fazendo com que o Brasil possua a maior riqueza de mamíferos de toda a região neotropical (Reis et al., 2010). Deste total, 45% ocorrem na Amazônia brasileira.

Os pequenos mamíferos não-voadores, constituídos por marsupiais e roedores com massa corpórea geralmente menor que 1 kg, formam o grupo ecológico mais diversificado de mamíferos da região Neotropical (Wilson et al., 1996), com 298 espécies registradas no Brasil (Reis et al., 2010). De acordo com Reis et al. (2010), são reconhecidas, somente para a Amazônia brasileira, cerca de 29 espécies de marsupiais e 32 de pequenos roedores.

Em relação aos mamíferos de médio e grande porte, são descritas para a Amazônia brasileira 131 espécies distribuídas em oito ordens: Cingulata (7 espécies); Pilosa (7 espécies); Primates (84 espécies); Roedores (7 espécies); Lagomorpha (2 espécies); Carnivora (14 espécies); Perissodactyla (1 espécie) e Artiodactyla (9 espécies) (Emmons & Feer, 1997; Reis et al., 2010).

Os mamíferos ocupam diferentes posições em teias alimentares, desde consumidores de primeira ordem a predadores de topo de cadeia, desempenhando diferentes e importantes papéis na dinâmica das florestas tropicais. Podem ser herbívoros, influenciando a estrutura da vegetação através da predação, dispersão de sementes, polinização, frugivoria e folivoria; podem ser presas para predadores; ou ainda, predadores, que por sua vez, podem exercer pressão sobre níveis tróficos inferiores influenciando sua abundância e diversidade (Peres, 1999). De maneira geral, a perda e a fragmentação de habitat vêm ocasionando uma diminuição do tamanho populacional e isolamento de populações locais de mamíferos. Populações isoladas em fragmentos estão mais vulneráveis à extinção local, pois estão mais sujeitas às catástrofes e ao endocruzamento, afetando assim sua viabilidade em longo prazo (Lande & Barrowclough, 1987). Neste contexto, os mamíferos de médio e grande porte constituem um grupo em situação preocupante, uma vez que necessitam

de áreas amplas para desenvolver suas atividades vitais, principalmente a aquisição de alimento.

Além disso, a importância das florestas úmidas para a habitação de pequenos mamíferos, como marsupiais e pequenos roedores, é indiscutível, pois concentram a grande distribuição das mais variadas espécies. Variações na distribuição desses animais indicam transformações, tanto no meio biótico quanto no abiótico, referenciando modificação na estrutura da floresta (Emmons & Feer, 1997). Assim, é possível atribuir o uso potencial da fauna de pequenos mamíferos para diferentes categorias ecológicas e considerá-los como indicadores da qualidade ambiental, pois atestam o grau de alteração em que se encontra o seu habitat. Além disso, o uso de espécies como bioindicadoras, está relacionado à especificidade das mesmas na ocupação de micro-habitats (Emmons & Feer, 1997).

Deste modo, a ecologia das espécies e das comunidades de mamíferos mostra que este grupo exerce influência na dinâmica das florestas neotropicais e são bons indicadores, tanto de alterações locais do hábitat como de alterações da paisagem, sendo imprescindíveis em estudos de diagnóstico de fauna com a finalidade de avaliar o estado de conservação da fauna e conhecer as possíveis modificações nas comunidades e ecossistemas sob influência de empreendimentos com potencial risco de impactos ambientais. O estudo desses animais possibilita revelar parâmetros necessários para o monitoramento ambiental com vistas ao desenvolvimento de ações de manejo e conservação, que venham a mitigar possíveis impactos ambientais.

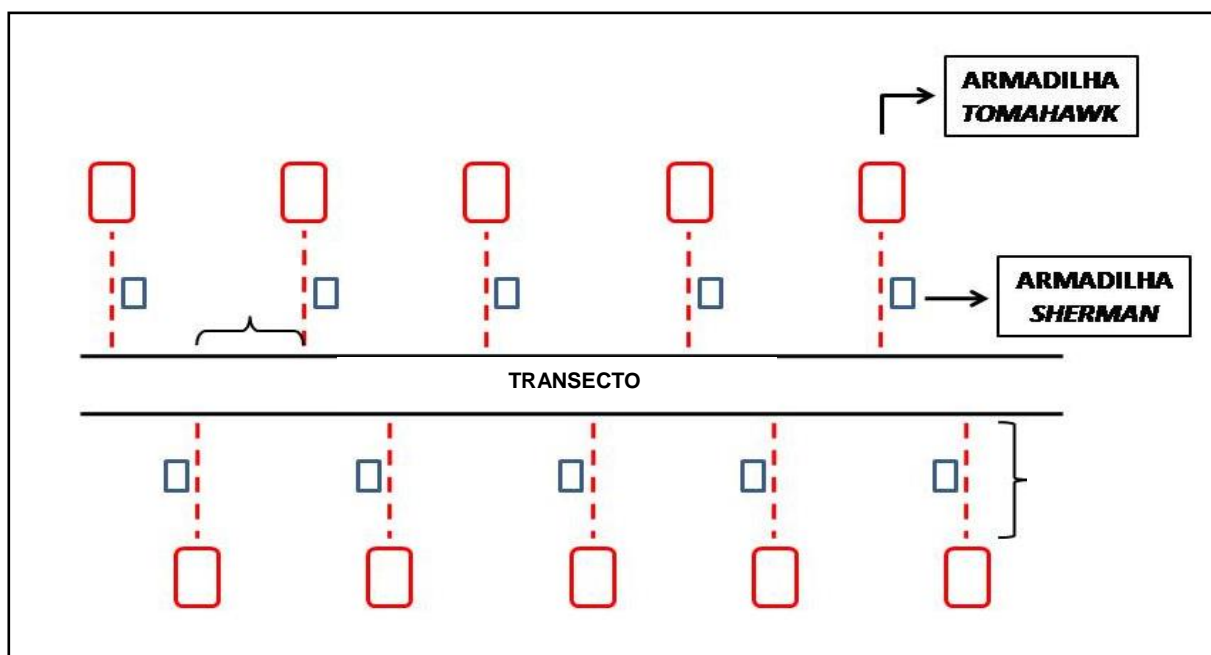
Metodologia - Mamíferos de pequeno Porte

Para inventariar os pequenos mamíferos não voadores (roedores e marsupiais) foram utilizadas armadilhas de contenção viva (*Shermans* e *Tomahawks*), armadilhas de interceptação e queda do tipo Pitfall-traps e encontros ocasionais durante a verificação das armadilhas.

A cada 20 m ao longo do transecto principal foi instalada uma subestação de armadilhamento composta por duas armadilhas, uma *Tomahawk* e uma *Sherman*. No total, em cada transecção, foram instaladas 10 armadilhas do tipo *Sherman* (chapa galvanizada) e 10 do tipo *Tomahawk* (gaiola). Os conjuntos de armadilhas foram dispostos de forma alternada, perpendicularmente e distantes 5 m do transecto

principal, ficando assim, cinco conjuntos a direita do transecto e cinco à esquerda. Na Figura 7.2.5 está demonstrado um desenho esquemático do conjunto de armadilhas e na Figura 7.2.6 o registro fotográfico da instalação dessas armadilhas na área do empreendimento.

Figura 7.2.5 - Desenho esquemático para instalação das armadilhas de captura viva utilizadas no inventário dos pequenos mamíferos.



Fonte: Dados da pesquisa.

Foram empregadas 20 armadilhas por ponto amostral, totalizando 120 armadilhas (60 do tipo *Sherman* e 60 do tipo *Tomahawk*) para toda a área de estudo. As armadilhas de contenção viva permaneceram ativas durante duas noites consecutivas em cada ponto amostral (Figura 7.2.6). Sendo assim, o esforço total para o estudo dos pequenos mamíferos terrestres na área de estudo foi de 24 dias (2 noites de captura X 6 Pontos X 2 campanhas de inventário).

Com o objetivo de amostrar indivíduos de hábitos arborícolas, escansoriais e terrestres, em cada estação de armadilhamento, uma armadilha tipo *Sherman* foi instalada no sub-bosque (entre 100 e 180 cm do chão), e a outra armadilha (*Tomahawk*) foi posicionada no solo. Foram utilizadas iscas para atração dos animais para o interior das armadilhas, visando potencializar a captura dos indivíduos. As iscas foram compostas de paçoca, milho, fubá, sardinha, banana e abacaxi. As iscas foram

renovadas no máximo a cada dois dias ou sempre que necessário. As armadilhas foram vistoriadas diariamente, preferencialmente no período matutino.

No caso das armadilhas de interceptação e queda do tipo Pitfall-traps, foi adotada a mesma metodologia utilizada no protocolo de herpetofauna. Todos os indivíduos capturados foram fotografados e identificados quanto à espécie, sexo e desenvolvimento (adulto, jovem ou infante). Para cada indivíduo capturado também foram anotados os dados biométricos, a data, o tipo de armadilha, a posição da armadilha (sub-bosque ou solo) e o sítio de amostragem. Os indivíduos foram soltos próximos ao mesmo ponto de captura.

Figura 7.2.6 - Metodologias utilizadas no inventário de pequenos mamíferos nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/ Itaituba – PA. A) Armadilha Sherman; B) Armadilha Tomahawk.



Fonte: Dados da pesquisa de campo.

Resultados e Discussão – Mamíferos de pequeno Porte

Riqueza e Abundância

Durante a primeira campanha de inventário, referente ao período chuvoso, foi possível registrar 13 espécimes de pequenos mamíferos não voadores na área, distribuídos em duas ordens: Didelphimorfa (uma família e cinco espécies) e Rodentia (duas famílias e três espécies de roedores), totalizando oito espécies de pequenos mamíferos. Na segunda campanha, realizada na estação seca, foram registrados 18 espécimes, distribuídos em duas ordens: Didelphimorfa (uma família e oito espécies) e Rodentia (duas famílias e quatro espécies), correspondendo ao total de 12 espécies de pequenos mamíferos. Somando os dados das duas campanhas, foram registradas duas ordens, três famílias, 13 espécies e 31 espécimes de mamíferos de pequeno porte. Na Figura 7.2.24, 7.2.25, 7.2.26 consta o registro fotográfico de algumas espécies verificadas neste inventário e em Anexo 26 está a lista de espécies contendo dados de coleta, características ecológicas e status de conservação.

Esta variação sazonal está dentro do esperado, pois a disponibilidade de recursos alimentares e condições climáticas ao longo do ano, proporciona o deslocamento de algumas espécies a procura de alimento ou de parceiro para iniciar o período reprodutivo, facilitando o registro dos animais na área. Na estação chuvosa, por exemplo, embora haja uma maior incidência de chuvas, que permite a frutificação de muitas árvores e disponibilidade de muitos invertebrados e pequenos vertebrados (anfíbios e répteis), os pequenos mamíferos tendem a procurar abrigo o que pode dificultar sua detecção nos locais de estudo. Enquanto que na estação seca, devido a menor disponibilidade alimentar, os animais passam grandes períodos a procura destes recursos e assim, seu registro é facilitado.

Segundo Cácere & Monteiro-filho (2006), a disponibilidade de alimentos e de abrigos em uma determinada área regulam o tamanho da área de uso e o deslocamento dos pequenos mamíferos, geralmente ambientes mais ricos em alimentos e abrigos induzem a diminuição na área de vida dos animais que neles habitam, pois encontram alimentos em abundância em áreas menores, enquanto que áreas de vida maiores são necessárias em ambientes mais pobres em recursos, pois implicam em um esforço maior de forrageamento. Ainda segundo os autores, essa variação também ocorre em relação a sazonalidade, uma vez que durante a estação

chuvosa, geralmente há maior disponibilidade de alimento a área de vida fica mais restrita, já que o encontro de recursos é mais facilitado, em contrapartida durante a estação seca, suas áreas de ação são aumentadas para contrabalancear a queda na disponibilidade de frutos, invertebrados e pequenos vertebrados.

Somando os dados das duas campanhas, a família Didelphidae foi a com maior riqueza e frequência de ocorrência, constituindo 61,5% das espécies e 67,7% dos espécimes registrados. A família Didelphidae é uma família da ordem Didelphimorphia, com mais de 60 espécies agrupadas em 15 gêneros. Apesar das características comuns, este grupo radiou numa grande variedade de formas. Os didelfídeos encontram-se na maior parte dos habitats desde o nível do mar até altitudes superiores a 3000m, desde a estepe subárida até a savana e a floresta tropical. Várias espécies vivem principalmente nas árvores, muitas vivem no solo, enquanto que uma é aquática (*Chironectes minimus*).

A espécie *Didelphis marsupialis* (mucura) foi a mais frequente, constituindo 19,4% do total de pequenos mamíferos, seguida das espécies *Proechimys roberti* (Rato soiá) e *Metachirus nudicaudatus* (Mucura de quatro olhos), representando 16,1% e 12,9% dos espécimes, respectivamente (Figura 7.2.7).

A mucura de orelhas pretas, *Didelphis marsupialis*, ocorre nas áreas de transição Cerrado-Amazônia, na porção amazônica do Mato Grosso, Maranhão e Tocantins e nos demais Estados da região norte do Brasil. Possui hábito noturno e solitário. Utiliza com frequência todos os estratos florestais. Parece preferir florestas de terra firme, mas ocorre em uma ampla variedade de habitats, incluindo florestas de várzea e florestas secundárias e áreas urbanas. Apresenta dieta variada, alimentando-se principalmente de pequenos vertebrados (roedores, aves, anuros e cobras), invertebrados, frutos e néctar (Reis et al., 2010).

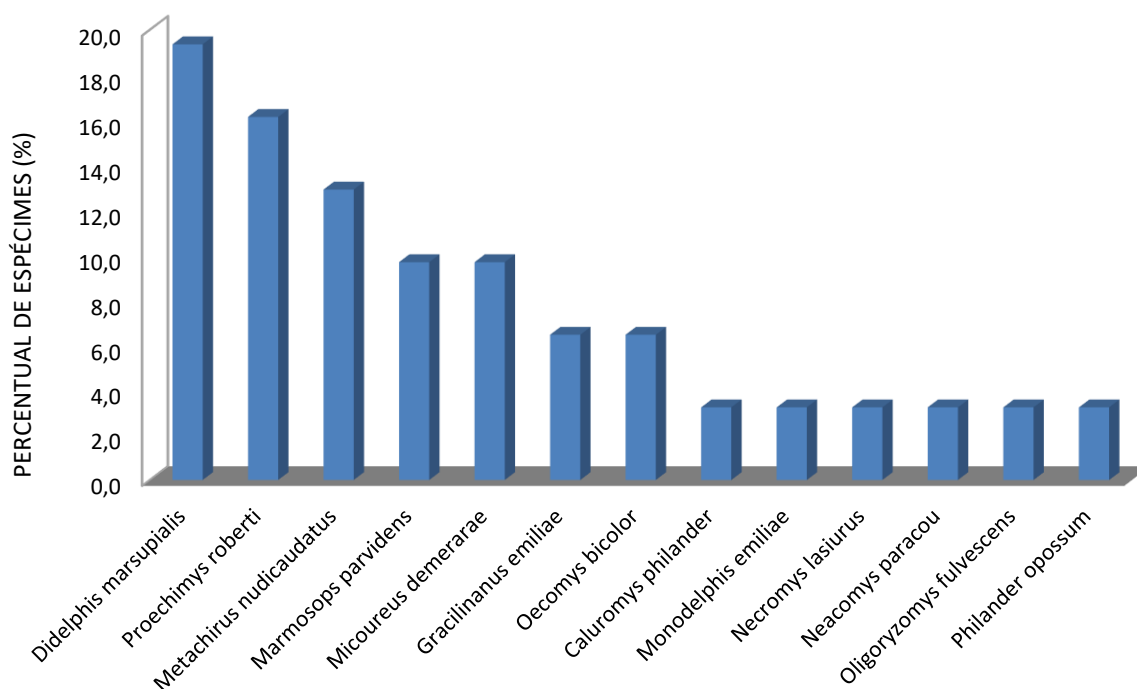
Em relação a espécie *Proechimys roberti*, conhecida como rato soiá ou rato de espinhos, está distribuída por toda a América do Sul e Central. No Brasil ocorre a oeste do estado de Minas Gerais e nos estados de Goiás, Tocantins, Maranhão e Pará. Habita áreas florestais e mata de galeria na Amazônia, cerradão e floresta semidecídua no Cerrado. Segundo Reis et al. (2010) são abundantes onde ocorrem, possuem hábito terrestre e noturno, deixando suas tocas a noite para forragear pelo chão da floresta. Alimenta-se de frutas e sementes e preferem locais úmidos e perto de rios. Apresentam atividade reprodutiva durante todo o ano, mais intensamente de

junho a novembro e de janeiro a março (Emmons & Feer, 1997; Bonvicino et al., 2008; Reis et al. 2010).

A mucura de quatro olhos, *Metachirus nudicaudatus*, apresenta ampla distribuição no Brasil, ocupando áreas da Amazônia ao Norte, e praticamente toda a Mata Atlântica, ocorrendo também em áreas de transição entre biomas florestais e abertos e em manchas de mata decídua, porém está ausente nas áreas mais secas do Cerrado e Caatinga. Alimenta-se principalmente de artrópodes, ingerindo em menor frequência pequenos mamíferos, aves, répteis, frutos e sementes. É predominantemente noturno e estritamente terrícola. Ocorre em floresta primárias, secundárias, restingas e florestas de várzea, geralmente próximo a cursos d'água. Reproduz-se o ano todo (Reis et al., 2010)

Este resultado provavelmente, está associado ao fato dessas espécies serem generalistas tanto em relação a uso do habitat, podendo ocorrer tanto em áreas florestadas quanto em áreas abertas e degradadas, quanto em relação ao hábito alimentar.

Figura 7.2.7 - Frequência relativa das espécies de pequenos mamíferos registradas nas áreas de influência da ETC/RTL, Mirrituba/ Itaituba – PA.

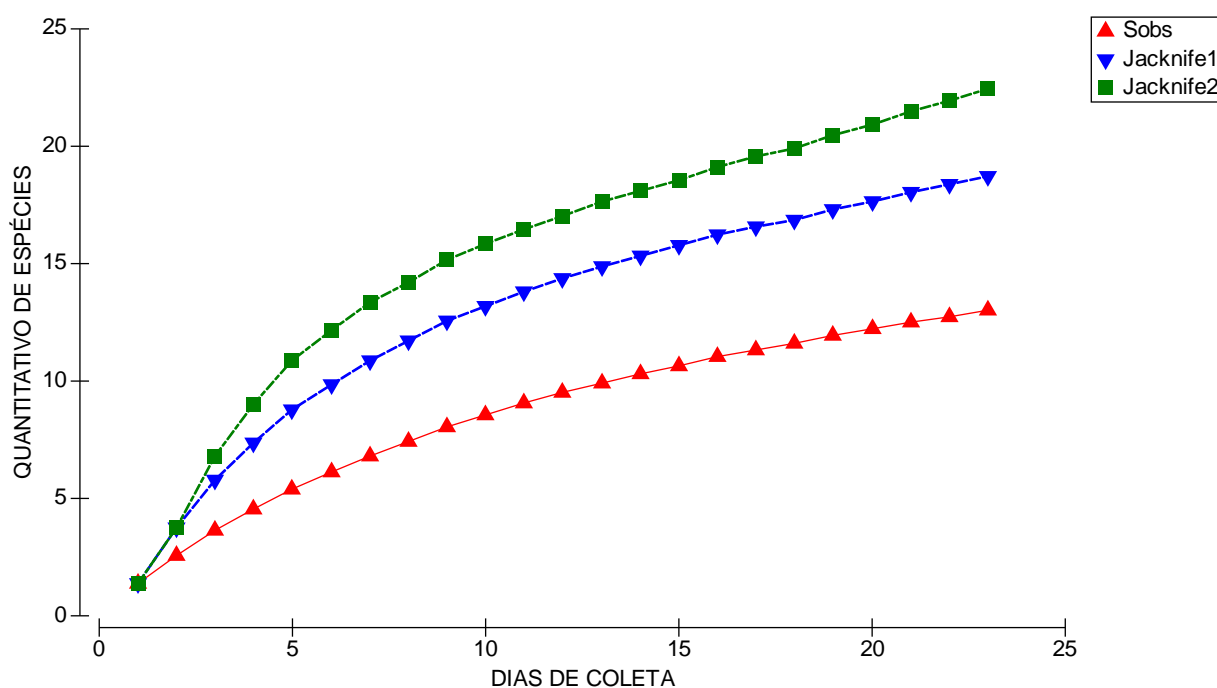


Fonte: Dados da pesquisa

Esforço Amostral - Curva de Acumulação de Espécies

Analisando a curva de acumulação de espécies, é possível perceber que a quantidade de espécies aumentou ao longo dos dias de coleta, porém não apresentou tendência a estabilização. O número de espécies esperadas seria de 19 e 22 espécies, segundo os estimadores de riqueza Jackknife 1 e Jackknife 2, respectivamente (Figura 7.2.8). Assim, a amostragem foi representativa, uma vez que 60% do número de espécies esperado foram registradas na área.

Figura 7.2.8 - Curva de acumulação de espécies (sobs) riqueza estimada (jackknife 1 e jackknife 2) para as espécies de pequenos mamíferos registradas nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.



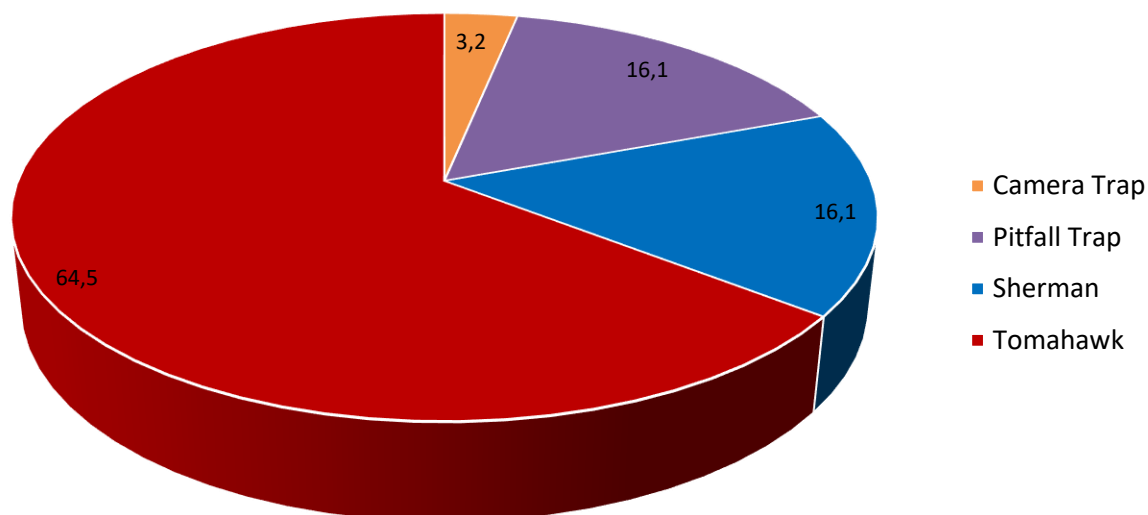
Fonte: Dados da pesquisa

Sucesso no uso dos métodos amostrais

Em relação aos métodos de amostragem para pequenos mamíferos, a armadilha de contenção do tipo Tomahawk mostrou-se bastante eficaz para o registro de pequenos mamíferos e constituiu 64,5% dos registros, seguidos das armadilhas Sherman, que apresentou 16,1% de sucesso dos registros (Figura 7.2.9). As armadilhas Tomahawk foram mais eficientes para o registro dos marsupiais da espécie *Didelphis marsupialis*, *Phylander opossum*, *Metachirus nudicaudatus*,

Proechimys roberti e *Micoureus demerarae*. No caso das armadilhas de captura viva do tipo Sherman, proporcionaram o registro do maior número de espécies de roedores, tais como *Necomys lasiurus*, *Nectomys paracou* e *Oecomys bicolor*.

Figura 7.2.9 - Percentual de pequenos mamíferos não voadores registrados pelos métodos amostrais utilizados durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/ Itaituba – PA.



Fonte: Dados da pesquisa

De acordo com a análise realizada por Martins et al. (2012) para região de Carajás – PA, os maiores marsupiais pertencentes aos gêneros *Didelphis*, *Metachirus*, *Chironectes* e *Philander* apresentam hábitos terrestres e foram capturados no solo ou próximo ao solo. Já os representantes dos gêneros *Caluromys*, *Micoureus*, *Marmosa* e *Marmosops* que são arborícolas, ainda que as espécies dos três últimos gêneros habitem tipicamente as estruturas de sub-bosque, próximas ao chão (Voss & Jansa, 2009), muitas vezes, foram capturadas com armadilhas de contenção viva montadas no solo ou ainda com armadilhas de interceptação e queda (Pitfall).

Cácere & Monteiro-filho (2006) classificaram *Metachirus nudicaudatus* e *Monodelphis emiliae* como principalmente ou exclusivamente utilizadores do solo; *Marmosops parvidens* e *Philander opossum* como os que utilizam principalmente o solo e o sub-bosque (até cerca de 4 a 5m de altura), ocorrendo eventualmente no subdossel; *Didelphis marsupialis* como os que utilizam com razoável frequência tanto o solo quanto o sub-bosque e o subdossel/dossel (acima de 5m de altura); e *Caluromys*

philander, *Gracilinanus emiliae* e *Micoureus demerarae* como espécies essencialmente arborícolas, ocorrendo principalmente nas camadas superiores das florestas, embora utilizem eventualmente o sub-bosque ou até mesmo o solo. Essas variações no uso dos estratos verticais do habitat, provavelmente influenciaram no sucesso de captura dos métodos adotados neste inventário.

Riqueza, Abundância, Diversidade e Equitabilidade entre os Pontos Amostrados

Os Pontos 6 e 2 apresentaram as maiores abundâncias ($N_6=8$; $N_2=7$), riquezas ($S_{6e2}=6$) e diversidades ($H'_2=0,76$; $H'_6=0,75$) (Tabela 7.2.3). Provavelmente, este resultado esteja relacionado ao tipo de fitofisionomia, uma vez que a Ponto corresponde a um fragmento de floresta aberta com cipó, ambiente que favorece a ocorrência de muitas espécies de pequenos mamíferos, tais como *Micoureus demerarae*, *Monodelphis emiliae* e *Oecomys bicolor* (Emmos & Feer, 1997), enquanto o Ponto 6 caracteriza-se por um fragmento de floresta aberta as margens de um corpo d' água e que apresentou uma vegetação mais preservada e afastada das atividades urbanas, proporcionando a ocupação de espécies características de áreas florestadas e mais preservadas, como é o caso de *Gracilinanus emiliae* e *Oligoryzomys fulvescens* (Emmos & Feer, 1997).

A espécie *Didelphis marsupialis* foi dominante nos Pontos 1 e 3, sendo o primeiro ponto uma área de floresta aberta e o Ponto 3 um fragmento de floresta ombrófila densa. Provavelmente este padrão pode estar relacionado ao fato desta espécie ser generalista, podendo ocorrer tanto em florestas primárias, secundárias e até em áreas urbanizadas (Cácere & Monteiro-filho, 2006). A mucuinha, *Marmosops parvidens*, predominou no Ponto 4, que constituiu uma área de transição de floresta aberta para área de pasto. Segundo Offerman et al. (1995) em estudo na Floresta Amazônica, verificaram que esta espécie era mais abundante em fragmentos de 1 a 10 há do que em mata contínua, considerando a espécie como tolerante a fragmentação florestal. No Ponto 5, uma área de pasto abandonado, houve maior ocorrência da espécie de rato soiá, *Proechimys roberti*. Talvez o fato de ser uma espécie terrícola, generalista e tolerante a degradação ambiental (Reis et, al., 2010) possam ter contribuído para este resultado (Figura 7.2.10).

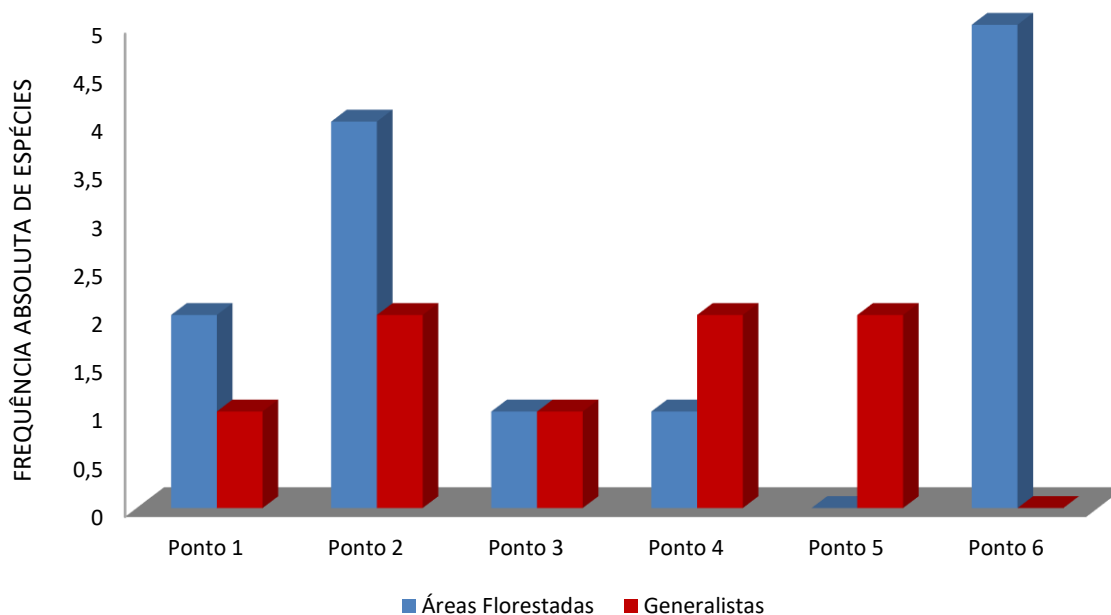
Tabela 7.2.3 - Abundância, riqueza, diversidade e equitabilidade entre os pontos amostrados durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.

ÁREAS	ABUNDÂNCIA (N)	RIQUEZA (S)	DIVERSIDADE (H')	EQUITABILIDADE (E)	ESPÉCIE DOMINANTE	D (%)
Ponto 1	4	3	0,45	0,95	<i>Didelphis marsupialis</i>	50
Ponto 2	7	6	0,76	0,98		
Ponto 3	4	3	0,45	0,95	<i>Didelphis marsupialis</i>	50
Ponto 4	4	3	0,45	0,95	<i>Marmosops parvidens</i>	50
Ponto 5	4	2	0,24	0,81	<i>Proechimys roberti</i>	75
Ponto 6	8	6	0,75	0,97		

Fonte: Dados da pesquisa.

Este padrão de distribuição das espécies nas diferentes fitofisiomias pode ser verificado, se compararmos a ocorrência de espécies especializadas em áreas florestadas e as generalistas por Ponto amostral. Embora no geral, a comunidade de pequenos mamíferos tenha sido constituída por espécies especializadas em áreas florestadas (69,2% das espécies), Nos Pontos 1, 2 e 6 (Fragmentos de floresta aberta) houve maior número de espécies especializadas em áreas florestadas, enquanto nos Pontos 4 e 5 (o primeiro uma área de transição entre floresta e área aberta e o segundo uma área de pasto abandonado) foi predominante espécies generalistas e no Ponto 3 (Fragmento de floresta ombrófila densa), houve uma homogeneidade na ocorrência das duas categorias de espécies quanto ao uso do habitat.

Figura 7.2.10 - Distribuição do quantitativo de espécies de pequenos mamíferos não voadores especializados em áreas florestadas e generalistas por ponto amostral nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/ Itaituba – PA.

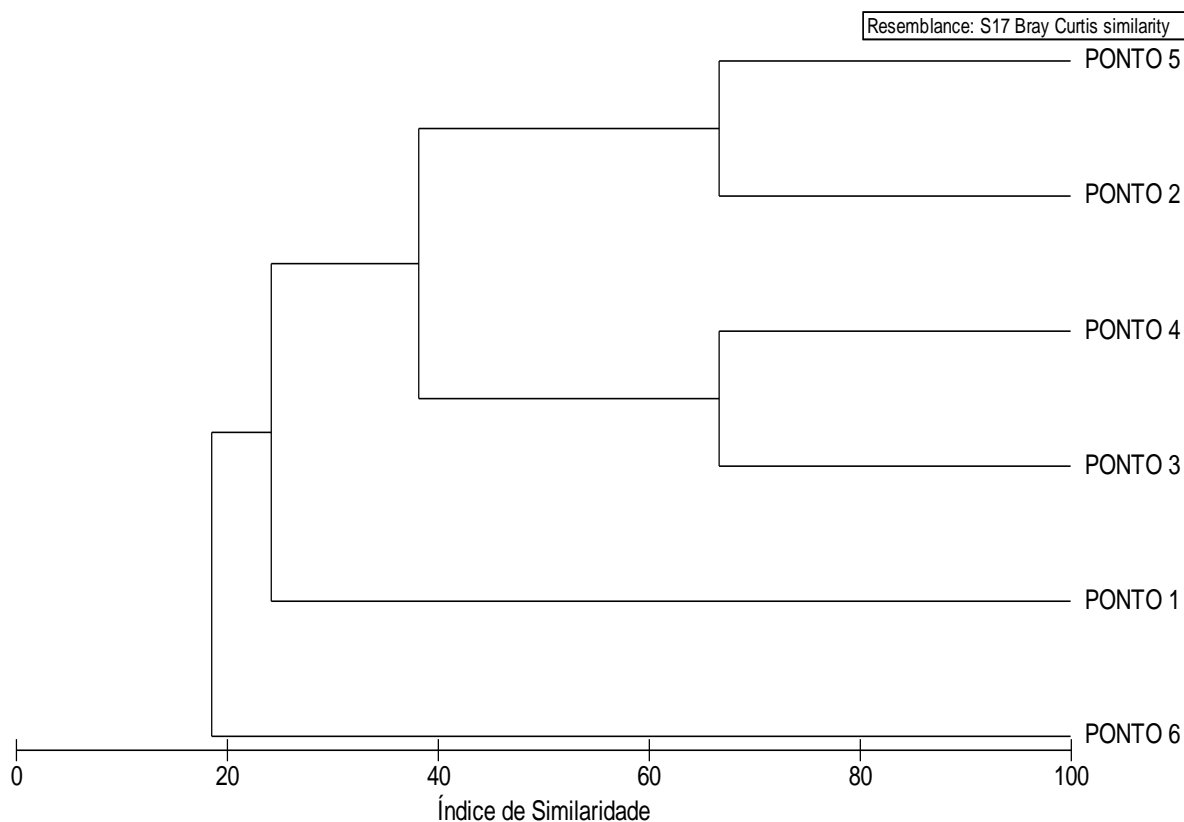


Fonte: Dados da pesquisa.

Índice de Similaridade entre os Pontos Amostrados

Através da análise de agrupamento (Cluster Analysis), associado ao Índice de Similaridade de Bry-curteis, houve a formação de dois subgrupos com maior similaridade na composição da comunidade de pequenos mamíferos; um composto pelos Pontos 3 e 5 (67%), e o outro pelos Pontos 2 e 6 (33%) (Figura 7.2.10, Figura 7.2.11 e Tabela 7.2.4). A espécie *Mamorsops parvidens* foi registrada apenas nos pontos 3 e 5, enquanto as espécies *Micoureus demerarae* e *Oecomys bicolor* foram verificadas nos Pontos 2 e 6. Talvez o tipo de fitosifionomia, a disponibilidade de recurso alimentar e de abrigo possam ter influenciado para este padrão de similaridade, porém ainda é precipitado fazer esse diagnóstico, pois seria necessário um estudo mais contínuo e aprofundado para corroborar tal hipótese.

Figura 7.2.11 - Dendrograma da análise de agrupamento (cluster analysis) para os pontos amostrados durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/ Itaituba – PA.



Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 7.2.4 - Índices de similaridade (Bry-Curtis) entre os pontos amostrados durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/ Itaituba – PA.

	PONTO 1	PONTO 2	PONTO 3	PONTO 4	PONTO 5	PONTO 6
PONTO 1						
PONTO 2	36,36					
PONTO 3	22,22	40,00				
PONTO 4	20,00	36,36	66,67			
PONTO 5	18,18	66,67	40,00	36,36		
PONTO 6	20,00	36,36	0,00	0,00	36,36	

Fonte: Dados da pesquisa

a) Considerações sobre espécies ameaçadas e protegidas por legislação Internacional, federal e/ou estadual

Das espécies registradas, nenhuma consta na lista estadual de espécies ameaçadas de extinção (Pará, 2008), nem nacional (Brasil, 2014) e/ou nas internacionais (IUCN, 2017 e CITES, 2017).

b) Considerações sobre espécies endêmicas, exóticas, raras, novas, migratórias e de interesse ecológico.

Das 13 espécies registradas durante esta campanha, oito são endêmicas da região Amazônica: *Caluromys philander*, *Didelphis marsupialis*, *Gracilinanus emiliae*, *Marmosops parvidens*, *Monodelphis emiliae*, *Neacomys paracou*, *Oligoryzomys fulvescens* e *Proechimys roberti*.

Vários grupos de pequenos mamíferos não-voadores seriam, aparentemente, generalistas, utilizando diversos tipos de habitats. Alguns táxons parecem até responder positivamente às perturbações ambientais em domínio amazônico (Malcolm, 1988; Lambert, 2006). Neste caso, seria interessante mencionar grupos terrícolas e/ou escansoriais generalistas quanto ao uso do habitat e que proporcionam maior facilidade de registros, tais como *Didelphis marsupialis*, *Metachirus nudicaudatus*, *Philander opossum* e *Proechimys roberti* (Cácere & Monteiro-filho, 2006). Estas alterações de habitat são esperadas em áreas de borda de floresta, criadas ou ampliadas pela supressão da vegetação decorrentes do empreendimento.

Por outro lado, espécies como *Micoureus demerarae* e *Gracilinanus emiliae*, que ocupam principalmente os estratos médios e altos das florestas ombrófilas densas ou secundárias abertas, descendo aos estratos mais baixos apenas em épocas de escassez de alimento, podem ser bons indicadores de boa qualidade ambiental, e conseqüentemente, podem ser mais facilmente afetados pela degradação e/ou fragmentação florestal (Cácere & Monteiro-Filho, 2006).

Não houve registro de espécies novas ou exóticas para a região e nem de espécies raras.

Não existem informações, na literatura, sobre espécies de mamíferos não voadores migratórios. Movimentos de indivíduos ou populações entre diferentes fisionomias ou fitofisionomias ocorrentes na área de estudo são plausíveis, em função

de diferenças sazonais relacionadas à umidade, temperatura, oferta de recursos, procura por abrigo ou por parceiros na época reprodutiva.

c) Considerações sobre espécies de interesse econômico, médico-veterinário e/ou cinegéticas

Roedores e marsupiais são conhecidos por se constituírem em reservatórios de várias zoonoses, entre viroses, helmintoses, bacterioses e protozooses (Marcondes, 2011). Devido à grande capacidade de adaptação, algumas espécies são comuns no ambiente humano, rural e urbano, sendo muitas vezes relacionadas à transferência de doenças para animais domésticos e para a população humana.

Neste ciclo, com frequência ocorre o envolvimento de espécies sinantrópicas nativas *Didelphis* spp. e *Proechimys* spp. Muitas vezes, devido a proximidade entre ambientes florestados e antrópicos (rural ou urbano) favorece o contato entre espécies, especialmente quando existem no ambiente humano atrativos, tais como alimento e abrigo para os animais. Algumas espécies usadas na alimentação humana, como os marsupiais do gênero *Didelphis* (mucura), podem oferecer risco de infecção por tripanossomídeos, entre os quais se encontra o causador da Doença de Chagas. A interação do homem com gambás é antiga: de fato, esses animais resistem bem à ação antrópica no meio ambiente, adaptam-se aos forros das casas, ocos de árvores e outros abrigos; sobrevivem bem 'pilhando' restos alimentares do homem. Este frequentemente os utiliza como fonte de proteínas. Atualmente, a tendência é de considerá-los como sinantrópicos. E mais, são os únicos mamíferos que permanecem em áreas muito devastadas (Andrade et al., 2002).

Os seguintes parasitas podem ser encontrados em gambás: *Trypanosoma cruzi*, *T. rangeli*, *T. freitasi*, *Leishmania chagasi*, *L. brasiliensis*, *Babesia* spp., *Phisaloptera* spp, *Capillaria* spp., *Gnathostoma* spp., *Acantocephala* spp., *Paragonimus* spp. Além do vírus *Phisaloptera* spp. (Andrade et al., 2002).

Metodologia – Mamíferos de médio e grande portes

O inventário das espécies de mamífero de médio e grande porte foi realizado utilizando armadilhas fotográficas e busca ativa para registro visual, auditivo e de vestígios nos sítios de amostragem. Em cada sítio de amostragem foram instaladas duas armadilhas fotográficas presas às árvores a uma altura de 30 cm do solo (Figura 7.2.12). Com a finalidade de maximizar a detectabilidade de indivíduos, foram utilizadas iscas atrativas em frente às armadilhas. As iscas foram compostas de itens vegetais (frutas e verduras) e proteicos (carnes e peixe) com a finalidade de atrair, com a mesma probabilidade, herbívoros, carnívoros e onívoros.

As armadilhas ficaram ativas durante dois dias consecutivos em cada sítio de amostragem, sendo vistoriadas diariamente e as iscas foram repostas sempre que necessário. O esforço total do inventário foi de 24 dias para a área de estudo (2 dias X 6 sítios de amostragem X 2 campanhas de amostragem).

Em relação a Busca Ativa, cada sítio de amostragem foi percorrido por um pesquisador, para registrar a presença de mamíferos de médio e grande porte visualmente. Os registros das espécies foram feitos por meio de rastros impressos no solo, avistamentos de indivíduos, vocalizações, tocas, fezes e pegadas. Cada rastro detectado foi apagado para não ser contabilizado duas vezes e cada indivíduo observado foi registrado apenas uma vez.

As buscas foram realizadas durante quatro horas no período diurno (07:00 as 11:00 hs) e quatro horas no período noturno (19:00 as 23:00 hs) em cada sítio de amostragem durante dois dias consecutivos. O esforço total de amostragem do inventário foi de 24 dias de busca ativa para a área de estudo (2 dias X 6 sítios de amostragem X 2 campanhas de amostragem).

Figura 7.2.12 - Metodologias utilizadas no inventário de mamíferos de médio e grande portes nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA. A) Armadilhas Fotográficas (Câmeras Traps) B) Busca Ativa.



Fonte: Dados da pesquisa.

Resultados e Discussão – Mamíferos de médio e grande portes

Riqueza e Abundância

Durante a primeira campanha de inventário, referente ao período chuvoso, foram registrados 100 espécimes de mamíferos de médio e grande porte, distribuídos em seis ordens: Artiodactyla (uma família; uma espécie); Cingulata (uma família; uma espécie); Carnivora (duas famílias; duas espécies); Cingulata (uma família; uma espécie); Pilosa (uma família; uma espécie); Primates (duas famílias; quatro espécies); Rodentia (três famílias; três espécies), totalizando 12 espécies. Na segunda campanha, realizada no período seco, foram registrados 68 espécimes, pertencentes a seis ordens: Carnivora (duas famílias; três espécies); Cingulata (uma família; duas espécies); Lagomorfa (uma família; uma espécie); Pilosa (três famílias; três espécies); Primates (duas famílias; quatro espécies); Rodentia (três famílias; três espécies), somando 16 espécies. Unindo os dados das duas campanhas, foram registradas sete ordens, 15 famílias, 19 espécies e 168 espécimes de médios e grandes mamíferos durante este inventário.

As mudanças climáticas e variações ambientais podem causar diferenças na disponibilidade de alimentos e, conseqüentemente, influenciar nos padrões de atividades apresentados por um animal. Em ambientes tropicais, as mudanças na precipitação exercem influências fundamentais sobre padrões fenológicos (Leighton & Leighton, 1983), resultando na variação sazonal da disponibilidade de recursos alimentares forçando muitas espécies a consumir itens alternativos e/ou migrar para habitats mais favoráveis (Galetti, 1996).

Assim como para os pequenos mamíferos, para os mamíferos de médio e grande portes, as distribuições sazonais e espaciais dos alimentos não afetam apenas os padrões de dieta, como também as distâncias percorridas diariamente, os padrões de utilização de habitats e comportamentos sociais (Chapman, 1988; Cowlishaw & Dunbar, 2000; Zhang & Wang, 2000). Em período de escassez de alimentos, para suprir as necessidades nutricionais, os animais podem aumentar a área utilizada e o tempo em alimentação adotando a estratégia de forrageamento “maximização de energia”, ou diminuir, restringindo a quantidade dos itens consumidos, através da estratégia de forrageamento “minimização de tempo” (Schoener, 1971; Zhang, 1995; Beston, 2006;). Essas considerações de custos e benefícios na eficiência de comportamentos para retorno máximo de energia é a base da Teoria do

Forrageamento Ótimo (Beston, 2006). Os mamíferos de médio e grande porte, geralmente, ajustam os padrões comportamentais e dieta para lidar com as oscilações na disponibilidade dos recursos alimentares (Hemingway & Bynum, 2005). Com uma dieta mais pobre, aumentam o tempo dedicado à alimentação a fim de compensar o balanço nutricional. No período de escassez destes recursos, algumas espécies adotam uma dieta de subsistência (Strier, 1997), aumentando o consumo de um item alimentar abundante no ambiente que, normalmente, são recursos de baixa qualidade nutricional (como folhas) (Snaith & Chapman, 2007). Assim, esses deslocamentos horizontais, podem influenciar na detecção e registro dos animais na área em estudo.

A família Cebidae apresentou a maior abundância com 59,2% dos espécimes registrados e a maior riqueza, compreendendo 15,8% das espécies de mamíferos. As espécies *Mico leucippe* (Mico) e *Saimiri sciureus* (Mico de cheiro) foram a mais representativa, constituindo 27,8% e 22,5% do total de espécimes registrados, respectivamente.

A espécie *Saimiri sciureus*, conhecida popularmente como mico de cheiro ou mão dourada, é endêmica da Floresta Amazônica e possui distribuição desde o leste do rio Tapajós Branco e Negro até o Oceano Atlântico, no Amapá, e a borda entre os Biomas Amazônia e Cerrado, no Maranhão, Pará e Mato Grosso (Reis et al., 2010). Silva Júnior (1992) analisou espécimes desta espécie ao oeste do rio Tapajós. Estes primatas habitam diversos tipos de mata, incluindo as alteradas e mostram preferência por ambientes alagáveis. São arborícolas, porém frequentemente utilizam os níveis inferiores do dossel das florestas, podendo descer ao solo ou alcançar alturas maiores nas copas das árvores a procura de alimento. São animais considerados insetívoros-frugívoros, mas que ocasionalmente se alimentam de pequenos vertebrados. Vivem em bandos de até 100 indivíduos. O período de gestação é de cerca de 160 dias, com um filhote por parto (Reis et al., 2010).

O Mico branco ou Sagui de orelha nua branco, *Mico leucippe*, é endêmico da Amazônia, ocorrendo na margem direita do médio rio Tapajós, no interflúvio Cupari/Jamanxim, no Pará. Habita floresta tropical úmida e tem preferência por florestas alteradas e borda de fragmentos, onde é mais abundante (Vivo 1979), sendo observado também em florestas ciliares. Sendo assim, conclui-se que o táxon apresenta tolerância a modificações/perturbações no ambiente.

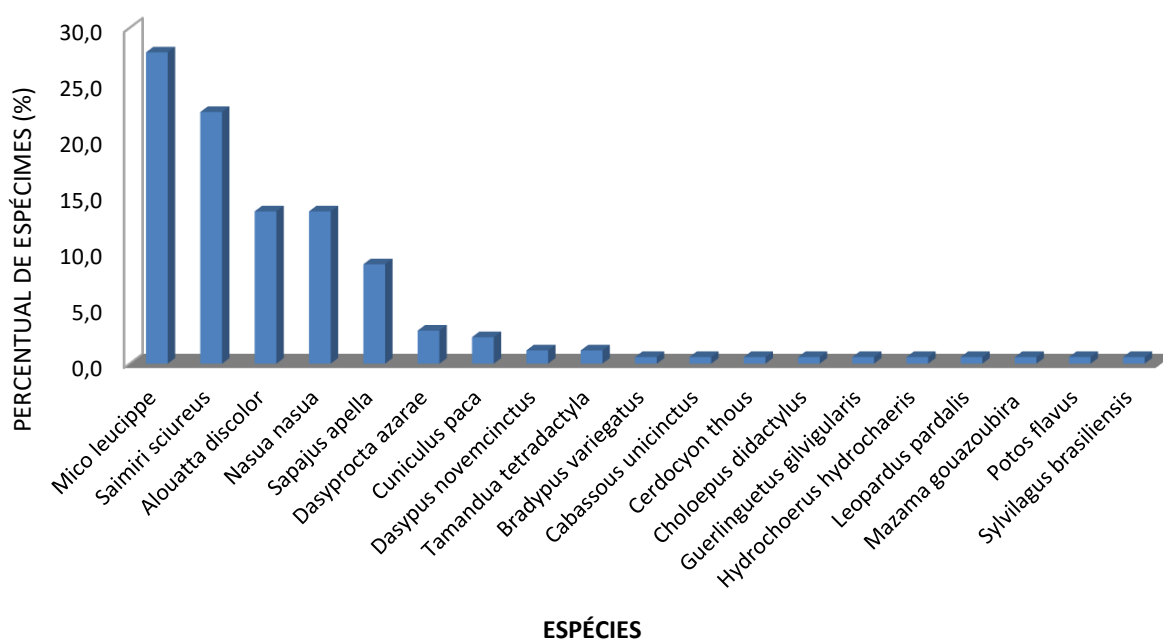
A área de vida da espécie é estimada entre 10 e 40ha (valor para a família) (Rylands & Silva Jr. 2008). Vivem em grupo composto de 4 a 15 indivíduos e o sistema

de acasalamento é poligâmico, com gestação durando cinco meses e meio e dando origem a gêmeos bivitelinos (Ferrari 2008; Mittermeier & Rylands 2008).

A maior ocorrência dessas duas espécies de primatas, provavelmente esteja associada aos seus hábitos gregários e generalista tanto em relação ao uso do habitat, quanto a dieta.

Na Figura 7.2.13 estão as frequências de ocorrência das espécies de mamíferos registradas durante esta campanha. Na Figura 7.2.25 estão as fotos de algumas espécies registradas e no Anexo 26 está a lista espécies registradas contendo os dados de coleta, as características ecológicas e o status de conservação das.

Figura 7.2.13 - Frequência relativa das espécies de mamíferos de médio e grande portes registradas nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/ Itaituba – PA.



Fonte: Dados da pesquisa.

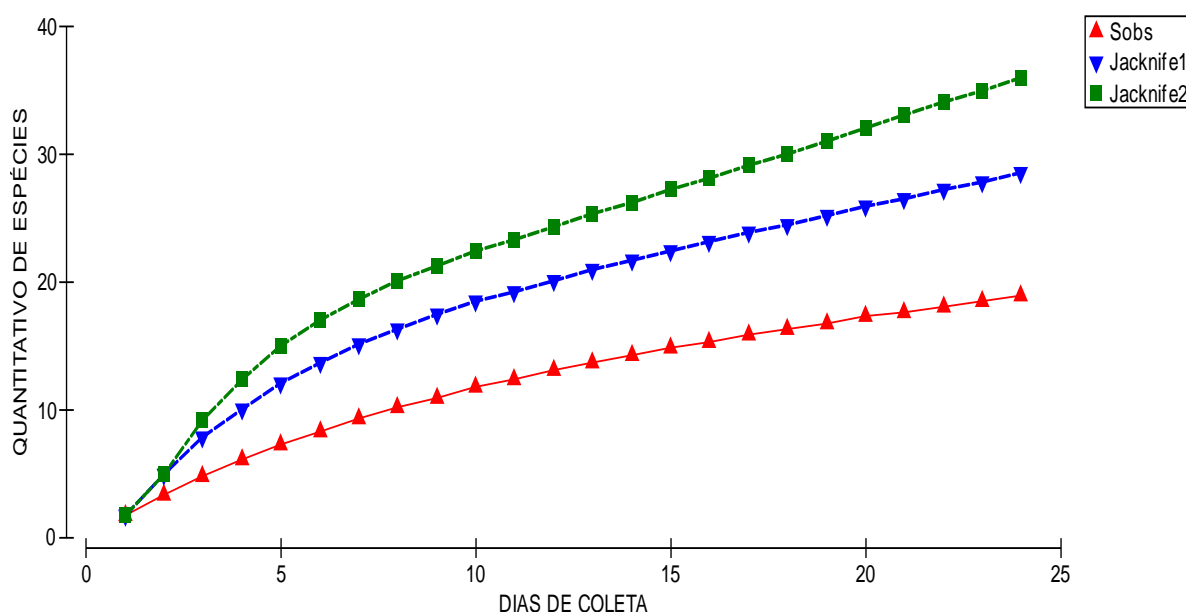
Esforço Amostral - Curva de Acumulação de Espécies

Analisando a relação do número de espécies de mamíferos registrados ao longo do período amostral, demonstrada pela curva de acumulação de espécie, é possível verificar que não houve uma tendência à estabilização. De acordo com os estimadores de riqueza utilizados, Jackknife 1 e Jackknife 2, a riqueza estimada seria de cerca de 29 espécies e 36 espécies, respectivamente (Figura 7.2.14). Assim, a

amostragem pode ser considerada representativa, uma vez que aproximadamente 60% das espécies esperadas foram registradas na área.

É necessário considerar que raramente todos os animais presentes em uma dada área serão detectados, principalmente devido às diferenças nos hábitos e habitats que cada espécie utiliza além das variações sazonais, que influenciam na sua distribuição e abundância e na própria dificuldade em visualizar e capturar essas espécies. Assim, apenas será possível registrar o número real de espécies ao longo de futuras campanhas de monitoramento, que permitirão uma amostragem sazonal e sistemática deste grupo.

Figura 7.2.14 - Curva de acumulação de espécies (sobs) e riqueza estimada (Jackknife 1 E Jackknife 2) para as espécies de médio e grandes mamíferos registradas nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/ Itaituba – PA.



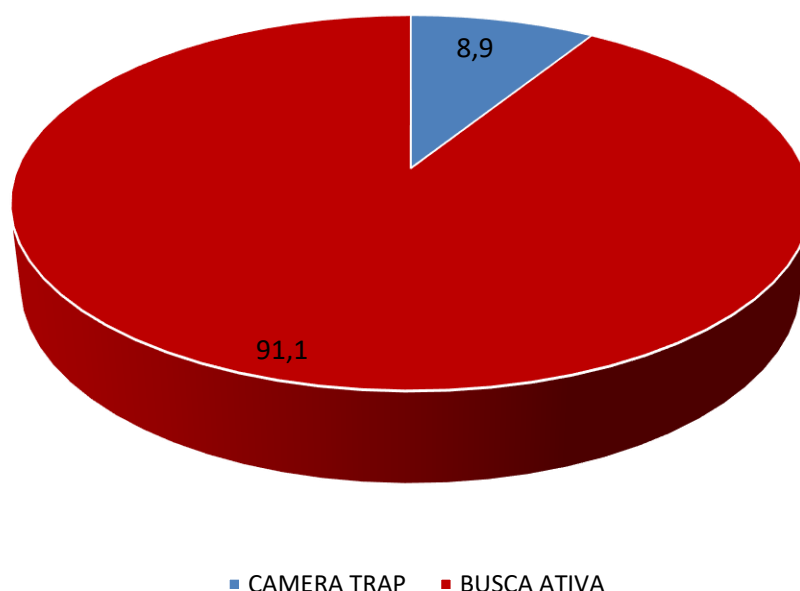
Fonte: Dados da pesquisa.

Sucesso no uso dos métodos amostrais

A busca ativa foi o método amostral com maior sucesso no registro dos mamíferos de médio e grande portes, compreendendo 91,1% do montante de espécimes (Figura 7.2.15). Dentre este método, o registro visual mostrou-se mais eficaz e consistiu em 84,9% dos espécimes registrados, seguido de vocalização e vestígios, que representaram 11,8% e 3,3%, respectivamente.

Segundo Cullen Jr. et al. (2004), o método de censo em transectos lineares vem sendo bastante utilizado em inventários rápidos na região Amazônica e permite o registro da riqueza e diversidade de mamíferos de médio e grande porte, principalmente os de hábito gregário, diurno e que têm grande capacidade de deslocamento, como alguns primatas, quatis, cotias e capivaras. Porém é importante a utilização de métodos complementares, como uso de câmeras traps, pois auxiliam a detectar os animais de hábito predominantemente noturno e de baixa densidade, como os tatus, felinos, tamanduás, pacas, antas e veados.

Figura 7.2.15 - Percentual de mamíferos de médio e grande portes registrados pelos métodos amostrais utilizados durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/ Itaituba – PA.



Fonte: Dados da pesquisa.

Riqueza, Abundância, Diversidade e Equitabilidade entre os Pontos Amostrados

O Ponto 1 apresentou a maior abundância (N=66), riqueza (S=7) e diversidade ($H'_2=1,29$) e o Ponto 5 foi o com os menores valores para a abundância e riqueza (N=6; S=3) e o Ponto 3 para diversidade ($H'=0,94$) (Tabela 7.2.5). Este resultado pode estar relacionado ao tipo de fitofisionomia, como o Ponto 1 é uma floresta aberta a margem de um corpo d'água, provavelmente apresentam uma diversidade maior de habitat e micro-habitat, que podem proporcionar a ocorrência um

número maior de espécies. Enquanto que o Ponto 5, por se tratar de um ambiente aberto e degradado, a tendência é a ocorrência de espécies generalistas e mais ruderais.

As espécies de Primatas, *M. leucippe* (Mico), *S. sciureus* (Mico de cheiro) e *A. discolor* (Guariba de mãos ruivas), foram dominantes nas áreas de fragmentos florestais (Pontos 1, 2, 3, 4 e 6), a espécie de carnívoro *N. nasua* (quatis) foi dominante nos Pontos 2 e 6, que correspondem a fragmentos de florestais, sendo o primeiro composto de uma vegetação mais aberta e o segundo por uma mata mais fechada, e a espécie de cotia, *D. azarae* foi dominante no Ponto 5, que é uma área aberta de pasto abandonado (Tabela 7.2.5).

Tabela 7.2.5 - Abundância, riqueza, diversidade e equitabilidade de mamíferos de médio e grande portes registradas nos pontos amostrados durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/ Itaituba – PA.

ÁREAS	ABUNDÂNCIA (N)	RIQUEZA (S)	DIVERSIDADE (H')	EQUITABILIDADE (E)	ESPÉCIE DOMINANTE	D (%)
Ponto 1	66	7	1,29	0,66	<i>M. leucippe</i> <i>S. sciureus</i>	39,4 37,9
Ponto 2	21	5	1,13	0,70	<i>S. sciureus</i>	62
Ponto 3	29	4	0,94	0,68	<i>N. nasua</i> <i>A. discolor</i>	48,3 44,8
Ponto 4	26	5	1,17	0,73	<i>M. leucippe</i> <i>A. discolor</i>	46,2 38,5
Ponto 5	6	3	1,01	0,92	<i>D. azarae</i>	50
Ponto 6	21	5	1,16	0,72	<i>M. leucippe</i> <i>N. nasua</i>	42,9 42,9

Fonte: Dados da pesquisa.

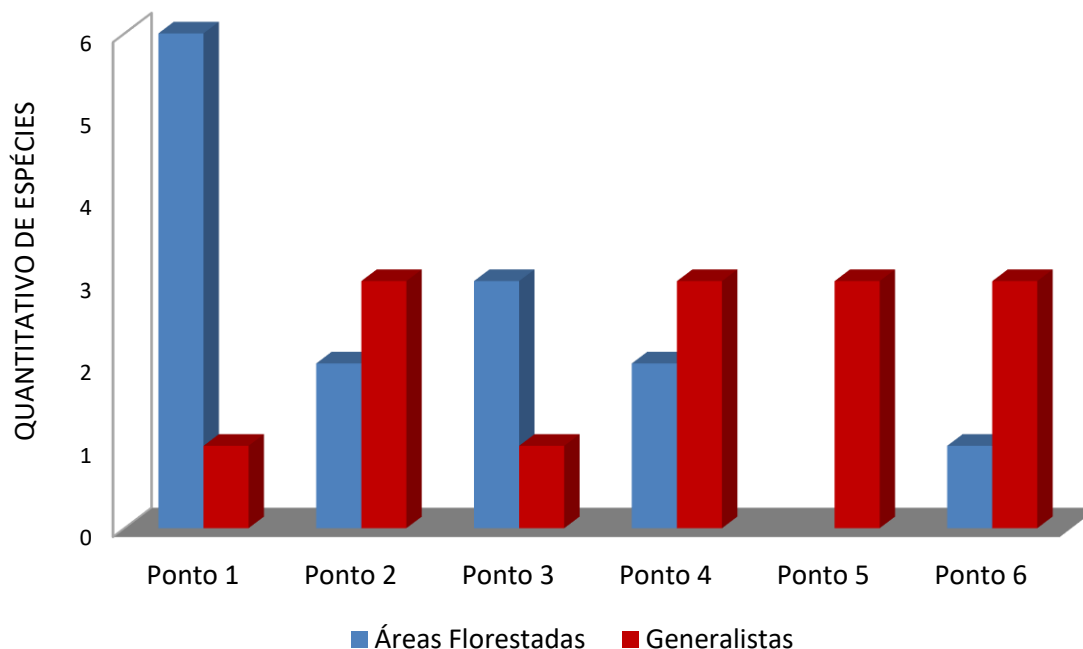
Estes resultados estão dentro do esperado, uma vez que espécies de primatas, devido seu hábito arborícola, dependem de áreas florestadas para realizar suas atividades vitais, tais como se alimentar, repousar, reproduzir e procurar abrigos. Embora os quatis utilizem áreas florestadas para se alimentar, reproduzir e repousar, tanto estes como as cotias são animais generalistas podendo habitar tanto em áreas florestadas, quanto em áreas mais abertas e em algumas regiões, ocorrem também nas proximidades de áreas urbanizadas. Além disso, devido à proximidade, principalmente entre os 4 primeiros pontos, e a grande capacidade de deslocamento e de uso de área pelos primatas e pelos quatis, é possível que estes animais realizem migrações horizontais entre os fragmentos a procura de recursos alimentares, para

encontrar parceiros na época reprodutiva ou em busca de abrigos. Porém mais estudos são necessários para corroborar esta hipótese.

Realizando um comparativo entre a ocorrência de espécies especializadas em áreas florestadas e as generalistas por Ponto amostral, é possível verificar que nos Pontos 1 e 3 houve um maior quantitativo de espécies especializadas em áreas florestadas, enquanto no demais Pontos ocorreram mais espécies generalistas (Figura 7.2.16). Provavelmente, fatores relacionados as características ambientais das fitofisionomias, como por exemplo efeito de borda, possam estar contribuindo para o estabelecimento de espécies generalistas em detrimento das espécies de áreas florestadas na maioria dos pontos, porém ainda é prematuro determinar quais fatores estariam influenciando na distribuição das espécies.

De acordo com Pianka (1982), ambientes com maior disponibilidade de recursos oferecem mais ninchos a serem ocupados. Os fragmentos florestais mais preservados, principalmente os de floresta primária, possuem maior estratificação vegetal, com diferentes densidades de sub-bosque, o que proporciona maior sombreamento, abrigos e condições para ocupação da área por diferentes espécies, competidoras ou não. Por outro lado, a falta de cobertura vegetal e ausência de sub-bosque em áreas de campos abertos ou em processo inicial de regeneração florestal fornecem um ambiente mais propício para à movimentação, devido a menor oferta de recursos alimentares, abrigo e proteção contra predação (Ricklefs, 1993). Além disso, a fragmentação das florestas altera o microclima local e a vegetação, aumentando a incidência de luz nas bordas, causando assim, impactos a fauna, pois prejudicam as espécies mais sensíveis, que ficam mais expostas e vulneráveis a predadores e favorecem o predomínio de espécies generalistas, com maior pontencial adaptativo (Reis et al., 2010).

Figura 7.2.16 - Distribuição do quantitativo de espécies de mamíferos de médio e grande portes especializados em áreas florestadas e generalistas por ponto amostral nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/ Itaituba – PA.

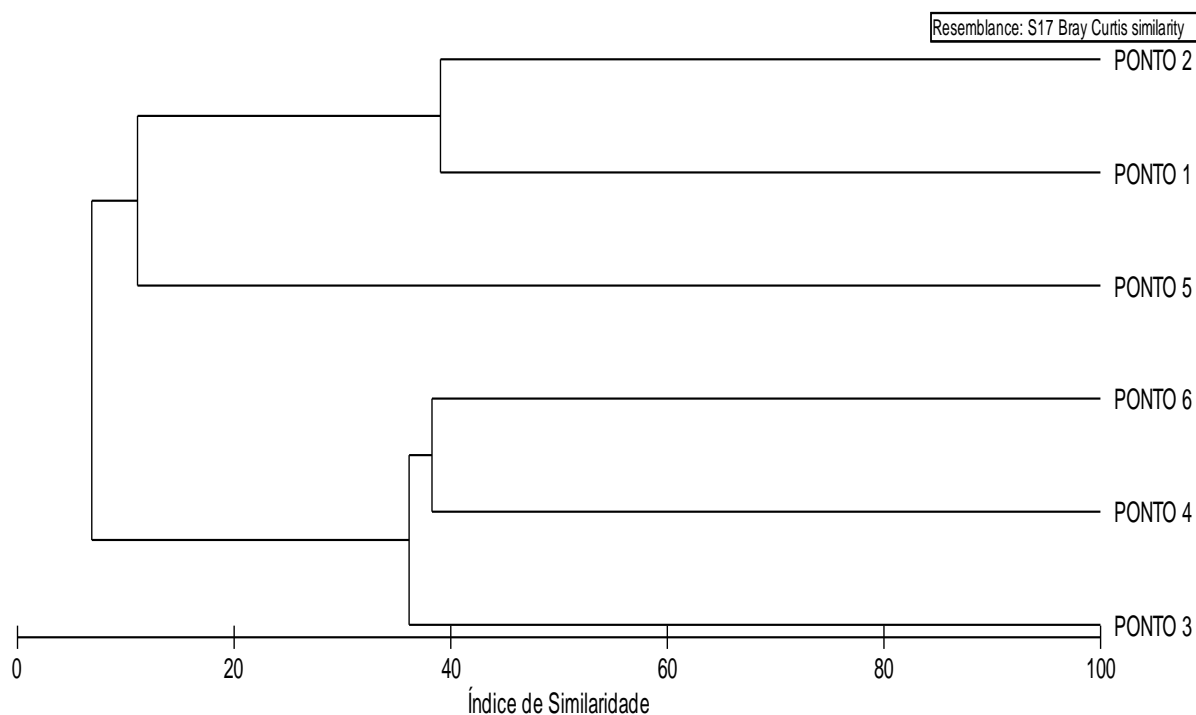


Fonte: Dados da pesquisa.

Índice de Similaridade entre os Pontos Amostrados

Através da análise de agrupamento (Cluster Analysis), associado ao Índice de Similaridade de Bry-Curtis, houve a formação de dois subgrupamentos com maior similaridade na composição da comunidade de mamíferos de médio e grande portes; um composto pelos Pontos 1 e 2 (39%), e o outro pelos Pontos 4 e 6 (38%) (Figura 7.2.17 e Tabela 7.2.6). As espécies *Saimiri sciureus* e *Sapajus apella* foram registradas apenas nos pontos 1 e 2. Talvez a similaridade entre os dois primeiros pontos tenha sido influenciada pela proximidade entre as áreas e a similaridade entre os outros dois pontos, esteja relacionada ao fato dessas áreas apresentarem uma vegetação mais preservada, ou apenas serem resultados da aleatoriedade dos registros. Contudo, é necessário um estudo mais contínuo e aprofundado para realizar tais afirmações.

Figura 7.2.17 - Dendrograma da análise de agrupamento (cluster analysis) para os pontos amostrados durante o inventário dos médios e grandes mamíferos nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.



Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 7.2.6 - Índices de similaridade (*Bry-Curtis*) entre os pontos amostrados durante o inventário dos mamíferos de médio e grande portes nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/ Itaituba – PA.

PONTOS	PONTO 1	PONTO 2	PONTO 3	PONTO 4	PONTO 5	PONTO 6
PONTO 1						
PONTO 2	39,08					
PONTO 3	0,00	0,00				
PONTO 4	26,09	4,26	36,36			
PONTO 5	0,00	22,22	0,00	6,25		
PONTO 6	20,69	4,76	36,00	38,30	0,00	

Fonte: Dados da pesquisa.

a) Considerações sobre espécies ameaçadas e protegidas por legislação Internacional, federal e/ou estadual

Das espécies registradas, *Mico leucippe* (Mico branco) e *Alouatta discolor* (Guariba de mão ruivas) estão classificadas como “Vulnerável” nacionalmente (Brasil, 2014) e na IUCN (2017) e consta no Apêndice II da CITES (2017). A espécie *Leopardus pardalis* (Jaguatirica) consta no Apêndice I da CITES (2017). As espécies *Cerdocyon thous* (raposinha), *Saimiri sciureus* (Mico de cheiro), *Potos flavus* (Jupará) e *Sapajus apella* constam no apêndice II da CITES e *Nasua nasua* (Quati) consta no Apêndice III da CITES (2017).

b) Considerações sobre espécies endêmicas, exóticas, raras, novas, migratórias e de interesse ecológico.

Das espécies registradas durante este inventário, cinco são endêmicas da região Amazônica: *Alouatta discolor* (Guariba de mãos ruivas), *Choloepus didactylus* (Preguiça real), *Dasyprocta azarae* (Cotia), *Mico leucippe* (Mico branco) e *Potos flavus* (Jupará).

Mamíferos de maior porte, apesar de ocorrerem em mais baixas densidades, possuem requerimentos ambientais específicos, principalmente as espécies que necessitam de grandes áreas de vida, neste caso, a espécie de primata *Alouatta discolor* (Guariba de mãos ruivas), e do felino *Leopardus pardalis* (Jaguatirica), que notadamente são dependentes de ambientes mais preservados e extensos. O guariba de mãos ruivas embora possua uma extensão de ocorrência ampla, há indicações (inferências, suspeitas) de que a distribuição atual do táxon está reduzida em relação a sua área de ocupação histórica. A extensão de ocorrência da espécie é maior que 20.000 km² e infere-se que sua área de ocupação seja maior que 2.000 km². As fortes ameaças, como desmatamento continuado, implantação de hidrelétricas, assentamentos rurais e aberturas de lavouras, aliados à caça, infere-se um declínio populacional de pelo menos 30% ao longo de 36 anos (Brasil, 2014). No caso da jaguatirica, apesar da diversidade de habitats em que as jaguatiricas ocorrem, elas não são generalistas quanto a seu uso, ao contrário, estudos de padrão de movimento indicam que elas estão muito associadas a áreas de vegetação arbórea densa, sugerindo que ocupam uma faixa muito mais estreita de micro-habitats do que seria previsto por sua ampla distribuição geográfica (Emmons, 1988). Além disso,

como são predadores de topo de cadeia, exercem uma função importante para manutenção das populações de presas que consomem, como aves, serpentes, lagartos, peixes, pequenos mamíferos, especialmente de roedores silvestres de hábitos noturnos (Emmons, 1988).

Além destas duas espécies, merece atenção o mico branco *Mico leucippe*, devido sua área de ocorrência restrita e o Jupará, *Potos flavus*, pois embora tenha uma ampla distribuição na região amazônica e habite diversos tipos de fitofisionomias, inclusive em ambientes antropizados, por ser uma espécie de dossel, pode ser extremamente afetada pelas altas taxas de desmatamento da Amazônia, além da degradação dos habitats florestais nos biomas onde a espécie ocorre. Não obstante, existem relatos no Sul do Amazonas e norte de Rondônia, em áreas de desmatamento, de alta mortalidade destes animais, aparentemente devido a doenças contraídas de animais domésticos (Brasil, 2014).

Não houve registro de espécies novas ou exóticas para a região e nem de espécies raras.

Não existem informações, na literatura, sobre espécies de mamíferos não voadores migratórios. Movimentos de indivíduos ou populações entre diferentes fisionomias ou fitofisionomias ocorrentes na área de estudo são plausíveis, em função de diferenças sazonais relacionadas à umidade, temperatura, oferta de recursos, procura por abrigo ou por parceiros na época reprodutiva.

c) Considerações sobre espécies de interesse econômico, médico-veterinário e/ou cinegéticas

Em geral, espécies de médio e grande mamíferos são bastante caçadas para serem utilizados como fonte de alimentação e/ou na fabricação de acessórios e adornos, como é o caso das espécies de preguiças: *Bradypus variegatus* (Preguiça bentinho) e *Choloepus didactylus* (Preguiça real); tatus: *Dasybus novemcinctus* (Tatu galinha) e *Cabassous unicinctus* (Tatu do rabo mole); Felino: *Leopardus pardalis* (Jaguatirica); Macacos: *Alouatta discolor* (Guariba de mãos ruivas) e *Sapajus apella* (Macaco prego); paca: *Cuniculus paca*; Cotia: *Dasyprocta azarae*; Veado: *Mazama gouazoubira* (Veado vermelho) e Capivara: *Hydrochoerus hydrochaeris*.

Os primatas não-humanos são transmissores em potencial de diversas doenças e o seu convívio com o ser humano é extremamente arriscado, visto que

albergam uma grande gama de vírus e bactérias e são altamente susceptíveis a infecções comuns ao homem (Andrade et al., 2002). Por esse motivo, principalmente a espécie *Saimiri sciureus*, que pode ocorrer em áreas antropizadas, pode apresentar risco de contaminação à população humana.

Os canídeos (Ordem Carnivora) são considerados os principais reservatórios silvestres do vírus da raiva. Das espécies registradas, *Cerdocyon thous* (cachorro do mato) tem sido apontada como reservatório silvestre deste vírus, sendo que Nordeste do Brasil indivíduos desta espécie têm sido encontrados infectado por este vírus (Andrade et al., 2002).

Entrevistas – Mamíferos de pequeno, médio e grande portes

Por meio das entrevistas, foram citadas 22 espécies de mamíferos de pequeno, médio e grande porte, dos quais quatro não foram observadas em campo: *Pecari tajacu* (Catetu); *Tapirus terrestres* (Anta); *Eira barbara* (Irara) e *Coendou prehensilis* (Coendu). Essa lista encontra-se em Anexo 26.

Levantamento de dados secundários – Mamíferos de pequeno, médio e grande portes

De acordo com a bibliografia consultada, foram registradas 81 espécies, pertencentes a nove ordens e 25 famílias de mamíferos de pequeno, médio e grande portes para o município de Itaituba – PA. Em relação a distribuição no habitat: 49 habitam áreas florestadas, 32 são generalistas. No que diz respeito à ocorrência: 27 são endêmicas da Amazônia e 54 possuem ampla distribuição no Brasil. No caso de espécies ameaçadas: 29 estão classificadas em alguma categoria de ameaça de extinção a nível nacional e/ou internacional.

Das espécies registradas durante este inventário apenas *Marmosops parvidens* (Mucurinha) não foram listadas no levantamento bibliográfico realizado, pois em todas as listas esta espécie estava classificada a nível de gênero *Marmosops* sp.

7.2.2.6.1.2 Mastofauna voadora (Quirópteros)

Considerações iniciais

Os Morcegos pertencem à ordem Chiroptera, a qual possui cerca de 1.150 espécies, um quarto das espécies de mamíferos do mundo (Simmons, 2005). O Brasil abriga cerca de 15% da riqueza de morcegos do planeta, e grande parte desta riqueza está presente no bioma Amazônia. No Brasil são registradas nove famílias de morcegos (Emballonuridae, Furipteridae, Molossidae, Mormoopidae, Natalidade, Noctilionidae, Phyllostomidae, Thyropteridae e Vespertilionidae) e cerca de 175 espécies (Reis et al., 2007; Bernard et al., 2011). Na Amazônia Brasileira os registros de espécies de morcegos indicam a ocorrência de pelo menos 146 espécies, distribuídas em 64 gêneros (Bernard et al., 2011). De acordo com Reis et al. (2007) 111 espécies de quirópteros tem seu registro confirmado para o estado do Pará.

Esses animais formam um dos grupos mais diversificados de mamíferos, tanto em termos morfológicos quanto ecológicos (Jones et al., 2009). Seus hábitos alimentares, por exemplo, são os mais variados entre os mamíferos, visto que podem consumir frutos, sementes, folhas, néctar, pólen, artrópodes, pequenos vertebrados e sangue (Patterson et al., 2003).

Os Morcegos podem utilizar diversos tipos de abrigos, tais como cavernas, fendas em rochas, ocos em árvores, folhagens, além de estruturas construídas pelo homem (Kunz & Lumsden, 2003).

Estudos têm demonstrado a importância ecológica e econômica dos morcegos, os quais têm papel fundamental para o equilíbrio de ecossistemas, atuando, por exemplo, como polinizadores, dispersores de sementes e predadores de artrópodes, inclusive de pragas agrícolas (Federico et al., 2008; Jones et al., 2009).

Os morcegos têm elevado potencial como bioindicadores (Jones et al., 2009). Alterações na composição ou na estrutura de uma comunidade de morcegos podem estar relacionadas a mudanças climáticas, à deterioração da qualidade da água ou à fragmentação de habitats (Jones et al., 2009). Morcegos também têm importância médica relevante e, neste aspecto, têm sido estudados principalmente enquanto hospedeiros e potenciais transmissores de vírus, especialmente o da raiva (Calisher et al., 2006).

Notoriamente, a crescente demanda de recursos naturais pela humanidade ameaça a biodiversidade. A Amazônia brasileira representa 40% das florestas

tropicais remanescentes no mundo, mas suas taxas de desmatamento são elevadas, principalmente em função da pecuária (PERES, 1999).

A perda e a fragmentação de habitats consequentes do desmatamento contribuem para o declínio de populações de morcegos e podem levar muitas espécies para listas de animais ameaçados de extinção, especialmente as endêmicas. Todavia, o conhecimento sobre a fauna de morcegos ainda pode ser considerado insuficiente para permitir uma avaliação acurada sobre os níveis de ameaça em que as espécies se encontram (MICKLEBURGH et al., 2002). O conhecimento da quiropterofauna local permite determinar o status da diversidade biológica, que servirão de base para avaliar possíveis mudanças em um ou mais níveis ecológicos, no tempo e espaço ao longo das diferentes fases do empreendimento.

Metodologia

Para amostrar os mamíferos voadores foram utilizadas redes de neblina e busca ativa em potenciais abrigos diurnos.

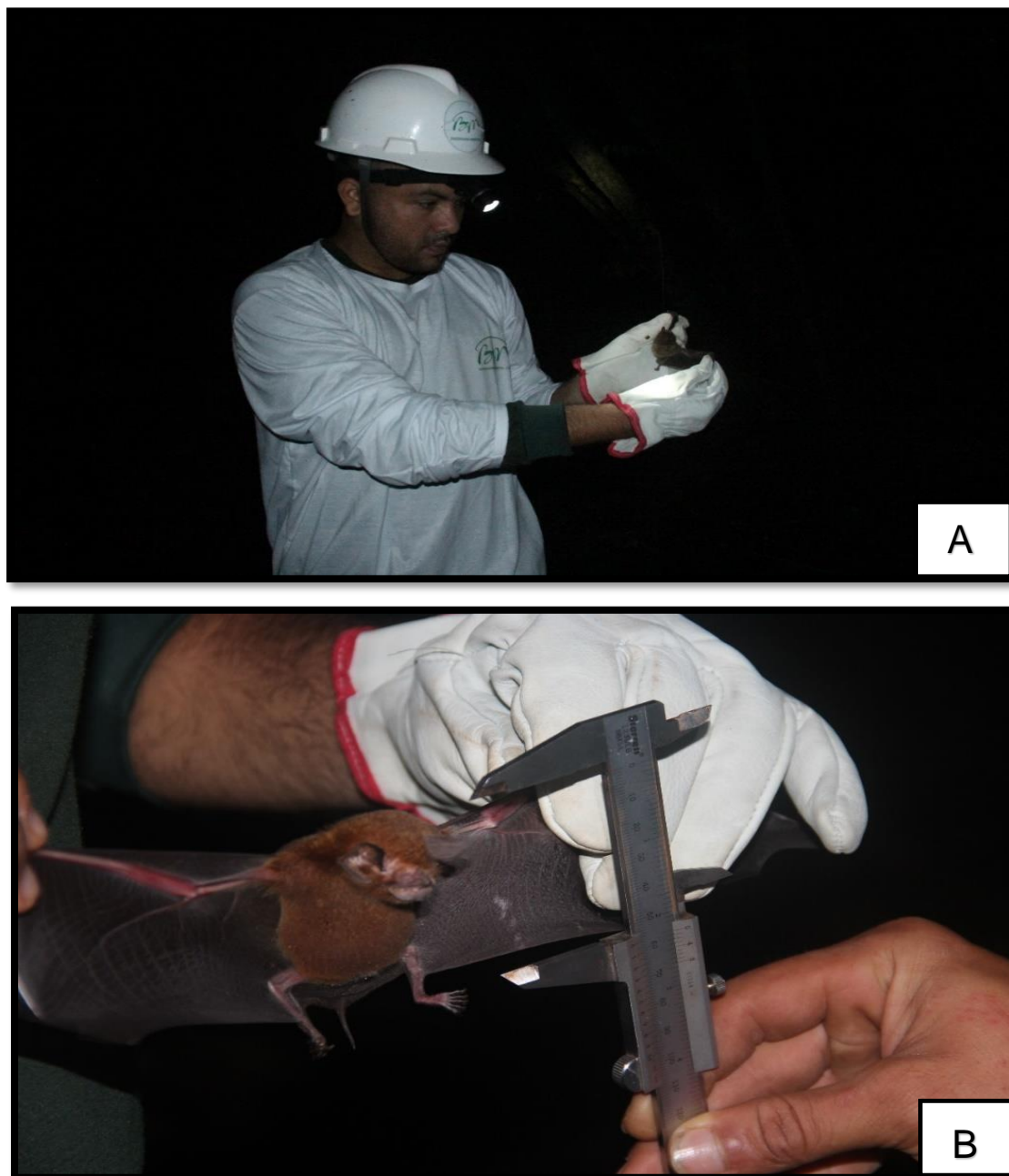
Em cada sítio de amostragem foram instaladas cinco redes de neblina “*mist nets*” (12m X 2,5m, malha de 25 mm) (Figura 7.2.18). Cada sítio de amostragem foi amostrado durante duas noites consecutivas e permaneceram abertas por 6h, das 18:00 as 00:00h. As redes foram vistoriadas em intervalos regulares a cada 30 minutos em média.

Paralelamente ao uso de redes, em cada sítio de amostragem foram detectados e vistoriados os locais de possível abrigo de morcegos durante o período diurno, no horário de 07:00 as 11:00 horas. Para cada registro foi anotado os dados da espécie e o tipo de abrigo.

Foi empregado o esforço amostral na área do empreendimento de 24 dias (2 dias X 6 sítios de amostragem X 2 campanhas).

Todos os indivíduos capturados foram fotografados e identificados quanto à espécie, sexo, desenvolvimento (adulto, jovem ou infante) e medidas biométricas, além da data, o sítio de amostragem. Os indivíduos foram soltos próximos ao mesmo ponto de captura.

Figura 7.2.18 - Metodologias utilizadas no inventário de mamíferos voadores nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba – PA. A) Captura de morcegos na rede de neblina; B) Biometria.



Fonte: Dados da pesquisa.

Resultados

Riqueza e Abundância

Na estação chuvosa (1ª campanha), foram registrados 37 espécimes e oito espécies, distribuídos em três famílias: Phyllostomidae (cinco espécies), Mormoopidae (uma espécie) e Noctilionidae (uma espécie). Na estação seca (2ª campanha) foram registrados 38 espécimes e 13 espécies, pertencentes a quatro

famílias: Emballonuridae (três espécies); Mormoopidae (uma espécie); e Noctilionidae (uma espécie) e Phyllostomidae (oito espécies). Ao todo, foram verificadas na área do empreendimento quatro famílias, 14 espécies e 74 espécimes de morcegos. Na Figura 7.2.26 estão as fotos de algumas espécies registradas neste inventário.

É possível verificar que não houve uma diferença significativa na abundância entre as estações, porém no período mais seco foi registrado um maior número de espécies dando comparado ao período chuvoso. Os padrões sazonais de atividade durante o ciclo anual de reprodução, hibernação e migração das espécies podem variar em resposta a variações na demanda energética e nas condições climáticas ao longo do ano, uma vez que estas influenciam a disponibilidade de alimento. Alguns estudos reportam a influência de fatores abióticos sobre a atividade de quirópteros, como temperatura, velocidade do vento e umidade relativa do ar (Lacki, 1984; Adam et al., 1994).

Os Padrões de uso de hábitat e de atividade de quirópteros insetívoros são influenciados por flutuações na disponibilidade de insetos ao longo do ano (Akasaka et al., 2009; Wang et al., 2010). Segundo os estudos realizados por Barros (2012) A atividade de quirópteros na área de estudo apresentou variação sazonal caracterizada por baixos níveis de atividade no inverno. O inverno corresponde ao período mais crítico para o balanço energético de quirópteros insetívoros, devido à menor abundância e/ou atividade de insetos (Wolda, 1988) e às baixas temperaturas (Ransome, 1990). As baixas temperaturas podem diminuir a atividade de voo tanto de insetos (Taylor, 1963) quanto dos próprios morcegos (Avery, 1985).

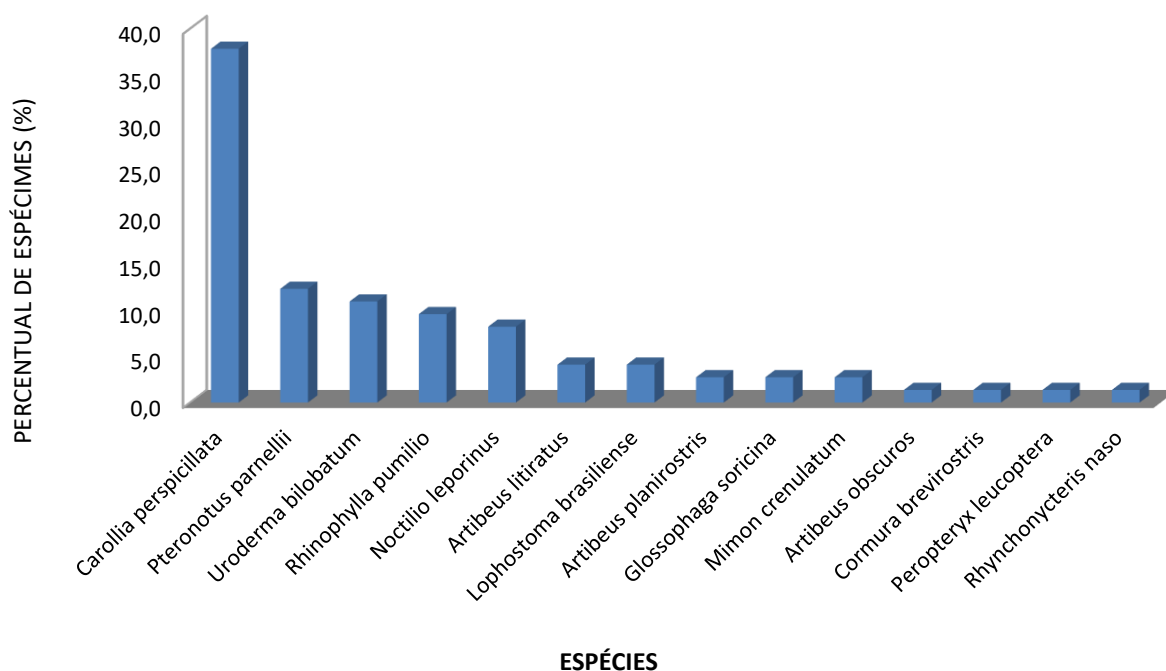
A sazonalidade é um fator que interfere também na composição da dieta de morcegos frugívoros, influenciando tanto na disponibilidade quanto no uso dos recursos alimentares (Pinto e Filho, 2006; Mello, 2007; Silveira et al., 2011). Conseqüentemente, a disponibilidade de recursos alimentares pode influenciar na permanência de morcegos em uma determinada área ao passo de que a ausência de tais recursos pode determinar o deslocamento desses animais para outras regiões (Giannini, 1999; Passos et al., 2003). Deste modo, a baixa densidade de determinadas espécies ou família de frutos pode ocasionar o desaparecimento de várias espécies de morcegos em determinada área ou fazer com que outras se tornem generalistas, consumindo uma variedade de frutos que estão disponíveis no ambiente (Passos e Graciolli 2004). No entanto, é comum a existência de várias espécies de morcegos frugívoros compartilhando uma mesma área de forrageamento (Pinto e Filho, 2006).

Este fato pode estar relacionado com uma dieta que tende a ser mais especializada em determinadas famílias de frutos que são mais consumidos pelos frugívoros, como visto em *Artibeus* ssp. e as espécies das famílias Cecropiaceae e Moraceae e em *Carollia perspicillata* e as espécies da família Piperaceae (Marinho-Filho, 1991; Mello et al., 2008). Apesar dessa preferência apresentada pelas espécies, elas podem compartilhar os mesmos itens alimentares, apresentando sobreposição de nicho alimentar (Lima, 2008). Um estudo comparativo entre a época de frutificação dessas espécies e a frequência de ocorrência dos quirópteros, provavelmente responderia as variações sazonais que possam está acontecendo neste grupo faunístico localmente.

A família Phyllostomidae foi a que apresentou maior riqueza (64,3% das espécies) e abundância (75,7% dos espécimes). Os morcegos filostomídeos, com distribuição neotropical, incluem aproximadamente 47 espécies e 16 gêneros descritos, 15 dos quais ocorrem em território brasileiro (Nogueira et al., 2014). A diversidade de hábitos alimentares deste grupo taxonômico não se compara com nenhum outro grupo de mamíferos, abrangendo pequenos artrópodes, frutos, sementes, folhas, flores, pólen, néctar e pequenos vertebrados (Peracchi et al., 2011) e podem ocorrer nos mais diversos tipos de biomas e de habitats (Reis et. al., 2013).

Somando os dados das duas campanhas, a espécie do quiróptero *Carollia perspicillata*, foi a mais frequente e constituiu 37,8% dos morcegos, seguido de *Pteronotus parnellii* e *Uroderma bilobatum*, que corresponderam a 12,2% e 10,8% do total registrado (Figura 7.2.19).

Figura 7.2.19 - Frequência relativa das espécies de morcegos registradas no inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba – PA.



Fonte: Dados da pesquisa.

A espécie *Carollia perspicillata* está distribuída do leste da Colômbia para o norte da América do Sul, incluindo Trinidad e Tobago, Bolívia, Paraguai, grande parte do Brasil, norte da Argentina, México e América Central. É classificada como frugívora de sub-bosque e apesar da diversidade de frutos que são consumidos, a dieta da espécie é composta preferencialmente por frutos da família Piperaceae. Possui tamanho intermediário e costuma se refugiar em abrigos como buracos de árvores, sob as raízes das árvores e ocasionalmente, em troncos ocos e construções humanas. Estes locais podem abrigar grande número de indivíduos durante o dia, e esses se dispersam para longe do abrigo para se alimentar durante a noite, retornando após o forrageio (Reis et al., 2013).

A espécie *Pteronotus parnellii* encontrada na América Central e norte centro da América do Sul. No Brasil, há registro para os Estado AM, AP, CE, DF, GO, MT, PA, PI, RO, RR e TO. Habita geralmente florestas úmidas, primárias e secundárias. Abriga-se em cavernas, mas também pode utilizar ocos de árvores, podendo dividir abrigo com outras espécies. É exclusivamente insetívora, com preferência alimentar por lepidópteros e coleópteros. Apresenta apenas um pico

reprodutivo por ano, que ocorre geralmente em janeiro. Um filhote nasce por gestação, que dura entre três a quatro meses (Reis et al., 2013).

O morcego *Uroderma bilobatum* pode ser encontrada no México, Belize, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicarágua, Costa Rica, Panamá, Colômbia, Venezuela, Guiana, Suriname, Guiana Francesa, Trinidad e Tobago, Equador, Peru e Bolívia. No Brasil ocorre no Estados de AC, AM, AP, BA, CE, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PR, RJ, RO, RR e SP. Encontra-se geralmente em florestas primárias, mata ciliar e áreas de cerrado. Forrageia principalmente no dossel, porém pode utilizar o sub-bosque. Modifica folhas, formando “tendas” onde se abriga em colônias de até 60 indivíduos. É frugívoro, com preferência por frutos *Ficus* spp. Também consome frutos de *Cecropia* spp., *Piper* spp., e *Solanum* spp. Pode suplementar sua dieta com néctar, pólen e insetos. Apresenta dois picos de reprodução por ano e dá origem a um filhote por gestação (Reis et al., 2013).

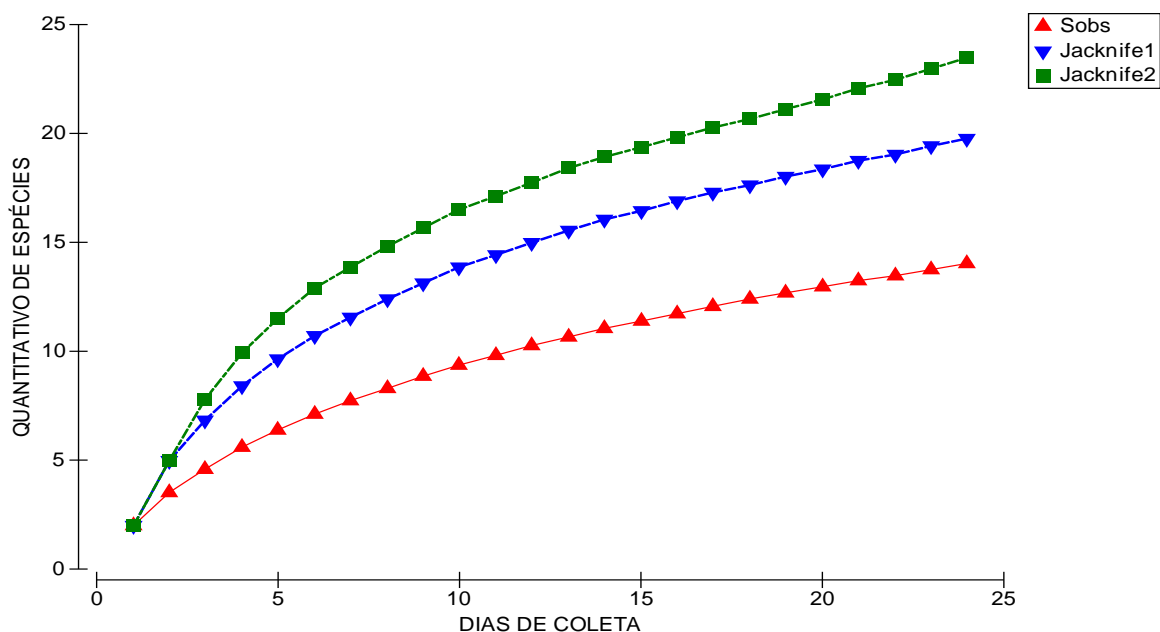
A maior frequência da espécie *Carollia perspicillata* pode estar associada ao fato de ser tolerante a ambientes alterados, ocorrendo inclusive áreas urbanas, capoeiras e plantações (Garcia et al., 2000; Reis et al., 2013).

Esforço Amostral - Curva de Acumulação de Espécies

De acordo com a curva do coletor, o número de espécies registradas nesta campanha aumentou ao longo dos dias, mas não atingiu uma assíntota. Segundo os estimadores de riqueza, Jackknife 1 e Jackknife 2, o número de espécies esperadas seria de 20 e 23 espécies para área, respectivamente (Figura 7.2.20). Assim, a amostragem para o grupo da mastofauna voadora foi representativa, uma vez que 65% da riqueza de espécies esperada foi observada na área.

Apesar de a área de estudo estar sob forte pressão antrópica, é preciso não subestimar a riqueza de espécies da Amazônia, ainda que a paisagem natural esteja bastante degradada e fragmentada, tal como ocorre na região de inserção do empreendimento a diversidade de espécies de morcegos pode ser bastante expressiva. Provavelmente, em monitoramento futuro esta riqueza possa ser realmente alcançada.

Figura 7.2.20 - Curva de acumulação de espécies (SOBs) e riqueza estimada (Jackknife 1 e Jackknife 2) de morcegos registrados no inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba – PA.



Fonte: Dados da pesquisa.

Sucesso no uso dos métodos amostrais

Como esperado, a metodologia de redes-de-neblina em transectos foi mais eficaz durante este inventário, representando 95,9% dos espécimes registrados (Figura 7.2.21).

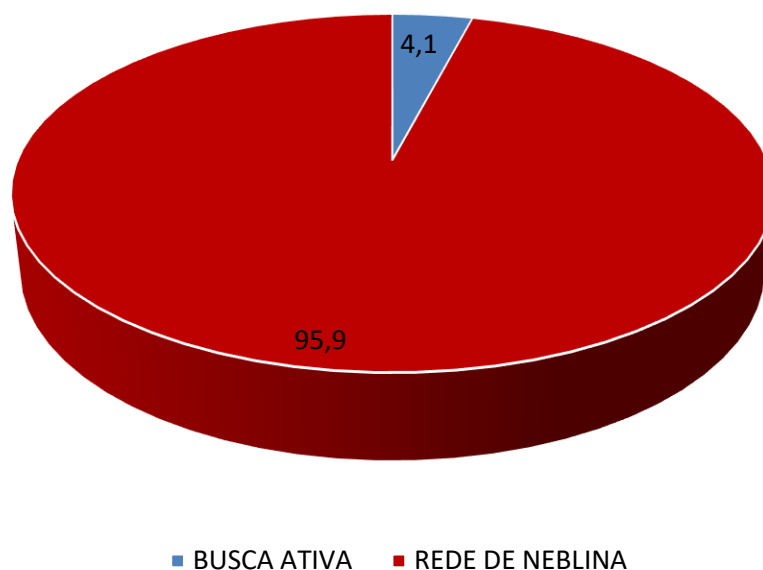
As formações ecológicas de morcegos não são fáceis de acessar diretamente, uma vez que morcegos são de difícil observação devido ao pequeno tamanho corporal, ao hábito noturno, à capacidade de voo e à alta mobilidade, que confere acesso a uma ampla variedade de habitats (Fenton, 1997).

Aspectos ecológicos de morcegos vem sendo historicamente investigados através de capturas com redes de neblina (Perkins & Cross, 1988). A utilização de redes de neblina consiste no método mais clássico de amostrar morcegos, e permite a obtenção de uma série de informações valiosas sobre os indivíduos capturados, como sexo, idade, massa corporal e condição reprodutiva (Kunz & Kurta, 1988). Porém, redes apresentam uma tendência de capturar morcegos que forrageiam nas proximidades do solo ou em bordas de vegetação. Além disso, as redes-de-neblina instaladas sob o dossel de áreas florestais apresentam taxas de captura mais elevadas para filostomídeos, do que para espécies de outras famílias (Bergallo *et al.*, 2003). Morcegos insetívoros aéreos, principalmente embalonurídeos,

vespertilionídeos e molossídeos, podem ser capazes de detectar redes-neblina, o que também pode originar um viés amostral (Bergallo *et al.*, 2003).

Assim, o uso das duas metodologias possibilitou aumentar a chance de registro de uma diversidade maior de morcegos na região.

Figura 7.2.21 - Percentual de morcegos registrados pelos métodos amostrais utilizados durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.



Fonte: Dados da pesquisa.

Riqueza, Abundância, Diversidade e Equitabilidade entre os Pontos Amostrados

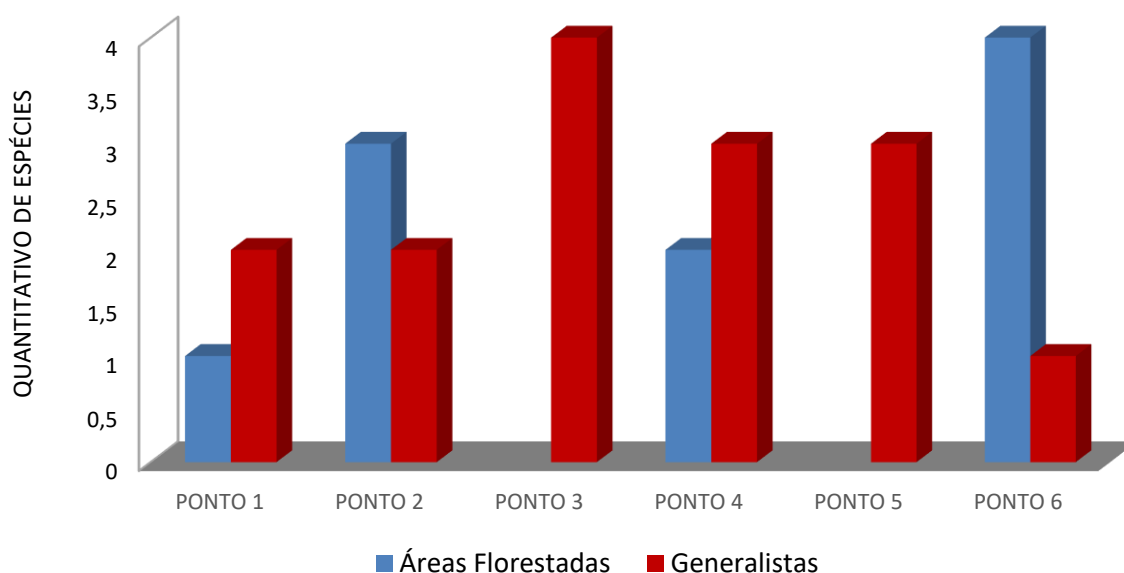
De maneira geral, os valores encontrados para os parâmetros ecológicos de abundância, riqueza e diversidade não apresentou grandes variações entre os pontos inventariados. Provavelmente este resultado esteja associado ao fato dos morcegos realizarem migrações horizontais extensas a procura de recursos alimentares, abrigos e parceiros no período reprodutivo. Tendo em vista que as áreas estudadas são relativamente próximas, estas migrações estão dentro do esperado.

A espécie *C. perspicillata* foi dominante no Ponto 3, que se refere a uma área de floresta ombrófila densa e no Ponto 5, uma área de pasto abandonado. O fato desta espécie ser generalista tanto em relação ao hábito alimentar quanto a ocupação nos diferentes habitats, podendo ocupar desde florestas primária a ambientes alterados provavelmente contribuiu para este padrão de ocorrência. As espécies de

morcegos com ocorrência normalmente comum em áreas florestadas *R. pumilio* e *U. bilobatum* foram dominantes no Ponto 6, uma área de fragmento florestas mais preservada e mais distante das atividades urbanas.

Comparando a ocorrência de espécies especializadas em áreas florestadas e as generalistas por Ponto amostral, nos Pontos 2 e 6 houve uma predominância de espécies especializadas em áreas florestadas, enquanto no demais Pontos ocorreram mais espécies generalistas (Figura 7.2.22, Tabela 7.2.7). Provavelmente, fatores relacionados as características ambientais das fitofisionomias, como por exemplo fragmentação, efeito de borda e proximidade com corpo d'água, possam estar contribuindo para o estabelecimento de espécies generalistas em detrimento das espécies de áreas florestadas na maioria dos pontos, uma vez que a disponibilidade de recursos alimentares também é uma variável importante para distribuição das espécies nos habitats.

Figura 7.2.22 - Distribuição do quantitativo de espécies de morcegos especializados em áreas florestadas e generalistas por ponto amostral nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/ Itaituba – PA.



Fonte: Dados da pesquisa.

Quirópteros selecionam habitats com presença de vegetação arbórea e corpos d'água, principalmente por dois motivos: primeiramente, há evidências de que áreas úmidas e florestadas são capazes de concentrar maior quantidade de recursos alimentares, principalmente insetos e frutas (Racey & Swift, 1985; Hayes, 1997). Além

disso, bordas de vegetação são capazes de criar microclimas protegidos, que apresentam temperaturas mais elevadas, maior umidade e menor exposição a ventos em comparação a áreas abertas (Russ et al., 2003). Como a maioria dos Pontos estão localizados em fragmentos com efeito de borda, provavelmente isto esteja interferindo no estabelecimento de espécies mais generalistas e resistentes, ao invés de espécies de áreas mais preservadas.

Tabela 7.2.7 - Abundância, riqueza, diversidade e equitabilidade de morcegos registradas nos pontos amostrados durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/ Itaituba – PA.

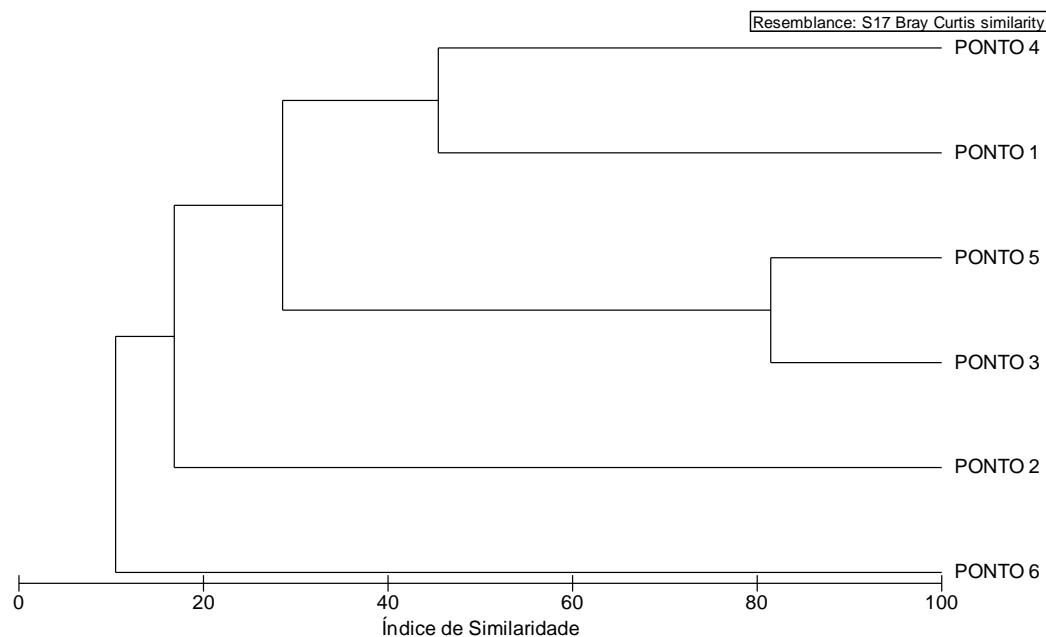
ÁREAS	ABUNDÂNCIA (N)	RIQUEZA (S)	DIVERSIDADE (H')	EQUITABILIDADE (E)	ESPÉCIE DOMINANTE	D (%)
Ponto 1	11	4	1,29	0,93		
Ponto 2	9	5	1,52	0,95		
Ponto 3	14	4	0,90	0,65	<i>C. perspicillata</i>	71,42857143
Ponto 4	11	5	1,52	0,94		
Ponto 5	13	3	0,54	0,49	<i>C. perspicillata</i>	84,61538462
Ponto 6	16	4	1,16	0,84	<i>R. pumilio/U. bilobatum</i>	37,5/ 43,8

Fonte: Dados da pesquisa.

Índice de Similaridade entre os Pontos Amostrados

Analisando o cladograma e os Índices de Similaridade de Bry-Curtis, é possível verificar que houve a formação de dois subgrupos com maior similaridade na composição da comunidade de quirópteros; um composto pelos Pontos 1 e 4 (45,5%), e o outro pelos Pontos 3 e 5 (81,5%) (Figura 7.2.23 e Tabela 7.2.8). Ainda é prematuro realizar um diagnóstico de similaridade entre as áreas, pois como já foi mencionado a capacidade de migração destes mamíferos voadores e o hábito generalista da maioria das espécies encontradas na área pode influenciar na ocorrência das espécies em mais de um tipo de fitofisionomia. Provavelmente, com estudo mais contínuo e aprofundado na área, possa ser possível estabelecer um comparativo mais apurado de quais fatores possam estar contribuindo para distribuição e ocorrência das espécies no local.

Figura 7.2.23 - Dendrograma da análise de agrupamento (cluster analysis) para os pontos amostrados durante o inventário de quirópteros nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.



Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 7.2.8 - Índices de similaridade (bry-curtis) entre os pontos amostrados durante o inventário dos quirópteros nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.

PONTOS	PONTO 1	PONTO 2	PONTO 3	PONTO 4	PONTO 5	PONTO 6
PONTO 1						
PONTO 2	30,00					
PONTO 3	24,00	17,39				
PONTO 4	45,45	20,00	32,00			
PONTO 5	25,00	0,00	81,48	33,33		
PONTO 6	22,22	8,00	0,00	22,22	0,00	

Fonte: dados da pesquisa.

a) Considerações sobre espécies ameaçadas e protegidas por legislação Internacional, federal e/ou estadual

Nenhuma das espécies de morcegos registradas na área inventariada está classificada como ameaçada a nível estadual (Pará, 2008), nacional (Brasil, 2014) nem Internacional (UICN, 2017; CITES, 2017).

b) Considerações sobre espécies endêmicas, exóticas, raras, novas, migratórias e de interesse ecológico.

A maioria das espécies registradas apresentam ampla distribuição geográfica e apenas *Cormura brevirostris* é endêmica do bioma Amazônico.

Algumas espécies de morcegos parecem persistir em ambientes inseridos em paisagens altamente fragmentadas, onde outros grupos biológicos são influenciados negativamente. Esse fato possivelmente está ligado à habilidade dos quirópteros de explorar o mosaico de habitats modificados na matriz e sua capacidade de se deslocar por longas distâncias (Faria et al., 2006). De acordo com Fenton *et al.* (1992) a presença de morcegos filostomídeos, sobretudo aqueles pertencentes a subfamília Phyllostominae, pode ser considerada como um bom indicador dos níveis de preservação em que se encontra o habitat. Schulze *et al.* (2000) apontam que a grande abundância de alguns filostomídeos frugívoros, como *C. perspicillata*, *A. lituratus* e *Rhinophylla pumilio* são indicadores de distúrbios florestais. Por outro lado, a presença da espécie *Uroderma bilobatum* pode ser considerada um indicador de boa qualidade ambiental, uma vez que é um morcego frugívoro que forrageia principalmente no dossel de florestas primárias e matas ciliares (Reis et al., 2013).

Não houve registro de espécies novas ou exóticas para a região e nem de espécies raras.

Não existem informações, na literatura, sobre espécies de mamíferos não voadores migratórios. Movimentos de indivíduos ou populações entre diferentes fisionomias ou fitofisionomias ocorrentes na área de estudo são plausíveis, em função de diferenças sazonais relacionadas à umidade, temperatura, oferta de recursos, procura por abrigo ou por parceiros na época reprodutiva.

c) Considerações sobre espécies de interesse econômico, médico-veterinário e/ou cinegéticas

A principal importância médico-veterinária para o grupo dos morcegos é a transmissão da raiva causada por um vírus da família Rhabdoviridae, gênero Lyssavirus, porém embora já existam relatos de registro desse vírus em morcegos frugívoros da espécie *A. lituratus* (Carneiro et al., 2009), para o Brasil, em geral, os morcegos hematófagos constituem o principal reservatório silvestre do vírus da raiva, considerados a segunda ordem responsável pela transmissão da raiva humana, só

perdendo para os mamíferos da ordem Carnivora (Germano, 1994). Na área em estudo não foram registrados morcegos hematófagos.

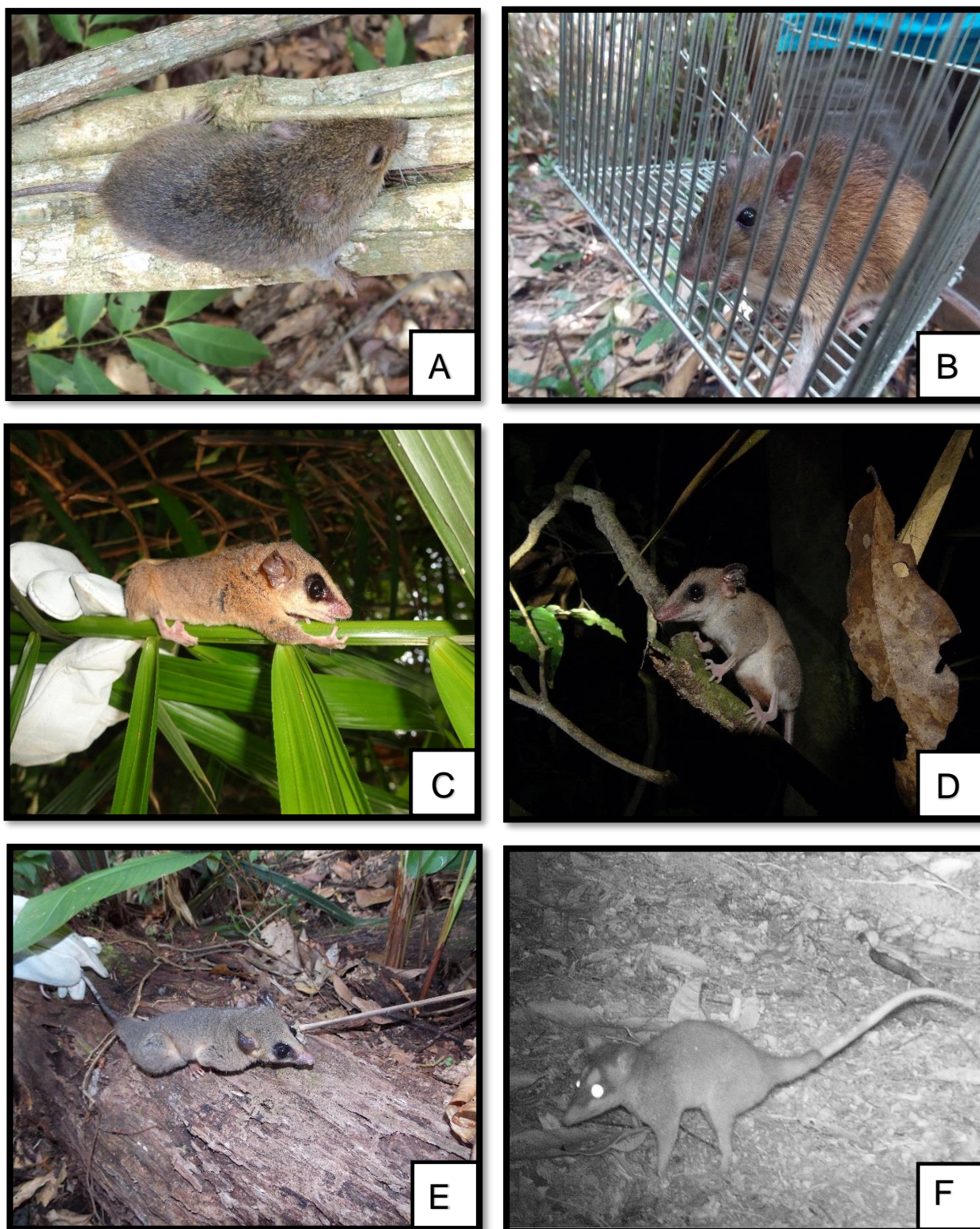
A fauna local de morcegos poderá ser afetada diretamente pela supressão da vegetação que pode levar a intensificação de efeito de borda, resultando na perda de microhabitats nos remanescentes florestais. Também poderá ocorrer redução de recursos essenciais, como abrigos e fontes de alimentação. Além disso, a maior aproximação entre seres humanos e morcegos; associada ao fato de que várias espécies buscam abrigos em habitações humanas (*e.g.*, *Molossus* spp.), onde ocasionam acúmulo de fezes em forros e locais fechados, proporcionando sujeira e odor desagradável, poderá levar a matança indiscriminada dos animais pela simples aversão que as pessoas têm destes animais.

Morcegos em habitações humanas também podem oferecer risco à saúde, pois, o acúmulo de fezes em locais úmidos, quentes e abafados favorece o crescimento de fungos que podem disseminar esporos patogênicos pelo ar. Ainda, morcegos hematófagos podem ocasionalmente alimentar-se de sangue humano ou de animais domésticos e por esta via transmitir a raiva silvestre.

Na área portuária, as atividades de construção, embarque e desembarque, emissão de ruídos e tráfego de embarcações poderão afetar espécies de morcegos insetívoros que forrageiam sobre a lâmina d' água, tais como *R. naso*, registradas neste inventário.

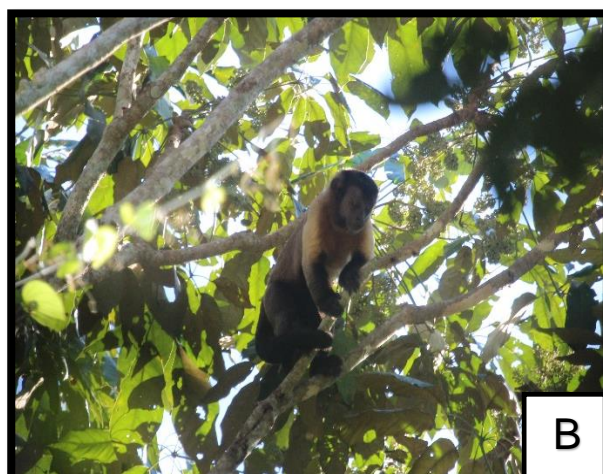
Nas Figuras 7.2.24, 7.2.25 e 7.2.26 são apresentadas as espécies de pequenos mamíferos, mamíferos de médio e grande porte registradas.

Figura 7.2.24 - Espécies de pequenos mamíferos registradas durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba – PA. A) *Necomys lasiurus* (Rato do mato); B) *Proechimys roberti* (Rato Soiá); C) *Gracilinanus emiliae* (Mucurinha); D) *Marmosops parvidens* (Mucurinha); E) *Micoureus demerarae* (Mucura); F) *Metachirus nudicaudatus* (Mucura quatro olhos).



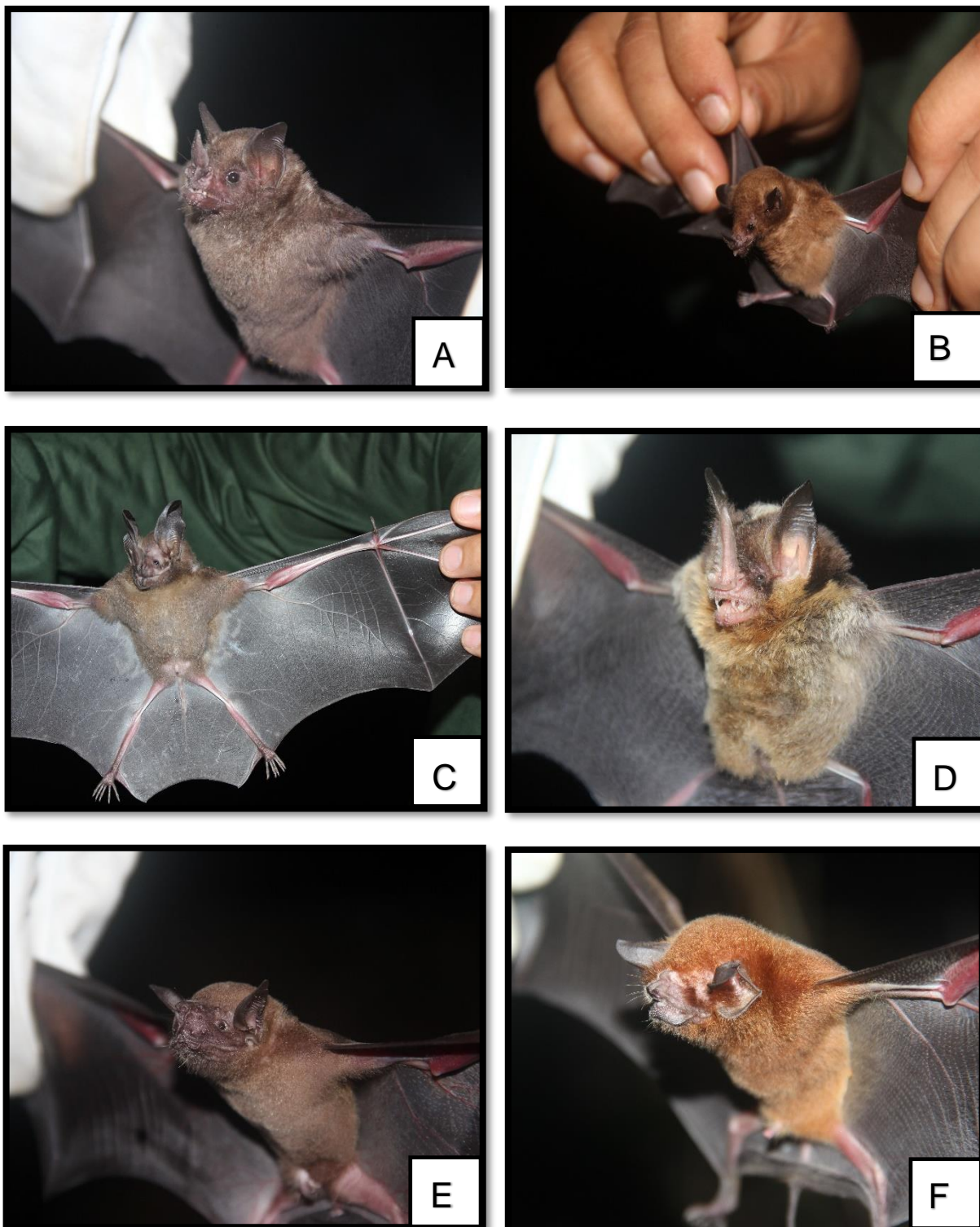
Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 7.2.25 - Espécies de mamíferos de médio e grande portes registradas durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba – PA. A) *Mico leucippe* (Mico branco); B) *Sapajus apella* (Macaco prego); C) *Leopardus pardalis* (Jaguaririca); D) *Nasua nasua* (Quati); E) *Cerdocyon thous* (Raposinha); F) Pegadas de *Cuniculus paca* (Paca).



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 7.2.26 - Espécies de morcegos registradas durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba – PA. A) *Carollia perspicillata*; B) *Lonchophylla thomasi*; C) *Lophostoma brasiliense*; D) *Mimon crenulatum*; E) *Noctilio leporinus*; F) *Pteronotus parnellii*.



Fonte: Dados da pesquisa.

Entrevistas

Durante a entrevista, os participantes informaram apenas que tinham muito morcegos na área, que ficavam voando nas árvores frutíferas e próximos a casa e as áreas de pastagem, porém não souberam distinguir uma espécie da outra com segurança.

Levantamento de dados secundários

O levantamento de dados secundários evidenciou a ocorrência de 29 espécies, pertencentes três famílias de quirópteros para o município de Itaituba – PA. Em relação a distribuição no habitat: 4 habitam áreas florestadas, 25 são generalistas. No que diz respeito à ocorrência: 3 são endêmicas da Amazônia e 26 possuem ampla distribuição no Brasil. No caso de espécies ameaçadas: nenhuma espécie está classificada como ameaçada de extinção a nível nacional e/ou internacional.

Dos quirópteros registrados durante este inventário, as espécies *Peropteryx leucoptera*, *Cormura brevirostris*, *Noctilio leporinus*, *Lophostoma brasiliense* e *Mimon crenulatum* não foram listadas no levantamento bibliográfico realizado.

7.2.2.6.1.3 Herpetofauna terrestre

Considerações iniciais

No Brasil são descritas cerca de 744 espécies de répteis (36 Testudines, seis Crocodylia, 68 Amphisbaena, 248 Lagartos e 386 Serpentes) (Sociedade Brasileira de Herpetologia, 2017).

A região Neotropical abriga uma das maiores diversidades de anfíbios e répteis (herpetofauna) do mundo. Atualmente, são reconhecidas para a Amazônia brasileira 221 espécies de sapos, duas salamandras e nove gimnofionas (cobras-cegas), entre os anfíbios; e cerca de 97 espécies de lagartos, 14 de amphisbaenas, 149 de serpentes, quatro jacarés e 16 quelônios, entre os répteis (Bartlett & Bartlett, 2003; Frost, 2010; Freitas, 2011; AmphibianWeb, 2017). Estes números de espécies para anfíbios e répteis podem ser considerados preliminares devido à descrição de novas espécies a cada ano.

Anfíbios e répteis ocorrem em todas as tipologias vegetais amazônicas e são sensíveis às mudanças em seus habitats, devido a particularidades do seu ciclo de vida e na sua fisiologia. Os anfíbios são particularmente suscetíveis às alterações ambientais, principalmente em função de dois aspectos básicos de sua biologia: a pele altamente permeável e desprovida de fâneros de proteção, tornando-os altamente vulneráveis a poluentes químicos e radiações; bem como o fato de muitas espécies dependerem simultaneamente de ambientes aquáticos e terrestres, conferindo uma dupla vulnerabilidade, pois qualquer perturbação na água ou na terra pode afetá-los (Beebee, 1996; Freitas & Silva, 2004). Por outro lado, a natureza generalista de outras espécies permite que elas ocupem áreas degradadas, sendo estas favorecidas por ações impactantes (Cardoso et al., 1989; Bartlett & Bartlett, 2003; Haddad, 1998).

Muitas espécies de anfíbios e répteis possuem estreita fidelidade aos seus respectivos habitats, dependendo diretamente de condições favoráveis para atividades de forrageio, reprodução e mesmo sobrevivência (Tocher et al., 1997). Além disso, ocupam posições importantes em cadeias tróficas, possivelmente controlando populações de invertebrados e de outros vertebrados, bem como compondo a alimentação de vários vertebrados (Bartlett & Bartlett, 2003; Lima et al., 2008).

Em áreas sob iminente impacto ambiental, é consequente desaparecimento ou modificação de habitats naturais, como no caso de supressão vegetal, urbanismo, exploração de minérios e barragem de cursos d'água. Assim, é importante conhecer a comunidade de anfíbios e répteis, com a finalidade de avaliar futuramente as consequências dessas modificações e dos possíveis impactos das atividades sobre este grupo, que subsidie ações de conservação e preservação da herpetofauna local.

Metodologia

Para o inventário da herpetofauna, foi realizado o uso de armadilhas de interceptação e queda (Pitfall-trap) (Figura 7.2.27), busca ativa diurna e noturna (procura em sítios reprodutivos) (Figura 7.2.27) e encontros ocasionais.

Em cada sítio amostral foi instalado um conjunto de baldes enterrados ao nível do chão na forma de linha, com 05 baldes de 60L equidistantes 10 metros um

do outro, unidos por uma lona plástica com 50m de comprimento por 70cm de altura (Figura 7.2.28). Os pitfalls ficaram abertos durante dois dias consecutivos em cada sítio amostral.

Em relação a Busca ativa, em cada sítio de amostragem as trilhas foram percorridas em busca da detecção de espécies de anfíbios e répteis em potenciais locais de reprodução, desova e alimentação. As buscas foram realizadas durante 4 horas no período diurno (08h00 – 12h00) e 4 horas no período noturno (18h00 – 22h00), durante dois dias em cada sítio amostral. O esforço total na área do Projeto foi de 24 dias de esforço amostral (2 dias X 6 sítios amostrais X 2 campanhas).

Todos os anfíbios e répteis encontrados fora dos transectos foram considerados os encontros ocasionais, inclusive os registrados por profissionais que estavam realizando os protocolos de outros grupos de fauna.

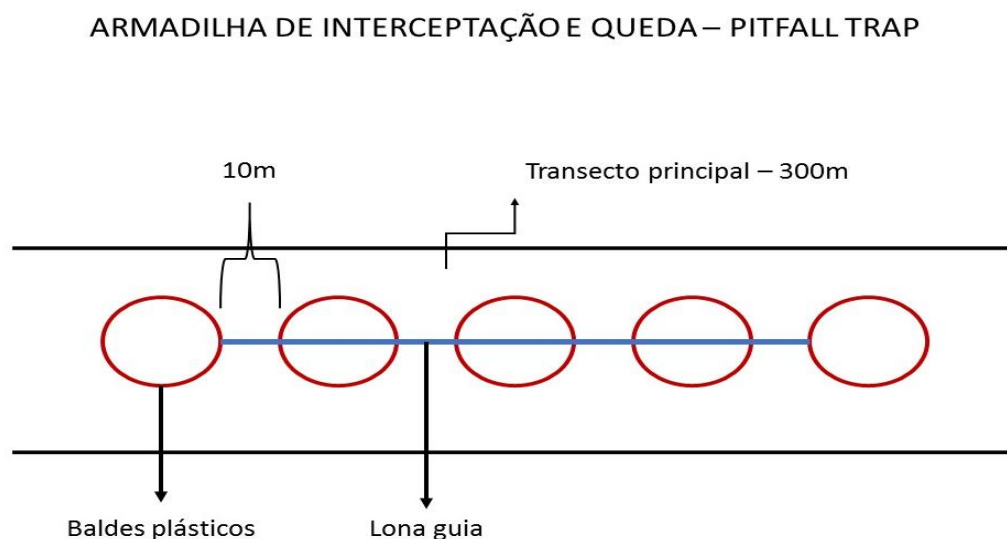
Os indivíduos registrados foram fotografados e identificados quanto à espécie, os dados sobre a data, o local de registro, coordenada geográfica, o tipo de registro (captura, avistamento e/ou vocalização) serão anotados. Quando capturados, os indivíduos foram soltos próximos ao mesmo ponto de captura.

Figura 7.2.27 - Metodologias utilizadas no inventário da herpetofauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba – PA. A) Armadilhas de interceptação e queda (Pitfall trap); B) Busca Ativa.



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 7.2.28 - Desenho esquemático da instalação das armadilhas de interceptação e queda (PITFALL-TRAP) utilizadas no inventário da herpetofauna.



Fonte: Dados da pesquisa.

ANFÍBIOS

Riqueza e Abundância

No período chuvoso, foram registrados 86 espécimes de anfíbios anuros, pertencentes a quatro famílias: Bufonidae (três espécies); Dendrobatidae (duas espécies); Hylidae (sete espécies); Leptodactylidae (cinco espécies) e Strabomantidae (uma espécie), totalizando 18 espécies. Na estação seca foram registrados 69 espécimes e 20 espécies de anfíbios, distribuídas em uma família e uma espécie da ordem Opisthocoela e seis famílias da ordem Anura: Bufonidae (três espécies); Dendrobatidae (duas espécies); Hylidae (oito espécies); Leptodactylidae (quatro espécies); Microhylidae (uma espécie) e Strabomantidae (uma espécie). Somando os dados das duas campanhas, foram registradas duas ordens, sete famílias, 23 espécies e 128 espécimes de anfíbios.

É possível verificar que não houve diferenças significativas na riqueza, porém foi registrado maior abundância de espécimes no período chuvoso. Esse resultado está dentro do esperado, uma vez que de modo geral, a maioria das espécies de anfíbios possui exigências por ambientes úmidos e temperaturas amenas (Crump, 1971; Vonesh, 2001; Haddad & Prado, 2005), e também apresentam forte dependência de água em algum momento de suas etapas reprodutivas (deposição

dos ovos, desenvolvimento dos ovos ou girinos). Essas características fazem com que a presença de corpos d'água, permanentes ou temporários, juntamente com umidade, temperatura e maior pluviosidade, sejam os principais fatores ambientais influenciando a distribuição e diversidade de anfíbios (Zimmerman & Bierregaard, 1986).

Dentre as famílias registradas, Hylidae foi a com maior riqueza, representando 26% das espécies e Bufonidae foi a mais frequente, compreendendo 40% dos espécimes registrados. Este padrão de riqueza obtida para os anfíbios está de acordo com o esperado para a região neotropical (Duellman, 1988). O grande número de hílídeos em relação às outras famílias representadas nas amostragens também já foi descrito por outros autores em estudos na região neotropical (Cardoso *et al.*, 1989; Silvano & Pimenta, 2003). Esta família é adaptada ao hábito arborícola, razão pela qual consegue ocupar, com sucesso, ambientes de grande heterogeneidade estrutural (Cardoso *et al.*, 1989; Silvano & Pimenta, 2003). No caso dos Bufonídeos, a pele grossa e o corpo robusto, aliados ao hábito terrestre, permite sua colonização nos diversos tipos de fitofisionomia, inclusive em ambientes antropizados (Lima *et al.*, 2006).

A espécie *Rhinella marina* (Sapo cururu) foi a mais representativa, compreendendo 18% dos espécimes, seguida das espécies *Adenomera andreae* (Sapinho do folhiço) e *Leptodactylus fuscus* (Rã caçote), que constituíram 12,5% e 10,2% do total de anfíbios registrados, respectivamente.

O sapo Cururu, *R. marina*, distribui-se desde o limite sul da Amazônia até o sul do Texas (EUA). São terrestres, noturnos e ocorrem em áreas de florestas primárias, secundárias e áreas urbanas e antropizadas. Escondem-se em pequenas cavidades ou embaixo de troncos caídos durante o dia. Os machos vocalizam nas margens de poças grandes e permanentes durante todo o ano, mas a reprodução ocorre principalmente durante a estação chuvosa. A desova, de aproximadamente 4.000 a 10.000 ovos, é depositada na superfície d'água como um cordão gelatinoso. Os girinos são pretos, tóxicos para peixes, e formam aglomerados no fundo das poças (Lima *et al.*, 2006).

O sapinho do folhiço, *Adenomera andreae*, caracteriza-se por ser uma espécie que ocorre na América do Sul ao leste dos Andes, nos limites meridional e oriental da Amazônia. São terrestres, diurnos e noturnos e são encontrados em bordas ou no interior de florestas primárias e secundárias. Os jovens se alimentam de

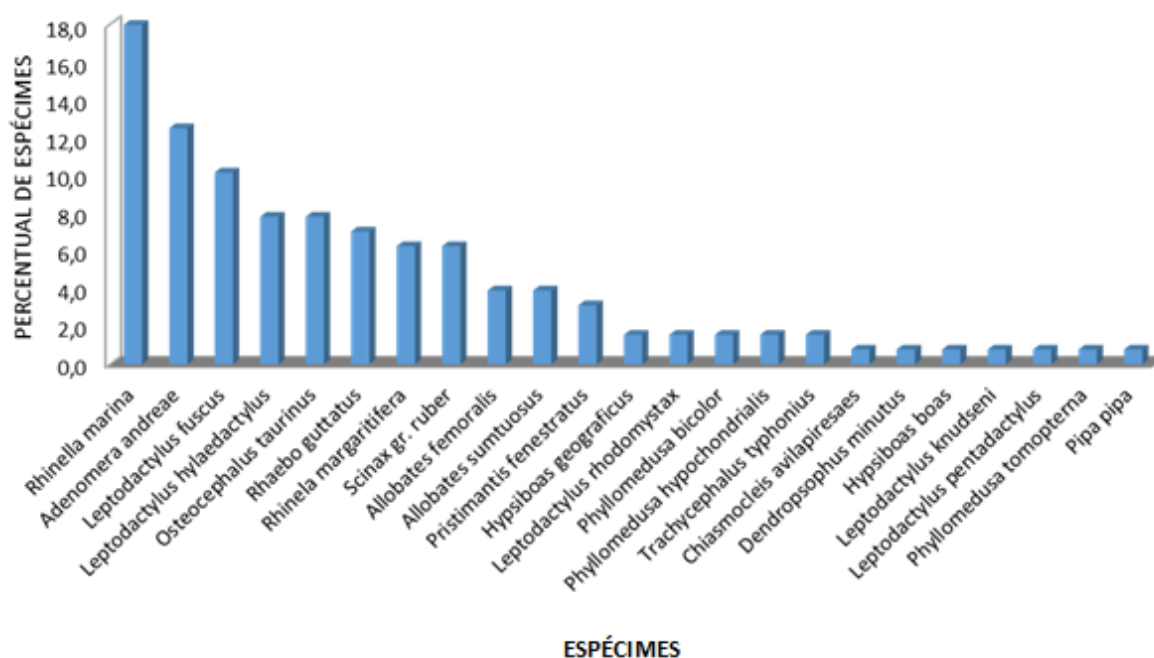
colêmbolos, besouros e formigas, e os adultos basicamente de grilos, besouros, aranhas, diplópodos e formigas. Reproduzem-se na estação chuvosa, com pico em dezembro, e os machos cavam buracos no solo onde as fêmeas depositam cerca de 10 ovos em um ninho de espuma (Bartlett & Bartlett, 2003; Lima et al., 2006).

A espécie *Leptodactylus fuscus*, conhecida como Rã caçote, ocorre desde a Argentina até o Panamá, habitando florestas secundária e áreas abertas nas bordas das florestas, podendo ser encontrados inclusive em área degradadas. É terrestre e noturna. A reprodução ocorre durante a estação chuvosa (novembro a maio). Os machos, que são territoriais, constroem tocas subterrâneas nas margens de poças temporárias e normalmente cantam na proximidade da entrada da toca. No interior das tocas são depositados cerca de 250 ovos em um ninho de espuma. A água da chuva inunda a toca e transporta os girinos para poças, onde completam o desenvolvimento. Nas poças, os girinos geralmente ficam sob detritos vegetais, mas podem ser vistos à noite próximos às margens (Lima et al., 2006).

A maior ocorrência destas espécies, provavelmente esteja associada ao fato de serem generalistas, podendo ocorrer tanto em áreas florestadas quanto em áreas abertas e degradadas.

Na Figura 7.2.29 estão as frequências de ocorrência das espécies e na Figura 7.2.35 as fotos de algumas espécies registradas. No Anexo 26 consta a lista de espécies, contendo os dados de coleta em campo, as características ecológicas e status de conservação.

Figura 7.2.29 - Frequência relativa das espécies de anfíbios registradas nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/ Itaituba – PA.



Fonte: Dados da pesquisa.

RÉPTEIS

Riqueza e Abundância

Durante a campanha chuvosa, foram registradas três famílias e cinco espécies de serpentes e oito famílias e 16 espécies de lagartos, somando 21 espécies e 41 espécimes de répteis na área do empreendimento. Na estação seca foram contabilizadas 20 espécies e 28 espécimes de répteis, dos quais seis famílias e 15 espécies foram de lagartos; duas famílias e quatro espécies de serpentes e uma família e uma espécie de quelônio. Ao todo foram inventariadas duas ordens, 13 famílias, 29 espécies e 69 espécimes de répteis para área do empreendimento.

Comparando as duas campanhas, houve uma diminuição da abundância e riqueza de répteis durante a estação seca. Assim como ocorre com a maioria dos anfíbios, muitas espécies de répteis necessitam de maior umidade e menores temperaturas para sobreviverem e realizarem suas atividades vitais e essas condições são garantidas durante os períodos de maior pluviosidade.

A família Teiidae apresentou a maior abundância, com 30,4% dos espécimes e a maior riqueza, representando 17,2% das espécies de répteis registradas. Esta família compreende os lagartos que ocorrem somente no Novo

Mundo. Na Amazônia brasileira são conhecidos seis gêneros e pelo menos 13 espécies. Possuem variados hábitos, em sua maioria são terrestres, mas podem ser semi-arborícolas (ex.; *Kentropyx*), semi-aquáticas (ex.; *Crocodilurus* e *Dracaena*). Espécies do gênero *Kentropyx* são conhecidas em áreas de floresta primárias e secundárias e espécies dos gêneros *Ameiva* e *Tupinambis*, habitam tanto áreas florestadas como abertas. No caso do gênero *Cnemidophorus* são encontrados em vários tipos de habitats, mas predominantemente ocorrem em áreas abertas. Os lagartos desta família possuem tamanho variado, corpo comprido, cabeça afilada e apresentam comportamento de forrageio por procura ativa, ou seja, estão sempre à procura de presas como insetos e pequenos vertebrados, principalmente durante o dia. As espécies maiores também se alimentam de frutos e carniça. O modo reprodutivo da espécie se baseia na postura de dois a 20 ovos, dependendo da espécie, que são colocados no subsolo em pequenos buracos cavados por estes lagartos (Frost, 2010).

O lagarto *Cnemidophorus cryptus* foi o mais frequente, constituindo 15,9% dos espécimes registrados. *Cnemidophorus* é um gênero de lagarto pertencente à família Teiidae que possui ampla distribuição, ocorrendo desde o norte dos Estados Unidos até a região central da Argentina. As espécies de *Cnemidophorus* sul-americanas ocorrem em áreas abertas e ensolaradas, no campo, próximos às praias e principalmente em áreas características de restinga e no cerrado (Avila-Pires, 1995; Vitt et al., 2008). Possuem hábitos diurnos e de acordo com a sua termorregulação, são considerados heliotérmicos. As espécies do grupo são consideradas forrageadoras ativas e consomem predominantemente cupins e larvas (Cole & Dessauer, 1993; Vitt et al., 2008). As populações desta espécie são formadas apenas por fêmeas, ou seja, partenogênicas (Cole & Dessauer, 1993).

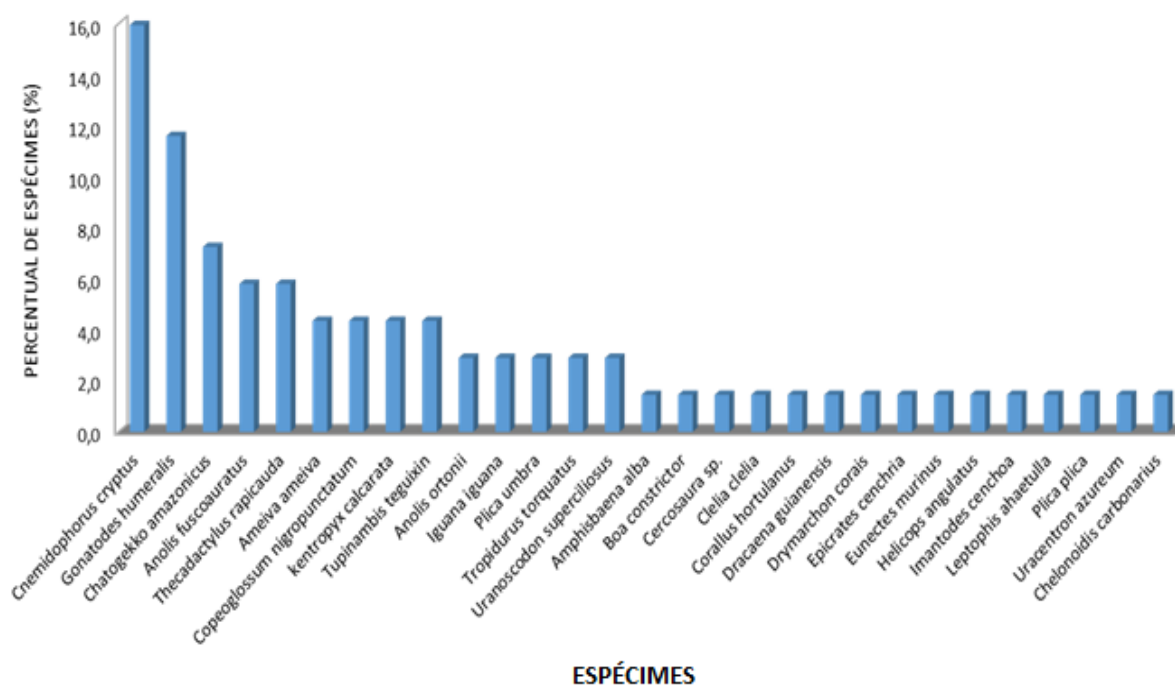
A segunda espécie a mais abundante, foi *Gonatodes humeralis* (Lagartinho do folhço) apresentando 11,6% do total registrado. Esta espécie de lagarto ocorre em quase toda a Amazônia, nas florestas de galeria do Brasil Central e em algumas ilhas, como Trinidad e Tobago. Normalmente é encontrada no período diurno na serapilheira de florestas e nas partes baixas de troncos e galhos de árvores de florestas primárias e secundárias. Alimentam-se basicamente de pequenos artrópodes. O Ninho natural construído por esta espécie contém grandes números de ovos, indicando que as fêmeas voltam ao mesmo lugar para desovar ou que várias fêmeas usam o mesmo

ninho. As Fêmeas produzem desovas de um único ovo, com 7,3 X 4,8 mm em média e casca calcária. (Avila-Pires, 1995; Vitt et al., 2008).

Provavelmente em decorrência de seus hábitos generalistas, podendo ocorrer tanto em áreas florestadas quanto em áreas abertas e degradadas, estas espécies tenham sido mais frequentes.

Na Figura 7.2.30 estão as frequências de ocorrência das espécies e nas Figuras 7.2.36 e 7.2.37 apresenta as fotos de algumas espécies de répteis registradas durante este inventário. No Anexo 26 está lista de espécies, contendo os dados de coleta em capo, suas características ecológicas e status de conservação.

Figura 7.2.30 - Frequência relativa das espécies de répteis registradas nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.



Fonte: Dados da pesquisa.

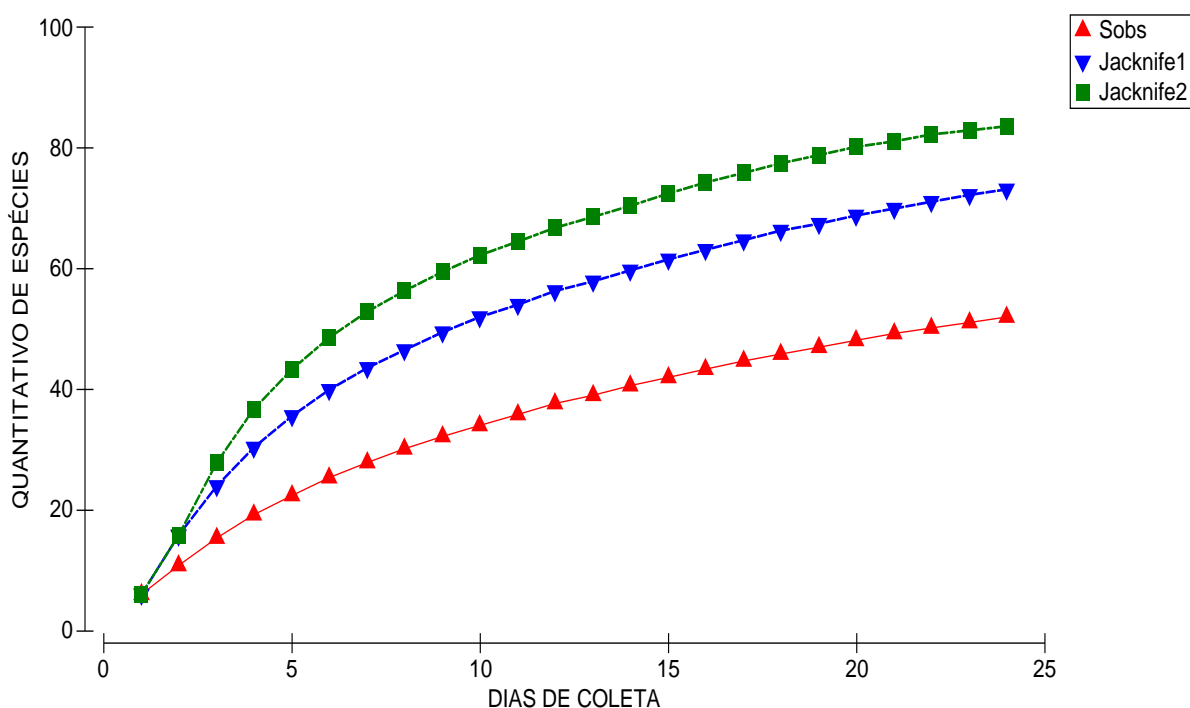
Esforço Amostral - Curva de Acumulação de Espécies

Analisando a relação do número de espécies de répteis ao longo do período amostral, demonstrada pela curva de acumulação de espécie, é possível verificar que não houve uma tendência à estabilização. De acordo com os estimadores de riqueza utilizados, Jackknife 1 e Jackknife 2, a riqueza estimada de répteis seria de cerca de 73 espécies e 83 espécies, respectivamente (Figura 7.2.31). Assim, a amostragem pode

ser considerada representativa, uma vez que aproximadamente 60% das espécies esperadas foram registradas na área.

Provavelmente devido à influência da sazonalidade na distribuição e abundância das espécies, esse número não foi atingido. Além disso, muitas espécies de serpentes e anfíbios, devido ao seu hábito noturno são de difícil detecção visual. Estudos prolongados e sistemáticos de monitoramento poderão identificar o número real de espécies para a área do empreendimento.

Figura 7.2.31 - Curva de acumulação de espécies e riqueza estimada (Jackknife 1 E Jackknife 2) para as espécies de répteis registradas nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.

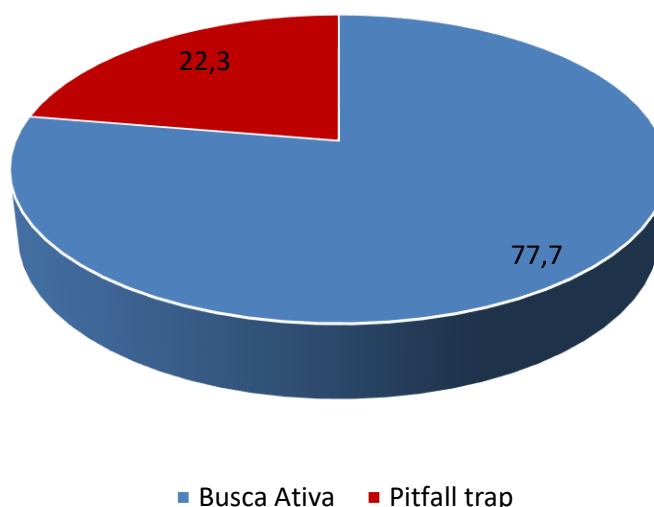


Fonte: Dados da pesquisa.

Sucesso no uso dos métodos amostrais

A metodologia de busca ativa foi a mais eficiente para o registro da herpetofauna durante este inventário, representando 95,9% dos espécimes registrados (Figura 7.2.32). Resultados semelhantes foram encontrados em levantamentos da herpetofauna realizados em áreas próximas ao empreendimento também para compor EIA/RIMA de ETC (Brandt, 2010; Ambientare, 2013).

Figura 7.2.32 - Percentual de espécimes da herpetofauna registrados pelos métodos amostrais utilizados durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.



Fonte: Dados da pesquisa.

Riqueza, Abundância, Diversidade e Equitabilidade entre os Pontos Amostrados

O Ponto 2 apresentou a maior abundância (N=40), porém, provavelmente, devido a dominância das espécies *A. andreae* (25%) e *L. hylaedactylus* (20%) tenha ocorrido um desequilíbrio entre a abundância e a riqueza, ocasionando uma diminuição da diversidade, quando comparado com os Pontos 3 e 6, que apresentaram as maiores riquezas ($S_2=20$; $S_6=23$) e diversidades ($H'_2=2,82$ e $H'_6=3,02$) (Tabela 7.2.9).

Tabela 7.2.9 - Abundância, riqueza, diversidade e equitabilidade da herpetofauna registradas nos pontos amostrados durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.

ÁREAS	ABUNDÂNCIA (N)	RIQUEZA (S)	DIVERSIDADE (H')	EQUITABILIDADE (E)	ESPÉCIE DOMINANTE	D (%)
Ponto 1	28	14	2,29	0,87	<i>R. marina</i> / <i>R. guttatus</i>	25/ 21,5
Ponto 2	40	14	2,31	0,87	<i>A. andreae</i> / <i>L. hylaedactylus</i>	25/20
Ponto 3	33	20	2,82	0,94		
Ponto 4	25	8	2,00	0,96		
Ponto 5	35	7	1,52	0,78	<i>R. marina</i> / <i>L. fuscus</i> / <i>C. cryptus</i>	37,1/25,7 22,9
Ponto 6	36	23	3,02	0,96		

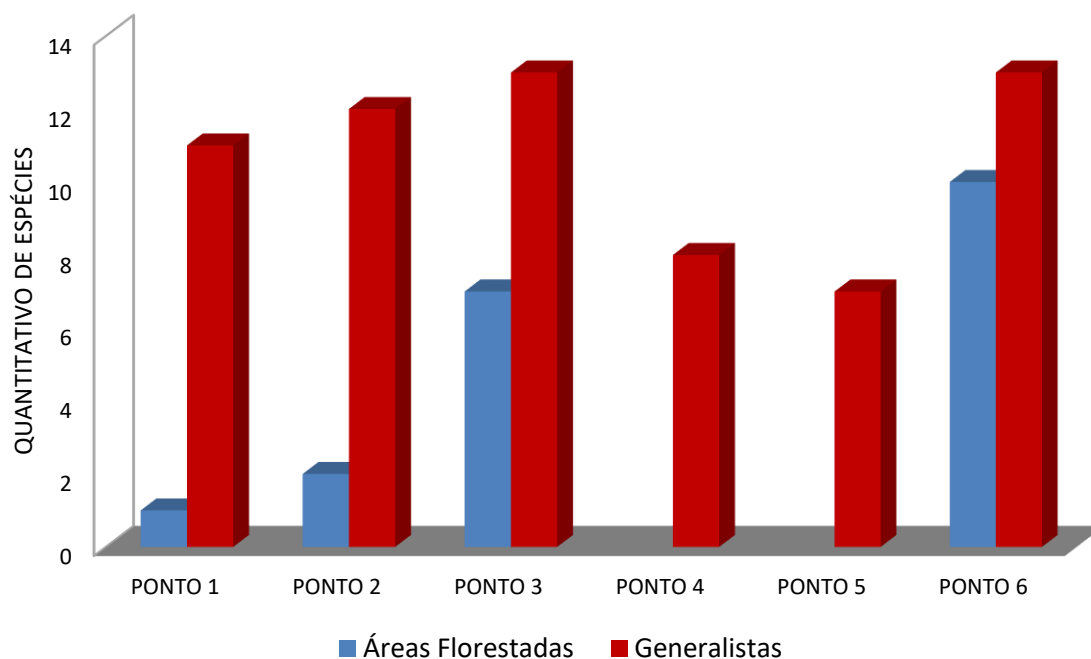
Fonte: Dados da pesquisa.

Valores mais altos para os parâmetros ecológicos nestes três pontos já era esperado, pois o Ponto 2 caracteriza-se por ser um fragmento de floresta aberta com presença de poças d'água, o Ponto 3 é uma área de floresta ombrófila com córregos de água e o Ponto 6 um fragmento florestal aberto mais afastado das atividades urbanas e localizado a beira de uma queda d'água. Provavelmente a presença de corpos d'água e poças possam ter contribuído para a colonização dos répteis e anfíbios, pois proporcionam microclimas favoráveis para a manutenção da temperatura corporal, além de servirem de sítios reprodutivos e de desova para muitas espécies da herpetofauna.

No Ponto 1 houve a dominância das espécies de sapo cururu *R. marina* e *R. guttatus*, sendo a primeira uma espécie generalista e resistente a degradação ambiental e a segunda uma espécie associada a florestas de galeria. No Ponto 5, que consiste em uma área de pasto abandonado, houve a maior frequência das espécies *R. marina* (Sapo cururu), *L. fuscus* (Rã caçote) e *C. cryptus* (Calango), que são generalistas e abundantes em áreas abertas e bordas de florestas, podendo ser facilmente encontradas em áreas antropizadas.

Em todos os pontos amostrais houve uma predominância de espécies generalistas (Figura 7.2.33). Provavelmente, fatores relacionados as características ambientais das fitofisionomias, como por exemplo fragmentação, efeito de borda e proximidade com atividades urbanas possam estar contribuindo para o estabelecimento de espécies generalistas em detrimento das espécies de áreas florestadas.

Figura 7.2.33 - Distribuição do quantitativo de espécies da herpetofauna especializadas em áreas florestadas e generalistas por ponto amostral nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.

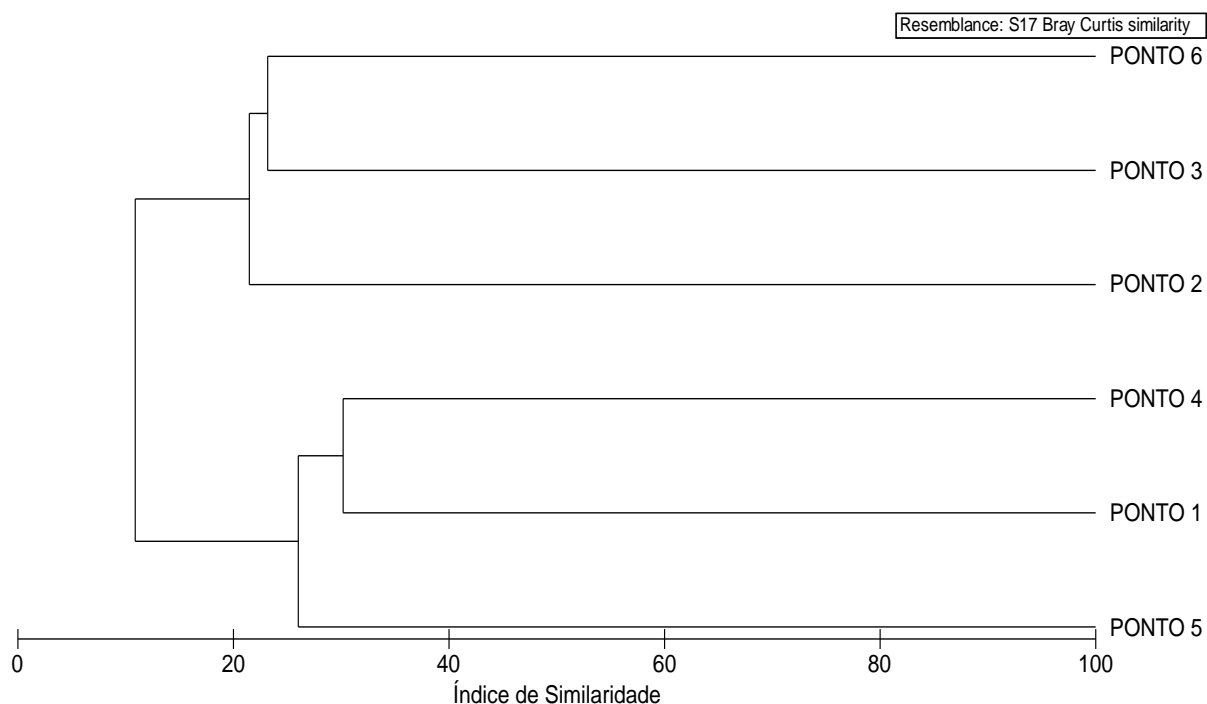


Fonte: Dados da pesquisa.

Índice de Similaridade entre os Pontos Amostrados

Analisando o cladograma e os Índices de Similaridade de Bry-Curtis, é possível verificar a formação de dois subgrupamentos com maior similaridade na composição da herpetofauna; um composto pelos Pontos 2, 3 e 6; e o outro pelos Pontos 1, 4 e 5 (Figura 7.2.34 e Tabela 7.2.10). Este padrão de similaridade está dentro do esperado, uma vez que o primeiro subgrupamento compreende áreas de floresta mais preservadas, com capacidade de abrigar espécies de florestas pouco perturbadas, tais como *Allobates femoralis* (pontos 2 e 6), *Allobates sumtuosus* (pontos 2 e 6), *Chiasmocleis avilapiresaes* (Ponto 6), *Uracentron azureum* (Ponto 2) e *Pipa pipa* (Ponto 6). No caso do segundo subgrupamento, o mesmo engloba áreas com um grau maior de antropização, favorecendo espécies mais ruderais, tais como *Ameiva ameiva* (Pontos 2 e 5), *Boa constrictor* (ponto 5), *Cnemidophorus cryptus* (Ponto 2 e 5), *Leptodactylus fuscus* (Pontos 4 e 5) e *Rhinella marina* (Pontos 1, 4 e 5).

Figura 7.2.34 - Dendrograma da análise de agrupamento (cluster analysis) para os pontos amostrados durante o inventário da herpetofauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.



Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 7.2.10 - Índices de similaridade (bry-curtis) entre os pontos amostrados durante o inventário da herpetofauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.

PONTOS	PONTO 1	PONTO 2	PONTO 3	PONTO 4	PONTO 5	PONTO 6
PONTO 1						
PONTO 2	14,71					
PONTO 3	9,84	21,92				
PONTO 4	30,19	15,38	3,45			
PONTO 5	25,40	13,33	0,00	26,67		
PONTO 6	25,00	21,05	23,19	16,39	0,00	

Fonte: Dados da pesquisa.

a) Considerações sobre espécies ameaçadas e protegidas por legislação Internacional, federal e/ou estadual

Nenhuma das espécies de anfíbios e répteis registradas na área inventariada está classificada como ameaçada a nível estadual (Pará, 2008), nacional (Brasil, 2014) nem Internacional (UICN, 2017). Apenas a espécie *Boa constrictor* (Jibóia) está listada no Apêndice I da CITES e as espécies *Tupinambis teguixin* (Teiú), *Epicrates cenchria* (Salamanta) e *Iguana iguana* (Iguana) estão inclusas no apêndice II da CITES.

b) Considerações sobre espécies endêmicas, exóticas, raras, novas, migratórias e de interesse ecológico.

A maioria das espécies registradas são endêmicas da floresta amazônica (70% das espécies).

Embora a região onde o empreendimento deverá ser implantado seja bastante impactada, em virtude de atividades anteriores, ainda podemos encontrar espécies especialistas de hábitat com maiores exigências ecológicas nos remanescentes presentes na área do empreendimento, como por exemplo, os anfíbios *Allobates femoralis*, *Allobates sumtuosus*, *Chiasmocleis avilapiresaes*, *Pipa pipa*, *Chiasmocleis avilapiresaes*, *Hypsiboas boas*, *Phyllomedusa bicolor*, *Anolis ortonii*, *Anolis fuscoauratus*, *Uracentron azureum* e *Uranoscodon superciliosus*. Essas espécies são encontradas, normalmente, em ambientes com cobertura vegetal relativamente preservada, ou necessitam de áreas florestadas próximas para se estabelecerem, pois requerem ambientes com maiores exigências ecológicas, como gradientes de temperatura e umidade mais amenos e maior disponibilidade de micro-habitats para forrageio e reprodução (Ávila-Pires, 1995, Lima et al., 2006).

Em contrapartida, ainda prevaleceram espécies generalistas, como *Rhinella marina* (Bufonidae), *Leptodactylus fuscus* (Rã caçote), *Scinax gr. ruber*, *Boa constrictor*, *Cnemidophorus cryptus*, *Thecadactylus rapicauda*, *Tropidurus torquatus* e *Ameiva ameiva*. Esses animais são capazes de suportar variações ambientais mais acentuadas causadas pela retirada da vegetação e provenientes do efeito de borda, como aumento da temperatura e diminuição da umidade. Essas espécies, que atualmente se encontram em maior riqueza e abundância, quando estabelecido o empreendimento, se tornarão ainda mais abundantes e é provável que novas espécies com as mesmas características ecológicas ocupem a região.

Não houve registro de espécies novas ou exóticas para a região e nem de espécies raras.

Não existem informações, na literatura, sobre espécies de répteis e anfíbios migratórios. Movimentos de indivíduos ou populações entre diferentes fisionomias ou fitofisionomias ocorrentes na área de estudo são plausíveis, em função de diferenças sazonais relacionadas à umidade, temperatura, oferta de recursos, procura por abrigo ou por parceiros na época reprodutiva.

c) Considerações sobre espécies de interesse econômico, médico-veterinário e/ou cinegéticas

Como espécies de importância econômica e interesse médico, podem ser citadas as espécies da família dendrobatidae, como *Allobates* spp., pois secretam substâncias em sua mucosa contendo toxinas, que são utilizadas por comunidades indígenas para ajudar na caça, que as utilizam na ponta da flecha.

A espécie de anfíbio *Phyllomedusa bicolor*, conhecida como Kambô, secreta substância em sua pele, que além de ser utilizada na caça, possui fins medicinais, muito difundida entre os povos indígenas do Brasil e do Peru. A finalidade mais procurada é “tirar a panema”, ou seja, afastar a má sorte na caça e com as mulheres. A vacina do sapo é considerada um remédio para muitos males pelas populações tradicionais do vale do Juruá, curando desde amarelão até dores em geral. Hoje, a vacina do sapo é utilizada também por seringueiros e vem sendo aplicada por alguns curandeiros nas cidades de Cruzeiro do Sul/AC e Rio Branco/AC. As pesquisas revelaram que a secreção de *phyllomedusa bicolor* contém uma série de substâncias altamente eficazes, sendo as principais a dermorfina e a deltorfina, pertencentes ao grupo dos peptídeos. A Dermorfina é um potente analgésico e Deltorfina pode ser aplicada no tratamento da Ischemia. As substâncias da secreção do sapo também possuem propriedades antibióticas e de fortalecimento do sistema imunológico e ainda revelaram grande poder no tratamento do mal de Parkinson, aids, câncer, depressão e outras doenças (Erspamer et al., 1993).

As espécies *Tupinambis teguixin* (Teiú), *Boa constrictor* (Jibóia), *Epicrates cenchria* (Salamanta), *Iguana iguana* (Iguana) são alvos da caça para consumo da carne ou para comercialização, por meio do tráfico, com a finalidade de servirem como animais de estimação (Pet).

A espécie *Uranoscodon superciliosus* é bastante comercializado ilegalmente em feiras e mercados populares do Pará. O uso do lagarto tamaquaré, em chás, em pó ou ainda seco, geralmente é procurado por mulheres que desejam “amansar” seus maridos, pois partindo do princípio de que o tamaquaré apresenta comportamento tranquilo, o companheiro também ficará manso como o lagarto, reza a crença.

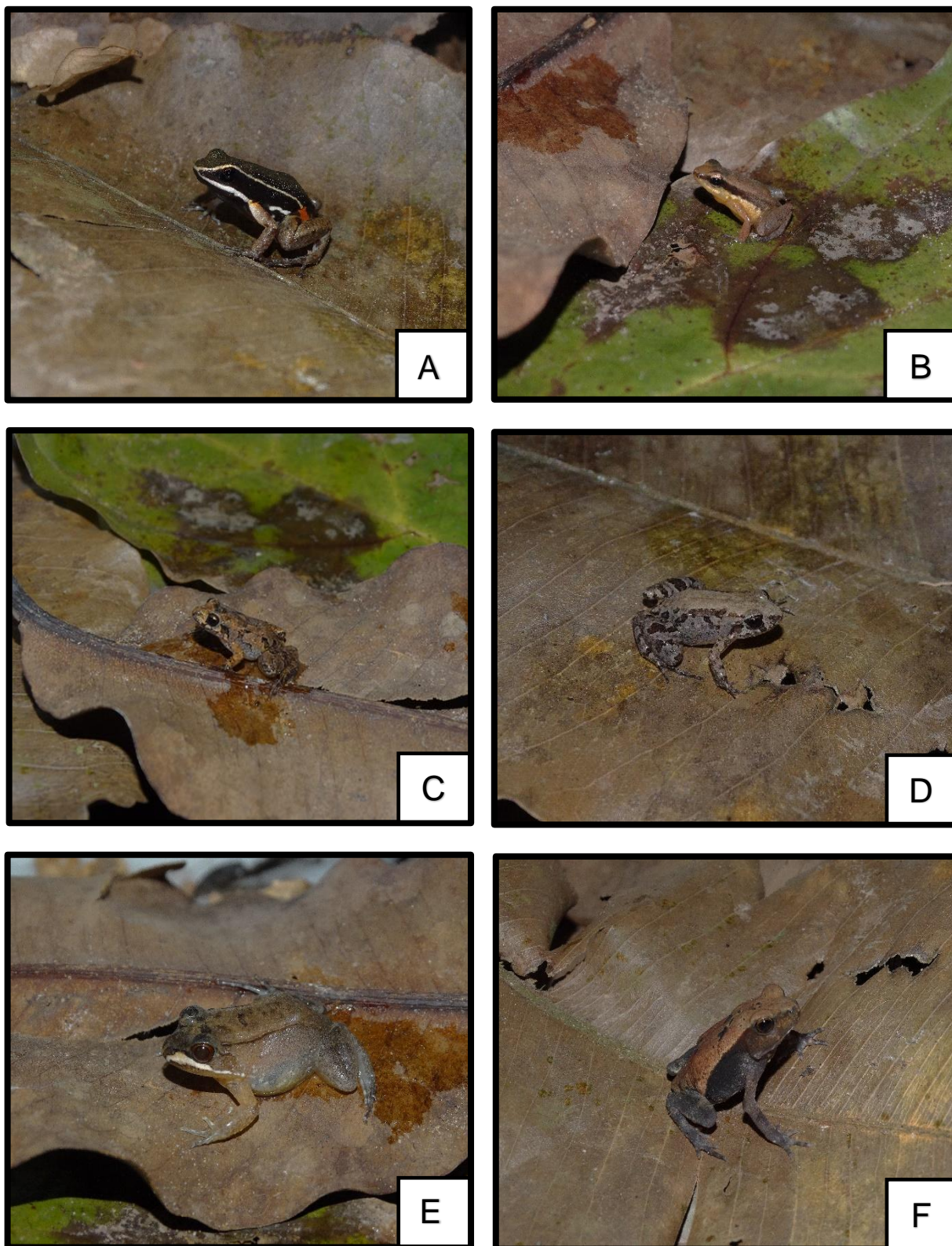
Entrevistas

Durante as entrevistas foram citadas 21 espécies da herpetofauna, sendo quatro espécies de anfíbios, duas de quelônios, seis de serpentes, seis de lagartos. Destas espécies três não foram observadas em campo: *Spilotes pullatus*, *Micrurus paraenses* e *Bothrops atrox* (Anexo 26).

Levantamento de dados secundários

De acordo com a bibliografia consultada, foram registradas 126 espécies da herpetofauna para o município de Itaituba – PA, sendo 46 espécies de anfíbios; duas espécies de jabutis; 78 espécies de serpentes e 40 espécies de lagartos. Em relação a distribuição no habitat: 93 habitam áreas florestadas, 26 são generalistas e duas em áreas abertas. No que diz respeito à ocorrência: 101 são endêmicas da Amazônia e 25 possuem ampla distribuição no Brasil. No caso de espécies ameaçadas: apenas sete estão classificadas em alguma categoria de ameaça de extinção a nível internacional (CITES, 2017).

Figura 7.2.35 - Espécies de anfíbios registradas durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba-PA. A) *Allobates femoralis* (Sapo boi); B) *Allobates sumtuosus* (Sapo boi); C) *Adenomera andreae* (Sapinho do folhiço); D) *Leptodactylus hylaedactylus* (Rãzinha do folhiço); E) *Leptodactylus rhodomystax* (Rã); F) *Rhaebo guttatus* (Sapo cururu).



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 7.2.36 - Espécies de répteis registradas durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba-PA. A) *Chatogekko amazonicus* (Lagartinho do folhço); B) *Gonatodes humeralis* (Lagartinho do folhço); C) *Ameiva ameiva* (Lagatto do bico doce); D) *Tupinambis teguixin* (Teiu); E) *Anolis ortonii* (Lagarto papa vento); F) *Amphisbaena alba* (Cobra cega).



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 7.2.37 - Espécies de répteis registradas durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba-PA. A) *Imantodes cenchoa* (Cobra cipó); B) *Drymarchon corais* (Papa pinto); C) *Epicrates cenchria* (Salamanta); D) *Clelia clelia* (Muçurana); E) *Boa constrictor constrictor* (Jibóia); F) *Chelonoidis carbonarius* (Jabuti do pé vermelho).



Fonte: Dados da pesquisa.

7.2.2.6.1.4 Ornitofauna

Considerações iniciais

O Brasil tem 1.832 espécies de aves registradas, até o momento, dentro dos seus limites territoriais, representando 31 ordens e 97 famílias (CBRO, 2017). Esse número de espécies corresponde a aproximadamente 18% de toda a riqueza de aves do mundo. Muitas das espécies que ocorrem em nosso território são compartilhadas com outros países, mas entre 10 e 15% delas são endêmicas ao País, ou seja, não são encontradas em nenhum outro lugar do mundo. A Ornitofauna amazônica compõe o bioma com maior número de espécies com aproximadamente 1.300 (Mittermeier et al., 2003), neste bioma e encontrada a maior taxa de endemismo, com cerca de 20% (Marini & Garcia, 2005).

As aves, juntamente com outros grupos de vertebrados oferecem informações seguras e rápidas em diagnósticos ambientais e no monitoramento de áreas de relevância biológica (Cordeiro, 2001). Assim, as aves possuem potencial para servirem como indicadores de degradação florestal, por responderem as mudanças de hábitat em diferentes escalas (Wiens, 1989). Por exemplo, algumas aves de sub-bosque são altamente sensíveis às aberturas no dossel florestal, de modo que evitam as clareiras e são vulneráveis ao isolamento em fragmentos florestais circundados por pastagens (Bierregaard & Lovejoy, 1989). A organização da sua comunidade se correlaciona com a estrutura da vegetação (Sick, 2001).

Para compreendermos a distribuição da avifauna amazônica em particular, é essencial o conhecimento da composição das populações de aves das diversas comunidades bióticas que constituem o bioma (Novaes & Lima, 1998).

O presente inventário poderá fornecer informações importantes tanto para minimização dos impactos que eventualmente venham a ser gerados pelo empreendimento quanto para o conhecimento da avifauna dessa região.

Metodologia

Para o inventário da ornitofauna foram utilizados dois métodos complementares: censo por ponto e redes de neblina (Figura 7.2.38).

No censo por ponto, os transectos foram percorridos, parando a cada 10m durante 10 minutos, onde foram registrados os indivíduos por meio de observação

direta e vocalizações. Os censos foram realizados entre 5:00h e 10:00h da manhã e entre as 15:00h e 18:00h da tarde durante dois dias consecutivos por sítio amostral.

Foram utilizadas cinco redes de neblina (12m de comprimento e malha 25mm) em cada transecto. As redes foram armadas durante dois dias consecutivos em cada sítio amostral, durante o amanhecer (5:30 h às 11:30 h) e a noite (18:30 h às 21:30h), sendo monitoradas a cada 30 minutos. O esforço total de inventário foi de 24 dias (2 dias X 6 sítios amostrais X 2 campanhas).

Os indivíduos registrados foram fotografados e identificados quanto à espécie, os dados sobre a data, o local de registro, coordenada geográfica, o tipo de registro (captura, avistamento e/ou vocalização) serão anotados. Quando capturados, os indivíduos foram soltos próximos ao mesmo ponto de captura.

Figura 7.2.38 - Metodologias utilizadas no inventário da ornitofauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba-PA. A) Censo por ponto; B) Instalação das redes de neblina.



Fonte: Dados da pesquisa.

Resultados

Riqueza e Abundância

Durante a estação chuvosa, foram registrados 1607 espécimes de aves, distribuídos 22 ordens, 47 famílias e 177 espécies na área de influência do empreendimento. Na estação seca, foram registradas 22 ordens, 46 famílias, 178 espécies e 1513 espécimes de aves. Ao todo foram verificados nas áreas de influência do empreendimento 3120, pertencentes a 22 ordens, 47 famílias e 184 espécies de aves.

É possível verificar que não houve grandes variações na riqueza comparando as duas estações, porém houve maior abundância durante a estação chuvosa. Em regiões tropicais, onde as estações não são tão marcadas, o efeito da sazonalidade pode influenciar na detecção das aves, pois algumas espécies apresentam comportamentos mais conspícuos, relacionados a territorialidade, reprodução e disponibilidade de recursos alimentares (Von matter et al., 2010). De modo geral, temperaturas altas proporcionam baixas taxas de capturas e de detecção, pois em condições de calor as aves tendem a cessar suas atividades em decorrência do risco de desidratação e hipertermia e procuram abrigos ou áreas mais frias e sombreadas. Por outro lado, em épocas chuvosas, ocorre o desarranjo das penas e perda de isolamento térmico, proporcionando perda de calor e hipotermia, forçando as aves a procurar abrigo e locais mais secos, além de dificultar a captura destas na rede de neblina, que fica encharcada e desalinhada (Von Matter et al., 2010). Assim, dependendo das condições climáticas poderá ocasionar o registro de algumas espécies em detrimento de outras, de acordo com a capacidade de suportar tais variações sazonais.

As famílias *Thamnophilidae* e *Thraupidae* apresentaram as maiores riquezas, cada uma compreendendo 7,6% das espécies registradas e as famílias *Psittacidae* e *Thraupidae* foram as mais frequentes, representando 12,3% e 11,8% dos espécimes de aves, respectivamente. Este resultado está de acordo com o verificado em outros levantamentos realizados em áreas próximas ao empreendimento (Ambientare, 2013; Brandt, 2010).

A família *Tyrannidae* constitui a maior família de aves no hemisfério ocidental, onde ocorre exclusivamente distribuído de norte a sul do continente americano, com maior concentração na região Tropical. Este grupo reúne uma ampla

diversidade, totalizando 413 espécies e constituindo cerca de 18% das espécies de Passeriformes da América do Sul. No Brasil ocupam todos os tipos de paisagem, sendo a maioria arborícola e de mata (Sick, 2001).

As aves da família Thraupidae distribuem-se no continente americano e possuem hábitos essencialmente arborícolas, ocorrendo mais nas bordas das florestas e áreas semiabertas, embora ocorram poucas espécies fotóforas. Alimentam-se essencialmente de frutas, néctar e insetos e frequentemente acompanham bandos mistos (Sigrist, 2013).

O Brasil é o país mais rico do mundo em espécies de psitacídeos (Sick, 1997). A maioria das espécies de psitacídeos é monogâmica, não apresenta dimorfismo sexual e nidifica em cavidades, aproveitando ocos de árvores, paredões rochosos e cupinzeiros. A dieta da maioria dos psitacídeos compreende sementes e frutos de vários tipos e estes são procurados nas copas das árvores ou no solo. Para dormir, os psitacídeos se reúnem em bandos. Na Amazônia, preferem pernoitar em pequenas matas de galeria separadas da mata contínua onde permanecem durante o dia. Procuram ilhas, inundadas durante a cheia, no meio dos grandes rios, pousando nas copas das árvores (Forshaw, 1977; Galetti, 2002).

As espécies *Amazona amazonica* (Papagaio do mangue) e *Cacicus cela* (Japim) foram as mais representativas, constituindo 2,9% e 2,7% do total de espécimes registrados, respectivamente.

O papagaio do mangue, *Amazona amazônica*, distribui-se amplamente na América do Sul, principalmente no leste dos Andes, da Colômbia até o sudeste do Brasil. Ocorre no Vale de Magdalena e na região que vai do Rio Sinu até a região de Santa Marta ao norte e ao longo do leste e sul da Colômbia, pelo leste do Equador, leste do Peru e Bolívia (Beni, Cochabamba e Santa Cruz). É encontrado por toda a Venezuela, exceto em Zulia e Mérida, e é difundido nas Guianas, Suriname e em Trinidad e Tobago. No Brasil a espécie é encontrada na Bacia Amazônica, Amazonas, Mato Grosso (sendo ausente no sudoeste do pantanal), Pará, Goiás, Maranhão, Piauí, Bahia, Espírito Santo, norte do Rio de Janeiro, noroeste de São Paulo e norte do Paraná. (Sibley & Monroe, 1990; Sick, 1997; Juniper & Parr, 1998). Prefere como habitat, áreas arborizadas ao redor de rios e lagos. Durante o dia é visto geralmente em pares que voam sobre as copas de árvores altas, onde forrageiam frutas e sementes. Ao anoitecer voa para poleiros comunitários, com até mais de seiscentos

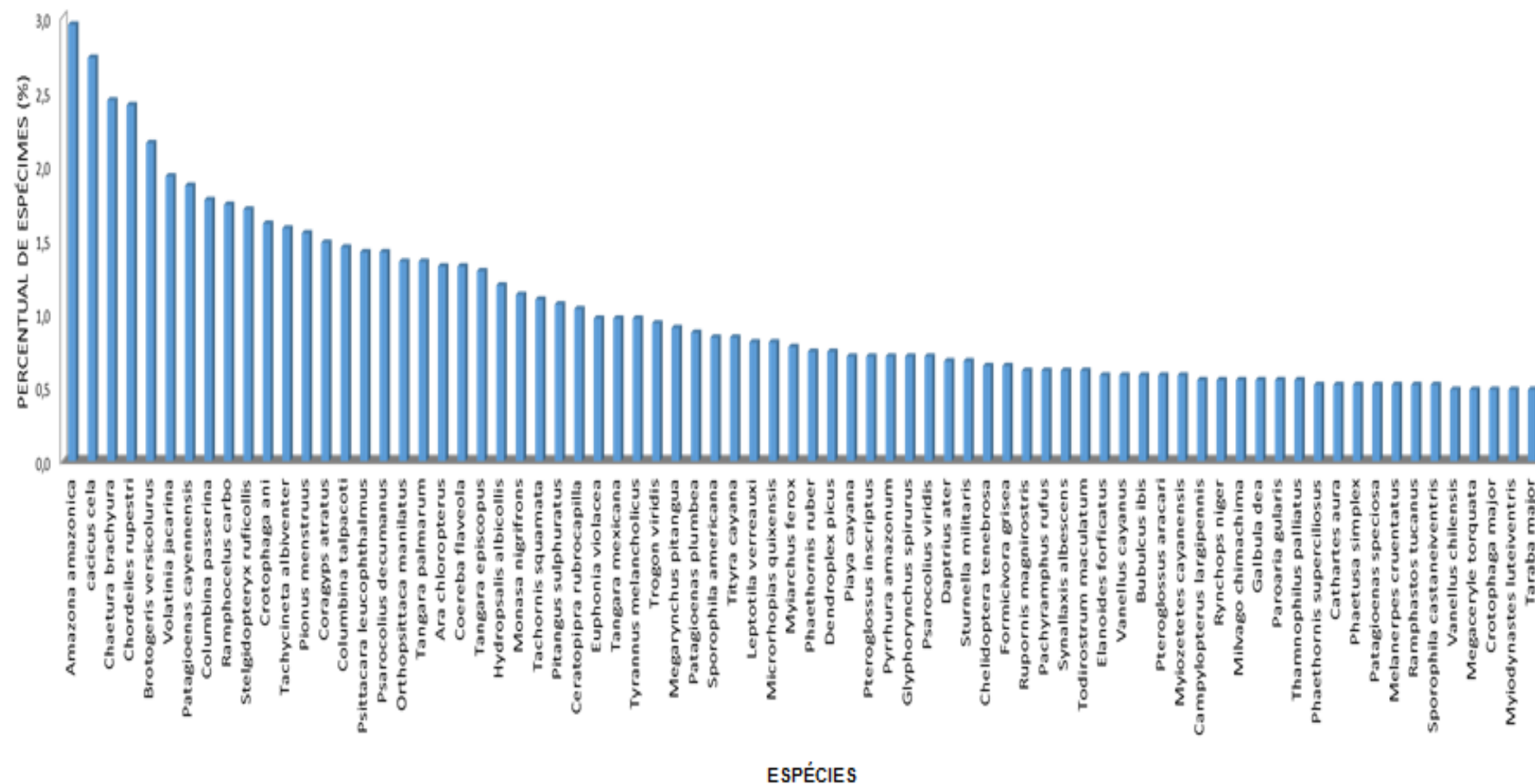
pássaros juntos. Sua dieta natural constitui-se de sementes, frutas, baga, flores e nozes (SICK, 1997).

O japim, *Cacicus cela*, é exclusivamente neotropical que ocorre do Panamá ao Norte do continente, até a Bolívia, Mato Grosso do Sul, Goiás e Sul da Bahia. Habita floresta úmida, floresta secundária incluindo floresta decídua, mata de galeria, mata de várzea, campos abertos do cerrado e caatinga. É comum no dossel, bordas de florestas e beira de rios. Nidificam em colônias pequenas ou grandes, frequentemente em árvores baixas do cerrado ou na borda da mata galeria, muitas vezes em galhos cobertos com ninhos de formigas ou vespeiros. Os ninhos, feitos de folíolos de palmeiras, são uma bolsa relativamente curta e larga e costumam estar bem juntos, podendo variar de 2 a 250 ninhos por colônia na época reprodutiva (Sick, 1997).

Ambas espécies de aves possuem hábitos gregários, o que pode ter contribuído para suas maiores frequências na área do empreendimento.

Na Figura 7.2.39 estão as espécies de aves com frequência de ocorrência $\geq 0,5\%$ registradas durante este inventário. Em Anexo 26, consta a lista de espécies de aves, contendo os dados de coleta, as características ecológicas e status de conservação.

Figura 7.2.39 - Frequência relativa das espécies de aves (com Frequência Relativa $\geq 0,5\%$) registradas nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba-PA.

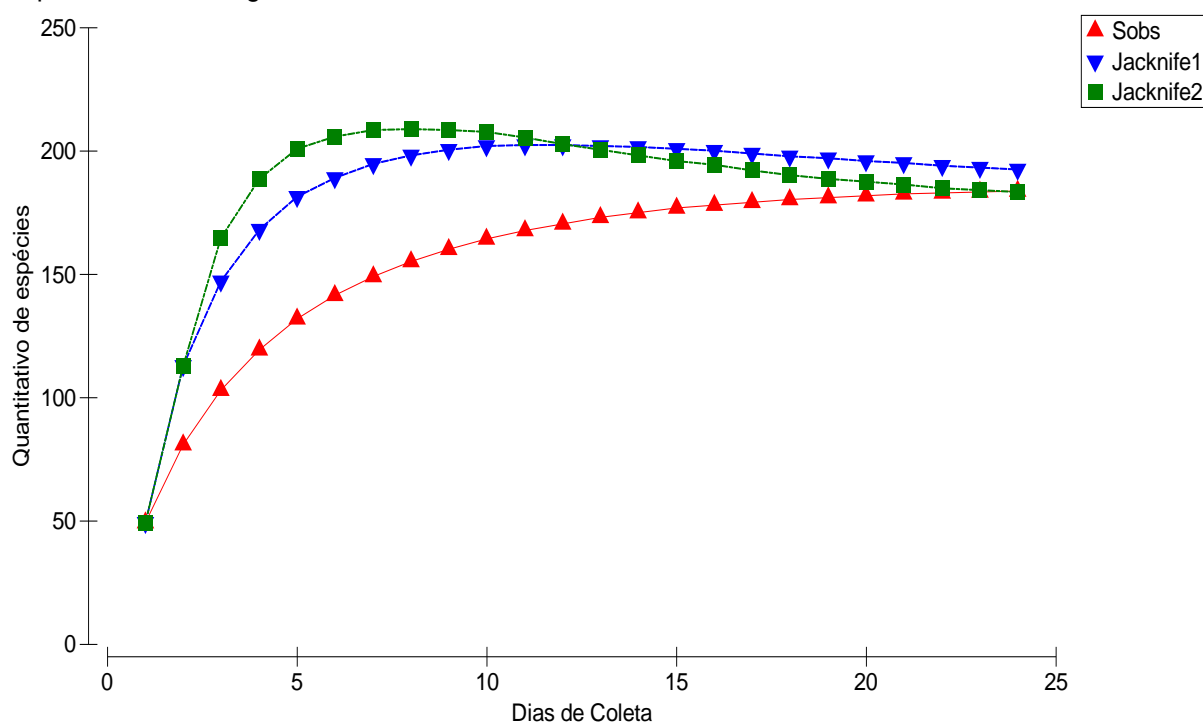


Fonte: Dados da pesquisa.

Esforço Amostral - Curva de Acumulação de Espécies

De acordo com a curva de acumulação de espécie, o número de espécies de aves aumentou ao longo do período amostral, apresentando uma tendência à estabilização. De acordo com os estimadores de riqueza utilizados, Jackknife 1 e Jackknife 2, a riqueza estimada seria de cerca de 193 espécies e 183 espécies, respectivamente (Figura 7.2.40). Assim, a amostragem pode ser considerada satisfatória, uma vez que aproximadamente 95% das espécies esperadas foram registradas na área. A estabilização da curva para um grupo megadiverso como é a classe Aves só poderá ser obtida através de estudos a longo prazo.

Figura 7.2.40 - Curva de acumulação de espécies e riqueza estimada (Jackknife 1 e Jackknife 2) para as espécies de aves registradas nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.



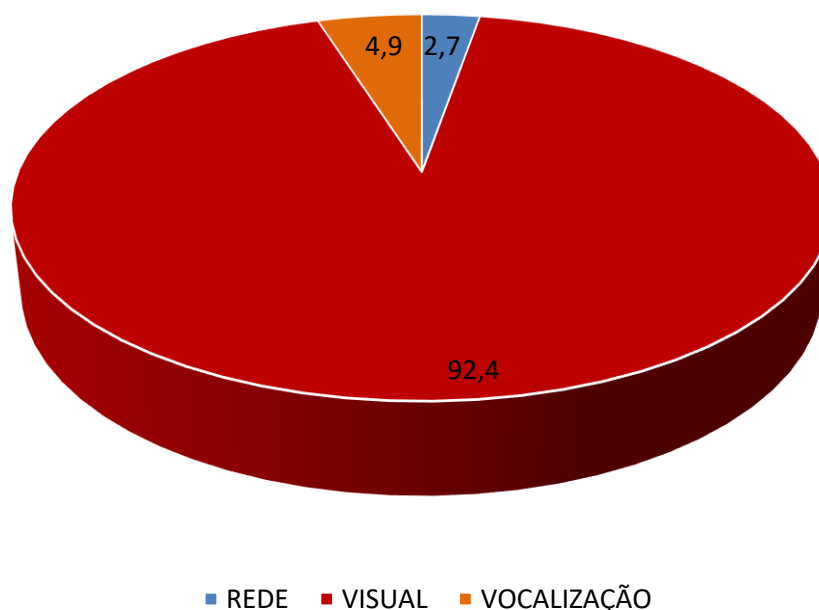
Fonte: Dados da pesquisa.

Sucesso no uso dos métodos amostrais

Durante este inventário, o censo por ponto possibilitou um maior número de registro da ornitofauna, constituindo 97,3% dos espécimes registrados, do qual 92,4% foram registros visuais (Figura 7.2.41). O Método de amostragem por ponto é um dos mais utilizados para o estudo a ornitofauna, tanto nas regiões tropicais quanto nas temperadas, pois permite observar grande quantidade de espécies em diferentes

guildas e habitats (Von Matter et al., 2010). Porém a captura em redes também consiste em uma técnica importante, uma vez que possibilita o registro de espécies pouco conspícuas, difíceis de observar e as que habitam o sub-bosque das florestas, como é o caso dos passeriformes, que constituíram 78,8% do total das capturas em rede.

Figura 7.2.41 - Percentual de espécimes da ornitofauna registrados pelos métodos amostrais utilizados durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.



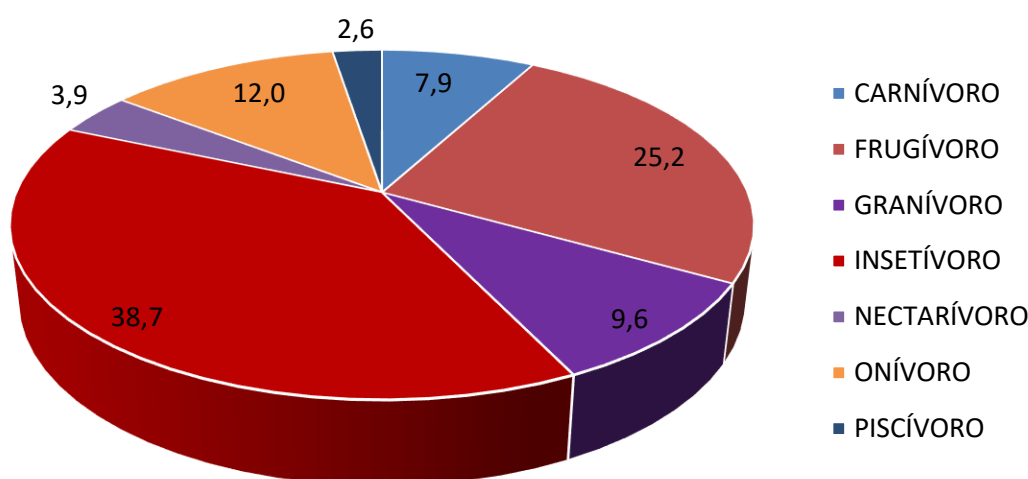
Fonte: Dados da pesquisa.

Composição da comunidade de aves em relação ao hábito alimentar e distribuição no habitat

A preferência alimentar foi como o esperado, com a predominância das espécies insetívoras, integrando 38,7% do total (Figura 7.2.42). Isso se deve a grande variedade de nichos ecológicos nos trópicos e a correspondente fauna entomológica proporcionando maiores vantagens a aves insetívoras, como Tyrannidae (SICK, 1997). Tal categoria de aves atua no controle biológico de populações de insetos. Durante esta campanha, foi possível verificar uma grande quantidade de insetos nas áreas amostradas, que pode ter favorecido a maior frequência das espécies *Chaetura brachyura* (Andorinhão de rabo curto), *Chordeiles rupestri* (Bacurau da praia), *Dendroplex picus* (Arapaçu de bico branco), *Formicivora grisea* (Papa formiga pardo), *Hydropsalis albicollis* (Bacurau) , *Piaya cayana* (Chincoãn), *Stelgidopteryx ruficollis*

(Andorinha serradora), *Trogon viridis* (Surucuá de barriga amarela), *Crotophaga ani* (anu), *Tyrannus melancholicus* (suiriri), *Monasa nigrifrons* (chora chuva preto) e *Thamnophilus amazonicus* (choca canela). Além disso, essas espécies são encontradas principalmente em bordas de fragmentos e em áreas abertas.

Figura 7.2.42 - Percentual das espécies de aves de acordo com o hábito alimentar registradas durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.



Fonte: Dados da pesquisa.

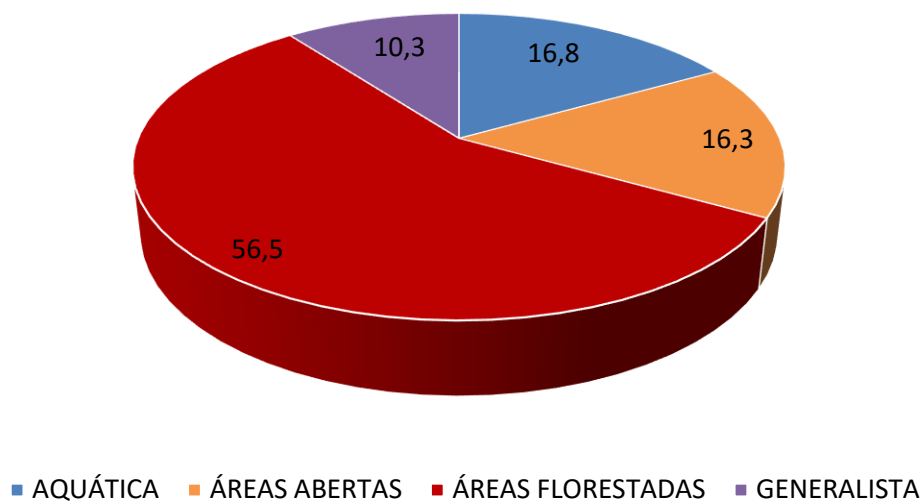
O segundo tipo de hábito alimentar mais representativo foi a frugivoria, representando 25,2% do total amostrado, onde se destacam as espécies da família Psittacidae, *Amazona amazônica* (Papagaio do mangue), *Ara chloropterus* (Arara vermelha), *Brotogeris versicolurus* (Periquito de asa branca), *Orthopsittaca manilatus* (Maracanã do burití), *Pionus menstruus* (Maitaca de cabeça azul), *Psittacara leucophthalmus* (Periquitão maracanã), que forma uma das famílias mais representativa do estudo, além dos traupídeos, *Ramphocelus carbo* (Pipira vermelha), *Tangara episcopus* (Sanhaçu azul) e *Tangara mexicana* (Saíira de bando).

No geral, os dados indicaram alta complexidade estrutural da cadeia trófica local evidenciada pela equivalência das categorias menos representativas e mais especialistas como carnívoras, nectarívoras, granívoras e onívoras, sugerindo, assim, possível qualidade ambiental nos pontos amostrados.

A comunidade de aves da região foi composta por espécies restritas a áreas florestadas, seja de florestas primárias ou secundárias, constituindo 56,5% do total de

espécies registradas neste inventário. Devido a proximidade da área do empreendimento com corpos d'água, 16,8% das espécies registradas, foram de aves associadas a ambientes aquáticos (Figura 7.2.43).

Figura 7.2.43 - Percentual das espécies de aves de acordo com a distribuição no habitat registradas durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.



Fonte: Dados da pesquisa.

Riqueza, Abundância, Diversidade e Equitabilidade entre os Pontos Amostrados

De maneira geral, todos os pontos apresentaram altos índices de diversidade, porém o Ponto 4 foi o que apresentou maior abundância (N=676), riqueza (S=106) e diversidade ($H'=4,46$) (Tabela 7.2.11). Talvez, este resultado esteja associado ao fato desse ponto se caracterizar por ser uma área de transição entre uma floresta aberta e o pasto abandonado, possibilitando o registro de espécies tanto de áreas florestadas, quanto de áreas abertas, bem como das generalistas também.

Tabela 7.2.11 - Abundância, riqueza e índices de diversidade e equitabilidade para os pontos amostrados durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.

ÁREAS	ABUNDÂNCIA (N)	RIQUEZA (S)	DIVERSIDADE (H')	EQUITABILIDADE (E)	ESPÉCIE DOMINANTE	D (%)
Ponto 1	660	77	4,01	0,92	<i>Chordeiles rupestris</i>	11,4
Ponto 2	445	76	4,17	0,96	<i>Brotogeris versicolurus</i>	3,8
Ponto 3	303	59	3,88	0,95	<i>Pyrrhura amazonum</i>	7,3
Ponto 4	676	106	4,46	0,96	<i>Volatinia jacarina</i>	3,8
Ponto 5	646	69	3,93	0,93	<i>Columbina passerina</i>	6,3
Ponto 6	390	74	4,10	0,95	<i>Tachycineta albiventer</i>	4,1

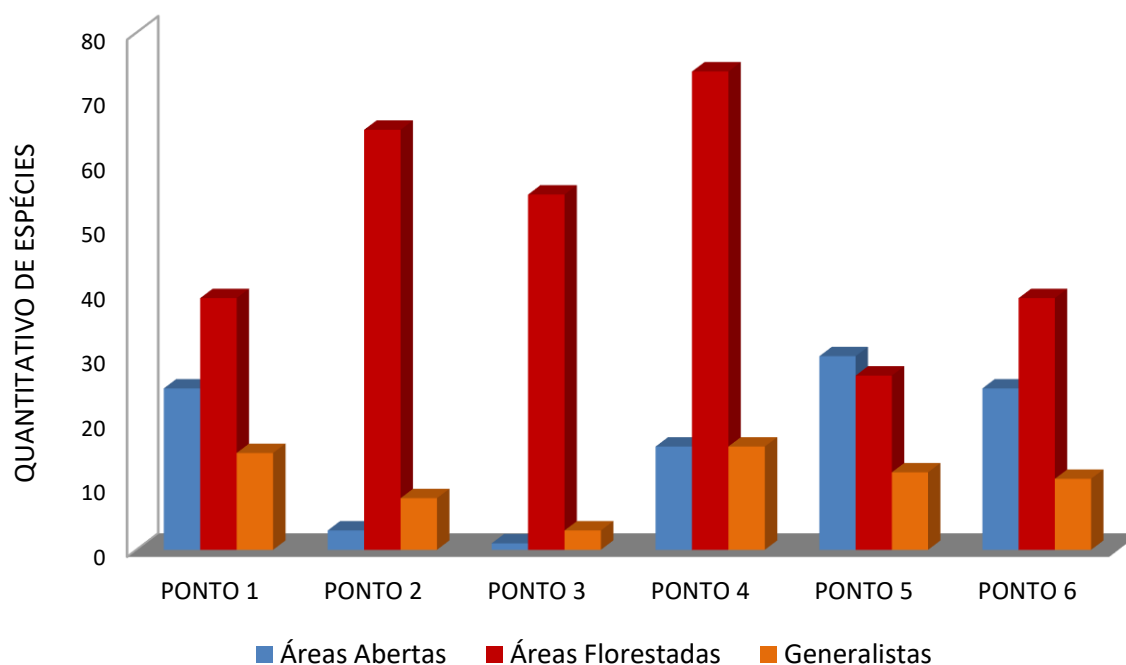
Fonte: Dados da pesquisa.

A proximidade do Ponto 1 com o Rio Tapajós, provavelmente proporcionou a dominância da espécie *Chordeiles rupestris* (Bacurau da praia) (11,4%), que é comum em áreas abertas, margens de rios, praias, bancos de areia e ilhas rochosas e constrói seus ninhos cavando a área da praia de rios (Sigrist, 2013). Nos Pontos 2 e 3 houve maior frequência de espécies de Psitacídeos *Brotogeris versicolurus* (Periquito da asa branca) e *Pyrrhura amazonum* (tiriba-de-hellmayr), respectivamente. Devido a serem espécies associadas a palmeiras, se alimentando de seus frutos e flores, estas aves utilizem essas áreas com frequência, já que é uma vegetação abundante nesses pontos. A espécie *Volatinia jacarina* (Tziu) foi dominante no Ponto 4 e a Rolinha cinzenta, *Columbina passerina*, no Ponto 5. Provavelmente, por serem espécies generalistas e se alimentarem de semente de gramíneas e ervas daninhas tenha sido dominante nestes pontos, uma vez que o Ponto 4 é próximo a uma área de pasto e o 5 fica localizado no pasto propriamente dito. A maior frequência da espécie *Tachycineta albiventer* (Andorinha do rio) no Ponto 6, pode estar associada a proximidade desse ponto com o Rio Itapacurá, pois esta espécie realiza voos próximo à água, apanhando insetos em rápidos movimentos de ida e vinda. Pousa nas galhadas parcialmente submersas ou raízes saindo de barrancos e constrói ninhos no barranco no rio (Sigrist, 2013).

Comparando a distribuição das espécies nos diferentes habitats, é possível verificar que as espécies especializadas em áreas florestadas foram predominantes nos Pontos 1, 2, 3, 4 e 6, que constituem fragmentos florestais em diferentes estágios de regeneração da vegetação e no Ponto 5, que é um ponto de pasto abandonado, prevaleceram as espécies de áreas abertas. Este resultado indica uma boa qualidade ambiental dos fragmentos florestais, pois embora sob forte influência das atividades urbanas, ainda possuem capacidade dar suporte a espécies de áreas mais

preservadas e florestadas (Figura 7.2.44). A proximidade entre os pontos também contribui para migração de muitas espécies entre os pontos amostrais, estabelecendo uma conectividade entre estas áreas e permitindo o fluxo genético e de dispersão de sementes, uma vez que uma grande parte das espécies se alimentam de frutos e sementes, como é o caso dos psitacídeos, tão abundantes na área do empreendimento.

Figura 7.2.44 - Distribuição do quantitativo de espécies da ornitofauna especializadas em áreas florestadas, generalistas e especialista em áreas abertas por ponto amostral nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/ Itaituba – PA.



Fonte: Dados da pesquisa.

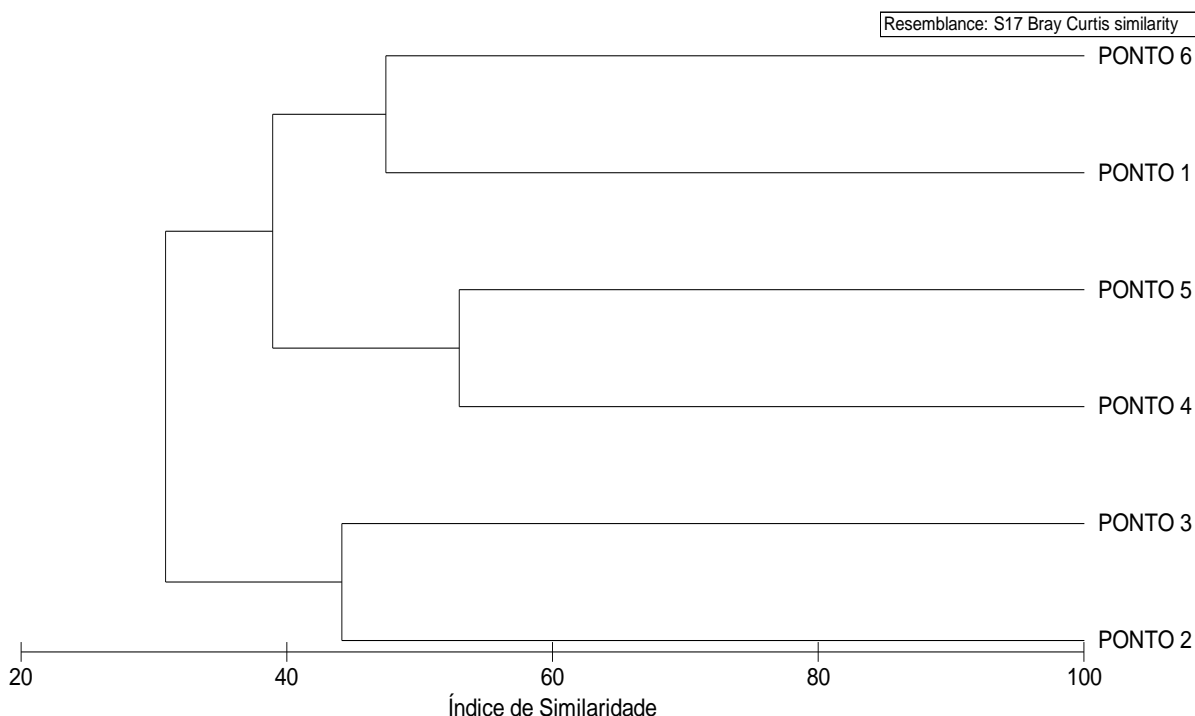
Índice de Similaridade entre os Pontos Amostrados

A maior similaridade na composição da ornitofauna entre os pontos 1 e 6 (47,4%), talvez esteja relacionada ao fato de serem áreas mais próximas a corpos d'água, permitindo a ocorrência associadas a ao ambiente aquático, como é o caso de *Megaceryle torquata* (Martim pescador grande), *Crotophaga major* (Anu coroa), *Paroaria gularis* (Cardeal da Amazônia), *Sakesphorus luctuosus* (Choca d'água) e *Tachycineta albiventer* (Andorinha do rio), comuns apenas a estes dois pontos. No caso dos Pontos 4 e 5 (53%), a proximidade entre os pontos e uma área de pasto

abandonado, pode ter contribuído para ocorrência em comum apenas nestes pontos, de espécies generalistas e especializadas em áreas abertas, como *Columbina passerina* (Rolinha cinzenta), *Columbina talpacoti* (Rolinha roxa), *Crotophaga ani* (Anu), *Gampsonyx swainsonii* (Gaviãozinho), *Saltator maximus* (Tempera viola) e *Sporophila lineola* (Bigodinho).

A proximidade geográfica e as características na fitofisionomia, principalmente por serem fragmentos de terra firme, provavelmente contribuiu para maior semelhança entre os Pontos 2 e 3, que foi marcada pela ocorrência em comum apenas nestas áreas, das espécies *Crypturellus strigulosus* (Inhambu relógio), *Ibycter americanus* (Cancão), *Lepidothrix íris* (Cabeça de prata), *Notharchus tectus* (Macuru pintado), *Phlegopsis nigromaculata* (Mãe de taoca) e *Trogon melanurus* (Surucuá de cauda preta). Na Figura 7.2.45 está o cladograma de similaridade e na tabela 7.2.12 constam os índices de similaridade de Bry-curts. Na Figura 7.2.46 e 7.2.47 apresenta-se algumas das espécies de aves registradas.

Figura 7.2.45 - Dendrograma da análise de agrupamento (cluster analysis) para os pontos amostrados durante o inventário da ornitofauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.



Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 7.2.12 - Índices de similaridade (bry-curtis) entre os pontos amostrados durante o inventário da ornitofauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.

PONTO	PONTO 1	PONTO 2	PONTO 3	PONTO 4	PONTO 5	PONTO 6
PONTO 1						
PONTO 2	42,90					
PONTO 3	18,28	44,12				
PONTO 4	38,32	51,03	34,53			
PONTO 5	34,00	26,58	13,70	52,95		
PONTO 6	47,43	40,48	19,34	42,59	40,73	

Fonte: Dados da pesquisa.

a) Considerações sobre espécies ameaçadas e protegidas por legislação Internacional, federal e/ou estadual

Nenhuma das espécies de aves está listada como ameaçada a nível estadual (Pará, 2008) ou nacional (Brasil, 2014). As espécies de psitacídeos *Amazona farinosa* e *Ara chloropterus* estão classificadas como “quase ameaçadas” na IUCN (2017) e constam no Apêndice II da CITES (2017); *Pyrrhura amazonum* está classificada como “em perigo” na IUNC (2017) e *Psittacara leucophthalmus* consta no Apêndice II da CITES (2017). Os tucanos *Ramphastos tucanus* e *Ramphastos vitellinus* estão como “vulneráveis” na IUCN (2017).

b) Considerações sobre espécies endêmicas, exóticas, raras, novas, migratórias e de interesse ecológico

A maioria das espécies registradas apresentam ampla distribuição, podendo ocorrer também em outros biomas como Cerrado e Mata Atlântica, e apenas 27,7% são endêmicas da floresta amazônica.

A sensibilidade das espécies de aves está relacionada ao fato de serem dependentes ou semidependentes de áreas florestadas. De acordo com Stouffer & Bierregaard Jr. (1995), os frugívoros, como os pertencentes às famílias Psittacidae, por exemplo *Pyrrhura amazonum* (Tiriba de Hellmayr) e *Ara chloropterus* (Arara vermelha), podem ser os mais afetados pela fragmentação.

Vale destacar as espécies de ambiente florestal, que também são suscetíveis a fragmentação como: *Mionectes macconnelli* (abre-asa) e o *Tolmomyias flaviventris* (bico-chato-amarelo). Além dos animais de hábitos terrícolas, florestais e de alta sensibilidade a alterações ambientais e, por isso, mais susceptíveis aos

atropelamentos, como *Crypturellus strigulosus* (Inhambú-relógio), *Crypturellus cinereus* (Inhambu preta) e *Penelope pileata* (Jacupiranga).

Além dessa as espécies das famílias Tyrannidae, Tityridae, Vieronidae e Troglodytidae, que são preferencialmente insetívoros e habitam o dossel e sub-bosque, podem ser consideradas bioindicadoras de boa qualidade ambiental, tais como *Onychorhynchus coronatus* (maria-leque), *Tunchiornis ochraceiceps* (Vite vite uirapuru), *Attila cinnamomeus* (Tinguaçu ferrugem), *Galbula dea* (Ariamba do paraíso) e *Pyriglena leuconota* (Papa taoca).

Por outro lado, existem as espécies predominantemente associados a ambientes abertos, ou modificados, que são oportunistas e pouco exigentes quanto as condições ambientais como: *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi), *Myiarchus ferox* (maria-cavaleira), *Crotophaga ani* (anu-preto), *Crotophaga major* (Anucoroca), *Tachornis squamata* (Andorinha do buriti), *Progne tapera* (Andorinha do campo), *Stelgidopteryx ruficollis* (Andorinha serradora), *Chaetura brachyura* (Andorinhão de rabo curto), *Caracara plancus* (Carcará), *Sporophila americana* (Coleiro do norte), *Columbina passerina* (Rolinha cinzenta), *Volatinia jacarina* (Tizil) e *Cathartes aura* (Urubu)

Em relação as aves migratórias, as espécies *Ardea alba*, *Bubulcus íbis*, *Charadrius collaris*, *Ictinia plúmbea*, *Phaetusa simplex*, *Progne tapera*, *Rynchops niger*, *Sternula superciliaris*, *Tyrannus savana* e *Vanellus cayanus* são visitantes intercontinentais do Norte e Sul e as espécies *Elanoides forficatus* e *Pandion haliaetus* são migratórias intercontinentais do Norte.

Não houve registro de espécies novas para a região e nem de espécies raras.

c) Considerações sobre espécies de interesse econômico, médico-veterinário e/ou cinegéticas

As espécies registradas pertencentes às famílias Tinamidae e Columbidae são frequentemente alvos de caça predatória, de lazer e para alimentação. Já as espécies da família Psittacidae, Ramphastidae, Turdidae, Thraupidae, Emberezidae e Icteridae são capturados e vendidos ilegalmente (xerimbabos). De acordo com a Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES, 2017), espécies das famílias Psittacidae, Falconidae, Accipitridae, Strigidae, Trochilidae e Ramphastidae, engloba as espécies que, em

função da livre comercialização podem vir a serem classificadas como ameaçadas de extinção.

As aves de importância econômica constituem um grupo de espécies procuradas para servir principalmente como ave de gaiola, seja pela sua beleza como pelo seu canto elaborado. Espécies consideradas como “ave de caça” fazem parte de famílias como Tinamidae (inhambus), Cracidae (jacus e mutuns), Anatidae (patos, marrecos) e Columbidae (pombas e rolas), pois apresentam uma massa corporal significativa, quando comparada com outras espécies. A caça de aves, assim como a captura das mesmas para servir como espécie cativa é relatada no Brasil desde o descobrimento (Sick, 1997), destas pode-se citar do inhambu-relógio (*Crypturellus strigulosus*), o Inhambu preto (*Crypturellus cinereus*) o jacupiranga (*Penelope pileata*), que além de sofrerem alta pressão de caça possuem alta sensibilidade a alterações ambientais, portanto sofrem uma maior pressão do que as demais espécies (pressão de caça aliada a perda de habitat).

Entrevistas

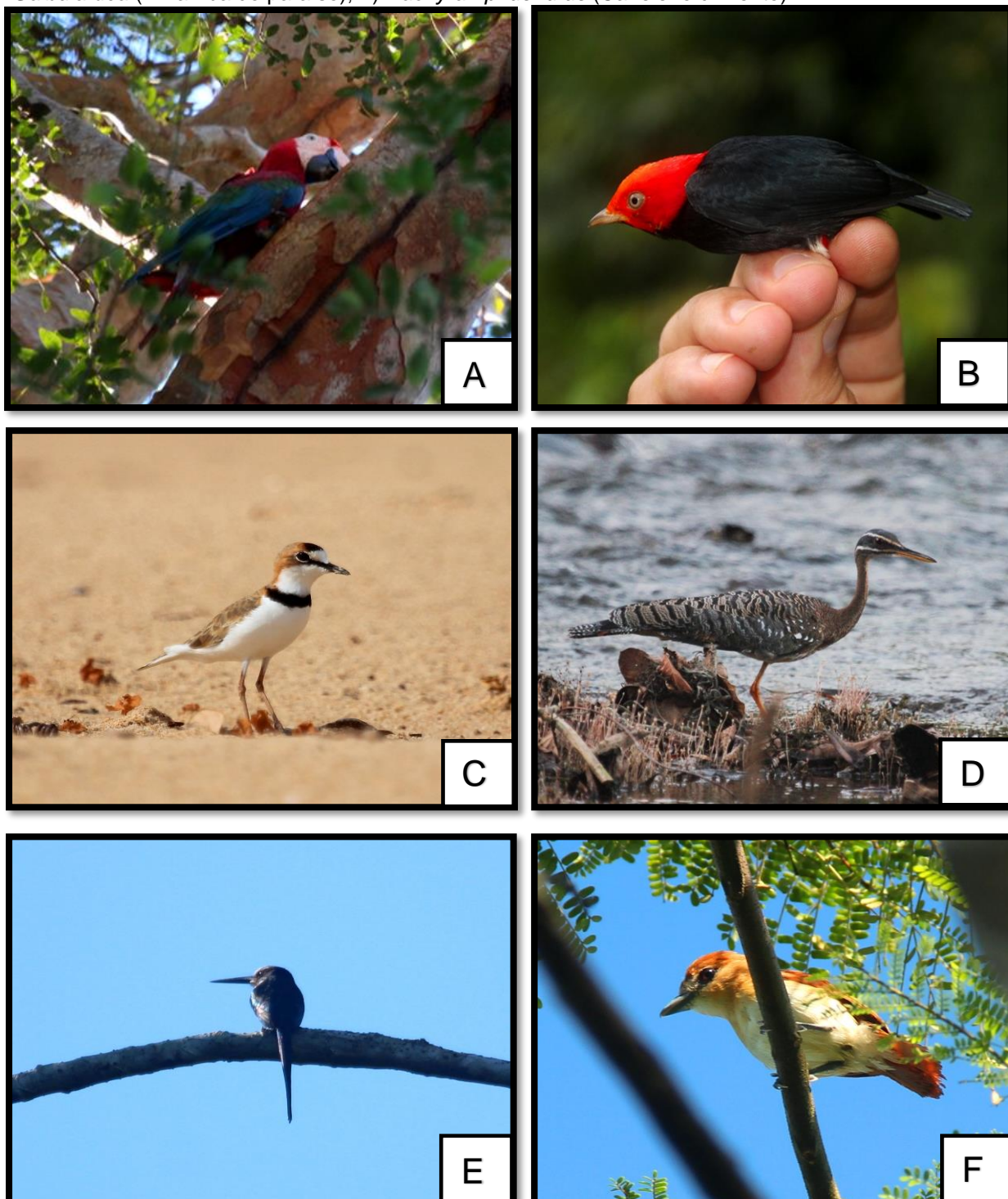
Durante as entrevistas foram citadas 48 espécies de aves, distribuídas em 17 ordens e 28 famílias (Figuras 7.2.46 e 7.2.47). Destas espécies 16 não foram observadas em campo: *Tigrisoma lineatum* (socó boi); *Rostrhamus sociabilis* (Gavião caraujeiro); *Ara ararauna* (Arara Canindé); *Eupsittula aurea* (Periquito rei); *Tyto alba* (Coruja de igreja); *Pulsatrix perspicillata* (Murucututu); *Cercomacra cinerascens* (Chororó pucuá); *Glyphorhynchus spirurus* (Arapaçu de bico cunha); *Lipaugus vociferans* (Cricrió); *Stelgidopteryx ruficollis* (Andorinha serradora); *Progne chalybea* (Andorinha doméstica grande); *Turdus albicollis* (Sabiá coleira); *Ramphocelus carbo* (Pipira vermelha); *Tachyphonus rufus* (Pipira preta); *Cacicus cela* (Xexeu); *Passer domesticus* (Pardal) (Anexo 26).

Levantamento de dados secundários

De acordo com a bibliografia consultada, foram registradas 343 espécies da ornitofauna para o município de Itaituba-PA, pertencentes a 22 ordens e 66 famílias. Em relação a distribuição no habitat: 16 são especializadas em áreas abertas; 174 habitam áreas florestadas; 64 estão associadas a ambientes aquáticos e 89 são generalistas. No que diz respeito à ocorrência: 115 são endêmicas da

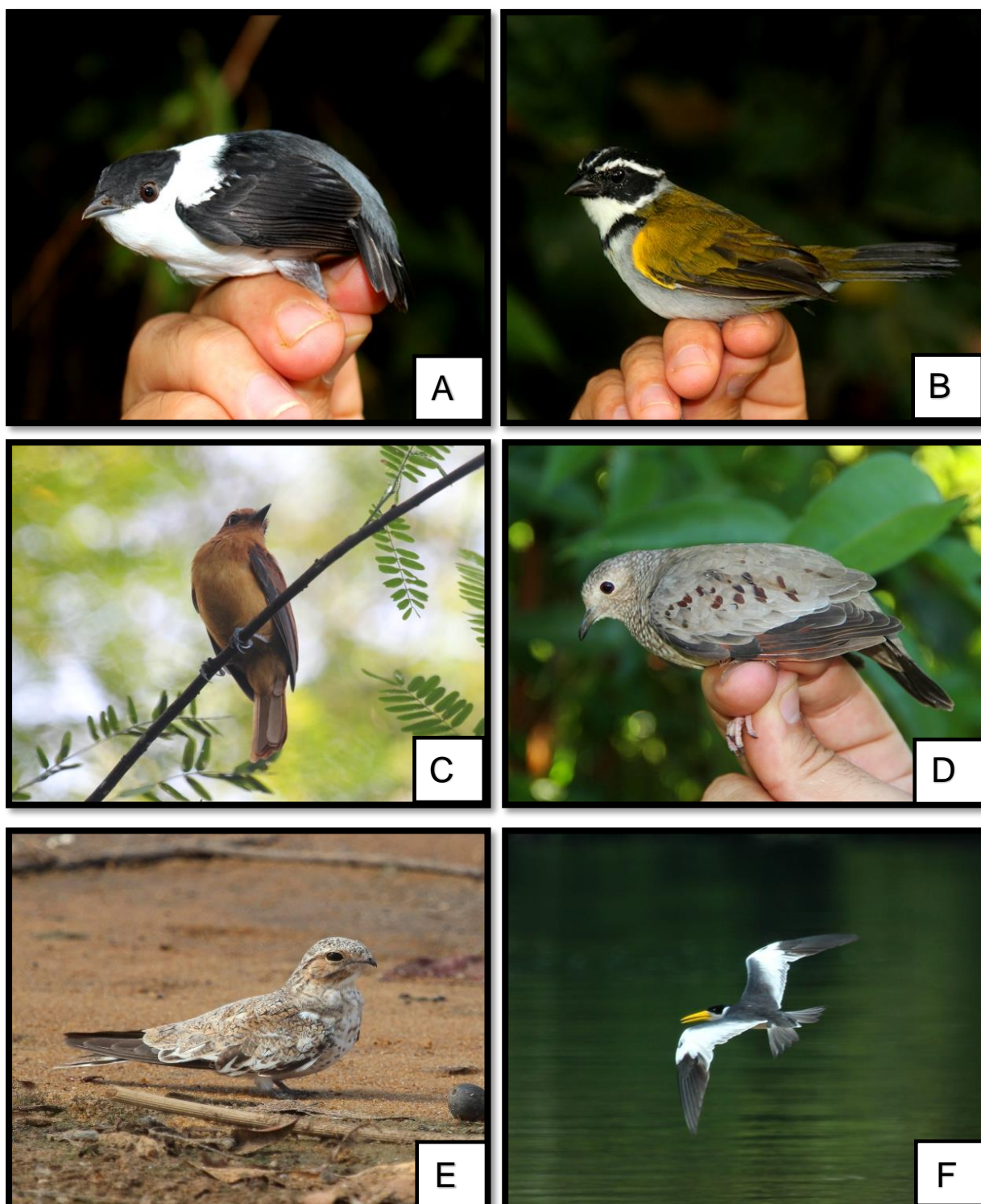
Amazônia; 211 possuem ampla distribuição no Brasil; duas são Migratórias Intercontinental do Norte; 12 são visitantes intercontinental do Norte e do Sul e duas são exóticas. No caso de espécies ameaçadas: 28 estão classificadas em alguma categoria de ameaça de extinção a nível estadual, nacional e/ou internacional.

Figura 7.2.46 - Espécies de aves registradas durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba – PA. A) *Ara chloropterus* (Arara vermelha); B) *Ceratopipra rubrocapilla* (Cabeça encarnada); C) *Charadrius collaris* (Batuíra de coleira); D) *Eurypyga helias* (Pavãozinho do Pará); E) *Galbula dea* (Ariramba do paraíso); F) *Pachyramphus rufus* (Caneleiro cinzento).



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 7.2.47 - Espécies de aves registradas durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba-PA. A) *Manacus manacus* (Rendeira); B) *Arremon taciturnus* (tico-tico de bico preto); C) *Attila cinnamomeus* (tinguaçu ferrugem); D) *Columbina passerina* (Rolinha cinzenta); E) *Chordeiles rupestris* (Bacurau da paria); F) *Phaetusa simplex* (Trinta rés grande).



Fonte: Dados da pesquisa.

7.2.2.6.1.5 Entomofauna antropofílica – insetos vetores de doenças

Considerações iniciais

Ao longo da história da evolução do homem, vários insetos têm se adaptado ao ambiente e as condições criadas pelo ser humano. Embora sejam inúmeros os benefícios dos insetos, por outro lado, alguns são responsáveis pela transmissão de patógenos causadores de doenças no homem (e em animais domésticos).

Os Culicidae são vetores de diversas doenças como a malária, causada por protozoários do gênero *Plasmodium* e vetoriados por algumas espécies de mosquitos do gênero *Anopheles*; a febre amarela, causada por vírus e vetoriada pelos *Aedes* e *Hemagogus*; a dengue, causada por vírus e transmitida pelo *Aedes aegypti*; a filariose causada por um verme filarióide e transmitida, principalmente, por espécies de mosquitos do gênero *Culex*, algumas encefalites, causadas por vírus, são também transmitida por diversas espécies de mosquitos, principalmente dos gêneros *Culex* e *Aedes* (Dégallier et al, 1990).

Na família Psychodidae se agrupam diminutos dípteros bastante pilosos de aspectos semelhantes ao de pequenas mariposas. Os flebotomíneos (Psychodidae) são vetores naturais de alguns agentes etiológicos de doenças humanas e de animais, como protozoários do gênero *Leishmania* e outros tripanossomatídeos, bactérias do gênero *Bartonella* e numerosos vírus (Sherlock, 2003).

Os Culicidae e Psychodidae de comportamento antropofílico constituem possível condição de transmissibilidade de patógenos e exposição ao incômodo provocado pela atividade de picar, quando em grande abundância (Natal et. al., 1998). As modificações de um dado ambiente podem alterar a dinâmica populacional dos insetos vetores de doenças, colocando a população humana local ou migrante sob risco de contrair doenças veiculadas por esses insetos.

A transmissão de agentes causadores de doenças por vetores sofre a influência de muitos fatores, incluindo as condições climáticas e o comportamento dos vetores e de seus hospedeiros (Consoli & Lourenço-de-Oliveira, 1994).

As famílias Culicidae e Psychodidae englobam a maior parte das espécies amazônicas de dípteros envolvidas com a transmissão de agentes de doenças endêmicas na região. O conhecimento de alguns aspectos do relacionamento destes táxons com seu ambiente, especialmente as diferentes fitofisionomias em que vivem,

são fundamentais para ajudar na formulação de futuras políticas públicas sanitárias (Consoli & Lourenço-de-Oliveira, 1994).

Metodologia

A coleta dos vetores de doenças foi realizada por meio das armadilhas CDC, Shannon e Aspirador Entomológico (Figura 7.2.48).

Em dois pontos distanciados 200m, em cada sítio amostral, foram dispostas duas armadilhas CDC (Center on Disease Control) e uma armadilha Shannon. As armadilhas CDC foram instaladas a uma altura aproximada de 1,5 m e 3,5 m do solo.

Na armadilha Shannon foi colocada uma fonte luminosa (lâmpada fluorescente) alimentada por uma bateria. Dois pesquisadores coletaram os insetos por meio de um aspirador entomológico mecânico.

As armadilhas permaneceram no local de captura das 18:00h às 06:00h, durante três dias consecutivos. O esforço amostral foi de 24 dias (2 dias X 6 sítios de amostragem X 2 campanhas).

Após as capturas em campo, o material foi acondicionado em recipientes plásticos e rotulados com informações da área estudada: ambiente da coleta, coordenada geográfica e informações climáticas (temperatura, umidade e estado pluviométrico). O material foi preservado nos recipientes contendo naftalina e protegido com papel absorvente para a melhor preservação do material a ser transportado. Os exemplares de flebotomíneos foram anestesiados a frio por algumas horas, posteriormente foram retirados das CDC, lavados em solução contendo sabão neutro e soro fisiológico e conservados em álcool a 70%.

No laboratório os espécimes coletados foram identificados, montados e etiquetados, a fim de serem depositados na Coleção Entomológica.

Os insetos vetores capturados foram identificados através de utilização de chaves dicotômicas específicas, tais como: Consoli & Lourenço-de-Oliveira, 1994; Forattini, 2002 E Rangel & Lainson, 2003.

Figura 7.2.48 - Metodologias utilizadas no inventário da entomofauna antropofílica nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba/Miritituba – PA. A) CDC; B) Shannon.



Fonte: Dados da pesquisa.

Resultados

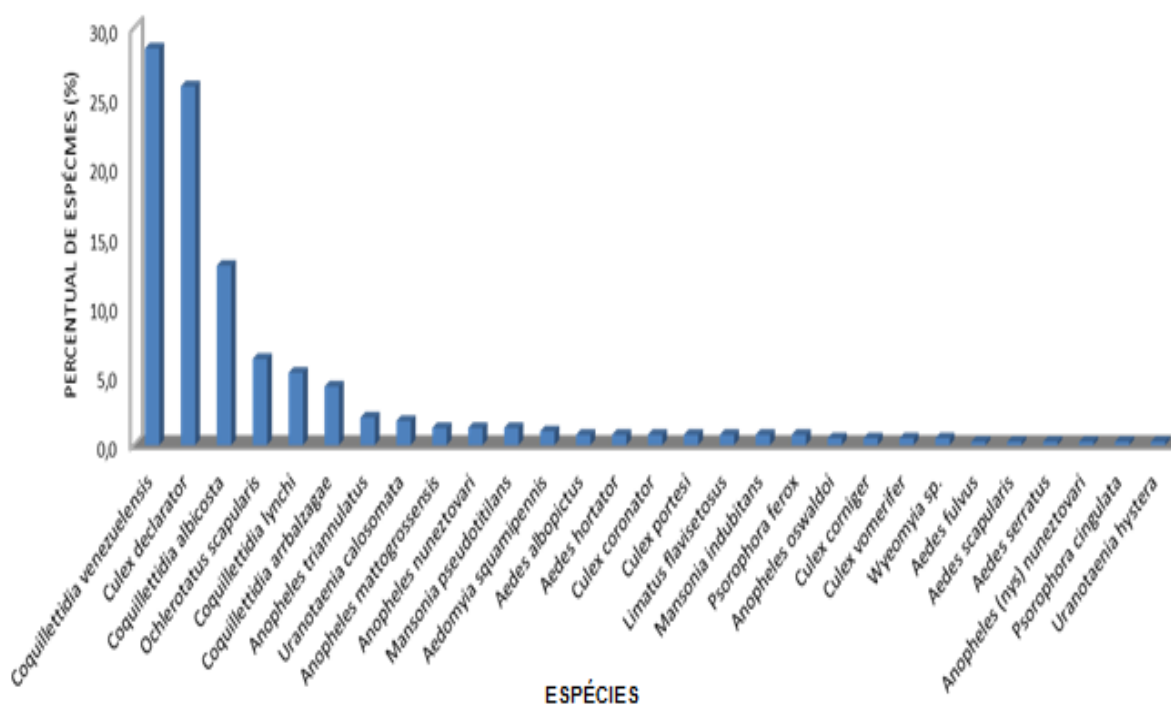
Riqueza e Abundância

a) Família Culucidae

Durante a estação chuvosa foi possível capturar 279 espécimes, pertencentes a 10 gêneros e 20 espécies de culicídeos. Enquanto na estação seca foram coletados 124 espécimes, distribuídos em nove gêneros e 17 espécies. Somando os dados das duas campanhas foi possível registrar 403 espécimes de culicídeos, pertencentes a 11 gêneros e 29 espécies nas áreas de influência do empreendimento.

Dentre as espécies coletadas durante as duas campanhas, *Cq. venezuelensis* e *Cx. declarator* foram as mais representativas, compreendendo 28,5% e 25,8% do total registrado, respectivamente (Figura 7.2.49).

Figura 7.2.49 - Frequência relativa das espécies de insetos da família culucidae registradas no inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba/Miritituba – PA.



Fonte: Dados da pesquisa.

Coquillettidia venezuelensis é uma espécie noturna e crepuscular, zoofílica e exófila. Podem invadir as casas nas épocas de elevada densidade populacional. São insetos ecléticos e oportunistas; picam as mais variadas vítimas, de dia ou à noite

relevante por ser vetor de vários arbovírus, dentre eles o causador do Oropouche, além de ser o principal responsável pela transmissão do vírus da encefalite equina venezuelana. *Cq. venezuelensis* é extremamente agressiva, sendo motivo de incomodo para moradores que habitam áreas próximas aos seus criadouros (Consoli & Lourenço-de-Oliveira, 1994).

A espécie *Cx. declarator* Ocorre do sul dos E.U.A. até o Uruguai e Paraguai, incluindo as Antilhas Menores e Trinidad. É muito espalhado no Brasil, principalmente nas áreas de baixadas ou regiões pouco montanhosas. Cria-se em condições semelhantes às citadas para *Cx. nigripalpus*. Suas fêmeas atacam durante todo o ano; sua densidade não é muito influenciada pelas chuvas. São noturnas, exófilas, zoofílicas (com tendência à ornitofilia), picando o homem ocasionalmente. *Cx. Declarator* parece transmitir arbovírus no Brasil (Amazônia) e em Trinidad (Consoli & Lourenço-de-Oliveira, 1994).

A presença da Tribo Mansonini e Aedini (*Mansonia* ssp., *Coquillettidia* ssp. e *Oc. Scapularis*) indicam ambientes com alto grau de antropização (Dorvillé, 1996; Forattini, 2002).

A presença destas espécies indica que o ambiente sofreu degradação ambiental. Além disso, devido à área do empreendimento estar nas proximidades dos Rio Tapajós e Itapacurá, a elevada densidade populacional destes culicídeos é justificável, uma vez que podem estar utilizando esses corpos d'água como criadouros.

b) Família Psychodidae

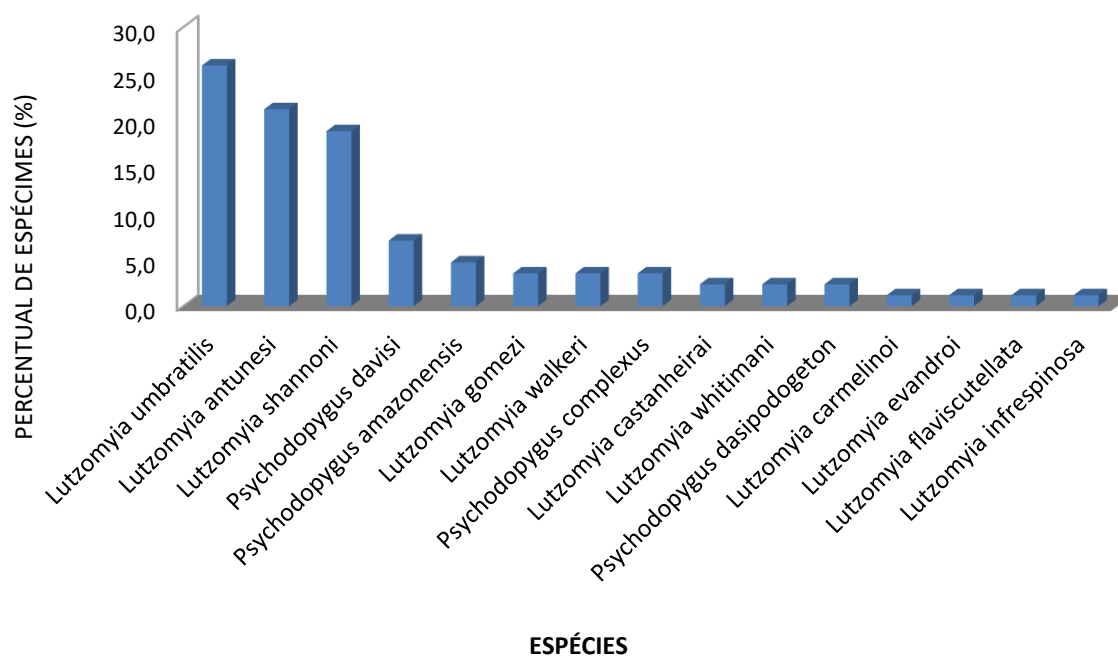
Na campanha realizada no período chuvoso, foram capturados 73 espécimes, distribuídos em dois gêneros e 10 espécies de Psychocídeos e no período seco foram coletados 12 espécimes, pertencentes a dois gêneros e sete espécies. Ao todo, foram registrados 85 espécimes, distribuídos dois gêneros e 15 espécies de Psychocídeos nas áreas de influência do empreendimento.

Assim como ocorreu para família Culicidae, houve uma diminuição da riqueza e abundância de Psychocídeos durante a estação seca. A dinâmica sazonal dos dípteros vetores de doenças está comumente associada às mudanças e flutuações climáticas, que incluem: aumento da temperatura, na pluviosidade e na umidade relativa do ar, condições estas que favorecem maior número de criadouros

disponíveis e conseqüentemente o desenvolvimento destes vetores (Viana & Ignotti, 2013). Assim, é esperado que a maior incidência da chuva influencie na dinâmica da população destes insetos, pois produz novos sítios de oviposição e estimula a eclosão de ovos já existentes no ambiente.

As espécies *Lutzomyia umbratilis* e *Lutzomyia antunesi* foram as mais frequentes, representando 25,9% e 21,2% dos espécimes coletados, respectivamente (Figura 7.2.50).

Figura 7.2.50 - Frequência relativa das espécies de insetos da família psychodidae registradas no inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba/Miritituba – PA.



Fonte: Dados da pesquisa.

Os insetos transmissores dos parasitos da *Leishmania* são fêmeas hematófagas de diversas espécies conhecidas genericamente como flebotomíneos, pertencentes a várias espécies e diferentes gêneros (*Psychodopygus*, *Lutzomyia*), dependendo da localização geográfica. Nas Américas, existem aproximadamente 30 espécies de *Lutzomyia* com comprovada capacidade de transmitir *Leishmania* spp. (Coelho, 2010)

De acordo com Rangels & Lainson (2003) essas espécies de flebotomíneos são definidas como vetores por atenderem aos critérios que atribuem a uma espécie a competência vetorial. No entanto, os autores ressaltam que o papel vetorial de cada uma dessas espécies dependerá da espécie de *Leishmania* presente no intestino do

hospedeiro. Quando se trata da Amazônia observa-se uma ampla cadeia de focos geograficamente diferentes e uma diversidade de reservatórios mamíferos e espécies de vetores. Lainson et al., (1992) aborda as espécies registradas como reservatórios de *Leishmania*, são elas: alguns marsupiais, roedores, desdentados, procionídeos, canídeos e primatas. Os autores afirmam, ainda, que raras infecções foram identificadas em morcegos, e nenhum registro em pássaros, répteis e anfíbios. Os ciclos de transmissão da *Leishmania* variam de acordo com a diversidade de espécies de parasito, vetores, reservatórios e hospedeiros.

Lutzomyia umbratilis ocorre em todo o norte da América do Sul (Bolívia, Colômbia, Peru, Venezuela, Suriname, Guiana Francesa e Brasil) e no Brasil, a ocorrência de *L. umbratilis* foi registrada nos seguintes Estados: Acre, Rondônia, Amazonas, Roraima, Pará, Amapá, Maranhão, Mato Grosso (Young & Duncan, 1994) e Pernambuco (Balbino et al., 2002). O principal vetor de *Leishmania guyanensis* é *Lutzomyia umbratilis* (Arias & Freitas 1977, 1978). Seus principais reservatórios são mamíferos silvestres, tais como preguiça-real (*Choloepus didactylus*), tamanduá (*Tamandua tetradactyla*) e mucura (*Didelphis marsupialis*) (Shaw & Lainson, 1987).

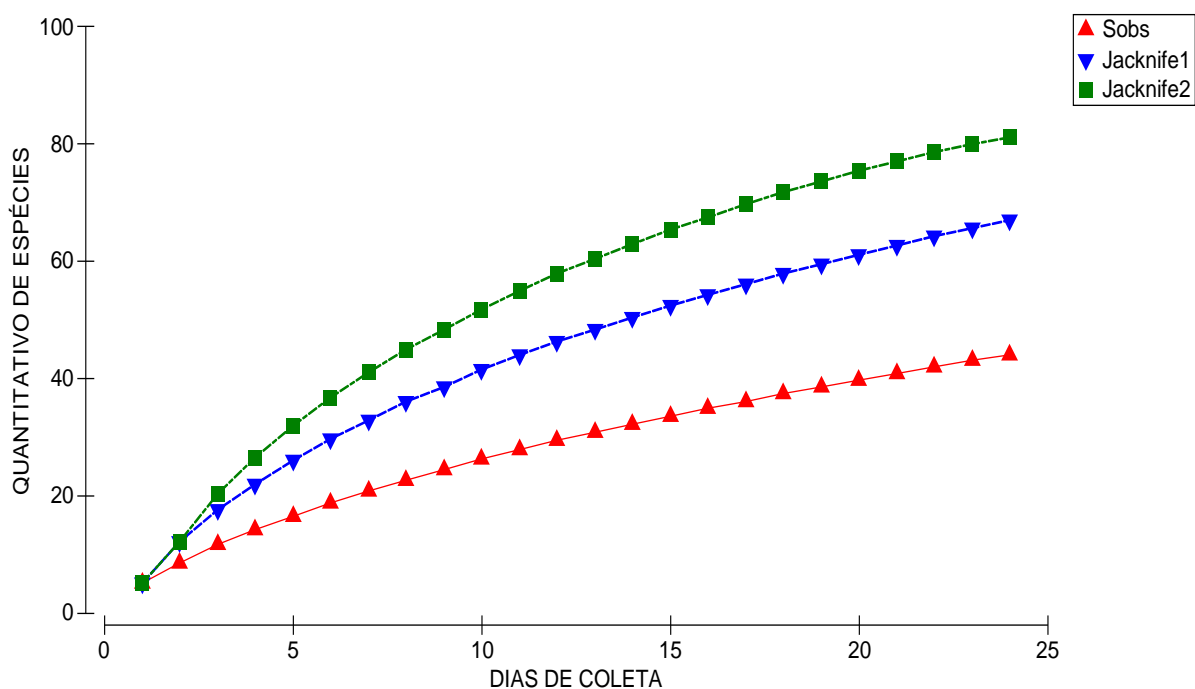
Lutzomyia antunesi também é um vetor da leishmaniose tegumentar (*Leishmania* spp.). É um inseto encontrado em ambientes associados a domicílios, especialmente em torno das casas onde as pessoas executam suas atividades diárias e onde permanecem os animais domésticos, o que indica uma adaptação progressiva aos ambientes modificados pelo homem (Vásquez-Trujillo, 2006).

A presença dos reservatórios naturais (mamíferos) e a capacidade de se adaptar em áreas antropizadas, provavelmente favoreceu a maior frequência de ocorrência desses vetores na região estudada.

Esforço Amostral - Curva de Acumulação de Espécies

O número de espécies de insetos vetores de doenças aumentou ao longo dos dias de coleta, porém não atingiu a assíntota. De acordo com os estimadores de riqueza Jackknife 1 e Jackknife 2, o número de espécies esperada seria de 67 e 81 espécies esperadas para área (Figura 7.2.51). Assim, a amostragem para entomofauna antropofílica foi representativa, uma vez que aproximadamente 60% das espécies esperada foram coletadas na área.

Figura 7.2.51 - Curva de acumulação de espécies e riqueza estimada (Jackknife 1 e Jackknife 2) de insetos vetores de doenças registrados no inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba/Miritituba – PA.

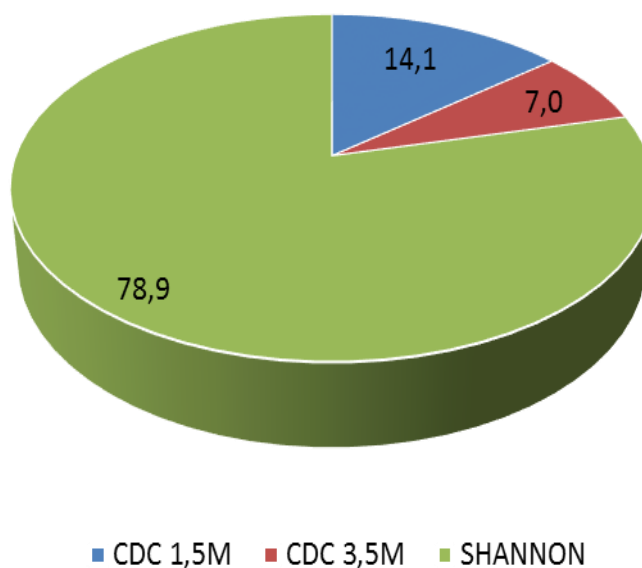


Fonte: Dados da pesquisa.

Sucesso no uso dos métodos amostrais

Durante este inventário, as armadilhas Shannon possibilitaram um maior número de registro da entomofauna antropofílica, constituindo 78,9% dos espécimes registrados. Uma prática muito comum é a utilização de armadilhas luminosas em campo como forma de substituir o problema ético da exposição de seres humanos, como iscas (Figura 7.2.52). Embora o uso das armadilhas luminosas (p ex. CDC) elimine o problema da atração humana, algumas espécies de vetores são altamente antropofílicas (preferência de alimentação do sangue humano) e não fototrópicas (não respondem à luz), por isso o uso das armadilhas Shannon se torne mais eficaz (Forattini, 2002).

Figura 7.2.52 - Percentual de espécimes de insetos vetores de doenças registrados pelos métodos amostrais utilizados durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.



Fonte: Dados da pesquisa.

Riqueza, Abundância, Diversidade e Equitabilidade entre os Pontos Amostrados

Os Pontos 4 e 6 apresentaram as maiores abundâncias ($N_4=100$ e $N_6=119$), riquezas ($S_4=15$ e $S_6=14$) e diversidades ($H'_{4e6}=2,2$). O Transecto 2 embora tenha apresentado a menor abundância e a segunda menor diversidade, a ausência de espécies dominantes proporcionou uma maior homogeneidade entre esses dois parâmetros, resultando num índice de diversidade semelhante as Pontos 2 e 6. A espécie *Cq. venezuelensis* foi dominante dos Pontos 1, 4 e 5, enquanto que *Cx. declarator* foi mais frequente no Ponto 3 e *Cq. albicosta* no Ponto 6 (Tabela 7.2.13).

Provavelmente, devido aos Pontos 4 e 6 serem áreas mais preservadas, abrigam diferentes microhabitats que possam estar favorecendo a colonização de uma maior diversidade de vetores, principalmente a presença de epífitas. Além disso, a ocorrência de uma determinada espécie em detrimento de outra pode estar relacionada ao grau de degradação ambiental. Espécies do gênero *Anopheles* estão associadas a ambientes mais preservados, espécies do gênero *Haemogogus* e *Culex* estão associados a ambientes intermediários, enquanto *Aedes* estão relacionados a ambientes modificados (Chaves et al., 2011).

Tabela 7.2.13 - Abundância, riqueza e índices de diversidade e equitabilidade para os pontos amostrados durante o inventário da entomofauna antropofílica nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.

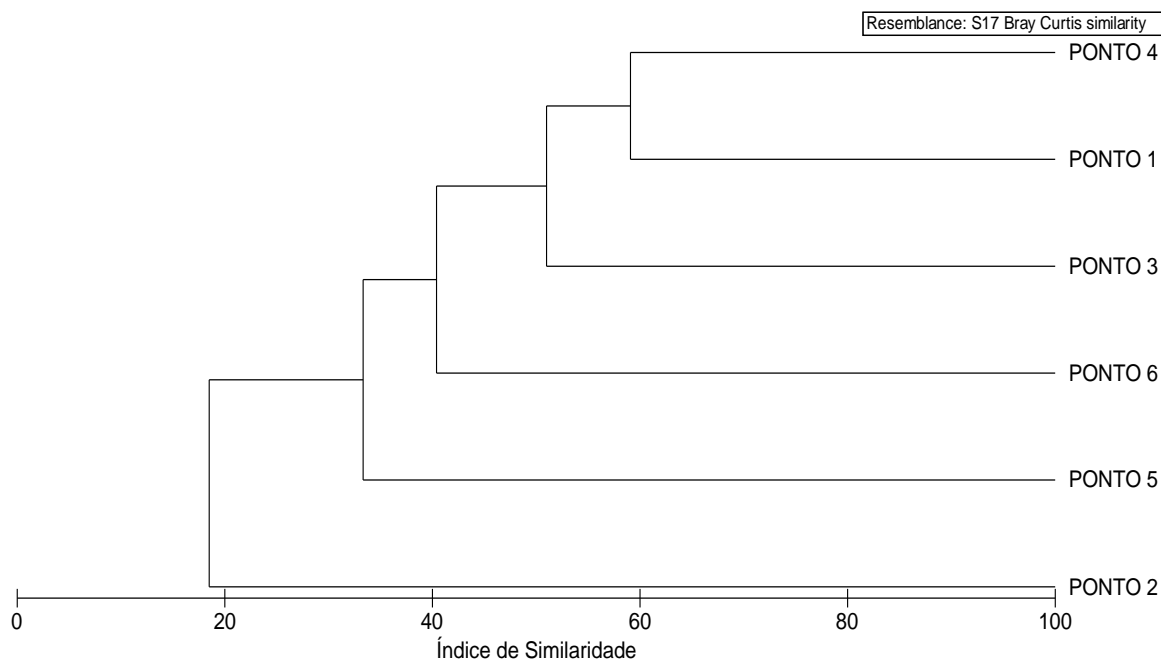
ÁREAS	ABUNDÂNCIA (N)	RIQUEZA (S)	DIVERSIDADE (H')	EQUITABILIDADE (E)	ESPÉCIE DOMINANTE	D (%)
Ponto 1	76	10	1,8	0,8	<i>Cq. venezuelensis</i>	35,5
Ponto 2	34	11	2,2	0,9		
Ponto 3	89	11	1,7	0,7	<i>Cx. declarator</i>	33,7
Ponto 4	100	15	2,2	0,8	<i>Cq. venezuelensis</i>	45,0
Ponto 5	70	9	1,8	0,8	<i>Cq. venezuelensis</i>	30,0
Ponto 6	119	16	2,2	0,8	<i>Cq. Albicosta</i>	26,1

Fonte: Dados da pesquisa.

Índice de Similaridade entre os Pontos Amostrados

Através da análise de agrupamento (Cluster Analysis), associado ao Índice de Similaridade de Bry-curtis, houve uma maior similaridade na composição da entomofauna antropofílica entre os Pontos 1 e 4 (59%). Na Figura 7.2.53 está representada a análise de agrupamento para os transectos amostrados e na Tabela 7.2.14 estão os índices de similaridade entre esses Pontos.

Figura 7.2.53 - Dendrograma da análise de agrupamento (cluster analysis) para os pontos amostrados durante o inventário da entomofauna antropofílica nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.



Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 7.2.14 - Índices de similaridade (bry-curtis) entre os pontos amostrados durante o monitoramento de entomofauna antropofílica nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.

PONTOS	PONTO 1	PONTO 2	PONTO 3	PONTO 4	PONTO 5	PONTO 6
PONTO 1						
PONTO 2	23,64					
PONTO 3	53,33	14,63				
PONTO 4	59,09	17,91	48,68			
PONTO 5	38,36	11,54	30,19	44,71		
PONTO 6	42,05	24,84	49,04	30,14	20,11	

Fonte: Dados da pesquisa.

Espécies de interesse para saúde pública.

As espécies da Subfamília Culicinae estão envolvidas na transmissão de filaríoses, febre Amarela, dengue e outras arboviroses, como encefalites, oropujoche, Mayaro, etc. Existem, pelo menos, uma centena de arbovírus que podem infectar o homem sendo os integrantes da Subfamília Culicinae considerados todos como potenciais vetores.

Devido a sua gravidade e aos problemas econômicos decorrentes das epidemias que ocorriam em importantes centros urbanos, a febre amarela é um dos problemas que historicamente mais influenciou a política de saúde e saneamento em nosso país - Fundação Nacional de Saúde (Brasil, 2006). Atualmente a febre amarela é considerada uma doença de caráter silvestre, tendo sido erradicada dos centros urbanos. O desenvolvimento de uma vacina eficiente e campanhas de vacinação contribuíram para o controle desta doença nas cidades. No entanto, a possibilidade de reurbanização da febre amarela não pode ser excluída devido à ocorrência de surtos da doença em áreas silvestres ou rurais adjacentes a centros urbanos onde a prevalência da população de *Aedes aegypti* (principal transmissor da febre amarela urbana) é usualmente alta.

Espécies dos gêneros *Haemagogus*, *Sabethes*, *Ochlerotatus* e *Aedes* têm sido incriminadas como vetores da Febre Amarela Silvestre, sendo o *Haemagogus janthinomys* considerada a principal espécie vetor desta doença no Brasil (Consoli & Lourenço-de-Oliveira, 1994).

O gênero *Aedes* é relacionado como de grande importância epidemiológica, sendo *Aedes albopictus* e *Aedes aegypti* citados como agentes da febre amarela e dengue. Além disso, os mosquitos do gênero *Aedes* são potenciais vetores da filariose e arboviroses, principalmente *Aedes scapularis*, que é relatado como freqüente em matas secundárias e ambientes alterados extradomiciliares.

No presente inventário não foram coletados espécimes de *Ae. Aegypti* apenas de *Ae. Albopictus*. O *Ae. Albopictus* têm se expandido rapidamente pelo território brasileiro, estando presente em quase todos estados do país (Santos, 2003). A espécie tem mostrado capacidade de dispersão e adaptação considerável ao ambiente humano, colonizando praticamente todos os continentes através da dispersão ativa e passiva. *Ae. albopictus* apresenta grandes semelhanças com *Ae. aegypti* como por exemplo, ter hábitos diurnos e ter sua densidade fortemente influenciada pela pluviosidade. Porém *Ae. Albopictus* é mais eclético em relação à *Ae. aegypti*, sendo o ser humano e aves os hospedeiros mais frequentes. É um mosquito generalista que tem demonstrado capacidade de utilizar variados tipos de criadouros, naturais (internódios de bambu, ocos em árvores e cascas de frutas) e artificiais (pneus, vidros, pratos sob vasos de plantas, recipientes plásticos, vasos de cemitério etc.) desde que encontre condições favoráveis (Consoli & Lourenço-de-Oliveira, 1994).

A Leshimania é definida como uma zoonose transmitida por mosquitos da família Psychodidae, Subfamília Phlebotominae, sendo que atualmente ela pode ser detectada tanto no ambiente silvestre quanto periurbano (Coelho, 2010). Nesse inventário as espécies *Lutzomyia umbratilis* e *Lutzomyia antunesi* foram frequentes e são consideradas transmissoras da Leshimaniase tegumentar. De maneira geral, as zoonoses podem ser classificadas de acordo com o ecossistema no qual se apresentam. Em ambientes silvestres a transmissão ocorre em área de vegetação primária e é considerada uma zoonose de animais silvestres, que pode acometer o ser humano quando em contato com este ambiente. Coelho (2010) descreve que o ambiente de lazer também é propício a transmissão, uma vez que esses locais estão associados à exploração desordenada da floresta e derrubada de matas para edificações e instalação de povoados, envolvendo atividades madeireiras e agropecuárias.

Para Marzochi (1992) outro ecossistema que deve ser considerado na transmissão da Leishmaniose é a área rural, haja vista que há um relacionamento

direto com o processo migratório, ocupação de encostas e aglomerados em centros urbanos, vinculados a matas secundárias ou residuais. Lainson & Shaw (1998) afirmam que com a destruição das matas nativas, os habitats naturais dos insetos transmissores são alterados, provocando a resistência às condições adversas por parte das espécies que, a partir de então, conseguem explorar novos ambientes.

Outro fator de destaque no que tange as alterações ambientais envolve a redução na biodiversidade de mamíferos que pode levar a uma concentração da transmissão de *Leishmania* pela pressão exercida nos vetores de se alimentarem no homem e em reservatórios sinantrópicos (Campbell-Lendrum et al., 2001).

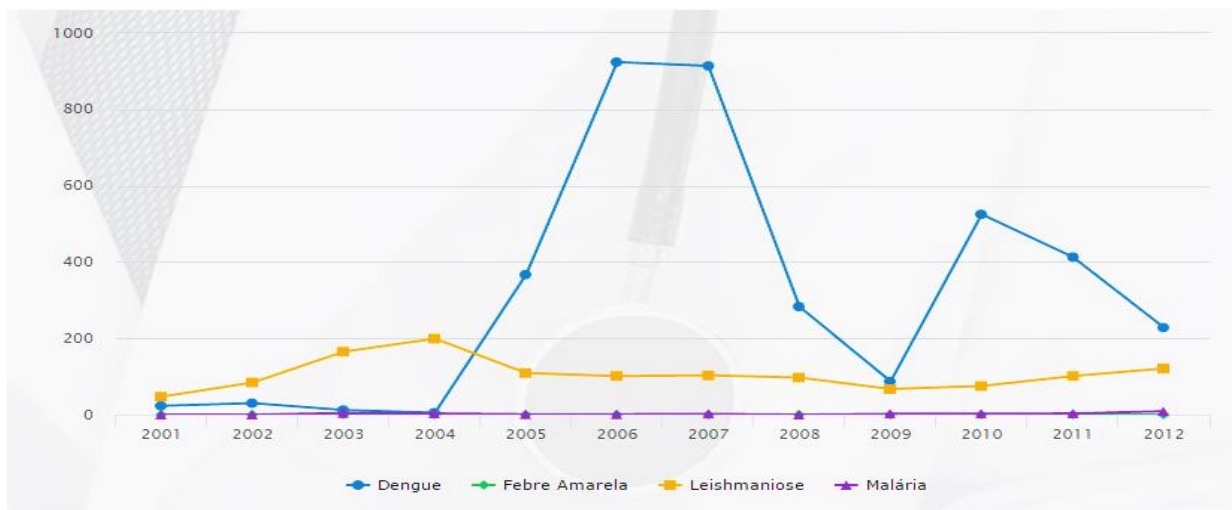
Devido ao aumento das atividades humanas, durante as fases de implantação e de operação, existe a probabilidade de ocorrer modificações ambientais podem alterar a dinâmica populacional dos insetos vetores de doenças, principalmente o surgimento de novos criadouros artificiais, colocando a população humana local ou migrante sob risco de contrair doenças veiculadas por esses insetos. Os Culicidae e Psychodidae de comportamento antropofílico constituem possível condição de transmissibilidade de patógenos e exposição ao incômodo provocado pela atividade de picar, quando em grande abundância (Natal *et al.*, 1998). Assim, é de extrema importância a realização do programa de monitoramento da entomofauna antropofílica, juntamente com campanhas de sensibilização e educação ambiental para os envolvidos no Projeto, afim de prevenir a proliferação desses vetores nas áreas de influência do empreendimento.

Levantamento de dados secundários

De acordo com a bibliografia consultada, foi verificada a ocorrência de 37 espécies de culicídeos, pertencentes a 12 gêneros e 25 espécies de Psicodídeos, distribuídos em dois gêneros, totalizando 62 espécies de insetos vetores de doenças para o Município de Itaituba – PA. Segundo o levantamento realizado no banco de dados da Secretaria Estadual de Saúde (SESMA), através do site do DATASUS, no município de Itaituba, no período de 2001 a 2012, houve 3.838 casos de doenças transmitidas por mosquitos, dentre os quais 27 casos confirmados de malária, nenhum caso confirmado de febre amarela, 1.269 casos confirmados de leishmaniose, 3.811 notificações de dengue. A taxa de mortalidade associada às doenças transmitidas por

mosquitos no Município, em 2014, foi de 0 óbitos a cada 100 mil habitantes. (Figura 7.2.54).

Figura 7.2.54 - Número de casos de doenças transmissíveis por mosquitos no município de Itaituba entre os anos de 2001 a 2012.



Fonte: Ministério da Saúde/DATASUS, 2017.

Considerando as patologias transmitidas pela entomofauna, os dados secundários contribuíram sumariamente na demonstração da importância deste grupo na transmissão de patógenos causadores de doenças como a malária, dengue e a leishmaniose. Porém, ao se observar os dados primários, observa-se que a maioria das espécies abundantes levantadas, neste estudo, possui importância secundária frente a disseminação de zoonoses.

Tornam-se de grande valor, os resultados referentes as informações da fauna flebotômica, onde se evidencia a importância da família encontrada para o contexto da vigilância epidemiológica da Leishmaniose Tegumentar Americana, uma vez constatada a presença da doença na região segundo dados levantados. E ao analisar os dados coletados em campo, observa-se que foram coletados flebotomíneos (Família Phlebotominae), possíveis vetores desta patologia, que pode ser um indicativo de que a região apresenta condições que favorecem o desenvolvimento deste grupo de risco.

O principal agravo epidemiológico referente aos insetos vetores verificado na região foi a dengue. A dengue possui vários transmissores primários e secundários, dentre eles destaca-se nesse estudo a espécie *Ae. Albopictus*, que pode ser considerado um vetor secundário. Mesmo tendo poucos casos confirmados de Malária

no Município de Itaituba, algumas espécies do gênero *Anopheles* (agentes transmissores da Malária) foram encontradas, o que pode representar que a área apresenta potencial para o desenvolvimento deste gênero.

7.2.2.6.1.6 *Mirmecofauna*

Considerações iniciais

As formigas constituem um dos grupos mais diversos e bem adaptados dentre os insetos (Longino et al., 2002). Atualmente, estão descritas cerca de três a oito mil espécies de formigas para região neotropical, distribuídas em oito subfamílias (Fernández; Ospina, 2003). Elas ocorrem em quase todos os ambientes terrestres, desde as regiões temperadas até as regiões mais quentes, principalmente nos trópicos. Estes animais têm um papel chave nos ecossistemas terrestres, sendo essenciais no fluxo de energia e biomassa e na composição da estrutura de comunidades (Hölldobler; Wilson, 1990). Além disso, as comunidades de formigas desempenham outras importantes funções nestes ecossistemas, como dispersão e predação de sementes, influenciando na distribuição espacial das populações de plantas, ciclagem de nutrientes, herbivoria, além da interação direta com vários outros organismos. Acredita-se que, embora as formigas representem apenas cerca de 1,5% das espécies de insetos descritos, elas somam em torno de 15% da biomassa animal em florestas tropicais (Agosti et al., 2000).

A estrutura da vegetação influencia a fauna local, mostrando tendência ao aumento da diversidade de fauna com o aumento da complexidade estrutural da vegetação (Ribas et al., 2003; Leal, 2003; Morais, 1980). Isto está de acordo com a hipótese de heterogeneidade de habitat, que assume que habitats estruturalmente mais complexos possivelmente fornecem mais recursos e diversas formas de explorar os recursos ambientais e, conseqüentemente, aumentaria a diversidade de espécies (Bazzaz, 1975 apud Tews et al., 2004). Na revisão realizada por Tews e colaboradores (2004), 85% de todos os estudos encontraram correlação positiva entre diversidade de espécies animais e heterogeneidade de habitat. Além disso, a variação na cobertura vegetal altera condições ambientais para as formigas, pois, em geral, áreas que são expostas diretamente ao vento e radiação solar são mais secas e quentes do que aquelas protegidas pela cobertura vegetal (Arnan et al., 2007). A diversidade local de formigas pode ser relacionada também com altitude e umidade (Araújo, 1996;

Kaspari & Weiser, 2000) e grau de perturbação (Ottonetti et al, 2006; Majer & Nichols, 1998; Andersen, 1997), entre outros aspectos.

As formigas são amplamente utilizadas como bioindicadoras ambientais, uma vez que possuem alta abundância e riqueza de espécies, possuem táxons especializados, ampla distribuição geográfica, são facilmente amostrados e separados em morfoespécies e são sensíveis às mudanças nas condições do ambiente, podendo assim indicar possíveis impactos e mudanças ecológicas provenientes de atividades humanas.

Metodologia

Em cada ponto foram determinadas duas estações de coleta com 100 m de comprimento cada e distante cerca de 100 m distante da borda e a outra 100 m longe da primeira. Em cada estação foi demarcada 10 subamostras distantes 10 metros uma da outra (Figura 7.2.55).

Figura 7.2.55 - Metodologias utilizadas no inventário da mirmecofauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba – PA. A) Iscas atrativas; B) Coleta manual.



Fonte: Dados da pesquisa.

Para a coleta das formigas foram utilizadas iscas a base de proteína animal (sardinha conservada em óleo vegetal) e de carboidrato (glicose – mel industrializado diluído em água), as quais foram depositadas na superfície do solo e sobre a vegetação baixa (entre 1,0 m e 2,0 m de altura do nível do solo). As subamostras se alternaram quanto o tipo de isca exposta em cada estrato (se a isca de glicose estava no solo, a de sardinha foi colocada na vegetação e na sub-amostra seguinte inverteu-se a alocação destas). As iscas consistiram de um pedaço de papel (10 cm x 11 cm) com aproximadamente uma colher de chá de sardinha ou glicose no centro do papel.

As iscas permaneceram expostas por 60 minutos, sendo retirada, juntamente com todos os indivíduos presentes, após este tempo.

Para complementar esta metodologia, foram realizadas coletas manuais de espécimes encontradas ao longo dos transectos (Figura 7.2.55). O esforço total durante esta campanha foi de 24 dias (2 dias X 6 sítios amostrais X 2 campanhas). O material foi colocado em potes plásticos e as formigas foram sujeitadas ao reagente analítico acetato de etila e, depois de triadas, sendo conservadas em álcool etílico hidratado a 70% e devidamente identificados em laboratório.

Resultados

Durante a estação chuvosa, foram registrados 559 espécimes, distribuídos em sete subfamílias, 19 gêneros e 34 espécies/morfoespécies de formigas e na estação seca foram coletados 747 espécimes, pertencentes a oito subfamílias, 19 gêneros e 40 espécies/morfoespécies de formigas. Ao todo foram registrados sete subfamílias, 21 gêneros e 40 espécies/morfoespécies, somando 1306 espécimes.

É possível perceber que houve um aumento na abundância e riqueza durante a estação seca quando comparada a chuvosa. De acordo com Santos et al. (2012) a frequência de formigas é maior quando há menores valores da precipitação e umidade do solo, e em maiores valores da temperatura do ar. Com a diminuição significativa da precipitação, a umidade do solo diminui principalmente nas camadas superiores do solo, havendo também um aumento da temperatura do ar e do solo. Fagundes *et al.* (2009) ressalta que, várias explicações podem ser dadas para a existência das variações temporais de espécimes de formigas no decorrer das estações. A disponibilidade de alimentação é um dos principais fatores relacionados à abundância das formigas. Comportamentos específicos, como hábitos nômades de armazenamento de alimentos ou especificidade de habitat podem determinar a permanência de uma espécie, durante e após a variação das condições atmosféricas locais. Em geral, as condições atmosféricas influenciam a fauna de formigas, onde as mesmas respondem dinamicamente aos estímulos ou restrições impostas por estas, influenciando na sua reprodução, distribuição e sobrevivência.

Analisando conjuntamente os dados das duas campanhas, a subfamília com maior número de gêneros (31,8% dos gêneros), espécies (27,3% das espécies) e frequência de ocorrência foi Formicinae (36% dos espécimes). A subfamília

Ectatomminae e Dorylinae tiveram os menores número de gêneros, espécies e espécimes registrados (Tabela 7.2.15).

Tabela 7.2.15 - Número de espécies e frequência de ocorrência por subfamília e gênero de formigas registrado no inventário da fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba-PA.

SUBFAMÍLIA	GÊNERO	RIQUEZA	ABUNDÂNCIA
Dolichoderinae	Azteca	3	293
	Dolichoderus	3	84
Dorylinae	Ectiton	2	35
Ectatomminae	Ectatomma	1	11
	Gnamptogenys	1	5
Formicinae	Brachymyrmex	1	4
	Camponotus	5	126
	Gigantiops	1	5
	Nylanderia	2	16
Myrmicinae	Atta	2	35
	Cephalotes	4	114
	Crematogaster	3	284
	Daceton	1	7
	Pheidole	1	44
	Solenopsis	1	14
	Ponerinae	Dinoponera	1
	Neoponera	3	8
	Odontomachus	2	43
	Pachycondyla	1	1
	Parapodera	1	1
	Pseudomyrmecinae	Pseudomyrmex	4

Fonte: Dados da pesquisa.

Dos gêneros amostrados, o que apresentou maior número de espécies/morfoespécies e registro foi *Camponotus* (11,4% das espécies/morfoespécies) e o com maior número de espécimes foi *Azteca* (22,4% das espécies/morfoespécies). Os gêneros *Pachycondyla* e *Parapodera* foram representados por apenas uma espécie/morfoespécie e um espécime (Tabela 7.2.15).

As espécies mais frequentes foram *Azteca* sp. 1 e *Crematogaster* sp. 1, compreendendo 17,7% e 9,5% do total registrado, respectivamente (Figura 7.2.56).

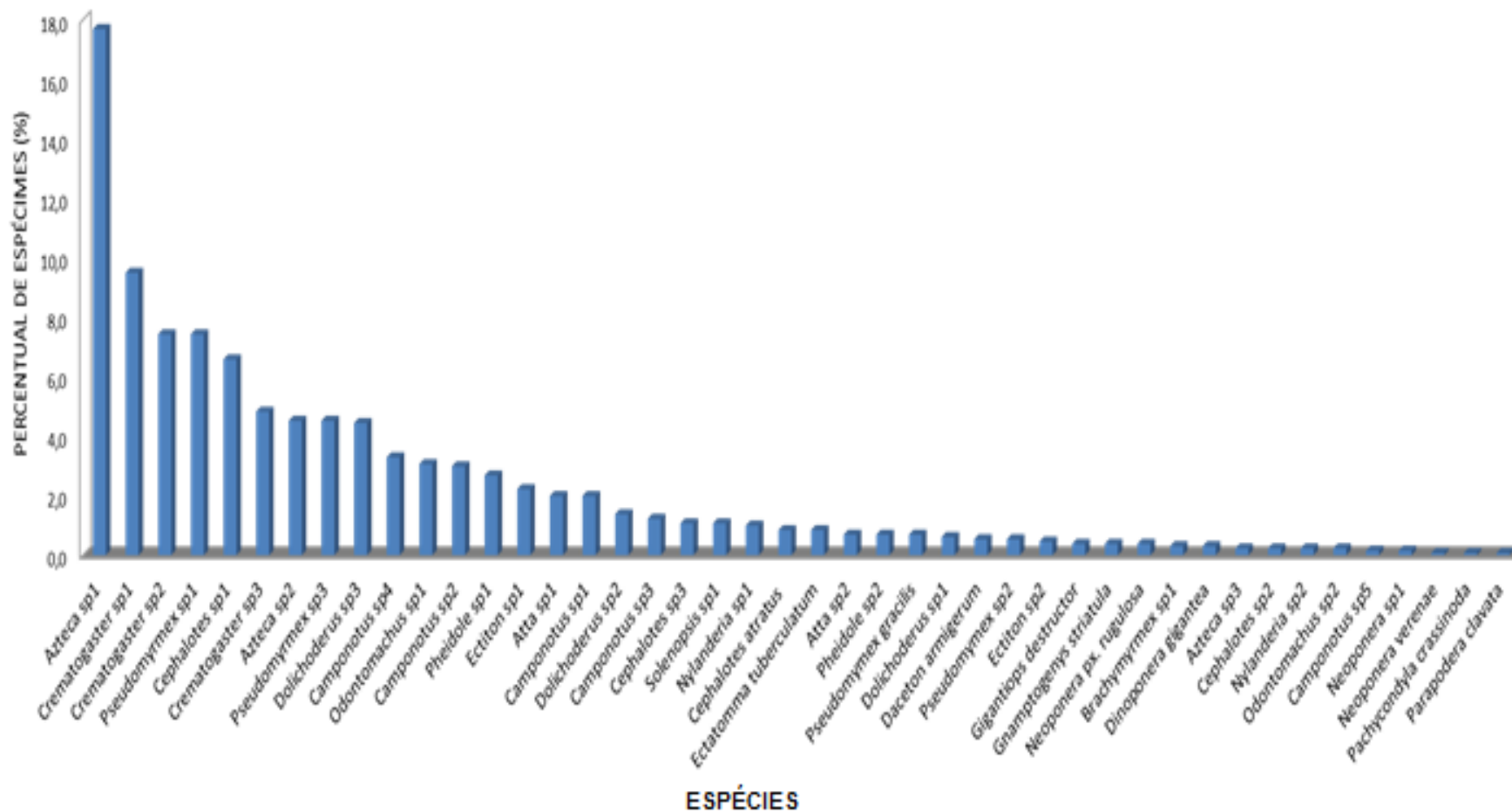
Azteca é um gênero de formigas exclusivamente neotropical, contendo 84 espécies (Bolton 2013) distribuídas desde o México até Paraguai e Argentina (Wheeler 1942; Harada 1982).

Todas as espécies são arborícolas, mas podem apresentar hábitos de nidificação e habitats diferentes. Algumas nidificam em galhos secos ou mortos, outras

em troncos vivos, ou ainda em pequenas dilatações do caule ou das folhas, algumas constroem ninhos de cartão dentro do tronco enquanto outras constroem ninhos de cartão fora dele (Harada 1982; Longino 1989b; Longino 1991; Guerrero *et al.* 2010). Dentro do gênero *Azteca*, 21 espécies apresentam mutualismo com *Cecropia*, sendo que a maioria também pode habitar outras mirmecófitas (Harada & Benson 1988). Destas, 12 espécies foram registradas no Brasil e nove são consideradas especialistas de *Cecropia* (Harada & Benson 1988).

Numa outra relação mutualística, as espécies do gênero *Azteca* também são conhecidas por criarem populações de insetos hemípteros sugadores (Coccoidea) dentro dos troncos ocos de *Cecropia*, os quais proveem às formigas açúcar, vitaminas e aminoácidos em abundância, que usam para a alimentação da colônia (Carrol 1983; Delabie 2001; Johnson *et al.* 2001). Esses insetos, em compensação, são protegidos de seus inimigos naturais pelas formigas e por estarem instalados em sites mais favoráveis a sua tomada alimentar (NESS *et al.* 2009).

Figura 7.2.56 - Frequência relativa das espécies de formigas registradas no inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba/Miritituba – PA.



Fonte: Dados da pesquisa.

A capacidade de nidificar próximo de algum recurso alimentar facilmente acessível reduz os custos de forrageamento (Ness *et al.* 2009), contribuindo para intensificação do comportamento agressivo e a dominância da colônia (Davidson & Mckey 1993). Além de proteger os insetos, a presença das formigas beneficia a planta hospedeira de outras formas, uma vez que as *Azteca* removem trepadeiras e outras plantas que competem com a hospedeira por luz e nutrientes, influenciando positivamente a reprodução e sobrevivência da *Cecropia* (Janzen 1969; Schupp 1986). Embora a remoção de trepadeiras traga vários benefícios para a planta, Davidson & Mckey (1993) sugerem que a principal vantagem para as formigas em remover outras plantas é redução da taxa de invasão por outras formigas dominantes que poderiam usar as trepadeiras como ponte.

O gênero *Crematogaster* é uma linhagem cosmopolita de Myrmicinae (Hölldobler e Wilson, 1990). A maioria das espécies é tropical, onde são elementos dominantes da fauna arbórea. Alguns grupos de espécies cruzaram a “linha de gelo”, distribuindo-se pela zona temperada, onde nidificam com frequência no solo e na superfície das pedras. As operárias são monomórficas e as castas possuem normalmente o mesmo tamanho. É conspicuo na maioria das faunas, especialmente nos trópicos, possuindo pequenas variações morfológicas que variam local e regionalmente (Oliveira *et al.*, 2009). A espécie *Crematogaster tenuicula* ocorre na Amazônia brasileira, Costa Rica, Bolívia, Equador. De acordo com estudo realizado por Oliveira *et al.* (2009) esta espécie foi a única que ocorreu em todas as parcelas nos dois anos de coleta em florestas amazônicas. Colônias desta espécie constroem ninhos polidômicos, onde uma colônia ocupa diversos locais de nidificação e se mantem interligada por trilhas químicas (Longino, 2003). Normalmente espécies com colônias polidômicas possuem uma capacidade de recrutamento eficiente, além de um comportamento agressivo e territorialista na obtenção de recursos (Longino, 2003, Baccaro *et al.*, 2010). Dessa forma, as colônias de *C. tenuicula* podem ocupar uma área maior no solo da floresta explicando sua alta frequência.

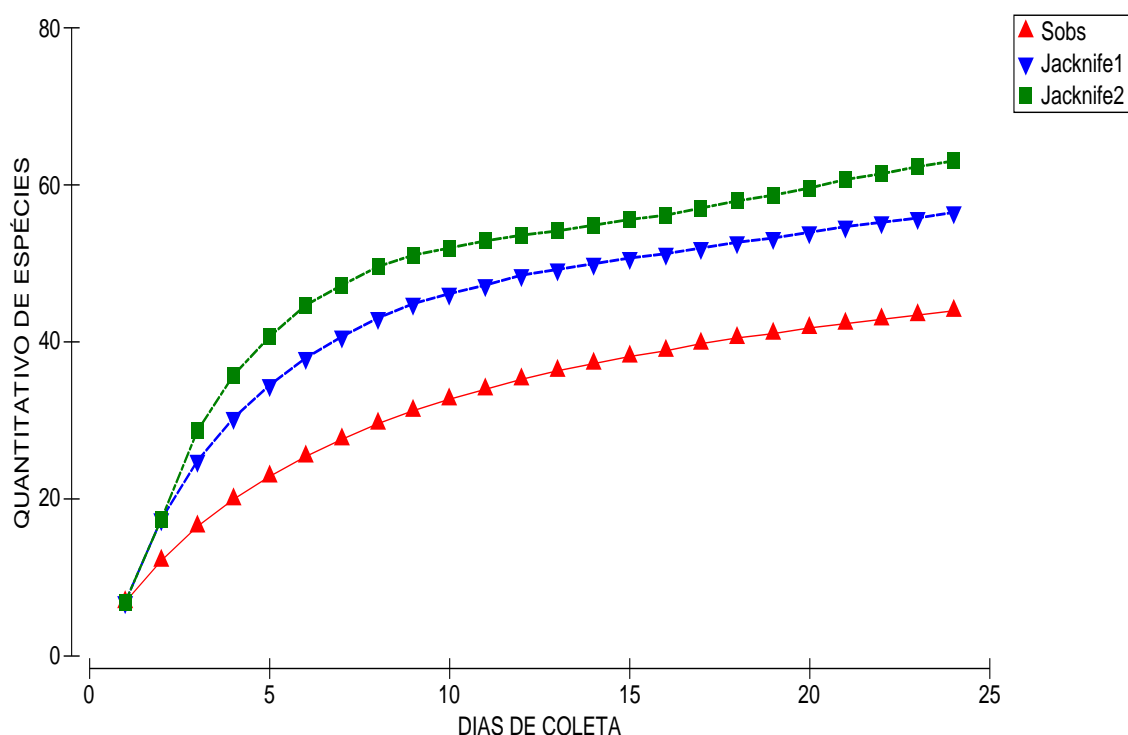
Segundo Wilson (1976) *Crematogaster* é um dos gêneros de formigas com maior diversidade de espécies e de adaptações, maior extensão de distribuição geográfica e maior abundância local, e por isso é considerado um dos gêneros mais prevalente em escala global. Essa generalidade provavelmente contribuiu para maior frequência de ocorrência desta espécie. No caso do gênero *Azteca*, a grande

quantidade de embaúbas (*Cecropia* spp.) pode estar proporcionando a colonização das áreas por estas formigas.

Esforço Amostral – Curva de acumulação de espécies

Analisando a curva de acumulação de espécies, é possível verificar que o número de espécies aumentou ao longo dos dias de coleta, porém não atingiu uma assíntota. De acordo com os estimadores de riqueza utilizados, Jackknife 1 e 2, o número de espécies previstas seria de 56 e 63 espécies para a área amostrada (Figura 7.2.57). Assim, o esforço amostral foi representativo, pois cerca de 70% das espécies esperadas foram encontradas na área, porém não foi possível atingir a riqueza real de espécies de formigas.

Figura 7.2.57 - Curva de acumulação de espécies e riqueza estimada (Jackknife 1 e Jackknife 2) de formigas registradas durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba/Miritituba – PA.

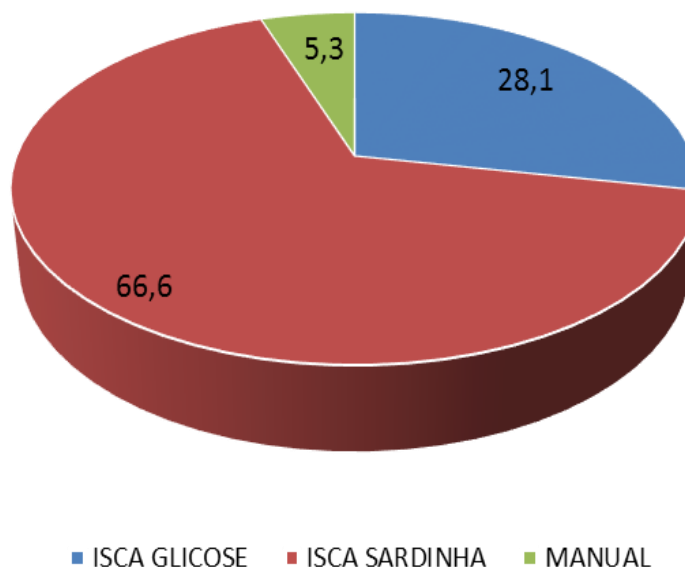


Fonte: Dados da pesquisa.

Sucesso no uso dos métodos amostrais

Um maior número de espécimes foi coletado nas armadilhas contendo isca de sardinha, constituindo 66,6% do montante registrado (Figura 7.2.58).

Figura 7.2.58 - Percentual de espécimes de formigas registradas pelos métodos amostrais utilizados durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba-PA.



Fonte: Dados da pesquisa.

Os tipos de iscas utilizados não foram igualmente procurados pelas formigas, sendo as iscas de sardinha mais preferidas que as de mel (66,6% dos espécimes visitaram isca de sardinha). A maioria das espécies de formiga tem uma grande porção de sua dieta composta por proteína animal (Leal & Oliveira, 1998), podendo explicar porque as iscas de sardinha são preferidas. Geralmente a disponibilidade de fontes proteicas no ambiente também contribui para maior procura pelas iscas de sardinha, durante a seca há menor quantidade de insetos, possíveis presas das formigas, fazendo com que aumentem as buscas por fontes proteicas.

Como as formigas possuem hábitos alimentares distintos, o método utilizado capturou, em grande parte, formigas generalistas ou dominantes, ainda que, algumas espécies capturadas tenham demonstrado seletividade pelo alimento. As formigas generalistas são mais propensas a visitarem fontes artificiais de alimento,

pois exploram qualquer novo tipo de recurso em sua área de forrageio (Silvestre, 2000).

A seleção por alimento se deve em alguns casos a época reprodutiva em que a colônia está. Alimentos à base de proteína são consumidos, principalmente, quando as larvas estão em desenvolvimento, após a eclosão destas a dieta da colônia é substituída por hidratos de carbono por serem fonte energética primária dos indivíduos adultos (ABBOTT, 1978).

Riqueza, Abundância, Diversidade e Equitabilidade entre os Pontos Amostrados

O Ponto 5 apresentou a maior abundância (N=383), o Ponto 6 a maior riqueza (S=16) e os esses dois pontos obtivera as maiores diversidades ($H'_5=2,18$ e $H'_6=2,12$). A espécie *Azteca sp.1* foi dominante dos Pontos 1, 2 e 6, sendo que neste último ponto houve a dominância também de *Crematogaster sp. 1*. A espécie *Pseudomyrmex sp.3* foi mais frequente no Ponto 3, *Camponotus sp.4* no Ponto 4 e *Pseudomyrmex sp.1* no Ponto 5 (Tabela 7.2.16).

Tabela 7.2.16 - Abundância, riqueza e índices de diversidade e equitabilidade para os pontos amostrados durante o inventário da mirmecofauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Mirirituba/ Itaituba-PA.

ÁREAS	ABUNDÂNCIA (N)	RIQUEZA (S)	DIVERSIDADE (H')	EQUITABILIDADE (E)	ESPÉCIE DOMINANTE	D (%)
Ponto 1	255	13	1,84	0,72	<i>Azteca sp.1</i>	39,2
Ponto 2	254	13	1,92	0,75	<i>Azteca sp.1</i>	27,6
Ponto 3	123	10	1,75	0,76	<i>Pseudomyrmex sp.3</i>	39,8
Ponto 4	93	11	1,75	0,73	<i>Camponotus sp.4</i>	46,2
Ponto 5	383	13	2,18	0,85	<i>Pseudomyrmex sp.1</i>	24,0
Ponto 6	198	16	2,12	0,77	<i>Azteca sp. 1/ Crematogaster sp. 1</i>	27,8/26,8

Fonte: Dados da pesquisa.

Provavelmente, características na fitofisionomia possam estar abrigando diferentes microhabitats que favoreçam a colonização de uma maior diversidade de formigas. Cada tipo de ambiente oferece diferentes condições de luminosidade, temperatura, umidade, incidência de fogo e sazonalidade que podem influenciar na composição, riqueza e abundância de espécies de formigas (Levings, 1983; Andersen, 1991; Cerdá et al., 2002). Ambientes antropizados, como a capoeira,

apesar de serem florestados, normalmente apresentam dominância numérica de algumas espécies generalistas, como as pertencentes aos gêneros *Camponotus*, *Pheidole* e *Crematogaster*, que possuem capacidade de colonizar habitats alterados pelo homem e apresentam baixa complexidade estrutural das espécies. No caso das formigas dos gêneros *Pseudomyrmex* e *Azteca*, a presença de plantas das espécies *Cecropia* spp. (embaúbas), *Acacia* spp. (Acácias) e *Triplaris* spp. (pau de formiga) nas áreas amostradas podem contribuir para maior ocorrência destas formigas, que fazem associações simbióticas com essas plantas (Haddad Jr. et al., 2005).

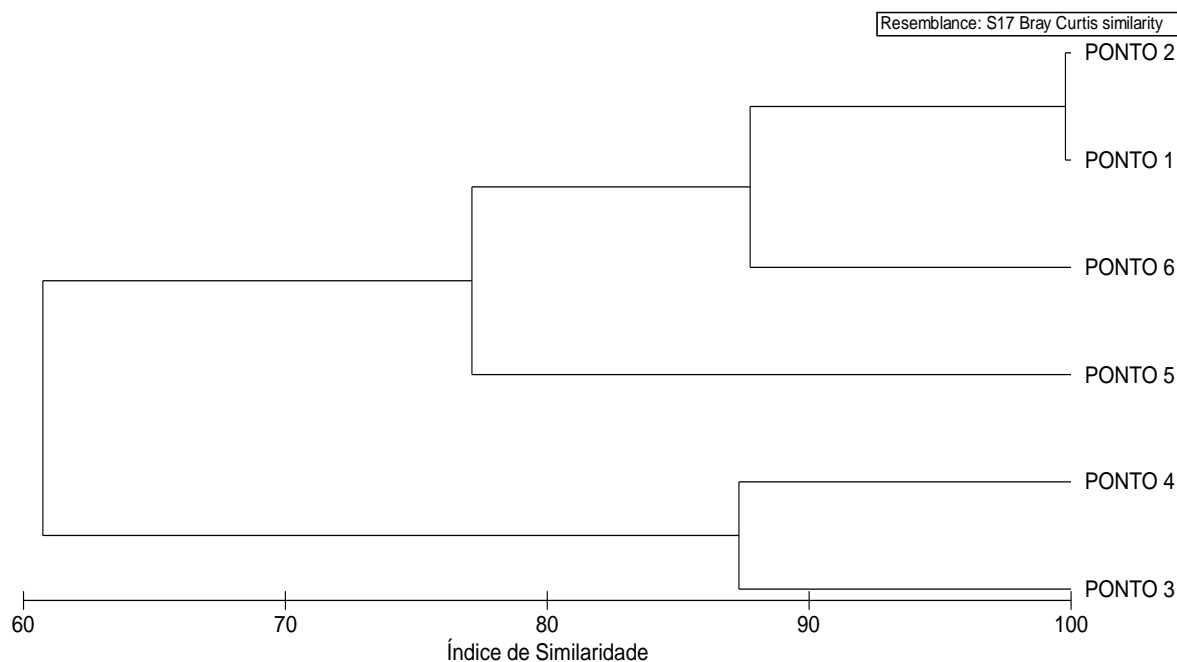
Em geral, Habitats com maior heterogeneidade ambiental podem possibilitar maior disponibilidade de recursos, locais de nidificação e alimentação, que atraem mais espécies de formigas (Arnan et al., 2007; Ribas et al., 2003).

Índice de Similaridade entre os Pontos Amostrados

Através da análise de agrupamento (Cluster Analysis), associado ao Índice de Similaridade de Bry-curtis, houve uma maior similaridade na composição da entomofauna antropofílica entre os Pontos 1 e 2 (99,8%) e os Pontos 3 e 4 (87,3%). As espécies *Cephalotes atratus* e *Nylanderia* sp. 1 foram apenas registradas em comum aos Pontos 1 e 2. Provavelmente a proximidade física entre estes pontos possa estar influenciando na similaridade entre os mesmos. A vegetação é um dos principais fatores que afetam a composição e a estruturadas comunidades de formigas (Retana & Cerdá, 2000), pois as plantas oferecerem recursos alimentares e modificam a proporção sombreada do solo (Arnan et al., 2007). Assim, a composição da vegetação dos pontos também pode ter contribuído para esse padrão de similaridade.

Na Figura 7.2.59 está representada a análise de agrupamento para os pontos amostrados e na Tabela 7.2.17 estão os índices de similaridade entre esses pontos.

Figura 7.2.59 - Dendrograma da análise de agrupamento (cluster analysis) para os pontos amostrados durante o inventário da mirmecofauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/ Itaituba – PA.



Fonte: Dados da pesquisa.

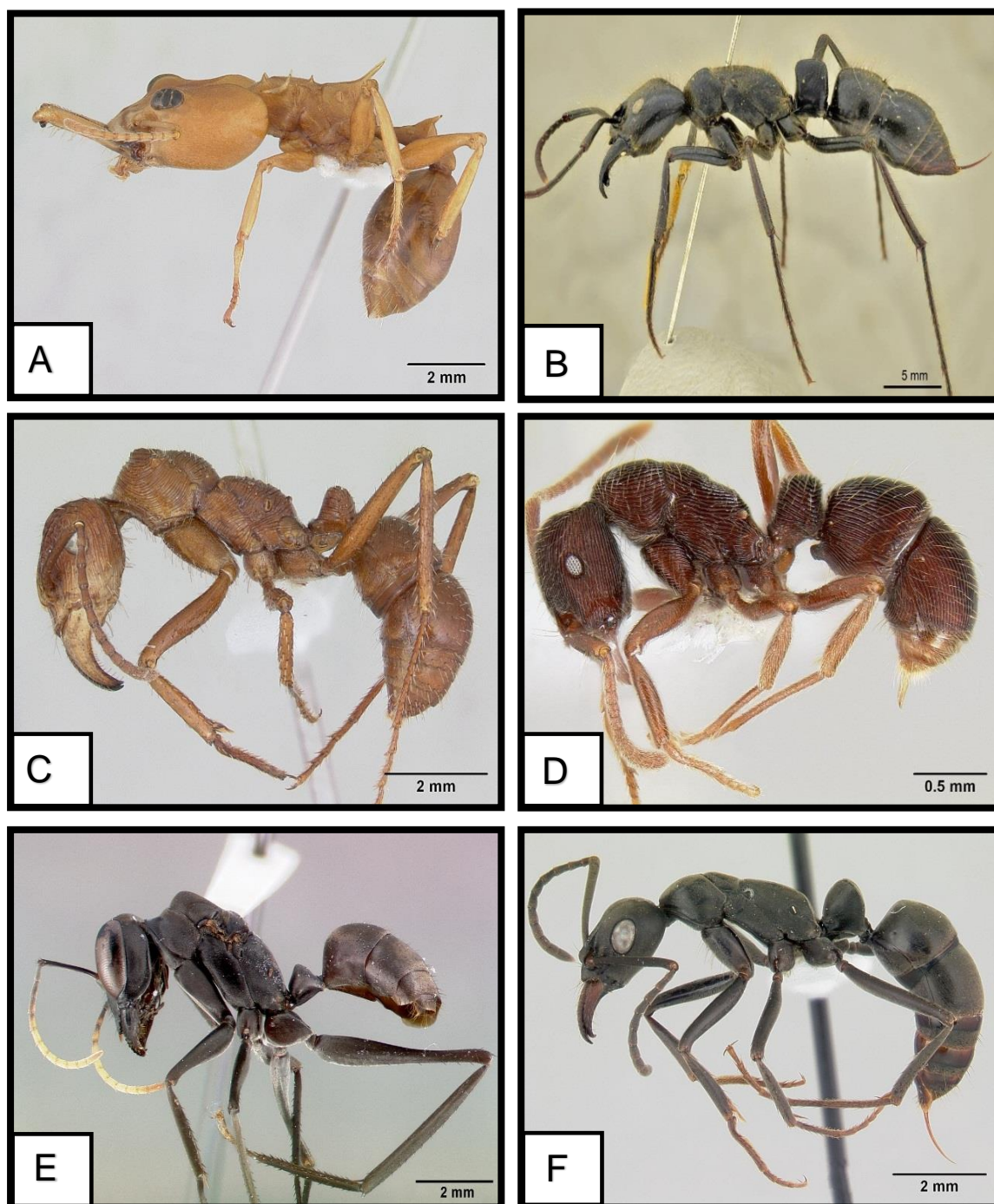
Tabela 7.2.17 - Índices de similaridade (bry-curtis) entre os pontos amostrados durante o monitoramento de mirmecofauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.

PONTOS	PONTO 1	PONTO 2	PONTO 3	PONTO 4	PONTO 5	PONTO 6
PONTO 1						
PONTO 2	99,79					
PONTO 3	67,10	67,25				
PONTO 4	57,13	57,26	87,32			
PONTO 5	80,95	80,80	51,16	42,73		
PONTO 6	87,64	87,86	77,03	66,32	69,64	

Fonte: Dados da pesquisa.

Na Figura 7.2.60 são ilustradas algumas das espécies de formigas inventariadas na área.

Figura 7.2.60 - Espécies de formigas registradas durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba-PA. A) *Daceton armigerum*; B) *Dinoponera gigantea*; C) *Ectatomma tuberculatum*; D) *Gnamptogenys striatula*; E) *Gigantiops destructor*; F) *Neoponera verenae*.



Fonte: Dados da pesquisa.

a) Considerações sobre espécies endêmicas, exóticas, raras, novas, migratórias e de interesse ecológico

As formigas são potenciais indicadores ambientais, por apresentarem muitos dos fatores exigidos aos bioindicadores, como abundância local alta; riqueza de espécies local e global alta; muitos táxons especializados; são facilmente amostradas; de fácil separação em morfo-espécies; e sensíveis às mudanças na condição do ambiente (Majer, 1998; Silva & Brandão, 2004). Os gêneros *Camponotus*, *Pheidole* e *Crematogaster* possuem capacidade de colonizar habitats alterados pelo homem e apresentam baixa complexidade estrutural das espécies, sendo indicadores de áreas degradadas. Por outro lado, o gênero *Brachymyrmex* possui espécies de formigas que são sensíveis às perturbações ambientais (DELABIE, 2001).

b) Considerações sobre espécies de interesse econômico, médico-veterinário e/ou cinegéticas

As formigas dos gêneros *Pseudomyrmex* e *Azteca* fazem associações simbióticas com plantas das espécies *Cecropia* spp. (embaúbas), *Acacia* spp. (Acácias) e *Triplaris* spp. (taxizeiro), porém costumam atacar outros organismos que entram em contato com essas plantas. Assim apresentam uma importância médica, pois ataques a seres humanos são comuns, podendo causar reações alérgicas e dor intensa, dependendo da quantidade de peçonha injetada, do estado de saúde e da idade do indivíduo atacado, pode haver outras complicações (HADDAD Jr. et al., 2003).

Levantamento de dados secundários

Na literatura consultada, outros grupos de insetos bioindicadores foram utilizados, não sendo encontrada nenhuma lista de espécies para o Município de Itaituba.

BIOTA AQUÁTICA

7.2.2.6.2 Mamíferos aquáticos

Considerações iniciais

Os mamíferos aquáticos, um grupo constituído por espécies com grande diversidade de formas e tamanhos, possui representantes distribuídos em todos os mares, oceanos, rios e estuários (Jefferson et al., 1993). Dentre os odontocetos, hoje existem 74 espécies descritas, separadas em 10 famílias (Fordyce, 2009). Destas, 36 espécies ocorrem no Brasil (Lodi & Borobia, 2013). Segundo Siciliano et al. (2008) são reportadas 22 espécies de mamíferos aquáticos, incluindo desde grandes baleias a pequenos golfinhos costeiros e oceânicos, bem como mustelídeos (ariranhas e lontras) e sirênios (peixes-bois marinho e da Amazônia) para a região costeiro - estuarina do Pará e litoral dos estados do Maranhão, Piauí e Amapá.

A eficiência que os mamíferos aquáticos da Amazônia exibem em explorar seus habitats alimentares e reprodutivos reflete a evolução de suas estruturas anatômica, fisiológica e comportamental (Eisenberg, 1981; Reis et al. 2010). Características especializadas ao habitat aquático produziram diferenças específicas entre ariranhas, lontras, botos e peixes-boi, não só nos ajustes anatômicos como também nos padrões de comportamento ecológico (Eisenberg & Redford, 1999; Reis et al., 2010).

As ariranhas e lontras da Amazônia, são adaptada a vida aquática, porém as duas espécies desempenham suas atividades também fora d'água. Enquanto as ariranhas são mais sociais e territoriais, as lontras vivem mais isoladas ou em pares (Eisenberg, 1981; Eisenberg; Redford, 1999; Reis et al., 2010). Os cetáceos (botos dos rios da Amazônia) têm uma longa história evolutiva e são mamíferos inteiramente aquáticos. São animais sociais e se comunicam por sons que são rapidamente transmitidos na água por emissões de baixa frequência ou pulsos de colocação. Acasalam em geral no período de seca. Durante a cheia saem do leito dos rios para entrar em lagos e igapós em busca de peixes, particularmente o boto-vermelho. Os sirênios – representados pelo peixe-boi-da-amazônia – também são exclusivamente aquáticos e de hábito alimentar herbívoro. Vivem em águas tranquilas de igapós ou lagos, com vegetação flutuante, e os lábios são adaptados para apreender a vegetação a partir da superfície da água. Sincronizam seus movimentos com a

disponibilidade dos habitats preferidos, em função do ciclo hidrológico dos rios. Acumulam gordura durante a estação cheia, cada indivíduo consome até 50 kg de vegetação (gramíneas) por dia, para suportar o período escasso de alimento na estação seca (Eisenberg, 1981; Emmons & Feer, 1997; Eisenberg & Redford, 1999; Reis et al., 2010).

Por serem animais que apresentam forte ligação com a dinâmica dos corpos d'água que habitam, os mamíferos aquáticos são utilizados como bioindicados de qualidade ambiental. O desmatamento das margens dos corpos d'água, por exemplo, afeta diretamente os mustelídeos, que dependem de ambientes terrestres marginais às águas. A poluição e degradação aquáticas afetam a disponibilidade de peixes e, conseqüentemente, ocasiona uma tendência a diminuição na população de cetáceos e mustelídeos, que deles se alimentam. De qualquer modo, a ocupação humana influencia na qualidade de habitats e a distribuição de mamíferos aquáticos nas áreas estudadas, sendo importante o conhecimento das espécies e da dinâmica da população desses animais nas áreas de influência do empreendimento, como forma de prevê os possíveis impactos no ambiente aquático, e posteriormente, traçar medidas de controle e planos de ação para conservação dessas espécies.

Metodologia

Para inventariar os mamíferos aquáticos foram utilizadas duas metodologias: Observação Embarcadas e uso de armadilhas fotográficas (câmeras traps).

As observações dos mamíferos aquáticos foram realizadas utilizando uma voadeira, que percorreu o trajeto do Ponto ITA 01 ao TAP 03, permanecendo parada em cada ponto durante 30 minutos (Figura 7.2.61). Sempre que um grupo foi avistado durante o percurso entre um ponto e outro, o motor da voadeira foi desligado e os registros foram realizados por dois observadores. O percurso foi realizado durante a manhã no período de quatro horas, durante dois dias, somando 16 horas para área (4 horas X 2 dias X 2 campanhas).

Figura 7.2.61 - Observação embarcada a Mastofauna Aquática durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba – PA.



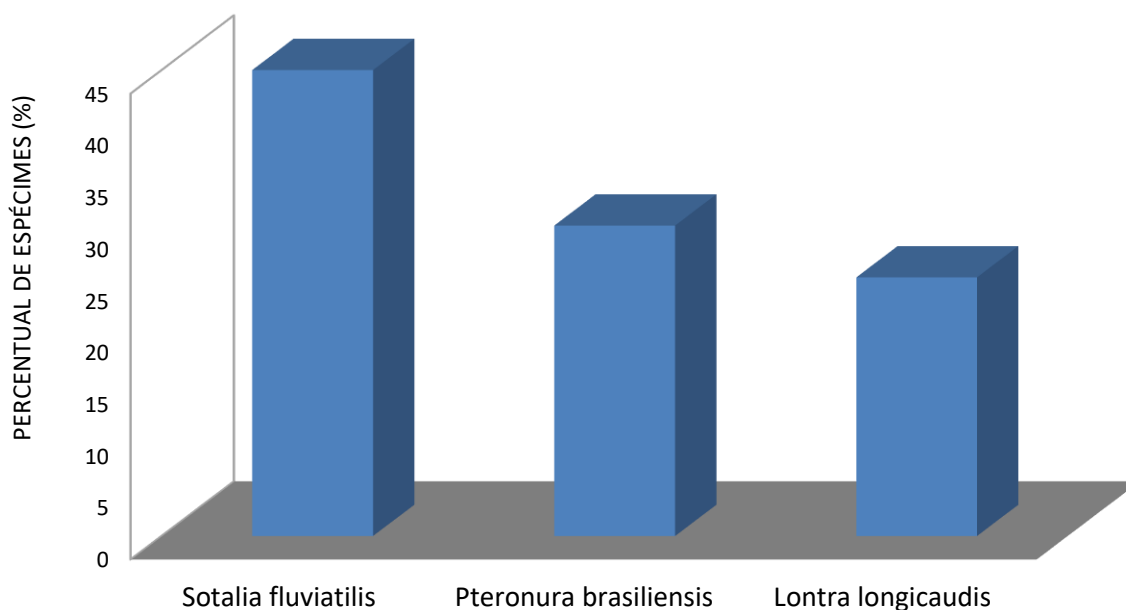
Fonte: Dados da pesquisa.

No caso das Armadilhas fotográficas, foi utilizada a mesma metodologia dos mamíferos terrestre de médio e grande porte, só que as câmeras foram instaladas nas margens dos Rios Tapajós e Itapacurá. Em cada ponto foram instaladas 2 câmeras, que ficaram ativas durante dois dias, totalizando 24 dias (2 dias X 6 Pontos X 2 campanhas).

Resultados

Somando os dados das duas campanhas, foram registrados duas ordens, duas famílias e três espécies de mamíferos aquáticos para área de estudo, totalizando 40 visualizações. A espécie de cetáceo *Sotalia fluviatilis* foi a mais frequente, representando 45% das observações, seguida do mustelídeo *Pteronura brasiliensis* (Ariranha) e *Lontra longicaudis* (Lontra), compreendendo 30% e 25% das visualizações, respectivamente (Figura 7.2.62).

Figura 7.2.62 - Frequência relativa das espécies de mamíferos aquáticos registradas no inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba/Miritituba – PA.



Fonte: Dados da pesquisa.

O tucuxi, *Sotalia fluviatilis*, é um dos menores golfinhos da família Delphinidae, atingindo um comprimento máximo de 152 cm. É endêmico da bacia do rio Amazonas, existem registros de tucuxi para quase todos os principais afluentes, rios menores e lagos, desde o Peru, Colômbia e Equador até sua foz. No Brasil, ocorre praticamente em todas as bacias dos principais rios da Amazônia, tanto de águas claras, brancas ou negras (Da Silva et al., 2008). O tucuxi é um golfinho de hábitos gregários e pode ser facilmente avistado em grupos que variam de um a mais de seis indivíduos, embora em certas ocasiões, como durante o período reprodutivo e de atividades de alimentação, possam ser avistados em grupos de mais de 20 indivíduos. Ocorrem preferencialmente em áreas abertas, sem vegetação de cobertura, preferindo os rios principais, junção de rios, canais e desembocaduras, raramente penetrando nas florestas alagadas (Da Silva et al., 2008). Alimenta-se basicamente de peixes, principalmente os das famílias Curimatidae (branquinhas), Scianidae (pescadas) e pequenos bagres das famílias Pimelodidae e Doralidae. A maior diversidade na sua dieta ocorre durante os períodos de vazante e de águas baixas, quando os peixes estão mais concentrados.

A ariranha, *Pteronura brasiliensis*, pertence à família Mustelidae, é endêmica da América do Sul, com distribuição conhecida entre as bacias hidrográficas

do Rio Orinoco, Amazônica e do Prata, desde o norte do continente sul-americano até a Argentina Central (Eisenberg, 1981). Maior membro semiaquático da ordem Carnívora da América do Sul, os machos adultos podem atingir o comprimento de 180 cm e peso de 32 kg. Ariranhas são animais de topo de cadeia alimentar e consomem uma grande quantidade de peixes diariamente (Carter et al., 1999). Portanto, necessitam de ambientes com alta produtividade. Por serem tão suscetíveis a mudanças ambientais e devido à caça ilegal no passado, no Brasil ariranhas só habitam hoje rios considerados saudáveis, na Bacia do Alto Paraguai e na Bacia Amazônica (Carter & Rosas, 1997), sendo encontrados em ambientes de rios, braços de rios (igarapés), lagoas e áreas alagadas adjacentes nas florestas tropicais e planícies alagadas, preferindo águas calmas, transparentes e com boa disponibilidade de peixes (Duplaix, 1980; Staib & Schenck, 1994). As ariranhas são diurnas e vivem em grupos familiares e coesos. Os membros descansam, dormem, brincam, viajam e pescam quase sempre juntos, e são muitas vezes observados realizando comportamento de catação ou “grooming” entre si. Acredita-se que os adultos cooperam na defesa do grupo, com o macho dominante na linha da frente, enquanto as fêmeas determinam o movimento do grupo e suas atividades (Duplaix, 1980; Brecht-Munn & Munn, 1988; Schweizer, 1992).

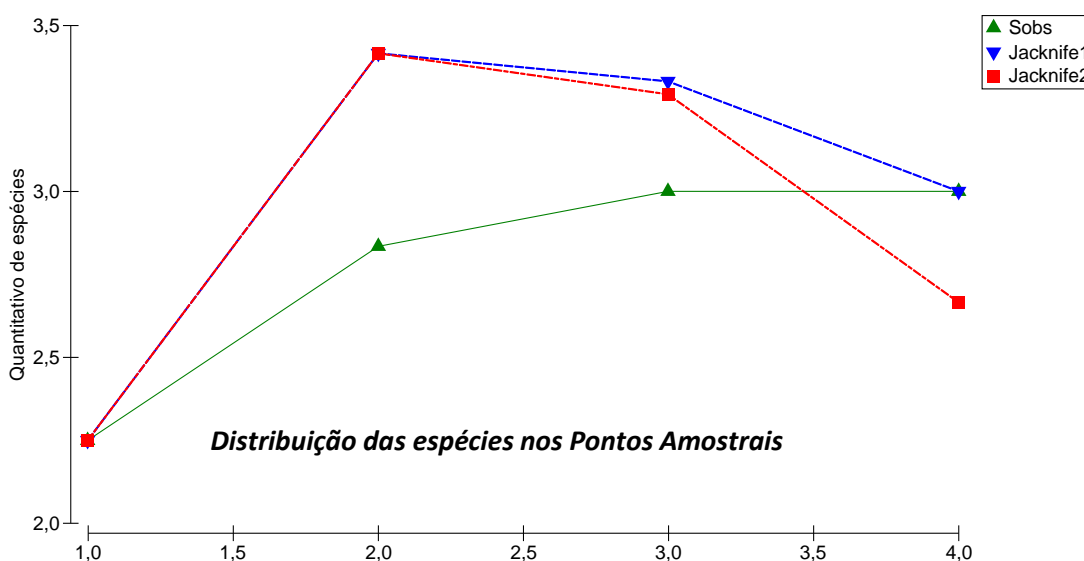
A lontra neotropical, *Lontra longicaudis*, é um mustelídeo semiaquático que apresenta uma ampla distribuição no Brasil, ocorrendo em quase todo o território nacional (Cheida et al., 2006). Indivíduos apresentam um comprimento total de 89 a 130 cm, sendo os machos até 25% maiores que as fêmeas (Kruuk, 2006). As lontras são animais semiaquáticos que, apesar de utilizarem o ambiente aquático para alimentação e deslocamento, possuem forte dependência das margens do corpo d'água onde vivem, já que nelas realizam diversas atividades como descanso, marcação territorial, limpeza do pelo e criação dos filhotes (Chanin, 1985). Preferem corpos de águas claras, com certa correnteza, mata ciliar perene ou decídua e uma abundante disponibilidade de locais para abrigo. Ocorre na maioria das vezes em altitudes que variam entre 300-1500 metros, em climas quentes ou frios (Larivière, 1999). As lontras são consideradas mais tolerantes a mudanças ambientais do que as ariranhas, e ocupam áreas próximas à atividade humana (Bertonatti & Parera, 1994). Alimentam-se principalmente de peixes, podendo incluir na dieta outros animais aquáticos como crustáceos, moluscos e insetos, além de anfíbios, répteis, aves e pequenos mamíferos (José & De Andrade, 1997; Pardini, 1998; Colares &

Waldemarin, 2000; Quadros & Monteiro-Filho, 2001). Há também o registro do consumo de frutos, sugerindo a dispersão de sementes pela espécie (Quadros & Monteiro-Filho, 2000). As lontras podem ser vistas solitárias ou em pares, durante o dia ou à noite (Emmons & Feer, 1997). Segundo Larivière (1999), a atividade noturna é rara para a espécie, podendo se intensificar em decorrência de distúrbios antrópicos. Devido a esta característica, podem ser afetadas tanto por alterações negativas na qualidade da água, em especial aquelas que diminuem a disponibilidade de alimento, quanto pelas alterações das características das margens (Chanin, 1985).

Esforço Amostral – Curva de acumulação de espécies

De acordo com a curva de acumulação de espécies, foi possível verificar que o número de espécies aumentou ao longo dos dias de coleta, porém não atingiu uma assíntota. De acordo com os estimadores de riqueza utilizados, Jackknife 1 e 2, o número de espécies previstas seria de 3 e 4 espécies para a área amostrada (Figura 7.2.63). Assim, o esforço amostral foi representativo, pois cerca de 90% das espécies esperadas foram encontradas na área.

Figura 7.2.63 - Curva de acumulação de espécies e riqueza estimada (Jackknife 1 e Jackknife 2) de mamíferos aquáticos registrados durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba/Miritituba-PA.



Fonte: Dados da pesquisa.

Na primeira campanha, referente a estação chuvosa, foram observados quatro espécimes de *Lontra longicaudis* (Lontra) próximo ao TAP 01 e seis espécimes *Sotalia fluviatilis* (Boto cinza) próximo ao ITA 03 (Figura 7.2.64). Na estação seca foram visualizados seis espécimes de *Lontra longicaudis* (Lontra) nas proximidades do TAP 01 e quatro no TAP 02; três espécimes de *Pteronura brasiliensis* (ariranha) foram registradas próximos ao Ponto ITA 02 e cinco no ITA 03 e oito espécimes de *Sotalia fluviatilis* (Boto cinza) no Ponto ITA 03 e quatro no TAP 03. Não houve registros de mamíferos aquáticos nas câmeras traps.

Devido a pontualidade nos dados amostrados não foi possível realizar as análises estatísticas de diversidade, equitabilidade e similaridade entre os pontos amostrais.

a) Considerações sobre espécies ameaçadas e protegidas por legislação Internacional, federal e/ou estadual

Nenhuma das três espécies registradas consta na lista Estadual de animais ameaçados de extinção (Pará, 2008). O boto cinza, *Sotalia fluviatilis*, está classificado como “Dados insuficientes” na IUCN (2017) e consta nos Apêndices I e II da CITES (2017); *Lontra longicaudis* está classificada como “Quase ameaçada” a nível nacional (Brasil, 2014) e Internacional (IUCN, 2017) e está listada no Apêndice I da CITES (2017); *Pteronura brasiliensis* está classificada como “Vulnerável” na lista nacional (Brasil, 2014), como “Ameaçada” na IUCN (2017) e consta no Apêndice I da CITES (2017).

As principais ameaças a essas espécies são destruição, poluição e fragmentação de áreas naturais, bem como pela construção de hidrelétricas de pequeno e grande porte, ocasionando uma representativa perda de habitat e provável alteração na comunidade de peixes, que são seu principal recurso alimentar, conflitos com pescadores, captura acidental em artefatos de pesca e interferência da espécie na aquicultura.

b) Considerações sobre espécies endêmicas, exóticas, raras, novas, migratórias e de interesse ecológico.

Das três espécies observadas, apenas o boto tucuxi é endêmico da bacia Amazônica.

As ariranhas, *Pteronura brasiliensis*, podem ser consideradas bioindicadoras de boa qualidade ambiental, pois habita rios considerados saudáveis e com alta produtividade de peixes, uma vez que consomem grandes quantidades de alimento diariamente. Já as lontras, *Lontra longicaudis*, e o tucuxi, *Sotalia fluviatilis*, são mais adaptadas as atividades humanas e utilizam uma diversidade maior de ambientes quando comparados as ariranhas (Costa, 2015).

Com a implantação do Porto, o fluxo de embarcações irá aumentar, com possibilidade de interferir nos habitats e deslocamentos desses mamíferos aquáticos na região, além do risco de acidentes. Atualmente, existe um aumento no fluxo de embarcações na região, por conta de atividades nos arredores e a montante do empreendimento, e ainda com o advento da ETC/RTL, este aspecto se torna mais relevante.

c) Considerações sobre espécies de interesse econômico, médico-veterinário e/ou cinegéticas

A população ribeirinha não consome a carne dos mamíferos aquáticos registradas neste inventário, porém muitos tucuxis são capturados acidentalmente em redes de pescas e a carne do Tucuxi vem sendo utilizada como isca para captura de tubarões e da Pirapitinga (*Calophysus macropterus*, Pimelodidae) (DA SILVA et al., 2008).

Existe também a cultura da venda ilegal de partes do corpo dos tucuxis e botos cor de rosa em mercados populares devido a crenças e rituais, como por exemplo as de que a genitália desses animais embebidos em óleos auxilia na conquista de um parceiro e os olhos afastam “mal olhado”.

Entrevistas e dados secundários

Durante as entrevistas com pescadores, foi relatada além das espécies observadas em campo, a ocorrência do Boto cor de rosa (*Inia geoffrensis*) e peixe-boi (*Trichechus inunguis*) na região (Figura 7.2.64) e essas espécies também foram

verificadas em outros estudos realizados em áreas próximas ao empreendimento, porém não foram observadas neste inventário.

Figura 7.2.64 - Observação de *Sotalia fluviatilis* (Boto cinza) durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba -PA.



Fonte: Dados da pesquisa.

7.2.2.6.2.1 Répteis aquáticos

Considerações iniciais

Os crocodilianos ocorrem em todo o cinturão tropical e subtropical e estão sempre associados aos mais diversos ambientes aquáticos (Ross, 1998). No Brasil, ocorrem cinco espécies pertencentes à subfamília Aligatoridae: *Caiman crocodilus* (Jacaretinga), *Caiman latirostris* (Jacarré do papo amarelo), *Melanosuchus niger* (Jacaré açu), *Paleosuchus palpebrosus* (Jacaré coroa) e *Paleosuchus trigonatus* (Jacaré coroa), sendo que apenas a espécie *C. latirostris* não ocorre na Amazônia (SBH, 2017).

No Brasil, são registradas 36 espécies de Testudines distribuídas em 8 famílias, sendo 2 famílias (5 espécies) marinhas, 1 família (2 espécies) terrestre e as demais dulciaquícolas (SBH, 2017). Entre os vertebrados que habitam os sistemas dos rios, os quelônios são um dos mais difundidos grupos de animais semi-aquáticos importantes para explicar a interação de ambientes aquáticos e terrestres. As

espécies de quelônios de água doce normalmente ocupam tanto ambientes lóticos como lênticos, com variações associadas ao ciclo hidrológico dos rios, o qual rege comportamentos como forrageio, assoalhamento, acasalamento e interação entre as espécies (Moll & Moll, 2004). Durante o período de reprodução os ambientes terrestres são de suma importância para arte do seu ciclo de vida, além da importância da floresta alagada na alimentação destas espécies, principalmente durante o pulso da enchente a cheia (Vogt, 2001; Teran et. al, 1996).

A qualidade do ambiente é um fator de extrema importância e a preferência de ambientes para determinadas espécies deve ser definida não só pela densidade, mas pela taxa de sobrevivência e sucesso reprodutivo. Todavia, estudos pretéritos à execução de empreendimentos que provocam alterações significativas sobre o ambiente devem considerar estas preferências e a importância estratégica de determinados habitats, além do monitoramento das populações-alvo durante e depois da implantação do empreendimento (Vilaça, 2004).

Metodologia

Para o registro das espécies de répteis aquáticos foram utilizadas as metodologias de Busca Ativa e Observação embarcada (Figura 7.2.65).

Em cada ponto amostral foram percorridas trilhas nas margens dos rios Tapajós e Itapacurá e em locais de possível desova e alimentação das espécies. As trilhas foram percorridas ao amanhecer (6:00h as 8:00h) e ao anoitecer (18:00 as 20:00h) durante três dias, totalizando 48 horas (4h X 2 dias X 6 Pontos amostrais).

As observações seguiram a mesma metodologia utilizada para os mamíferos aquáticos, ou seja, foi utilizada uma voadeira, que percorreu o trajeto do Ponto ITA-01 ao TAP-03, permanecendo parada em cada ponto durante 30 minutos, para verificar a existência de bancos de areia, que possam ser utilizados como locais de desova por répteis aquáticos. O percurso foi realizado durante a manhã no período de quatro horas, durante dois dias, somando 16 horas para área (4 horas X 2 dias X 2 campanhas).

Figura 7.2.65 - Metodologias utilizadas no inventário de répteis aquáticos nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba/Miritituba – PA. A) Busca ativa; B) Observação embarcada.



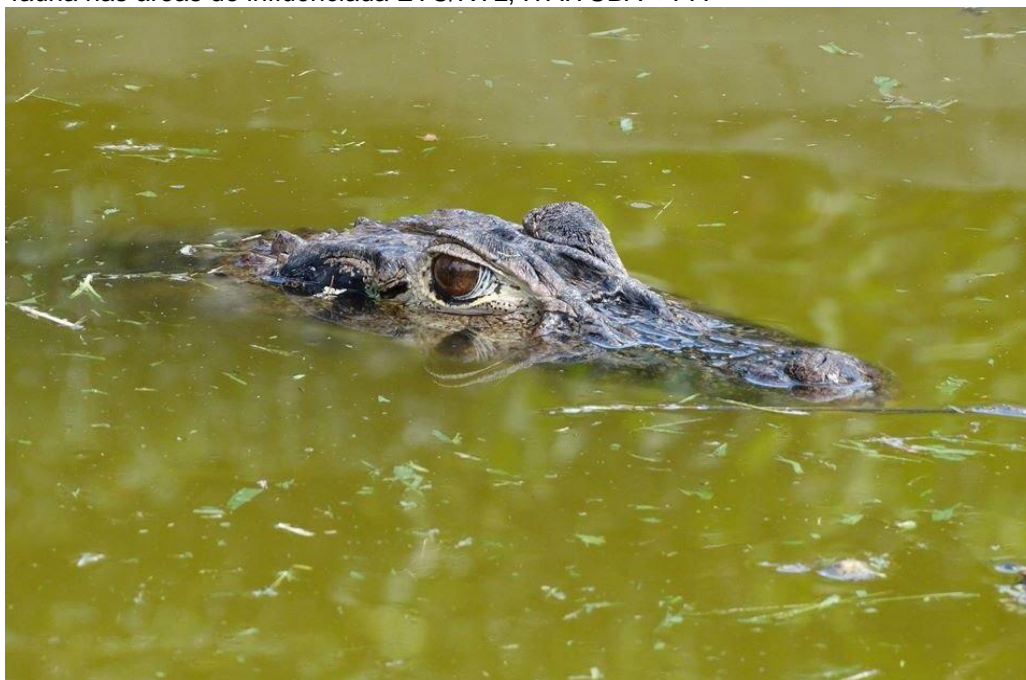
Fonte: Dados da pesquisa.

Resultados

Durante a estação chuvosa foram registrados, oito espécimes, distribuídos em duas famílias e duas espécies de tartarugas da ordem Testudines e duas famílias e duas espécies de jacarés da ordem Crocodylia, totalizando quatro espécies de répteis aquáticos. Na estação seca foram contabilizadas 11 observações de répteis aquáticos, pertencentes a duas famílias e duas espécies de jacarés e três famílias e quatro espécies de tartarugas, somando seis espécies. Ao todo foram registrados 19 espécimes, distribuídos em duas ordens, quatro famílias e seis espécies de répteis aquáticos para a área inventariada.

A família Alligatoridae foi a mais representativa, constituindo 52,6% dos espécimes registrados. Em relação a riqueza as famílias variaram entre uma e duas espécies. As espécies *Caiman crocodylus* (Jacaretinga) e *Podocnemis expansa* (Tartaruga da Amazônia) foram as mais frequentes, compreendendo 42,1% e 21,1% do montante de espécimes (Figura 67).

Figura 7.2.66 - Observação de *Melasuchus niger* (Jacaré açu) durante o inventário de fauna nas áreas de influenciada ETC/RTL, ITAITUBA – PA



Fonte: Dados da pesquisa.

O jacaretinga, *Caiman crocodylus*, habita praticamente todos os tipos de ambientes de zonas úmidas de baixa altitude na região Neotropical, sendo a espécie dentre os crocodylianos mais abundantes e com maior distribuição na América Latina.

No Brasil, está distribuído desde a região Amazônica (Rueda-Almonacid et al. 2007) até o planalto do Ibiapaba, Ceará (Borges-Nojosa & Cascon 2005, Loebmann & Haddad 2010).

É uma espécie extremamente adaptável, podendo ser encontrada em todos os habitats fluviais e lacustres presentes dentro de sua área de distribuição geográfica, e ocorre em grandes números ao longo da bacia amazônica e da bacia Tocantins-Araguaia, em especial em rios de água branca. Os jovens comem principalmente invertebrados terrestres, passando gradualmente a consumir peixes e moluscos (Magnusson *et al.* 1987, Da Silveira & Magnusson 1999). Os machos de *C. crocodilus* podem alcançar 2,5m de comprimento total e as fêmeas atingem um tamanho corporal menor (Ross 1998). Atingem a maturação sexual rapidamente, entre 4,5 e 6 anos de idade na Amazônia (Da Silveira 2001). O período de nidificação de *C. crocodilus* na Amazônia ocorre predominantemente no final da estação seca, com o nível da água ainda baixo (Campos 2003, Campos et al. 2008, Villamarín et al. 2011). Uma ampla gama de locais pode ser usada para nidificação (Villamarín et al. 2011) e as fêmeas geralmente constroem seus ninhos em locais elevados, longe das margens dos corpos d'água, escondendo-os sob a cama de folhas (Da Silveira et al. 2010). Nesses lugares, centenas de metros no interior da floresta, a água leva mais tempo para chegar, reduzindo os riscos de inundação (Da Silveira et al., 2001). O período entre a postura dos ovos e a eclosão dos jovens pode durar até 70 dias, dependendo das condições de incubação dos ovos e do cuidado das fêmeas (Campos, 2003).

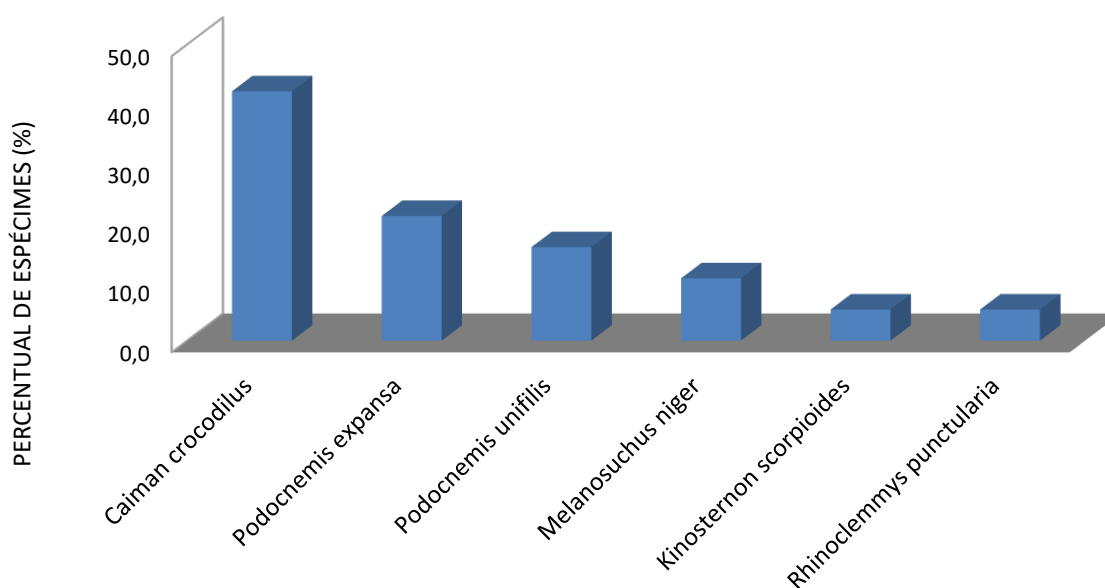
Podocnemis expansa (tartaruga-da-Amazônia) é o maior quelônio de água doce encontrado na América do Sul, com uma ampla distribuição na Amazônia, desde o rio Araguaia, desembocadura do rio Amazonas, até pelo menos o rio Morona e rio Marañón, no Peru. Sua distribuição inclui também os rios Orinoco e rio Essequibo, ambos na Venezuela (Iverson, 1992; Pritchard & Trebbau, 1984), além de Bolívia, Colômbia, Equador e Guianas. A fêmea adulta alcança um tamanho consideravelmente maior que o macho podendo medir de 50 a 89 centímetros de comprimento e pesar de 15 a 60 kg (Alho & Padua, 1982; Hildebrand et al., 1988; Ojasti, 1971; Pritchard & Trebbau, 1984). O macho mede entre 40 e 50 cm de comprimento (Ojasti, 1971). É uma herbívora e sua dieta é composta basicamente de sementes, frutos, folhas, caule e eventualmente moluscos, peixes e esponjas de água doce. Durante o período da cheia, adentram os lagos de meandro e as florestas alagadas para se alimentar de frutos e sementes e no período seco, adultos adentram

nos rios, enquanto jovens e sub-adultos frequentemente permanecem em lagos e grandes poças formadas por águas recuadas. Assim que de o nível da água cai, as fêmeas são estimuladas a migrarem para tributários acima do Amazonas e rios maiores em busca de praias para nidificarem. Após a nidificação, as fêmeas permanecem por cerca de dois meses em poças de água profundas próximas as praias e a eclosão dos ovos coincidem com o início do período chuvoso e a subida dos rios (Vogt, 2008).

Provavelmente, a maior frequência destas espécies esteja associada ao fato de serem animais generalistas em relação a ocupação nos corpos d'água e geralmente abundantes nos locais onde habitam.

A Figura 7.2.67 apresenta a frequência relativa dos répteis aquáticos.

Figura 7.2.67 - Frequência relativa das espécies de répteis aquáticos registradas nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.



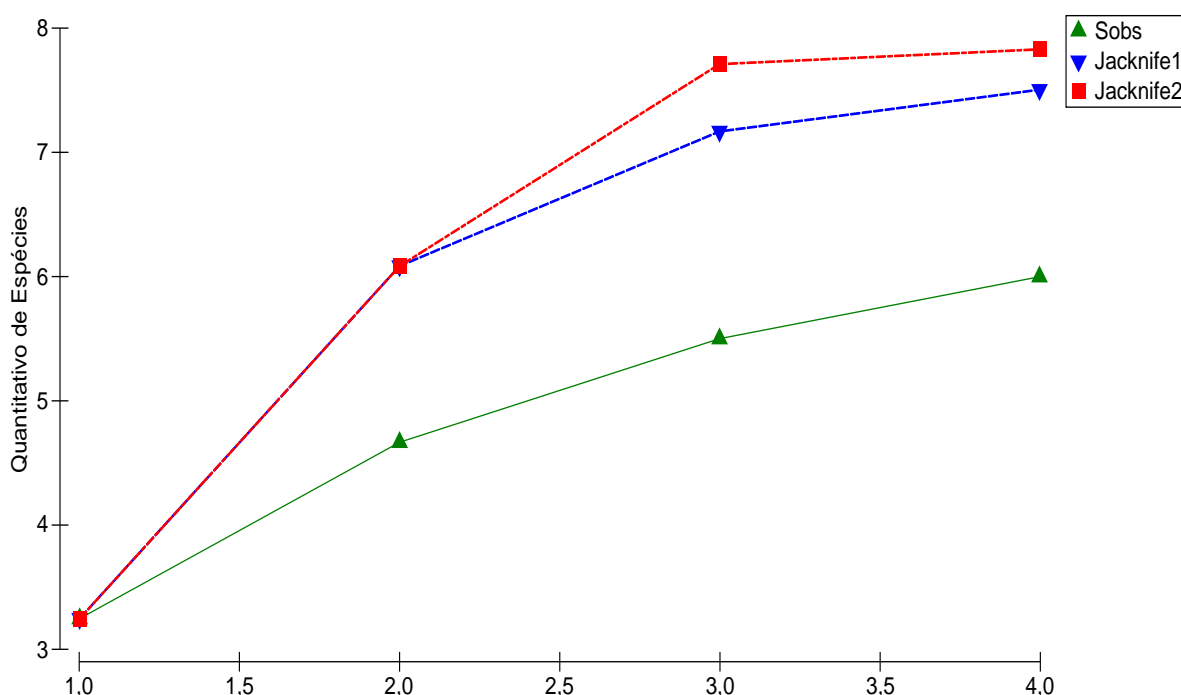
Fonte: Dados da pesquisa.

Esforço Amostral - Curva de Acumulação de Espécies

Analisando a relação do número de espécies de répteis ao longo do período amostral, demonstrada pela curva de acumulação de espécie, é possível verificar que não houve uma tendência à estabilização. De acordo com os estimadores de riqueza utilizados, Jackknife 1 e Jackknife 2, a riqueza estimada de répteis seria de cerca de oito espécies (Figura 7.2.68). Assim, a amostragem pode ser considerada representativa, uma vez que aproximadamente 75% das espécies esperadas foram registradas na área.

Provavelmente devido à influência da sazonalidade na distribuição e abundância das espécies, esse número não foi atingido. Além disso, muitas espécies de quelônios e jacrés, devido ao seu hábito noturno são de difícil detecção visual.

Figura 7.2.68 - Curva de acumulação de espécies e riqueza estimada (Jackknife 1 e Jackknife 2) para as espécies de répteis aquáticos registradas nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba-PA.



Fonte: Dados da pesquisa.

Sucesso no uso dos métodos amostrais

Todos os animais foram registrados visualmente e nenhum sítio de desova de jacarés e tartarugas foi localizado nas áreas de influência do empreendimento.

Riqueza, Abundância, Diversidade e Equitabilidade entre os Pontos Amostrados

Em geral os Pontos localizados no Rio Tapajós apresentaram maiores valores para os parâmetros ecológicos analisados, sendo os Pontos TAP01 e TAP02 os que apresentaram maiores abundâncias ($N_{TAP01}=4$; $N_{TAP02}=5$), riquezas (S_{TAP01} e $S_{TAP02}=3$) e diversidade ($H'_{TAP01}=1,04$; $H'_{TAP02}=1,05$). Não houve espécies dominantes em nenhum dos pontos inventariados (Tabela 7.2.18).

Provavelmente, o fato do rio Tapajós ser um corpo d'água principal, apresentando uma diversidade maior de microhabitats, e conseqüentemente, de peixes e outros recursos alimentares, tenha contribuído para condições ecológicas mais favoráveis a ocorrência e uso pelos répteis aquáticos, quando comparado ao rio Itapacurá, que é um tributário do rio Tapajós. Além disso, a presença de cachoeiras e corredeiras contribuem para maior correnteza no rio Itapacurá, que pode dificultar o nado e a ocorrência de algumas espécies, principalmente de tartarugas, que preferem ambientes mais calmos e reservados.

Tabela 7.2.18 - Abundância, riqueza, diversidade e equitabilidade dos répteis aquáticos registrados nos pontos amostrados durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/ Itaituba – PA.

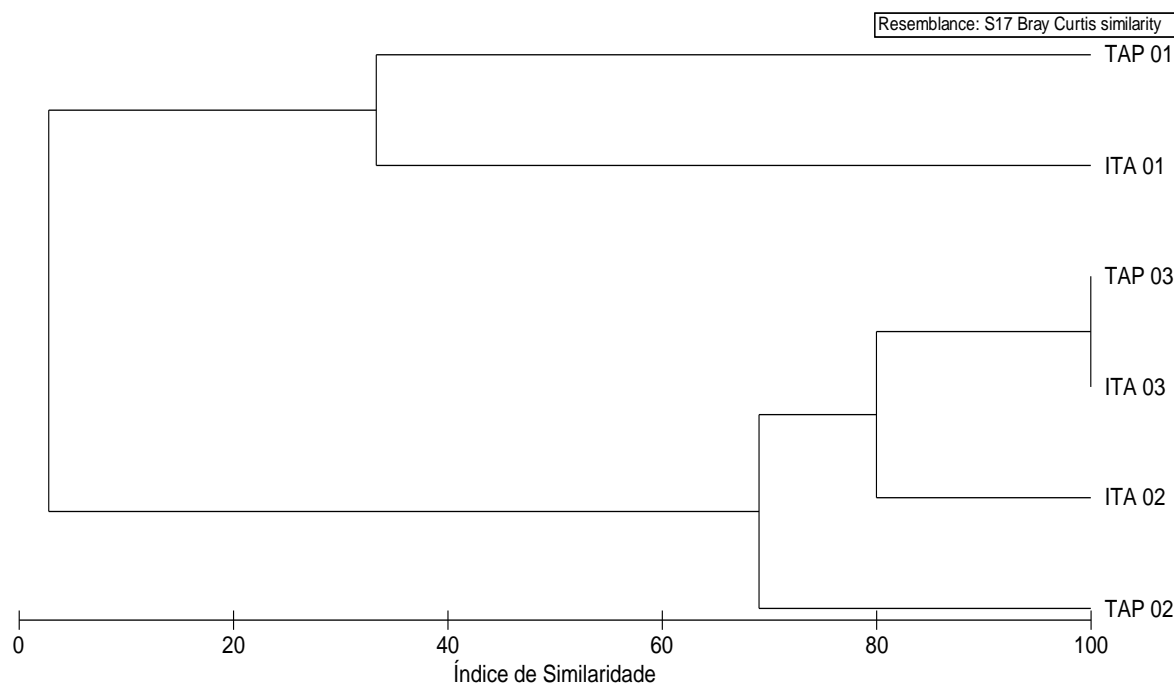
ÁREAS	ABUNDÂNCIA (N)	RIQUEZA (S)	DIVERSIDADE (H')	EQUITABILIDADE (E)
ITA01	2	2	0,69	1,00
ITA02	2	1	0,62	0,98
ITA03	3	2	0,64	0,92
TAP01	4	3	1,04	0,95
TAP02	5	3	1,05	0,96
TAP03	3	2	0,64	0,92

Fonte: Dados da pesquisa.

Índice de Similaridade entre os Pontos Amostrados

Analisando o cladograma e os Índices de Similaridade de Bry-Curtis, é possível verificar a maior similaridade na composição de répteis aquáticos entre os Pontos TAP03 e ITA03 (100%); ITA03 e ITA02 (80%) (Figura 7.2.69 e Tabela 7.2.19).

Figura 7.2.69 - Dendrograma da análise de agrupamento (cluster analysis) para os pontos amostrados durante o inventário da herpetofauna nas áreas de influência da ETC/RTL, miritituba/Itaituba-PA



Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 7.2.19 - Índices de similaridade (bry-curtis) entre os pontos amostrados durante o inventário da herpetofauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.

PONTOS	ITA01	ITA02	ITA03	TAP01	TAP02	TAP03
ITA01						
ITA02	0,00					
ITA03	0,00	80,00				
TAP01	33,33	0,00	0,00			
TAP02	0,00	57,14	75,00	22,22		
TAP03	0,00	80,00	100,00	0,00	75,00	

Fonte: Dados da pesquisa.

a) Considerações sobre espécies ameaçadas e protegidas por legislação Internacional, federal e/ou estadual

Nenhuma das espécies de réptil aquático registradas na área inventariada está classificada como ameaçada a nível estadual (Pará, 2008). O Muçua, *Podocnemis unifilis*, está listado como “Quase ameaçado” nacionalmente (Brasil, 2014), como “Vulnerável” internacionalmente (IUCN, 2017) e consta do Apêndice II da CITES (2017); a tartaruga da Amazônia, *Podocnemis expansa*, está classificada como “Quase ameaçada” a nível nacional (Brasil, 2014) e consta no Apêndice II da CITES (2017); *Melanosuchus niger* (jacaré açu) está incluindo nos Apêndices I e II da CITES (2017) e *Caiman crocodilus* (Jacaretinga) consta no Apêndice I da CITES (2017).

As populações naturais destas espécies sofrem impactos de ações antrópicas, tais como a criação de represas, o desmatamento de florestas ribeirinhas e a caça predatória (Brasil, 2008).

b) Considerações sobre espécies endêmicas, exóticas, raras, novas, migratórias e de interesse ecológico.

Nenhuma das espécies registradas são endêmicas dos rios da Bacia Amazônica, podendo ocorrer também em outros biomas, sendo que as duas espécies de jacarés ocorrem também no rio Tocantins, em uma região de transição entre Floresta Amazônica e Cerrado (Lacher & Alho, 2001).

Não houve registro de espécies novas, exóticas, migratórias para a região e nem de espécies raras.

c) Considerações sobre espécies de interesse econômico, médico-veterinário e/ou cinegéticas

A carne de jacarés açus e de jacaretinga é comercializada salgada e seca no mercado ilegal. Calcula-se que cerca de 65 toneladas de carne por ano de *M. niger* tenham sido extraídas da RDS Mamirauá para serem vendidas no Brasil e na Colômbia entre 1980 e 1999 (Da Silveira & Thorbjarnarson, 1999).

Indivíduos de *M. niger* estão sendo usados como isca para capturar o peixe piracatinga (*Calophysus macropterus*, Pimelodidae) (Da Silveira & Viana 2003, Nascimento et al., 2010, Da Silveira et al., 2011, Botero-Arias et al., 2012, Sobrane et al., 2012).

Nos últimos anos, ataques ocasionais de jacaré açus a pessoas têm sido reportados (Haddad-Júnior & Fonseca, 2011). Diante disto, moradores de algumas comunidades destroem os ninhos para evitar o crescimento populacional dos jacarés. Além de matarem indivíduos presos nas redes de pescas ou nadando perto das comunidades.

Existe o uso medicinal, artesanal e místico-religioso do *C. crocodilus*, que proporciona a venda ilegal de partes desses animais em mercados populares no Estado (Leite, 2010).

No caso das tartarugas da Amazônia, *P. expansa*, do tracajá, *P. unifilis* e muçuã, *K. scorpioides*, suas carnes, ovos, filhotes e subprodutos são consumidos

pelas populações ribeirinhas, restaurantes e comércio, desde a época da ocupação da região Amazônica até os dias de hoje (Vogt, 2008). Além disso, o tracajá também é coletado para servir como animal de estimação, estima-se que dezenas de milhares de filhotes chegaram aos Estados Unidos, Europa e Japão, pela Colômbia e Brasil, para servir como “pet” antes da implementação da CITES (Vogt, 2008).

Entrevistas

Durante as entrevistas foram citadas sete espécies de répteis aquáticos, sendo três espécies de jacarés e quatro de tartarugas. Destas espécies, apenas *Paleosuchus trigonatus* (Jacaré coroa) não foi observada em campo.

Levantamento de dados secundários

De acordo com a bibliografia consultada, foram registradas 11 espécies de répteis aquáticos para o município de Itaituba – PA, sendo quatro espécies de jacarés e sete de tartarugas, destas cinco são endêmicas da bacia Amazônica e seis tem ampla distribuição no Brasil. No caso de espécies ameaçadas: apenas quatro estão classificadas em alguma categoria de ameaça de extinção a nacional (Brasil, 2014) e/ou internacional (IUCN e CITES, 2017).

7.2.2.6.2.2 Ictiofauna

Considerações iniciais

A bacia Amazônica e as demais bacias que fazem parte do bioma Amazônia concentram a maior riqueza de peixes de água doce do mundo. Estima-se que possam existir entre 3500 e 5000 espécies de peixes na Amazônia (Bohlke et al., 1978; Malabarba et al., 1998). Ainda sem descrição taxonômica, muitas espécies se encontram em coleções de museus, sendo analisadas ou a espera de identificação, enquanto outras provavelmente ainda não foram encontradas na natureza.

A diversidade de peixes da bacia Amazônica é geralmente justificada pela grandeza do bioma, onde diferentes ambientes aquáticos sustentam comunidades de peixes com peculiaridades a eles relacionadas. Exemplo disto, é a variedade de adaptações fisiológicas encontradas nos peixes amazônicos, como adaptações a

ambientes lânticos com baixo teor de oxigênio dissolvido, ambientes de alta energia como corredeiras e/ou condições extremas como poças isoladas na floresta, como descrito por Goulding (1980); Goulding (1988) e Lowe-McConnell (1999).

Segundo Sioli (1967; 1968), os rios amazônicos classificam em três tipos quanto à cor das águas: rios de água branca, cujo maior exemplo é o rio Amazonas, de coloração barrenta devido à grande quantidade de sedimentos trazidos dos terrenos geologicamente jovens de suas nascentes nos Andes; os rios de água clara, que por terem suas nascentes em terrenos geológicos antigos carregam baixa quantidade de sedimentos, conferindo a água maior transparência; e os rios de água preta, que apresentam esta coloração devido aos ácidos húmicos e fúvicos diluídos na água, provenientes da decomposição de matéria orgânica da floresta.

O rio Tapajós é um rio de médio porte, tendo suas cabeceiras no Estado do Mato Grosso, representado pela confluência de seus afluentes: rios Teles Pires e Juruena. Mais de 95% da bacia do Tapajós está contida entre os Estados de Mato Grosso e Pará, o restante em Rondônia e Amazonas. Sendo considerado um rio de águas claras, o rio Tapajós corresponde a um dos mais importantes afluentes do rio Amazonas (quinto maior tributário), cobrindo cerca de 489.000 km², o que equivale a 7% da bacia amazônica (Godoi, 2008).

Considerando-se a importância biológica, ecológica e comercial dos rios amazônicos e dos peixes associados a este ecossistema, é necessário que se conheça a composição e estrutura da ictiofauna e a relevância pesqueira do Rio Tapajós. Tais informações consistem em importantes subsídios para o delineamento de estratégias de manejo e conservação dos peixes e de seus habitats essenciais.

Metodologia

Foram utilizadas três técnicas de coleta para ictiofauna: Coleta com redes de arrasto e peneiras, redes de emalhar e espinhel.

A Coleta com redes de arrasto e peneiras foram realizadas nos ambientes de igarapés e rios. Para os igarapés em cada ponto de coleta foi delimitado um trecho de 50 metros de extensão onde foram mensuradas a largura, profundidade e composição do substrato do leito (liteira submersa, areia, pedras, troncos, raízes, argila), sendo o esforço de coleta constituído de dois coletores realizando 50 lances de peneira e 10 lances de rede de arrasto por ponto amostral.

As redes de espera utilizadas apresentaram tamanho de malha variando entre 3, 5, 8, 12 a 16 cm entre nós opostos. As redes ficaram expostas ao ambiente no período de alvorada e retiradas no dia seguinte, ficando na água por 12 horas em cada ponto de coleta. Este período em que as redes ficaram expostas corresponde ao período de máxima eficiência para a captura de espécimes de peixes com redes de espera (Uieda & Castro, 1999).

O uso de espinhel objetivou a captura de espécies pelágicas não contempladas pelas redes de espera. Foi utilizado espinhel de 100m com distância entre as linhas secundárias de 10m, anzóis 13/0, iscados, que ficou ativo durante por 6 horas por dia em cada ponto.

Cada ponto foi amostrado durante um dia, totalizando 12 dias de coleta (1 dia X 6 Pontos X 2 campanhas).

Após a captura, os peixes foram medidos e pesados, alguns foram soltos e os que vieram a óbito foram fixados em formol 10% e embebidos pela mesma solução durante o período de em média 50 horas, posteriormente etiquetados e acondicionados em potes. Todos exemplares foram fotografados, com o objetivo de registrar o padrão de coloração em vida. As amostras foram triadas, identificadas, conservadas em álcool 70% e tombadas junto ao acervo da coleção biológica.

A identificação das espécies de peixes seguiu a bibliografia especializada: Géry (1977), Vari (1991), Santos et al., (2004), para Characiformes em geral; Burgess (1989); Kullander (1986) e Keith et al. (2000) para Perciformes; Mago-Leccia (1994) e Albert (2001) para Gymnotiformes, além de outras referências específicas para cada grupo de peixes. Para confirmações a respeito das áreas de ocorrência, distribuição e nomenclatura das espécies foi utilizado Reis et al. (2003).

Resultados

Abundância e riqueza

Durante a primeira campanha, referente ao período chuvoso, foram coletados 204 espécimes de peixes, distribuídos em seis ordens, 18 famílias e 46 espécies. Na campanha realizada no período de estiagem, foram registrados 686 espécimes, pertencentes a sete ordens, 25 famílias e 54 espécies. Somando as duas campanhas, foram registrados 890 espécimes, distribuídos em sete ordens, 25 famílias e 71 espécies de peixes para as áreas de influência do empreendimento.

É possível verificar que houve um aumento na abundância e riqueza das espécies de peixes durante a estação seca, quando comparada a estação chuvosa. A importância de interações bióticas na estrutura da ictiofauna e eventos estocásticos, como secas e cheias, são apontados como determinantes na composição das assembleias de peixes em rios (Grossman *et al.*, 1985). A sazonalidade nos rios de planície da Amazônia promove grandes modificações no ambiente. Essas mudanças provocam alterações na disponibilidade de recursos alimentares, o que faz com que muitas espécies mudem de dieta para melhor aproveitamento dos recursos disponíveis. No canal principal dos grandes rios, que são caracterizados por baixa produtividade local, a sazonalidade pode exercer grande influência através do aporte de nutrientes alóctones provenientes da floresta (Grossman *et al.*, 1985).

Em vista disso, durante o período de enchente, a maioria das espécies de peixes migra para as planícies inundadas, onde há grande oferta de alimento (Lowe McConnell, 1999). Poucas espécies, conseqüentemente, parecem utilizar exclusivamente o canal principal dos rios, embora este seja utilizado por várias espécies como rota de acesso para áreas de crescimento, alimentação, desova ou como refúgio durante o período de seca (Junk *et al.*, 1989). Além disso, durante a seca, o volume de água diminui, ocasionando maior abundância de muitas espécies, o que proporciona maior facilidade na captura das mesmas (Junk *et al.*, 1989).

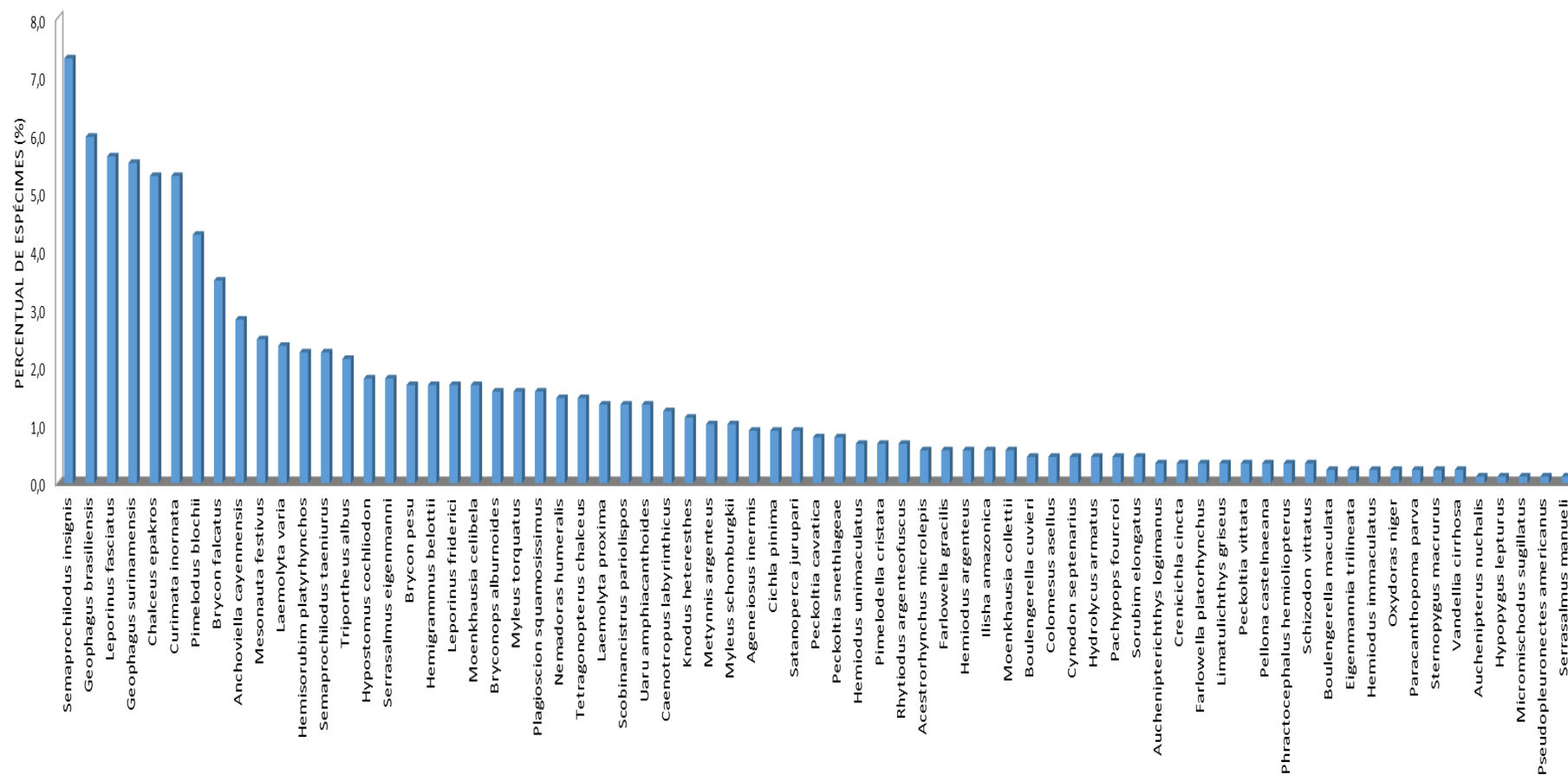
A ordem Characiformes apresentou a maior abundância, representando 58% dos espécimes registrados, e a maior riqueza, abrangendo 11 famílias e 34 espécies de peixes. Assim como demonstrado por diversos outros estudos abrangendo a ictiofauna da bacia Amazonica (*e.g.* Lowe-McConnell, 1999), as espécies pertencentes a ordem Characiformes, somadas aquelas da ordem Siluriformes, dominaram amplamente a ictiofauna da bacia. O estudo realizado por Yamamoto (2004), em riachos amazonicos, indicam que 83% do total de espécies capturadas pertencem a ordem Characiformes. Siqueira-Souza & Freitas (2004), estudando a fauna de peixes em lagos inundados do Solimoes, verificaram que 57% dos peixes pertencem a esta ordem, o que aponta para a dominância de representantes dessa ordem nos rios e lagos da Amazonia Central. Essa riqueza e abundância provavelmente está associada a grande capacidade de adaptação a diversidade de habitats da região Neotropical, o que pode ser verificado pela ocorrência destes peixes em diversos tipos de ambientes, desde pequenas pocas em áreas alagadicas até aos grandes rios e lagos. Essa plasticidade aliada ao fato de

terem hábitos alimentares diversificados, sendo em sua maioria onívoras, e apresentarem características anatômicas que facilitam a natação e a locomoção tanto em ambientes lóticos quanto em ambientes lênticos, favorecem a ocorrência das espécies ao longo de todo leito principal do rio e em áreas adjacentes.

As famílias com as maiores riquezas foram Characidae e Loricariidae, constituindo 12,7% e 11,3% das espécies registradas, respectivamente. Em relação à abundância, Cichlidae e Characidae foram as mais representativas, compreendendo 17,4% e 15,4% dos espécimes de peixes. Resultados semelhantes foram obtidos em inventários realizados em áreas próximas ao empreendimento (Brandt, 2010; Ambientare, 2013).

A espécie *Semaprochilodus insignis* (Jaraqui) foi a mais frequente, representando 7,3% dos espécimes de peixes registrados, seguida das espécies *Geophagus brasiliensis* (Acaratinga) e *Leporinus fasciatus* (Aracú flamengo), com 6,0% e 5,6% do montante registrado, respectivamente (Figura 7.2.70).

Figura 7.2.70 - Frequência relativa das espécies de peixes registradas nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba/Miritituba – PA.

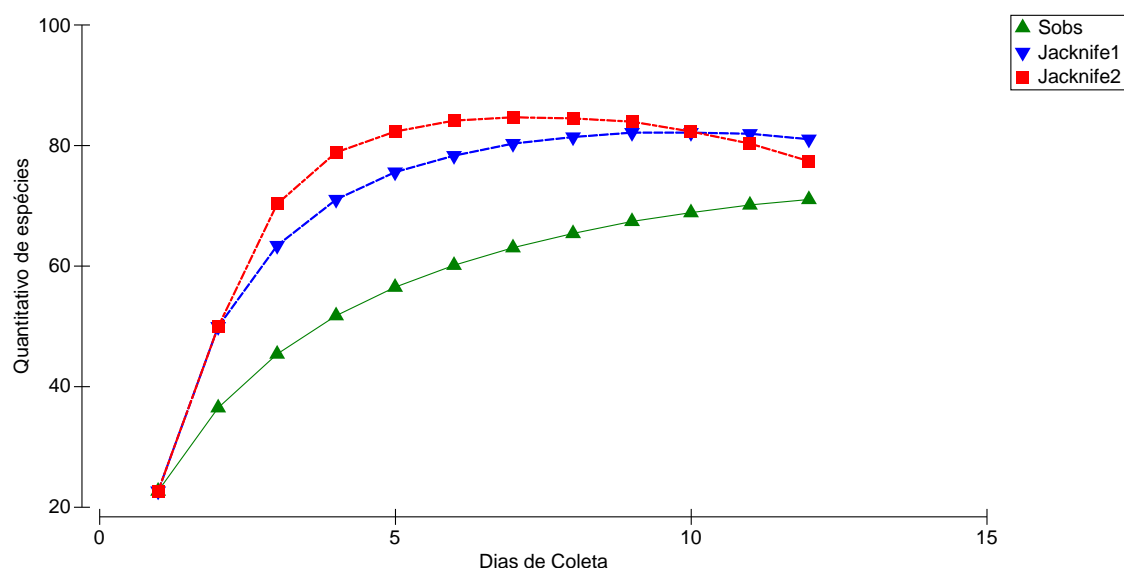


Fonte: Dados da pesquisa.

Esforço Amostral - Curva de Acumulação de Espécies

O número de espécies de peixes aumentou ao longo dos dias de coleta, como é possível verificar na curva do coletor, porém não atingiu uma assíntota. De acordo com os estimadores de riqueza Jackknife 1 e Jackknife 2, a riqueza esperada para área seria de 82 e 85 espécies, respectivamente (Figura 7.2.71). Assim, a amostragem para ictiofauna foi representativa, uma vez que aproximadamente 80% das espécies esperada foram observadas na área. Como os fatores sazonais influenciam na distribuição e abundância das espécies de peixes na região, a estabilização da curva não foi possível ainda.

Figura 7.2.71 - Curva de acumulação de espécies e riqueza estimada (Jackknife 1 E Jackknife 2) para as espécies de peixes registradas nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.

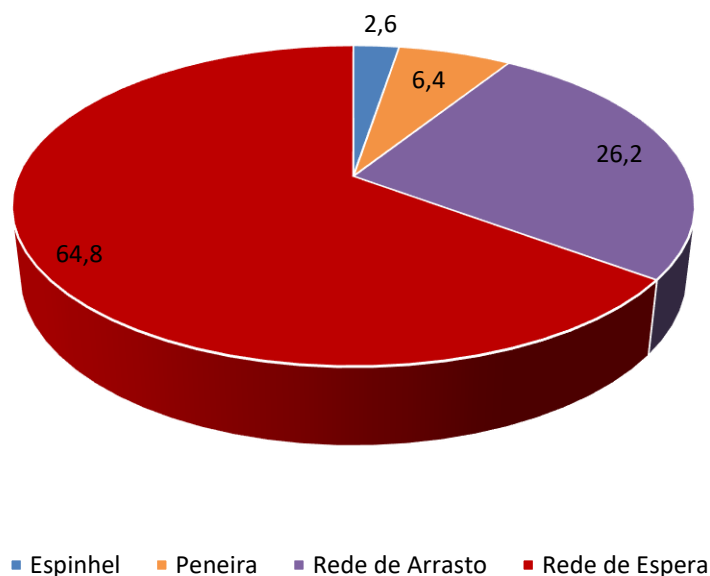


Fonte: Dados da pesquisa.

Sucesso no uso dos métodos amostrais

Durante este inventário, a captura em rede de espera e rede de arrasto possibilitou um maior sucesso no registro dos peixes, constituindo 64,8% e 26,2% dos espécimes registrados, respectivamente (Figura 7.2.72). Resultados semelhantes foram encontrados no inventário de fauna realizado em área próxima ao empreendimento (Ambientare, 2013).

Figura 7.2.72 - Percentual de espécimes de peixes registrados pelos métodos amostrais utilizados durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.

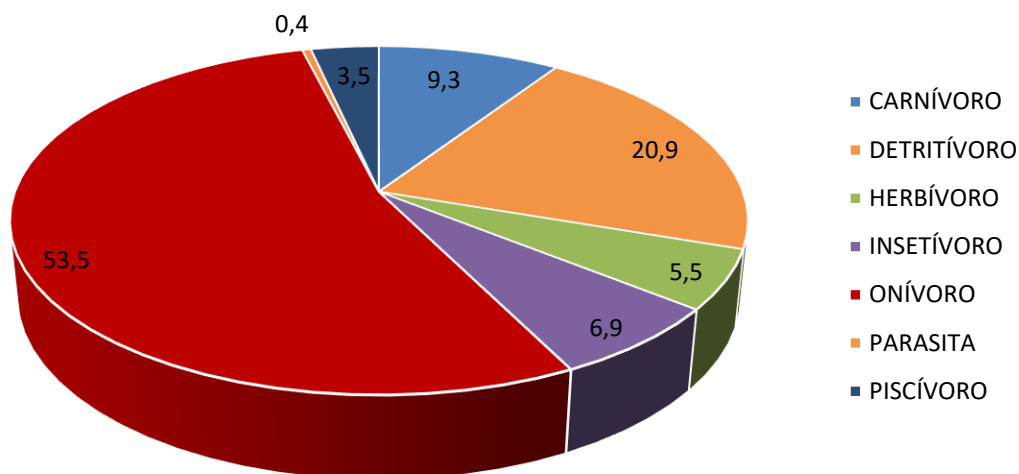


Fonte: Dados da pesquisa.

Composição da comunidade de peixes em relação ao grupo trófico

A comunidade de peixes foi constituída em sua maioria por peixes onívoros (53,5%), com dieta composta de peixes, frutos, folhas, detritos e outros artrópodes. Esse resultado somado ao fato da ocorrência de espécies que ocupam diversos grupos tróficos, indicam uma grande disponibilidade de recursos alimentares e, conseqüentemente, uma boa qualidade ambiental das áreas estudadas (Figura 7.2.73).

Figura 7.2.73 - Percentual das espécies de peixes em relação ao grupo trófico registradas durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.



Fonte: Dados da pesquisa.

Riqueza, Abundância, Diversidade e Equitabilidade entre os Pontos Amostrados

O Ponto ITA 02 apresentou a maior abundância ($N=211$), riqueza ($S=47$) e diversidade ($H'=3,56$) e houve a dominância das espécies *C. epakros* e *G. brasiliensis* (cada uma 7,2% dos espécimes resgistrados neste ponto). No Ponto ITA 03 houve a predominância da espécie *S. insignis* (7,7%), no Ponto TAP 01 foram *G. surinamensis*, *S. insignis* e *B. falcatus* (11,5%, 9,5% e 8,8%, respectivamente), No Ponto TAP 02 foram *S. insignis* e *C. inornata* (17,7% e 14,9%, respectivamente) e no TAP 03 dominaram as espécies *S. insignis* e *L. fasciatus* (cada uma 17,7%) (Tabela 7.2.20).

A distribuição das especies ao longo do trecho longitudinal do rio se da em favor da disponibilidade e diversidade de habitats e recursos alimentares, que estão diretamente relacionados com a ocupação e a permanência das espécies nos biótopos (Martin-Smith, 1998). Segundo Lowe-McConnell (1999), em riachos predominam peixes que são dependentes de material alóctone, como pequenos artrópodes, flores e frutos, provenientes da floresta ao redor. Estudos realizados por Sarmiento-Soares *et al.* (2007) mostraram que os maiores valores de riqueza de especies em uma bacia hidrografica com forte ação antrópica foram encontrados nos trechos onde existia maior variedade de ambientes e presença de Mata Ciliar. Portanto, a ausência ou perturbação da zona ripária pode influenciar negativamente

na riqueza de espécies e, conseqüentemente, também pode refletir negativamente, nos demais atributos da assembleia de peixes (abundância, diversidade, equitabilidade), já que a interação entre a Mata Ciliar e o canal do rio fornece diferentes habitats aquáticos, fornecendo abrigo e servindo como locais para alimentação e reprodução (Cowx & Welcomme, 1998; Cetra, 2003).

Tabela 7.2.20 - Abundância, riqueza e índices de diversidade e equitabilidade para os pontos amostrados durante o inventário da ictiofauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.

ÁREAS	ABUNDÂNCIA (N)	RIQUEZA (S)	DIVERSIDADE (H')	EQUITABILIDADE (E)	ESPÉCIE DOMINANTE	D (%)
ITA 01	139	41	3,35	0,90		
ITA 02	211	47	3,56	0,93	<i>C. epakros/G. brasiliensis</i>	7,2/7,2
ITA 03	196	41	3,38	0,91	<i>S. insignis</i>	7,7
TAP 01	147	38	3,25	0,89	<i>G. surinamensis/S. insignis/B. falcatus</i>	11,5/9,5/8,8
TAP 02	101	36	3,40	0,95	<i>S. insignis/C. inornata</i>	17,8/14,9
TAP 03	96	29	3,12	0,93	<i>S. insignis/L. fasciatus</i>	17,7/17,7

Fonte: Dados da pesquisa.

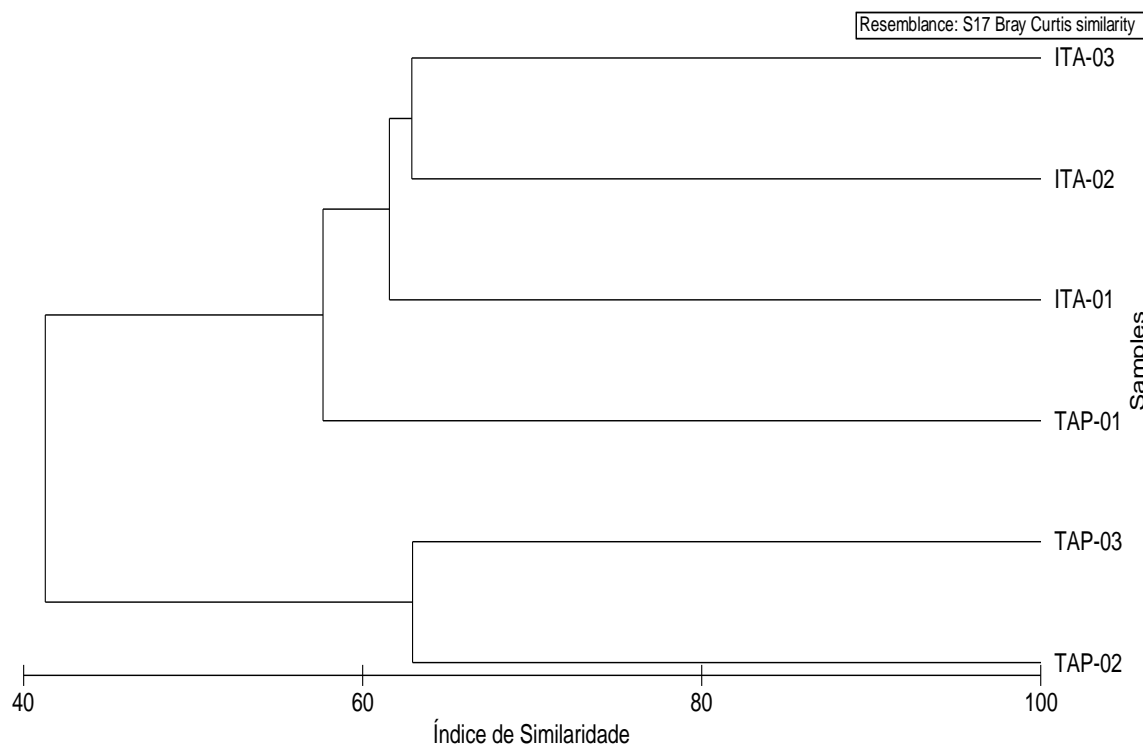
Assim, provavelmente, os maiores índices ecológicos no Ponto 02 do Rio Itapacurá possa estar relacionado ao fato de ser um tributário do Rio Tapajós, que está mais distante das atividades urbanas, possuir mata ciliar bem preservada e apresentar maior diversidade de macrófitas aquáticas, características que proporcionam maior variedade de microhabitats e, conseqüentemente, maior diversidade de peixes, quando comparado aos demais pontos. Além disso, a presença de pedras e corredeiras, permite a ocorrência de algumas espécies que habitam e utilizam essas áreas principalmente para reprodução, como por exemplo *Brycon pesu* (piabão), *Boulengerella cuvieri* (Bicuda), *Peckoltia snethlageae* (Acari), *Scobinancistrus pariolispos* (Acari) e *Farlowella gracilis* (Acari cachimbo).

Índice de Similaridade entre os Pontos Amostrados

Através da análise de agrupamento (Cluster Analysis), associado ao Índice de Similaridade de Bry-Curtis, foi possível verificar que houve uma maior similaridade na composição da ictiofauna entre os Pontos ITA 02 e ITA 03 (63%) e entre os Pontos TAP 02 e TAP 03 (63%) (Figura 7.2.74 e Tabela 7.2.21). As espécies *Boulengerella cuvieri* e *Sternopygus macrurus* foram registradas apenas nos pontos ITA 02 e ITA 03, enquanto *Boulengerella maculata* foi comum apenas aos pontos TAP 02 e TAP 03. Esta similaridade pode estar relacionada às características dos corpos d'água, tais

como Profundidade, grau de preservação, interferência de atividades urbanas e presença de vegetação ciliar bem preservada, podem ter proporcionado a ocorrência de algumas espécies em detrimento de outras.

Figura 7.2.74 - Dendrograma da análise de agrupamento (cluster analysis) para os pontos amostrados durante o inventário da ictiofauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.



Fonte: Dados da pesquisa.

Desta forma, os Pontos ITA 02 e ITA 03 localizam-se no Rio Itapacurá, apresentam correnteza, uma vez que o ITA 02 é uma área de corredeiras e pedras e o ITA 03 um local de confluência entre os Rios Tapajós e Itapacurá, e ambos possuem vegetação ciliar bem preservada. Já os Pontos TAP 02 e TAP 03 estão situados no Rio Tapajós, são áreas próximas a atividades de transporte hidroviário e apresentam margens de floresta arbórea bem preservada. Assim, a distribuição das espécies e a organização das assembleias de rios podem estar associadas a fatores abióticos, como as características físicas e químicas dos habitats, a dinâmica desses habitats e mudanças espaciais e temporais, sendo estas graduais ou não (Angermeier & Karr, 1984; Hynes, 1976; Vannote et al., 1980).

Tabela 7.2.21 - Índices de similaridade (bry-curtis) entre os pontos amostrados durante o inventário da ictiofauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba-PA.

	ITA01	ITA02	ITA03	TAP01	TAP02	TAP03
ITA01						
ITA02	62,86					
ITA03	60,30	62,90				
TAP01	55,94	56,98	60,06			
TAP02	43,33	33,97	34,34	43,55		
TAP03	49,36	39,09	39,73	46,91	62,94	

Fonte: Dados da pesquisa.

a) Considerações sobre espécies ameaçadas e protegidas por legislação Internacional, federal e/ou estadual

Nenhuma das espécies de peixe registradas na área inventariada está classificada como ameaçada a nível estadual (Pará, 2008), nacional (Brasil, 2014) ou internacional (IUCN e CITES, 2017).

b) Considerações sobre espécies endêmicas, exóticas, raras, novas, migratórias e de interesse ecológico.

Das 71 espécies registradas, 73,2% são endêmicas dos rios da Bacia Amazônica. Foram registradas duas espécies endêmicas da bacia do rio Tapajos: *Peckoltia snethlageae* (Acari) e *Knodus heteresthes* (Piaba).

Não houve registro de espécies novas, exóticas, migratórias para a região e nem de espécies raras.

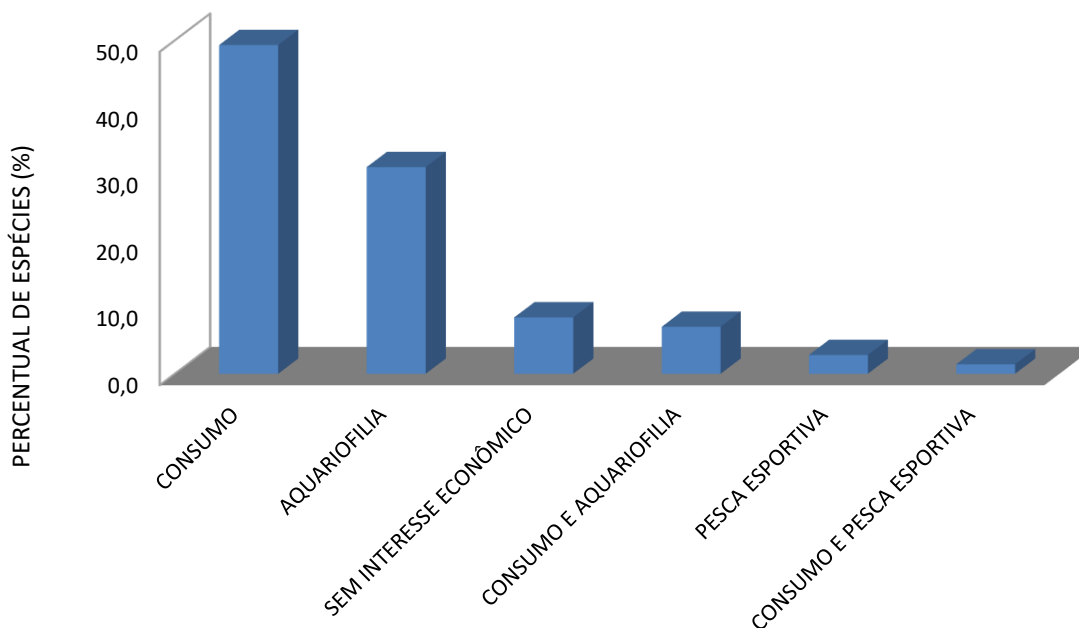
c) Considerações sobre espécies de interesse econômico, médico-veterinário e/ou cinegéticas

Os peixes, na bacia Amazonica, são importantes não apenas como fonte de alimento, tendo também grande papel na economia e cultura regional, constituindo-se em um destacado item das exportações, tanto na forma de pescado semi-industrializado para consumo humano, como de peixes ornamentais (Santos et al., 1991). A maioria dos peixes registrados são utilizados para consumo, podendo ser por meio da pesca de subsistência ou pesca comercial (57,7%), sendo que algumas

destas espécies são também utilizadas na aquariorfilia e na prática da pesca esportiva (Figura 7.2.75). Das espécies amostradas, destacam-se no comércio de peixes regional *Leporinus* spp. (aracu), *Schizodon vittatus* (aracu), *Brycon falcatus* (jutuarana), *Triportheus albus* (sardinha), *Curimata inornata* (branquinha), *Semaprochilodus* spp. (jaraqui), *Plagioscion squamosissimus* (pescada), *Cichla pinima* (tucunare), *Metynnis argenteus* (pacu) e *Myleus* spp. (pacu) (Ferreira *et al.*, 1998).

As espécies de peixes com interesse ornamental foram abundantes em nossas amostras, sendo representadas por 31% das espécies registradas (Figura 7.2.75). Dentre estas podemos destacar as agrupadas nos gêneros *Leporinus*, *Bryconops*, *Hemmigramus*, *Peckoltia* e *Moenkhausia*. Os representantes destes generos são apreciados no comércio de peixes ornamentais principalmente por exibirem padrões de colorido diversos.

Figura 7.2.75 - Percentual das espécies de peixes em relação ao interesse econômico registradas durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.

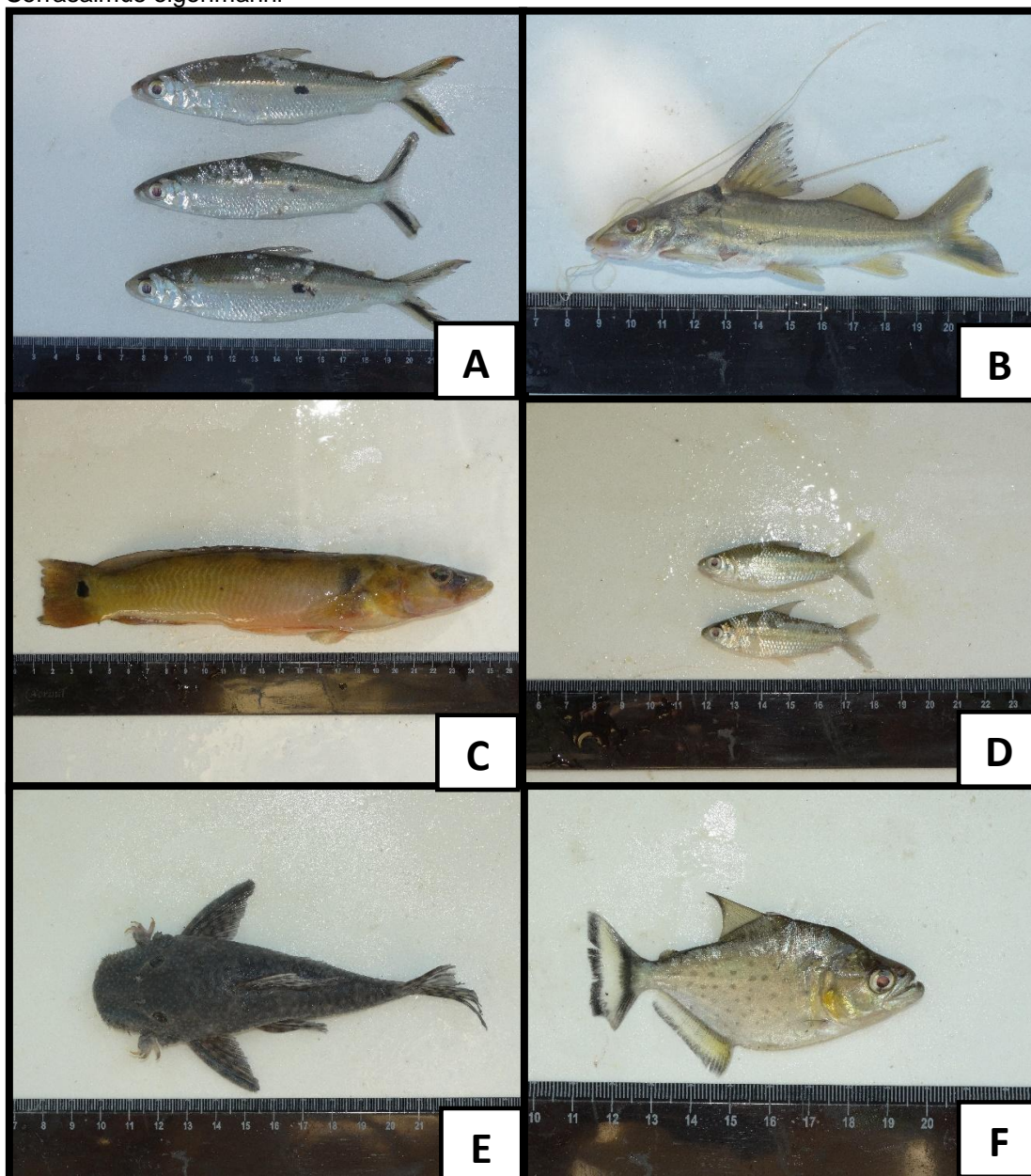


Fonte: Dados da pesquisa.

Entrevistas e dados secundários

Durante as entrevistas foram citadas 30 espécies de peixes, distribuídas em cinco ordens e 15 famílias. Destas espécies, apenas *Microchemobrycon meyburgi* (Piaba), *Hoplias malabarichus* (Traíra) e *Serralmus rhombeus* (Piranha preta) não foram observadas em campo.

Figura 7.2.76 - Espécies de peixes coletados durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba – PA. A) *Hemiodus unimaculatus*; B) *Hemisorubim platyrhynchos*; C) *Crenicichla cincta*; D) *Ilisha amazonica*; E) *Peckoltia cavatica*; F) *Serrasalmus eigenmanni*



Fonte: Dados da pesquisa.

Levantamento de dados secundários

De acordo com a bibliografia consultada, foram registradas 120 espécies de peixes, pertencentes a oito ordens e 28 famílias para o município de Itaituba – PA, destas 87 são endêmicas da bacia Amazônica e 33 tem ampla distribuição no Brasil.

Em relação ao interesse econômico, 46 espécies possuem importância para consumo, seja pela pesca de subsistência ou comercial; 43 são utilizados em aquariorfilia (ornamentais); sete são utilizadas para consumo e ornamentação; uma é

pescada durante atividades esportivas; uma possui importância para pesca esportiva e é ornamental; duas possui importância para pesca esportiva e subsistência e 20 não apresentaram importância econômica.

A maioria das espécies é onívora (57 espécies), embora a comunidade de peixes da região seja bastante diversificada em relação aos guildas tróficos, apresentando espécies carnívoras, detritívoras, herbívoras, piscívoras e parasitas.

No caso de espécies ameaçadas: nenhuma consta nas listas de ameaça de extinção a nível estadual (Pará, 2008), nacional (Brasil, 2014) e/ou internacional (IUCN e CITES, 2017).

7.2.2.6.2.3 *Macrófitas aquáticas*

Considerações Iniciais

As macrófitas aquáticas são originalmente vegetais terrestres que sofreram modificações adaptativas para colonizar ambientes aquáticos, sendo classificadas em submersas, emergentes, com folhas flutuantes e flutuantes livres. Estes vegetais apresentam adaptações que permitem seu crescimento em gradiente, que compreende desde solos saturados até submersos na coluna d'água (Esteves, 1998; Bianchini Jr. et al., 2002; Camargo et al., 2003).

O grande número de nichos ecológicos e a vasta diversidade de espécies de animais observadas nas regiões litorâneas podem ser atribuídos principalmente à comunidade de macrófitas aquáticas, uma vez que servem de abrigo a animais nectônicos e bentônicos (Brum; Esteves, 2001). Entre os diversos papéis desempenhados pelas macrófitas aquáticas pode-se citar sua função como hospedeiras para associações com algas e bactérias fixadoras de nitrogênio (Brum; Esteves, 2001; Esteves, 1998). As macrófitas também atuam como armazenadoras de nutrientes, influenciando as características físico-químicas dos corpos d'água (Pagioro; Thomaz, 1999). Em regiões tropicais, estes vegetais atuam como fornecedores de matéria orgânica para a cadeia detritívora, sendo responsáveis muitas vezes por mais de 50% do material orgânico dos ambientes aquáticos através dos processos de decomposição e ciclagem de nutrientes (Bianchini Jr. et al., 2002).

A existência de um organismo é determinada por uma faixa denominada limite de tolerância, ou seja, os limites mínimos e máximos de determinados fatores ambientais, tais como, temperatura, luminosidade e nutrientes,

dentre os quais um organismo consegue viver e se reproduzir (Odum, 1988). O conhecimento destes fatores é de grande importância em estudos sobre produção primária de macrófitas aquáticas, uma vez que estes vegetais podem em condições próximas aos seus limites de tolerância realizar somente os processos fotossintéticos suficientes para a sua sobrevivência. Por outro lado, pode ocorrer um incremento na produção primária e conseqüentemente um aumento da reprodução sexuada e vegetativa quando as características ambientais são favoráveis (Gopal, 1990). Quando isso ocorre, determinadas espécies de macrófitas aquáticas podem crescer excessivamente afetando e prejudicando a utilização dos corpos d'água. Geralmente, essas condições ótimas de desenvolvimento ocorrem devido às ações humanas, principalmente através do lançamento de efluentes orgânicos, que promovem o aumento da disponibilidade de nutrientes nos ecossistemas aquáticos, favorecendo o crescimento de macrófitas aquáticas (Seshavatharam, 1990). É necessário, portanto, para o controle e manejo adequado de macrófitas aquáticas, o conhecimento das condições ambientais ótimas para o seu crescimento, assim como os aspectos biológicos e autoecológicos das espécies (Camargo et al., 2003).

Modificações na comunidade de macrófitas implicam em alterações dos fluxos tróficos e na transferência de energia através da teia alimentar, alterações estas que podem ser irreversíveis, dependendo de sua intensidade.

Desta forma, o inventário da comunidade de macrófitas aquáticas se torna uma das principais ferramentas de avaliação de impactos, para aferir efeitos da ação do homem sobre os ecossistemas, bem como orientar medidas mitigadoras ou compensadoras.

Metodologia

A vegetação de macrófitas aquáticas foi amostrada utilizando os procedimentos de Avaliação Ecológica Rápida (AER), um protocolo qualitativo para inventário florístico baseado em Pontos de Observações (PO's).

Os PO's foram áreas pontuais com diâmetro de 5X5 m onde foram registradas todas as macrófitas aquáticas existentes. Os PO's foram delimitados com 4 piquetes colocados a 5 m de cada um formando um quadrado. Os pontos utilizados para o inventário de macrófitas aquáticas foram os mesmos usados para os demais grupos da biota aquática.

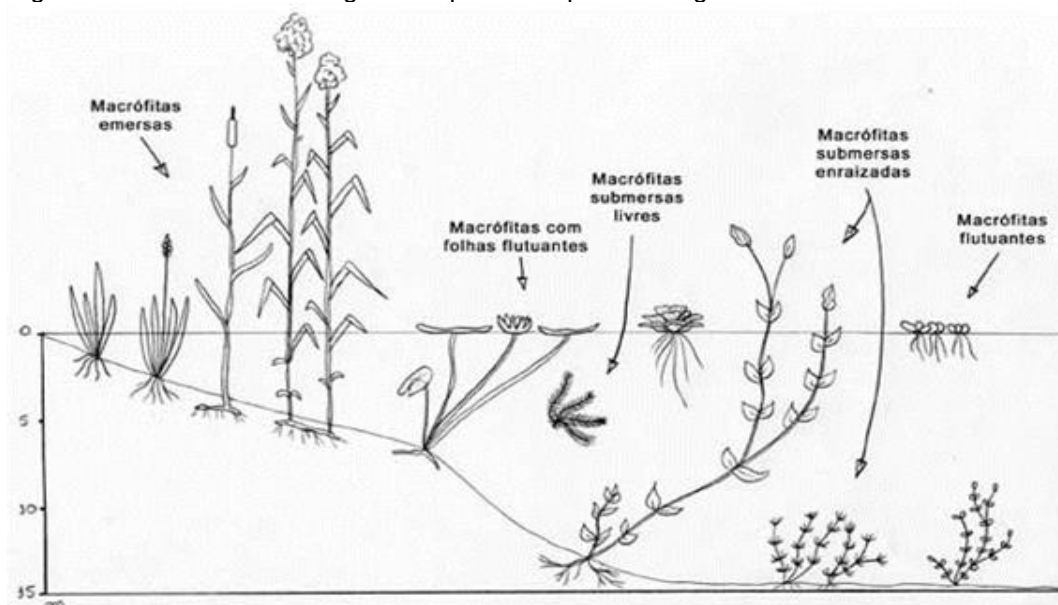
A cada espécie foi atribuída uma ocorrência ou densidade relativa e subjetiva, podendo ser:

- (i) Abundante: espécies cujas populações são muito numerosas e que chegam a formar manchas ou agregados monoespecíficos;
- (ii) Comum: espécies também numerosas, porém não formando agregados;
- (iii) Ocasional: espécies cujo padrão de ocorrência se assemelha àquele esperado ao acaso e,
- (iv) Rara: espécies que ocorrem em baixa densidade, com 1 indivíduo por PO.

As macrófitas aquáticas foram classificadas por formas de vida, em sete tipos distintos, de acordo com Pott & Pott (2000) (Figura 7.2.77):

- 1) Anfíbia ou semi-aquática: capaz de viver bem tanto em área alagada como fora da água, geralmente modificando a forma da fase aquática para a terrestre quando baixam as águas.
- 2) Emergente: enraizada no fundo, parcialmente submersa e parcialmente fora d'água.
- 3) Flutuante fixa: enraizada no fundo, com caules e/ou ramos e/ou folhas flutuantes.
- 4) Flutuante livre: não enraizada no fundo, podendo ser levada pela correnteza, pelo vento ou até por animais.
- 5) Submersa fixa: enraizada no fundo, caule e folhas submersas, geralmente saindo somente a flor para fora d'água.
- 6) Submersa livre: não enraizada no fundo, totalmente submersa, geralmente só com as flores para fora d'água.
- 7) Epífita: que se instala sobre outras plantas aquáticas.

Figura 7.2.77 - Formas biológicas de plantas aquáticas segundo POTT.



Fonte: Pott, 2000.

A coleta botânica das macrófitas aquáticas seguiu o método convencional, sendo cada amostra composta de um ou mais ramos floridos (Fidalgo; Bononi, 1984). Após coletadas as macrófitas foram acondicionadas em sacos plásticos e encaminhadas ao laboratório (Figura 7.2.78).

Figura 7.2.78 - Coleta e preparação das macrófitas aquáticas durante o o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba/Miritituba – PA.



Fonte: Dados da pesquisa.

Na fase de laboratório, as coletas botânicas provenientes do campo, passam pela rotina de herbário, consistindo de prensagem, secagem, montagem da exsicata, e quando férteis incorporadas no acervo do Herbário.

A identificação das espécies foi efetuada através de comparação em herbário e bibliografia especializada Pott & Pott (2000), Pompeo & Moschini-Carlos (2003), Amaral (2008).

A lista de espécie seguiu o sistema de classificação do Angiosperm Phylogeny Group (APG III 2009), a atualização taxonômica com os nomes das espécies e de seus autores foi conferida através de consultas ao banco de dados eletrônico do Missouri Botanical Garden (www.mobot.org) e Lista de Espécies da Flora do Brasil (www.floradobrasil.jbrj.gov.br) (Forzza et al., 2012).

Resultados e Discussão

Durante a primeira campanha de inventário, referente ao período chuvoso, foi possível registrar 12 espécies de macrófitas aquáticas, distribuídos em oito famílias e 11 gêneros. Sendo seis famílias, nove gêneros e 10 espécies de Angiospermas e duas famílias, com um gênero e uma espécie cada de Samambaias. Na segunda campanha, realizada na estação seca, foram registradas 25 espécies, distribuídos em: Angiospermas (14 famílias, 19 gêneros e 25 espécies) e Samambaias (duas famílias e duas espécies). Sendo que todas as plantas registradas na primeira etapa foram novamente registradas na segunda.

Esta variação sazonal está dentro do esperado, pois a variação do nível dos corpos d'água, proporciona a exposição de algumas espécies que se encontravam totalmente submersas na estação chuvosa, proporcionando o maior registro de plantas na área. Entre os fatores ambientais mais citados por afetar as macrófitas, destacam-se: a irradiação solar e temperaturas locais, transparência e disponibilidade de nutrientes das águas, velocidades de correntes e composição dos sedimentos (Scremim-Dias *et al.* 1999; Pott & Pott, 2000; Wetzel, 2001; Moraes *et al.*, 2004). Além desses fatores, ações antrópicas podem levar a condições favoráveis ou adversas para o desenvolvimento destes vegetais (Thomaz & Bini, 2003).

Somando os dados das duas campanhas, a família Cyperaceae foi a com maior riqueza (6 *spp.*), seguida por Poaceae (4 *spp.*) e Podostemaceae (2 *spp.*).

A coleta da flora de macrófitas na área de influência do empreendimento resultou no registro de 14 famílias, 19 gêneros e 25 espécies (Tabela 7.2.22). As famílias melhor representadas foram Cyperaceae (seis espécies), Poaceae (quatro espécies), Podostemaceae (duas espécies), as demais apresentaram somente uma espécie cada. O gênero mais representativo foi *Cyperus* com quatro espécies e *Mourera*, com duas espécies, os demais apresentaram somente uma espécie cada. Na figura 7.2.82 estão algumas espécies registradas neste inventário.

Cyperaceae é comumente citada entre as famílias de maior riqueza e abundância em diversos levantamentos florísticos realizados no Brasil (Henry-Silva, *et al.*, 2010; Mormul *et al.*, 2010; Cunha *et al.*, 2011; Ferreira *et al.*, 2011) e na Amazônia (Lins *et al.*, 1989; Lins *et al.*, 2002; Costa-Neto *et al.*, 2007; Pinheiro & Jardim, 2015). A maior representatividade dessa família no meio aquático está relacionada à própria alta diversidade que as mesmas possuem no globo, muitas das quais com distribuição cosmopolita (Lorenzi, 2008). Além disso, a presença de rizomas e tubérculos (o que permite eficiência na propagação vegetativa) e a elevada produção de sementes (Goetghebeur, 1998; Pott & Pott, 2000), as tornam comumente dominantes em ambientes aquáticos.

Tabela 7.2.22 - Lista das espécies de plantas aquáticas da área de influência do projeto Rio Tapajós Logística, suas formas biológicas (Irgang et al., 1984) e distribuição geográfica (Forzza et al., 2016; Prado et al., 2016).

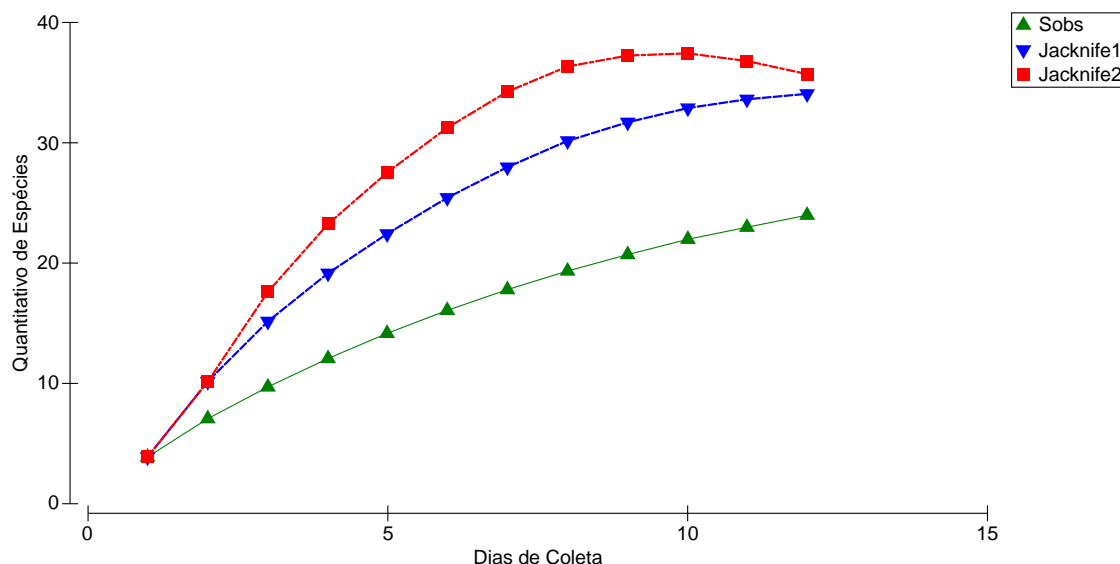
FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME COMUM	FR	DR	PONTOS	DISTRIBUIÇÃO
Amaranthaceae	<i>Alternanthera sessilis</i> (L.) R.Br.	-	E	Ocasional	ITA-01	A
Araceae	<i>Pistia stratiotes</i> L.	Alface d'água	FL	Ocasional	ITA01, ITA-03	A
Asteraceae	<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	-	A	Ocasional	TAP-03	A
Boraginaceae	<i>Euploca procumbens</i> (Mill.) Diane & Hilger	-	E	Ocasional	TAP-02	A
Costaceae	<i>Costus arabicus</i> L.	Canarana	A	Ocasional	ITA-02	A
Cyperaceae	<i>Cyperus laxus</i> Lam.	Capim navalha	E	Ocasional	TAP-02	A
	<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Retz.	Capim navalha	A	Ocasional	ITA-03	A
	<i>Cyperus schomburgkianus</i> Nees	Capim navalha	A	Ocasional	TAP-02	A
	<i>Cyperus tenuispica</i> Steud.	Capim navalha	A	Ocasional	ITA-02	E
	<i>Hypolytrum rubescens</i> Huber ex C.B. Clarke	Capim navalha	A	Ocasional	ITA-03	E
	<i>Scleria microcarpa</i> Nees ex Kunth	Tiririca	A	Ocasional	ITA-03	A
Gentianaceae	<i>Coutoubea spicata</i> Aubl.	-	A	Ocasional	TAP-02	A
Linderniaceae	<i>Lindernia crustacea</i> (L.) F.Muell.	-	A	Ocasional	TAP-02	A
Poaceae	<i>Acroceras fluminense</i> (Hack.) Zuloaga & Morrone	Capim	A	Ocasional	ITA-01, ITA-02, ITA-03	E
	<i>Leersia hexandra</i> Sw.	Capim	A	Ocasional	TAP-02	A
	<i>Paspalum repens</i> P.J.Bergius	Canarana	FL	Abundante	TAP-03	A
	<i>Rugoloa pilosa</i> (Sw.) Zuloaga	Capim	E	Abundante	ITA-01, TAP-01, TAP-02	A
Podostemaceae	<i>Mourera alcicornis</i> (Tul.) P.Royen	Limo de pedra	SF	Abundante	ITA-01	E
	<i>Mourera elegans</i> (Tul.) Baillon	Limo de pedra	SF	Abundante	ITA-01	E
Polygonaceae	<i>Polygonum</i> sp	-	FF	Ocasional	ITA-02	-
Pontederiaceae	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	Mururé	FL	Abundante	TAP-03	A
Pteridaceae	<i>Adiantum obliquum</i> Willd.	Samambaia do brejo	E	Ocasional	ITA-01	A
Rubiaceae	<i>Sipanea biflora</i> (L.f.) Cham. & Schltdl.	-	E	Abundante	TAP-03	E
Salviniaceae	<i>Salvinia auriculata</i> Aubl.	Orelha de onça	FL	Ocasional	TAP-03	A
Vitaceae	<i>Cissus erosa</i> Rich.	Uvinha	E	Ocasional	TAP-01	A

Fonte: Dados da pesquisa. **Legenda:** Forma biológica (FB)= **A:** anfíbia; **E:** emergente; **FF:** flutuante fixa; **FL:** flutuante livre; **SF:** submersa fixa; **SL:** submersa livre; **EP:** epífita. Densidade Relativa **DR=** (i) Abundante: espécies cujas populações são muito numerosas e que chegam a formar manchas ou agregados monoespecíficos; (ii) Comum: espécies também numerosas porém não formando agregados; (iii) Ocasional: espécies cujo padrão de ocorrência se assemelha àquele esperado ao acaso e, (iv) Rara: espécies que ocorrem em baixa densidade, com 1 indivíduo por PO. Distribuição: AM: Ampla distribuição; ED: Endêmica da floresta amazônica. Fonte: Dados da pesquisa.

Esforço Amostral – Curva de acumulação de espécies

Analisando a curva de acumulação de espécies, é possível verificar que o número de espécies aumentou ao longo dos dias de coleta, porém não atingiu uma assíntota. De acordo com os estimadores de riqueza utilizados, Jackknife 1 e 2, o número de espécies previstas seria de 34 e 36 espécies para a área amostrada (Figura 7.2.79). Assim, o esforço amostral foi representativo, pois cerca de 70% das espécies esperadas foram encontradas na área, porém não foi possível atingir a riqueza real de espécies de macrófitas.

Figura 7.2.79 - Curva de acumulação de espécies e riqueza estimada (Jackknife 1 E Jackknife 2) de macrófitas aquáticas registradas durante o inventário de fauna nas áreas de influência da ETC/RTL, Itaituba/Miritituba – PA.



Fonte: Dados da pesquisa.

De forma geral, a composição florística está dentro do esperado para ambientes aquáticos amazônicos (Lins *et al.*, 1989; Mormul *et al.*, 2013; Bleich *et al.*, 2014; Lopes *et al.*, 2014), embora a riqueza apresente valores reduzidos, provavelmente devido à natureza fluvial das drenagens. Em ambientes fluviais, habitualmente as concentrações de nutrientes são menores e a velocidade das correntes pode ter influência negativa no crescimento e na ocorrência das macrófitas aquáticas. Para as espécies flutuantes a força da correnteza afeta na sua distribuição e ocorrência, podendo dificultar a formação de bancos de plantas. Para as espécies enraizadas a influência de correntes incide sobre a estabilidade do solo, que pode ser afetada por processos erosivos ou pela sedimentação (Camargo *et al.*, 2003). A

natureza dos ambientes (fluvial) e as coletas realizadas em margens sujeitas a período de inundação e baixa dos rios, também se reflete na composição florística encontrada, com espécies perenes e que possuem alta taxa de regeneração (Bove et al., 2003).

Densidade relativa e distribuição espaço-temporal

Na primeira campanha o ponto de maior riqueza de espécies foi ITA-02, com quatro espécies seguidos pelo ITA-01, ITA-03 e TAP-03 (três espécies) e TAP-01 (uma espécie). Contrariamente, no TAP-02 foi registrada a menor riqueza florística (apenas uma espécie).

Na segunda campanha o ponto de maior riqueza foi o TAP-01 com oito espécies, seguidos pelos ITA-01, com sete espécies; TAP-03, com seis espécies; ITA-02, com quatro espécies; ITA-03 e TAP-01 (Tabela 7.2. 22). Os pontos ITA-03 e TAP-01 apresentaram riqueza semelhante com três espécies cada.

Essa variação sazonal entre os pontos de amostragem deve-se a diferença do nível da água nos distintos períodos de coleta o que deixa expostas algumas plantas anfíbias e submersas fixas, que estavam nas cotas mais baixas dos corpos d'água durante a época da chuva e ficaram aparentes no período seco.

Os pontos que apresentaram maior riqueza (ITA 02, ITA, 01 e TAP-03) apresentavam a vegetação da margem bem preservada, o que certamente favoreceu o estabelecimento de plantas nesses trechos. O ponto ITA-01 apresentava rochas parcialmente emersas no trecho com corredeiras o que permitiu a exposição das espécies submersas fixas desses substratos rochosos, além de reter algumas plantas flutuantes que durante a etapa de campo estavam presas nas reentrâncias das pedras.

As menores riquezas foram observadas nos pontos ITA-03, TAP-01 e TAP-02 devido a vegetação das margens ser arbórea, sombreando as margens e dificultando o estabelecimento de plantas herbáceas.

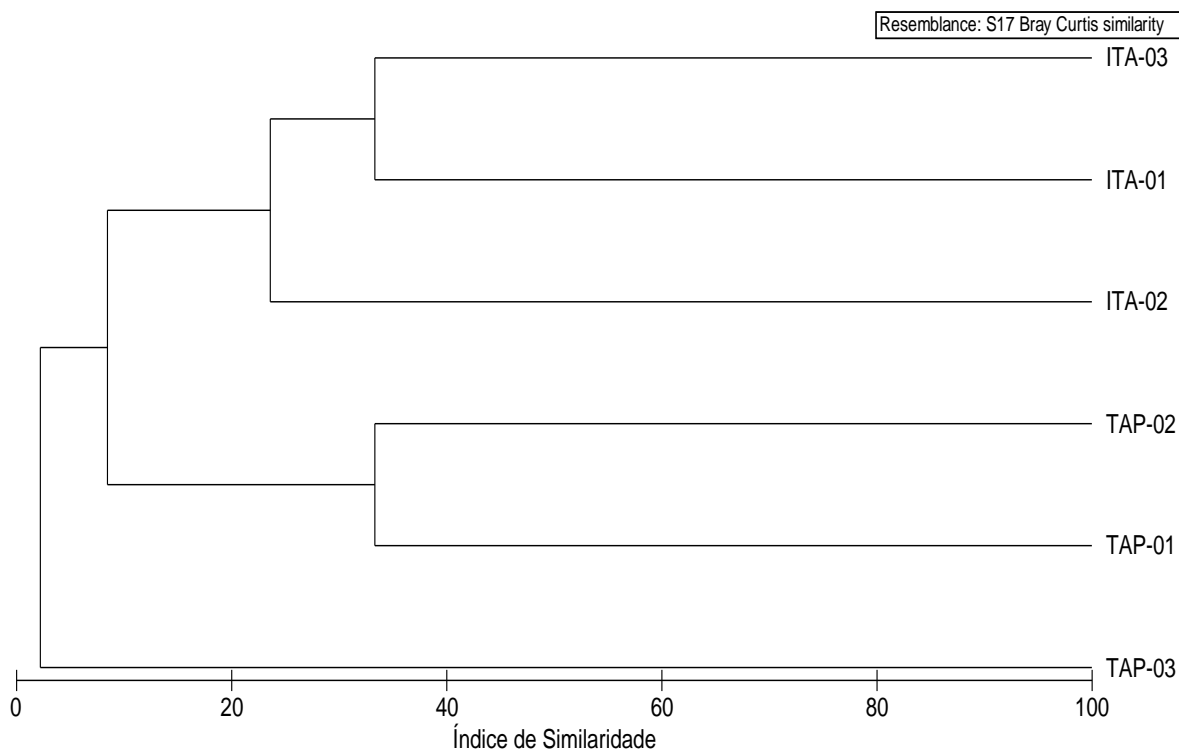
Quanto à forma biológica das espécies, foram encontradas cinco (Tabela 7.2.22): anfíbias (11 espécies), emergentes (sete espécies), flutuante livre (quatro espécies), submersa fixa (duas espécies) e flutuante fixa (uma espécie). A predominância das espécies anfíbias e emergente na área está associada à habilidade dessas formas de viver em áreas com grande variabilidade, como as zonas

marginais fluviais e áreas alagadas, que sofrem constante redução no volume de água (MOREIRA et al. 2011; NEVES et al. 2006).

Índice de Similaridade entre os Pontos Amostrados

Analisando o cladograma, associado aos Índices de Similaridade de Bray-Curtis, é possível verificar a maior similaridade na composição da comunidade de macrófitas aquáticas entre os Pontos TAP01 e TAP02 (33,3%); ITA01 e ITA03 (33,3%) (Figura 7.2.80 e Tabela 7.2.23).

Figura 7.2.80 - Dendrograma da análise de agrupamento (*Cluster Analysis*) para os pontos amostrados durante o inventário da comunidade de macrófitas aquáticas nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.



Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 7.2.23 - Índices de similaridade (Bry-Curtis) entre os pontos amostrados durante o inventário da comunidade de macrófitas aquáticas nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/ Itaituba – PA.

	ITA01	ITA02	ITA03	ITA01	ITA02	ITA03
ITA01						
ITA02	22,22					
ITA03	33,33	25,00				
TAP01	28,57	0,00	0,00			
TAP02	22,22	0,00	0,00	33,33		
TAP03	11,11	0,00	0,00	0,00	0,00	

Fonte: Dados da pesquisa.

a) Considerações sobre espécies ameaçadas e protegidas por legislação Internacional, federal e/ou estadual

Das espécies registradas, nenhuma consta na lista estadual de espécies ameaçadas de extinção (Pará, 2008), nem Nacional (Brasil, 2014) e/ou nas Internacionais (IUCN, 2017 e CITES, 2017).

b) Considerações sobre espécies endêmicas, exóticas, raras, novas e de interesse ecológico.

No que se refere à distribuição geográfica das espécies no Brasil, *Cyperus laxus*, *Cyperus luzulae*, *Eclipta prostrata* são a espécies que se apresenta melhor distribuídas, ocorrendo em todos os estados, seguidas por *Scleria microcarpa*, *Eichhornia crassipes*, *Cissus erosa*, *Rugoloa pilosa*, *Salvinia auriculata*, *Pistia stratiotes*, *Euploca procumbens*, *Paspalum repens*, *Costus arabicus*, *Leersia hexantha*, *Adiantum obliquum*, *Lindernia crustácea*, *Coutoubea spicata*, *Cyperus schomburgkianus*, *Alternanthera sessilis*.

As espécies que apresentaram distribuição restrita foram *Hypolytrum rubescens*, *Cyperus tenuispica*, *Acroceras fluminense*, *Mourera elegans* e *Mourera alcornis*. *Hypolytrum rubescens*, ocorre no Brasil, bem como na Venezuela e Guiana Inglesa. Da mesma forma *Cyperus tenuispica* ocorre no Brasil em apenas quatro estados da região Norte, mas também na Venezuela e em países da Ásia. Apesar de endêmica do Brasil, *A. fluminense* apresenta grandes disjunções na sua área conhecida de ocorrência o que se deve provavelmente mais a falta de coletas do que uma distribuição restrita.

Mourera alcicornis (Podostemaceae) é endêmica do Brasil apresentando até o momento distribuição conhecida apenas para o estado do Pará, no entanto é considerada abundante localmente pois forma agregados populacionais, da mesma forma que *Mourera elegans*, também endêmica do Brasil, apresentando distribuição conhecida apenas para o rio Tapajós, nos estados do Pará e Mato Grosso. Estas espécies podem ser consideradas boas indicadores de qualidade ambiental e conseqüentemente, podem ser mais facilmente afetados pela degradação do ambiente fluvial. As Podostemaceae são consideradas plantas de importância ecológica pois são criadouros naturais de imaturos de mosquitos da família Simuliidae, insetos vetores de doenças tropicais. Sendo interessante o monitoramento das populações destas plantas identificadas no presente relatório.

Não houve registro de espécies novas ou exóticas para a região e nem de espécies raras.

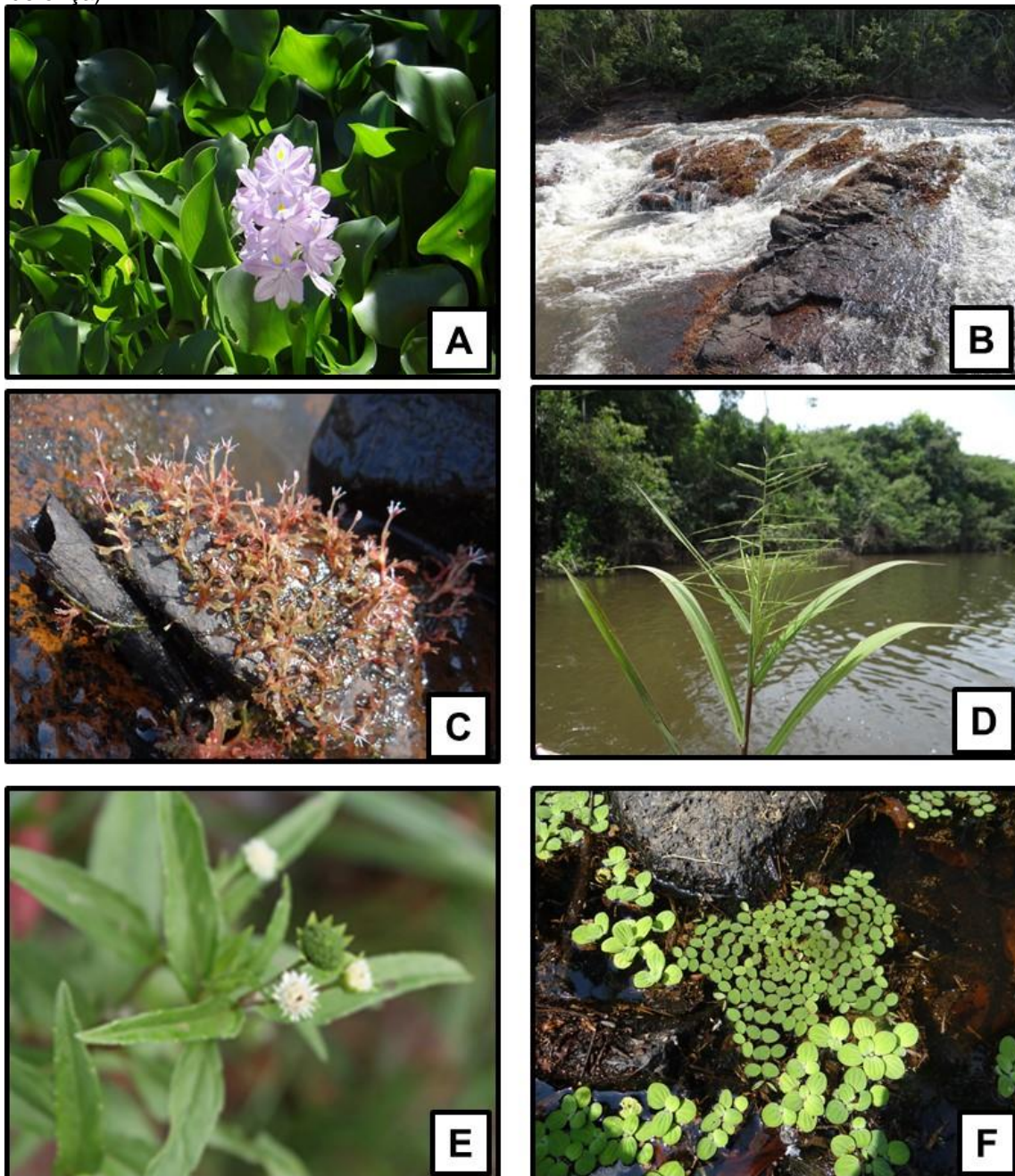
c) Considerações sobre espécies de interesse econômico e/ou médico-veterinário

Eichhornia crassipes é utilizada em fitorremediação e como planta medicinal, fertilizante de solos e planta ornamental, embora seja considerada uma perigosa espécie invasora nas regiões tropicais e subtropicais (Matai & Bagchi, 1980).

Costus arabicus é utilizada na medicina popular para tratamento de pedra nos rins, tendo sua eficácia clínica já comprovada (Cógáin *et al.*, 2015).

A Figura 7.2.81 são apresentados alguns registros fotográficos das espécies de macrófitas presentes nos corpos d'água.

Figura 7.2.81 - Espécies de macrófitas presentes dos corpos d'água em estudo, na área da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba - PA. A) *Eichhornia crassipes* (Mururé); B) banco de macrófitas aquáticas tendo como substrato as pedras da cachoeira; C) *Mourera elegans* (Limo de pedra); D) *Paspalum repens* (Canarana); E) *Eclipta prostrata* (Erva Botão); F) *Salvinia auriculata* (Orelha de onça).



Fonte: Dados da pesquisa.

7.2.2.6.3 Organismos planctônicos

Considerações iniciais

Os organismos planctônicos, em especial, as comunidades fitoplanctônica e zooplanctônica representam a base da teia alimentar nos ecossistemas aquáticos continentais. Além disso, são capazes de responder rapidamente a estímulos

ambientais causados por alterações naturais ou atividades humanas no meio aquático, sendo considerados importantes indicadores de qualidade de água.

A comunidade fitoplanctônica, que corresponde aos principais produtores primários na cadeia alimentar aquática, e o zooplâncton considerado um elo importante na cadeia, devido ao processo de fluxo de energia e ciclagem de nutrientes nos ecossistemas aquáticos (Wetzel, 1993). Além disso, esses organismos são capazes de responder rapidamente a estímulos ambientais causados por alterações naturais ou atividades humanas no meio aquático, sendo considerados importantes indicadores de qualidade de água (Attayde & Bozelli 1998).

A comunidade fitoplanctônica é constituída por um conjunto de diversificado grupo taxonômico, diatomáceas, clorofíceas, cianofíceas e outras algas (Bourrely, 1972), os quais são capazes de adaptar suas funções metabólicas às diferentes mudanças ambientais (Giani & Leonardo, 1988). Em ambientes límnicos são registradas as principais divisões/classes são: Cyanobacteria, Bacillariophyceae, Chrysophyceae, Cryptophyceae, Euglenophyceae, Dinophyceae e Chlorophyceae.

A comunidade de Zooplâncton, por sua vez, é constituído de grupos de animais de diferentes categorias sistemáticas, que têm como característica comum a coluna d'água como seu hábitat principal (Esteves, 1998). Entre eles, podem-se diferenciar os organismos permanentes (holoplanctônicos: protozoários, rotíferos, cladóceros, copépodos), que têm todo o ciclo de vida no plâncton e os organismos temporários (meroplanctônicos: larvas de insetos, de peixes, de alguns crustáceos, nematóides, dentre outros), que passam no plâncton as fases iniciais de seu desenvolvimento (estágios larvais), sendo bentônicos ou nectônicos durante o restante de suas vidas. Observa-se ainda, os organismos considerados ticoplanctônicos: amebas testáceas ou tecamebas (rizópodes), que vivem associados ao substrato, ocorrendo no plâncton de forma esporádica ou acidental (Ruppert & Barnes, 1996).

O termo ameba testácea é dado aos protozoários amebóides, cujo citoplasma está encerrado dentro de uma concha ou teca e que são encontrados em uma ampla gama de habitats úmidos e de água doce (Ogden & Hedley, 1980). Embora as tecamebas em ambientes dulcícolas sejam preferencialmente associadas à vegetação marginal e ao sedimento, elas são também comuns no plâncton de ambientes lóticos (Hynes, 1976; Wetzel, 1993) e lênticos (Hunt & Chein, 1983; Arndt, 1993).

Os rotíferos são pequenos organismos invertebrados que habitam os mais diferentes tipos de ambientes aquáticos, os quais possuem tamanhos variados, de 50 a 2000 μm (Esteves, 2011). Apresentam altas taxas reprodutivas e um curto ciclo de vida, em média de uma semana, sendo considerado um grupo importante na comunidade zooplancônica, por contribuir com a maior riqueza de espécies e abundância numérica (Esteves, 2011).

Os cladóceros são microcrustáceos da classe Branchiopoda que possuem normalmente uma carapaça única de aparência bivalve que se abre ventralmente. Os cladóceros planctônicos são mais frequentes em ecossistemas aquáticos continentais pertencem às famílias: Sididae, Daphnidae, Bosminidae e Chydoridae, sendo que os representantes da última família, frequentemente, são encontrados fazendo parte do bentos (Elmoor-Loureiro, 1997). Além de outros organismos que fazem parte dessa comunidade: Ácaro, Gastrotrico, Turbeleria e Ciliados (protozoários).

Os copépodos são pequenos crustáceos aquáticos, muito diversificados que habitam os dsos ambientes aquáticos, incluindo terras úmidas. As principais ordens nos ecossistemas aquáticos continentais são: Calanoida, que é essencialmente planctônica; Harpacticoida, maioria bentônica e Cyclopoida, que tem representantes planctônicos e bentônicos (Dussart & Defaye, 1995).

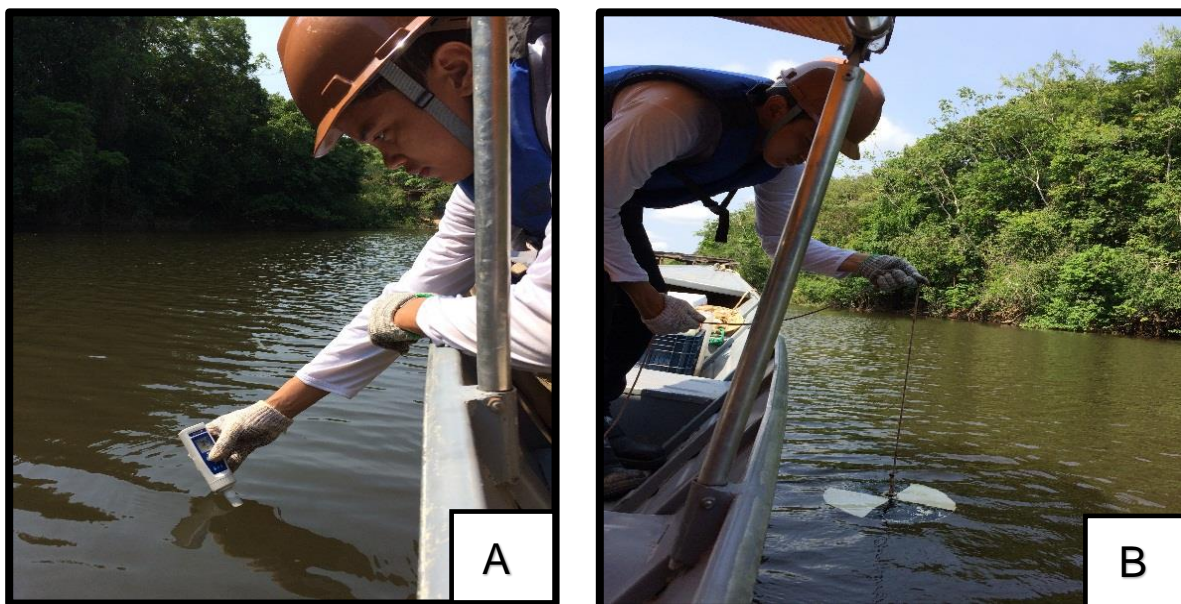
Em relação à comunidade do Ictioplâncton, as análises fornecem subsídios suficientes para o estudo da biologia reprodutiva dos peixes e sua relação com fatores ambientais. Nos últimos anos, têm-se observado um interesse crescente nestes estudos, devido a sua eficácia na identificação das áreas de reprodução e dos locais de crescimento.

Metodologia

Fatores Abióticos

Os parâmetros físico-químicos da água superficial (temperatura, pH, condutividade e oxigênio dissolvido) foram medidos com auxílio de medidor (modelo HI 8424). A transparência da água foi mensurada por meio de disco de Secchi e as profundidades de coleta foram medidas com o auxílio de uma sonda manual e largura do trecho da drenagem por meio de uma trena. Além disso, foi realizada uma caracterização visual do ambiente, anotando-se a presença e tipo de vegetação adjacente e as características do sedimento, a fim de auxiliar a interpretação dos resultados biológicos (Figura 7.2.82).

Figura 7.2.82 - Coleta de dados abióticos nos corpos d'água nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba - PA. A) Medidor de temperatura, Ph, condutividade e oxigênio dissolvido; B) Disco de Secchi para mensurar a transparência da água.

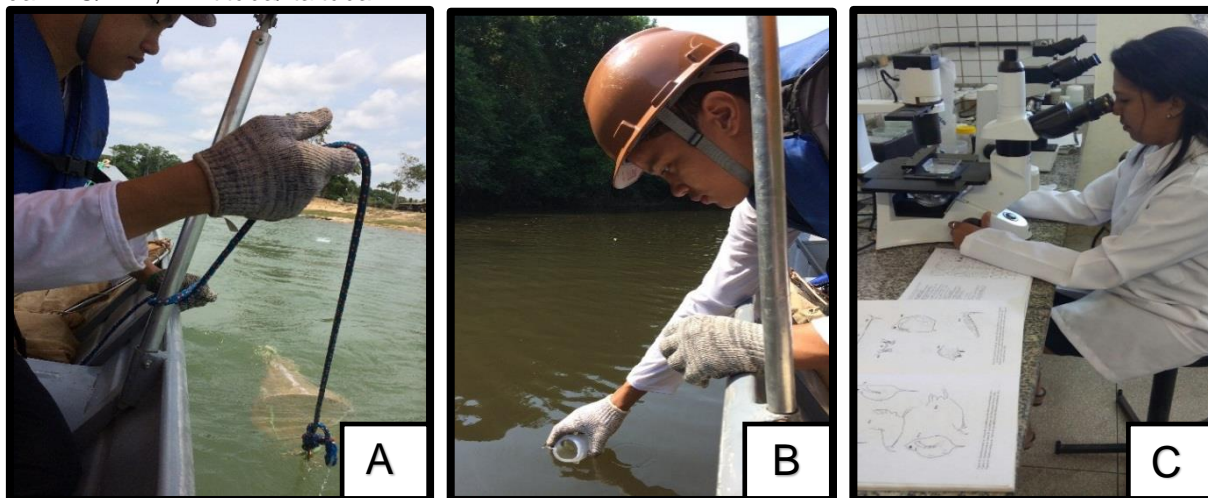


Fonte: Dados da pesquisa.

Fitoplâncton

As coletas foram realizadas com uma rede de plâncton com abertura de malha de 20 μm , durante, aproximadamente, cinco minutos de arrasto subsuperficial, para as amostras qualitativas, amostrando assim o microfitoplâncton (Figura 7.2.83).

Figura 7.2.83 - (A) Coleta qualitativa (rede) e (B) Quantitativa (manual) dos organismos plânctônicos e análise das amostras em laboratório (C) Do material coletado nos corpos d'água nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba - PA.



Fonte: Dados da pesquisa.

As amostras quantitativas foram obtidas por meio de coleta direta da água, seguindo técnica padronizada para amostras fitoplanctônicas (Figura 7.2.83B), e após cada amostragem, o material foi fixado com solução *Transeau*, segundo Bicudo & Menezes (2006) e acondicionado em potes de polietileno com capacidade de 250 ml, devidamente etiquetados.

As amostras quantitativas foram observadas em microscópio invertido, segundo o método de sedimentação proposto por Utermöhl (1958) em subamostras de 20 ml. Cada célula, colônia, cenóbio ou filamento foi considerado como um indivíduo. O tempo de sedimentação das amostras foi de 24h.

As análises foram feitas utilizando-se microscópio estereoscópico Olympus SZ40 (triagem e dissecação de partes diagnósticas), microscópio óptico Olympus CX41 (identificação taxonômica) e microscópio invertido Zeiss Axiovert 200 com câmara fotográfica digital acoplada utilizada no registro fotográfico (Figura 7.2.83).

A classificação taxonômica do fitoplâncton foi realizada até o nível específico, quando possível, de acordo com: Desikachary (1959); Bourrelly (1972; 1981; 1988); Round et al. (1990) e Bicudo & Menezes (2006). A organização e apresentação dos táxons fitoplanctônicos encontram-se em conformidade com a classificação disponível em *Algae Base*.

Zooplâncton

As amostras de zooplâncton foram coletadas com uma rede de 60 μm , por meio de arrastos horizontais subsuperficiais da água, as quais foram fixadas em formol e levadas ao laboratório de Biologia de Organismos Aquáticos (LABIO) da Universidade Federal do Pará (UFPA) para análise quali e quantitativa.

A contagem da comunidade zooplanctônica foi realizada por meio de câmara de contagem de zooplâncton, com auxílio do microscópio óptico binocular e o microscópio óptico invertido (invertoscópio).

As amostras, de cada ponto de coleta, foram homogeneizadas e subamostradas com o auxílio de um subamostrador do tipo “*colher sueca*” graduada. Convencionalmente (a partir de Bottrell et al., 1976, com modificações), foram utilizadas para a identificação taxonômica três subamostras de 5 ml de cada ponto amostral. Cabe ressaltar que se realiza a contagem dos indivíduos até atingir pelo menos 100 da espécie mais abundante da comunidade ou quando em amostras com poucos organismos, quantifica-se na totalidade.

A identificação sistemática dos organismos zooplanctônicos foi feita ao menor nível taxonômico possível utilizando-se a literatura pertinente: Chardez (1963); Koste (1978), Ogden & Hedley (1980); Reid (1985); Streble & Krauter (1987), Korovchinsky (1992), Nogrady et al. (1995), Segers (1995); Elmoor-Loureiro (1997); Rocha & Tundisi (1976); Dussart & Defaye (1995); Forró et al. (2008); Gomes & Souza (2008). Além disso, foi utilizada uma câmara fotográfica para auxiliar no diagnóstico das espécies.

Ictioplâncton

Em cada ponto amostral foi utilizada rede de plâncton cilíndrica constituída de malha de 300 μm com abertura de boca de 60 cm e fluxômetro acoplado para a obtenção do volume de água filtrada, a qual foi arrastada por 5 minutos na superfície da água a bordo de uma embarcação local. O material coletado foi fixado em formol 4%, tamponado com carbonato de cálcio.

Todo material coletado foi acondicionado individualmente em frascos de 500ml de polietileno, e em seguida, fixado em formalina a 4% para, posteriormente, ser analisado em laboratório.

No laboratório de Biologia de Organismos Aquáticos (LABIO), do Instituto de Ciências Biológicas (ICB) da Universidade Federal do Pará (UFPA), os indivíduos foram triados (separados do plâncton total) sob microscópio estereoscópico. Posteriormente as larvas foram contadas e identificadas ao menor nível taxonômico possível, tendo como base bibliografias especializadas tais como Araújo-Lima & Donald (1988); Araújo-Lima (1991); Nascimento (1992); Nascimento & Araújo-Lima (1993); Araújo-Lima et al. (1993); Araújo-Lima et al. (1994); Nascimento & Araújo-Lima (2000); Nakatani et al. (2001); Leite et al. (2007) e Oliveira et al. (2008a).

A identificação foi realizada ao menor nível taxonômico possível, utilizando a técnica de seqüência regressiva de desenvolvimento, conforme preconizado por Ahlstrom e Moser (1976) e segundo Nakatani et al. (2001), utilizando as características merísticas (número de raios das nadadeiras anal e dorsal e número de miômeros), características morfométricas (comprimento padrão e comprimento da cabeça) e características morfológicas (pigmentação e forma do corpo). Os espécimes identificados foram armazenados em frascos de vidro contendo formalina a 4% e etiquetadas.

O desenvolvimento larval foi dividido em quatro estágios: larval vitelino, pré-flexão, flexão e pós-flexão, baseando-se no grau de flexão da seção terminal da notocorda, durante o desenvolvimento da nadadeira caudal, como proposto por Kendall *et al.* (1984) e Nakatani et al. (2001). O enquadramento taxonômico foi baseado em Reis et al. (2003).

Análise dos dados

Em relação à análise de dados, tanto para fitoplâncton quanto para o zooplâncton, foi utilizada a frequência de ocorrência das espécies planctônicas, sendo determinada pela seguinte equação: $F = (PA/P) \cdot 100$, onde F representa a frequência da espécie A nas amostras; PA representa o número de amostras onde a espécie A ocorreu e P o número total de amostras analisadas. Em função do valor de F, e, de acordo com Mateucci; Colma (1982) considerou-se os seguintes critérios na representação desta variável: muito frequente ($\geq 70\%$), frequente ($< 70\%$ e $\geq 40\%$), pouco frequente ($< 40\%$ e $\geq 10\%$) e esporádica ($< 10\%$). A abundância relativa seguiu os critérios: dominante ($\geq 70\%$), abundante ($< 70\%$ e $\geq 40\%$), pouco abundante ($< 40\%$ e $\geq 10\%$) e raro ($< 10\%$).

A densidade foi obtida pelo número total de cada táxon de zooplâncton na amostra por volume de água filtrado na rede, realizada nos pontos ITA-03 e TAP-04. Para o ponto TAP-04 foi pelo volume de água do balde filtrado na rede, devido à coleta ter sido realizada na margem do local.

Para o ictioplâncton a densidade dos organismos capturados padronizada para um volume de 10m³ de água filtrada, de acordo com Tanaka (1973), modificado por Nakatani et al. (2001).

Resultados

Dados Abióticos

As características físicas e químicas das águas que percorrem a bacia amazônica dependem da origem da água, do tipo de solo que drenam e das condições climáticas, sendo os principais fatores responsáveis pelo funcionamento dos ecossistemas alagáveis (Barbosa et al, 2003).

Foi possível observar que em todos os pontos, nos dois períodos de coleta, que o oxigênio dissolvido, temperatura e pH não tiveram variações expressiva (Tabela 7.2.24). Embora o pH, durante o período seco, tenha aumentado os valores para neutralidade, devido à concentração de íons, continua dentro da normalidade para a região.

Os valores de OD e pH estão de acordo com os limites aceitáveis pela resolução 357/2005 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), para água doce da classe 2 (pH entre 6,0 a 9,0 e OD acima de 5,0 mg.l⁻¹) (Tabela 7.2.24). Embora os cursos d'água encontrar-se quase que totalmente expostos à radiação solar direta, a temperatura foi constante em todos os pontos, o que é normal nas regiões de clima equatorial.

A condutividade elétrica, no período seco, aumentou de valor, em relação ao período chuvoso, uma vez que o nível do rio diminui, concentrando os íons dissolvidos na água e diminuindo a quantidade de matéria orgânica em decomposição, provenientes das margens submersas ou de processos erosivos do rio. Porém, nos pontos TAP01 e TAP03, os valores diminuíram no durante o segundo período, podendo estar relacionados, pelas as amostras terem sido coletadas no canal do rio. Da mesma forma ocorreu com o total de sólidos dissolvidos na água (STD), nestes pontos (Tabela 7.2.24).

Tabela 7.2.24 -. Parâmetros abióticos da superfície dos corpos d'água em estudo, na área da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA, durante os períodos seco (SE) e chuvoso (CH).

PONTOS	OD (mg/l)		Ph		Cond. (µS)		Temp (°C)		Ze		STD		Sal.(PPM)	
	CH	SE	CH	SE	CH	SE	CH	SE	CH	SE	CH	SE	CH	SE
ITA01	12,7	12,0	5,5	8,0	135,1	332	26,0	30,5	2,97	2,5	89,8	217	69,5	16,3
ITA02	11,7	12,0	6,1	6,8	134,5	298	26,3	31,3	2,97	2,5	89,6	198	58,1	14,9
ITA03	11,9	11,9	5,6	7,0	159,1	379	28,4	31,8	2,7	2,4	103,8	236	78,3	17,8
TAP01	10,9	11,7	5,9	6,5	175,5	138	29,5	31,5	2,43	2,4	115,4	61	87,3	78,0
TAP02	11,6	11,4	5,6	6,5	158,2	297	30,2	32,0	2,43	2,4	104,8	192	78,7	14,2
TAP03	11,6	11,8	5,1	6,1	162,3	108	30,1	31,7	2,43	2,4	106,7	69	80,4	53,0

Fonte: Dados da pesquisa.

A salinidade diminuiu no período de menor precipitação de chuvas em todos os pontos (Tabela 7.2.24). De acordo com Tundisi (1997), os ecossistemas aquáticos da região amazônica podem apresentar ao longo da sua extensão, pouca variação de fatores ambientais, entre eles salinidade e temperatura, fatores estes decisivos na distribuição e estrutura do plâncton nestas áreas.

7.2.2.6.3.1 Comunidade de fitoplanctônica

Composição, frequência de ocorrência (%) e densidade

Em relação à composição fitoplanctônica, foram registradas 42 espécies durante o período seco e 49 no período chuvoso. Somando os dois períodos, as espécies foram distribuídas nas seguintes divisões: Charophyta (27), Bacillariophyta (11), Chlorophyta (11), Euglenophyta (6) e Cyanophyta (2), totalizando 57 espécies identificadas durante os diferentes períodos de estudo.

As desmídias (Charophyta e Chlorophyta), grupo melhor representado qualitativamente (38 espécies identificadas), apresentam frequentemente elevado número de táxons identificados nos estudos conhecidos para a região amazônica (Melo & Huszar, 2000). Além disso, elas apresentam distribuição cosmopolita com elevada diversidade em regiões tropicais, sendo encontradas preferencialmente em ambientes aquáticos oligo-mesotróficos (Coesel, 1996; Gerrath, 2003).

As Bacillariophyta, segundo grupo com elevada representatividade no presente estudo, ocorrem comumente em ambientes oligotróficos da região amazônica, sendo consideradas um indicativo de águas turbulentas, semelhantes aos corpos d'água encontrados no presente estudo (Tundisi & Matsumura-Tundisi, 2008).

De modo geral, o maior número de indivíduos registrado no período chuvoso, pode estar associado com o aumento de compostos orgânicos oriundos da lixiviação do solo provocada pela chuva. A variação temporal da composição florística em regiões tropicais é controlada principalmente pela disponibilidade de nutrientes e radiação solar (Esteves, 1998).

Em relação à frequência de ocorrência, apenas a espécie *Aulacoseira granulata* foi distribuída com 100% de frequência em ambos os períodos de análise, sendo que as espécies *Staurastrum rotula* (durante o período chuvoso), *Scenedesmus acuminatus* e *Tabellaria* sp. (durante o período seco) foram classificadas com 100%

de frequência em diferentes períodos sazonais (Tabela 7.2.24). Destaca-se que *Aulacoseira granulata*, presente em todos os pontos de coleta, apresenta preferência por ambientes lóticos e oligotróficos, ricos em sílica, que favorecem o seu desenvolvimento (Lacerda et al., 2004).

Em relação à densidade das espécies fitoplanctônicas, *Aulacoseira granulata* e *Tabellaria* sp. (ambas pertencentes ao grupo das Bacillariophyta) apresentaram as maiores concentrações durante os distintos períodos de análise, quando comparadas com os demais organismos (Tabela 7.2.25). No geral, não houve diferença significativa da densidade entre os períodos sazonais, sendo que as Bacillariophyta foi o grupo que apresentou maiores concentrações pois, quando em condições favoráveis, possuem elevada taxa de crescimento em relação aos demais grupos fitoplanctônicos (Silva & Cunha, 2001).

Durante a análise, os maiores valores de densidade foram registrados ao longo do rio Tapajós, especificamente no ITA03 durante o período seco e no TAP01 durante o período chuvoso. Além disso, quando comparado os períodos sazonais, as maiores concentrações fitoplactônicas foram verificadas durante o período seco (Tabela 7.2.25).

Considera-se que a redução da pluviosidade em ecossistemas amazônicos está associada à diminuição na concentração de matéria orgânica em suspensão, que tem, como consequência, o aumento da zona eufótica, propiciando aumento na densidade da comunidade fitoplanctônica (Paiva et al., 2006).

Tabela 7.2.25 - Composição das espécies fitoplanctônicas encontradas nos corpos d'água nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.

TÁXON	ESPÉCIES	Fr (%)		Ab (Org.m ³)	
		CH	SE	CH	SE
CHAROPHYTA					
CONJUGATOPHYCEAE					
ZYGNEMATALES					
Zygnemataceae	<i>Mougeotia</i> sp.		F		2200
DESMIDIALES					
Desmidiaceae	<i>Desmidium baileyi</i>	PF		200	

Continua...

Continuação.

TÁXON	ESPÉCIES	Fr (%)		Ab (Org.m ³)	
		CH	SE	CH	SE
	<i>Desmidium</i> sp.	PF	F		1400
	<i>Pleurotaenium</i> sp.	PF	F	800	1400
	<i>Cosmarium depressum</i>		F		1200
	<i>Cosmarium undulatum</i>		PF		600
	<i>Cosmarium contractum</i>	PF	MF	400	2800
	<i>Cosmarium margaritiferum</i>	PF	MF	200	2200
	<i>Staurodesmus phimus</i>		F		1000
	<i>Staurodesmus spencerianus</i>	F	F	1600	1800
	<i>Staurastrum elegantissimum</i>		F		800
	<i>Staurastrum trifidum</i>		F		1600
	<i>Staurastrum quadrangulare</i>		F		800
	<i>Staurastrum sexangulare</i>		F		1000
	<i>Staurastrum longipes</i>		F		1800
	<i>Staurastrum pseudosebaldi</i>	F		800	
	<i>Staurastrum tetracerum</i>	F		600	
	<i>Staurastrum leptocladum</i>	PF	F	100	1200
	<i>Staurastrum tectum</i>	F		1200	
	<i>Staurastrum stelliferum</i>	F		800	
	<i>Staurastrum rotula</i>	MF	F	1400	2000
	<i>Xanthidium octocorne</i>	PF	F	1600	1400
Closteriaceae	<i>Closterium pronum</i>	PF		400	
	<i>Closterium malmei</i>	PF	F	400	1200
	<i>Closterium setaceum</i>	PF		200	
	<i>Closterium kuetzingii</i>	PF	F	1400	800
CHLOROPHYTA					
CHLOROPHYCEAE					
CHLOROCOCCALES					
Hydrodictyceae	<i>Tetraedron gracile</i>	PF		200	
	<i>Pediastrum duplex</i>	F	F	1000	1200
CHLAMYDOMONADALES					
VOLVOCEAE	<i>Eudorina elegans</i>	PF	F	1000	1200
SPHAEROPLEALES					

Continua...

Continuação.

TÁXON	ESPÉCIES	Fr (%)	Ab (Org.m ³)	TÁXON	ESPÉCIES
Selenastraceae	<i>Kirchneriella</i> sp.	F	PF	2200	800
Scenedesmaceae	<i>Westella</i> sp.	PF		400	
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	PF	F	600	1400
	<i>Scenedesmus acuminatus</i>	F	MF	1800	5200
	<i>Scenedesmus perforatus</i>	F		3600	
	<i>Coelastrum</i> sp.	F		1000	

Ankistrodesmaceae	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	F	F	1200	1400
TREBOUXIOPHYCEAE					
CHLORELLALES					
Oocystaceae	<i>Nephrocytium agardhianum</i>	PF	F	200	1200
EUGLENOPHYTA					
EUGLENOPHYCEAE					
EUGLENALES					
Euglenaceae	<i>Euglena allorgei</i>	PF	F	400	800
	<i>Euglena acus</i>	PF	PF	200	400
	<i>Trachelomonas</i> sp.	PF		600	
	<i>Phacus longicauda</i>	F	PF	600	800
	<i>Phacus pleuronectes</i>	PF	F	800	1000
	<i>Phacus brevicauda</i>	PF	PF	1000	600
BACILLARIOPHYTA					
COSCINODISCOPHYCEAE					
AULACOSEIRALES					
Aulacoseiraceae	<i>Aulacoseira granulata</i>	MF	MF	24000	23200
BACILLARIOPHYCEAE					
CYMBELLALES					
Gomphonemataceae	<i>Gomphonema</i> sp.	PF		400	
TABELLARIALES					
Tabellariaceae	<i>Tabellaria</i> sp.		MF		19200
	<i>Tabellaria fenestrata</i>	F		8600	
EUNOTIALES					
Eunotiaceae	<i>Eunotia</i> sp.		PF		400

Continua...

Continuação.

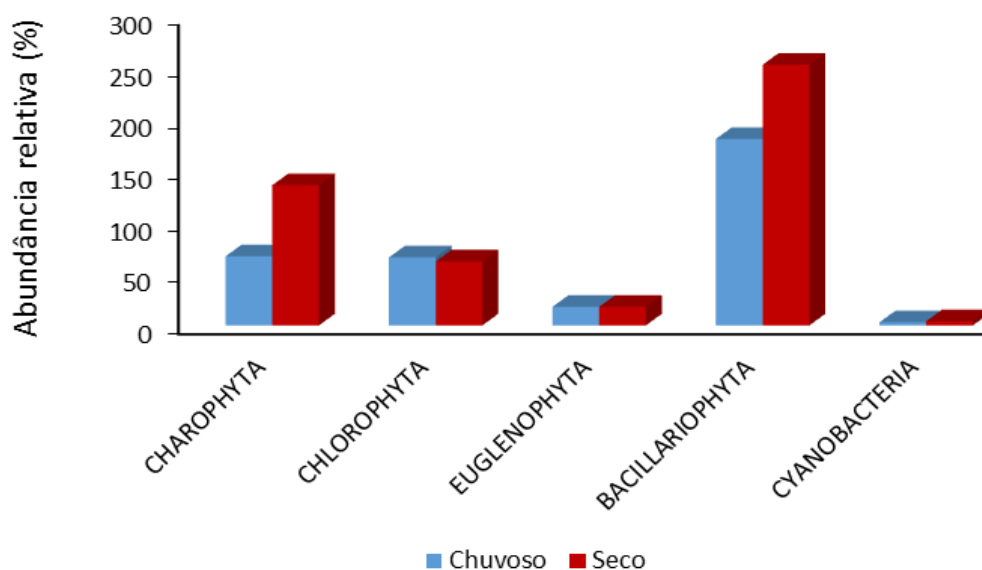
NAVICULALES					
Amphipleuraceae	<i>Frustulia</i> sp.	F	F	600	1200
Naviculaceae	<i>Navicula</i> sp.	PF	PF	200	600
Pinnulariaceae	<i>Pinnularia</i> sp.	F	F	800	800
SURIRELLALES					
SURIRELLACEAE	<i>Surirella ovata</i>		F		1600
	<i>Surirella lineares</i>	F	F	1600	2200
	<i>Surirella robusta</i>		PF		800
CYANOBACTERIA					
CYANOPHYCEAE					
CHROOCOCCALES					
Microcystaceae	<i>Microcystis aeruginosa</i>	PF	PF	200	200
NOSTOCALES					
Nostocaceae	<i>Anabaena</i> sp.	PF		200	
OSCILLATORIALES					
Oscillatoriaceae	<i>Oscillatoria</i> sp.	PF	PF	200	200

Fonte: Dados da pesquisa.

Abundância relativa

Quanto à abundância relativa, observou-se o domínio das Bacillariophyta seguida pela Charophyta e Chlorophyta, tanto no período seco quanto no período chuvoso, evidenciando que a pluviosidade não afetou abundância relativa (Figura 7.2.84).

Figura 7.2.84 - Abundância relativa dos organismos fitoplanctônicos nos corpos d'água das áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.



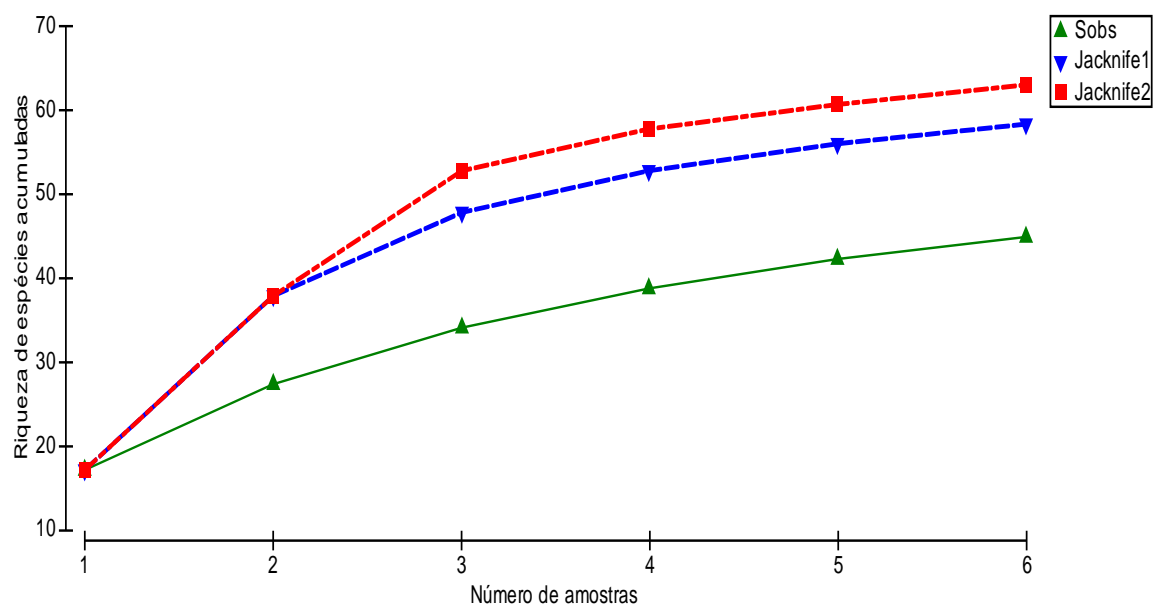
Fonte: Dados da pesquisa.

A elevada abundância de diatomáceas é um indicativo de águas ácidas, oligotróficas e ricas em oxigênio (Van Dam et al., 1994), características ambientais semelhantes aos cursos hídricos encontrados no presente estudo. As Charophyta e Chlorophyta, que são consideradas cosmopolitas e destacam-se pela expressiva produtividade primária nos ecossistemas aquáticos tropicais (Coesel, 1996).

Esforço amostral – Curva de acumulação de espécies

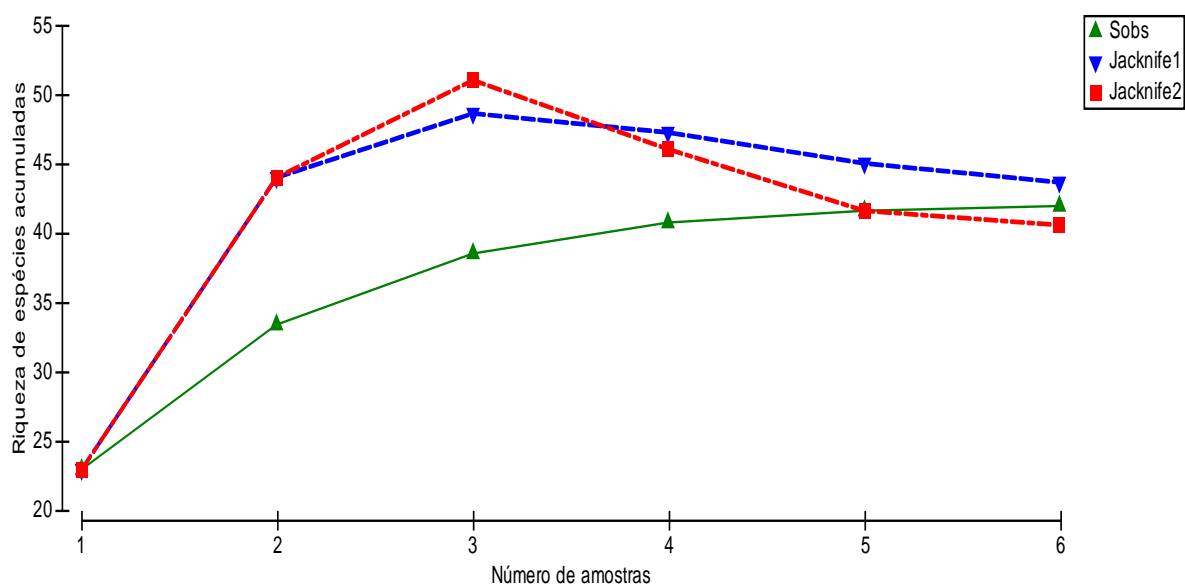
Em relação às estimativas de probabilidade *Jacknife 1* e *Jacknife 2* para os pontos amostrais, houve diferença significativa quando comparado o período chuvoso com o seco (Figuras 7.2.85 e 7.2.86). O período de maior pluviosidade apresentou intervalo de confiança de 77,5% (*Jacknife 1*) e 71,4% (*Jacknife 2*), demonstrando que a ocorrência de espécies não alcançou a assíntota esperada para a área de estudo. O período menor pluviosidade apresentou de intervalo de confiança de 97,6% (*Jacknife 1*) e 100% (*Jacknife 2*), indicando que a riqueza de espécies fitoplanctônicas nos ambientes analisados está dentro do esperado.

Figura 7.2.85 - Riqueza de espécies fitoplanctônicas dos corpos d'água nos corpos d'água nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba-PA, durante o período chuvoso.



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 7.2.86 - Riqueza de espécies fitoplanctônicas dos corpos d'água nos corpos d'água nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA, durante o período seco.



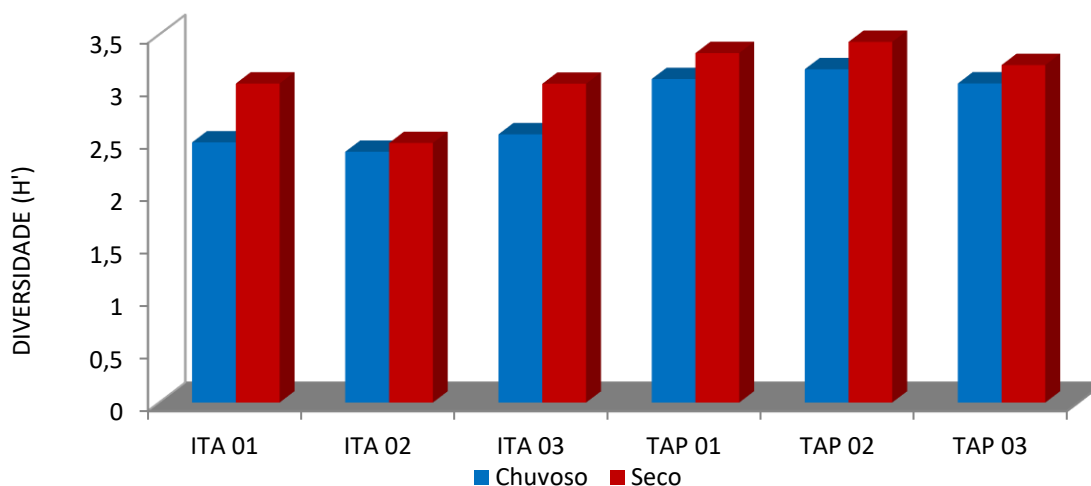
Fonte: Dados da pesquisa.

Diversidade (H') e Equitabilidade (J')

Os maiores índices de diversidade foram verificados durante o período seco seguido pelo chuvoso. Os três pontos localizados ao longo do rio Tapajós (TAP01, TAP02 E TAP03) foram classificados com alta diversidade, em ambos os períodos sazonais (Figura 7.2.87).

Os demais pontos localizados no rio Itapacurá, foram classificados como média diversidade durante o período chuvoso. Sugere-se que a elevada turbulência encontrada ao longo do rio Itapacurá dificulta o desenvolvimento das desmídias, uma vez que estas algas ocorrem preferencialmente em ambientes de remanso.

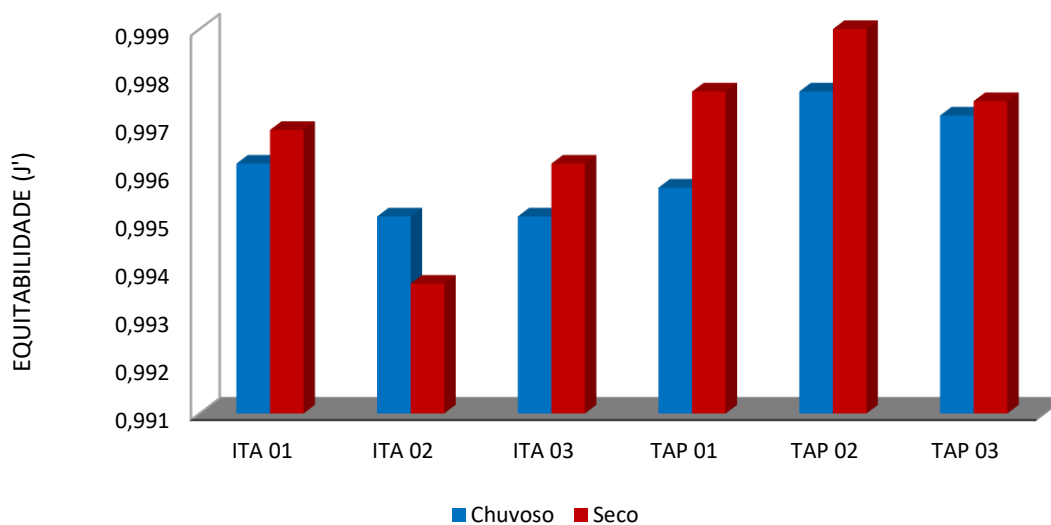
Figura 7.2.87 - Diversidade das espécies do fitoplâncton dos corpos d'água nos corpos d'água nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.



Fonte: Dados da pesquisa.

Em relação ao índice ecológico de equitabilidade (Figura 7.2.88), os valores obtidos não apresentaram variação significativa (quando comparados os períodos sazonais) e estiveram acima de 0,5, indicando que houve uma distribuição uniforme das espécies ao longo dos pontos amostrais (Koenig, 1997).

Figura 7.2.88 - Equitabilidade das espécies do fitoplâncton dos corpos d'água nos corpos d'água nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.

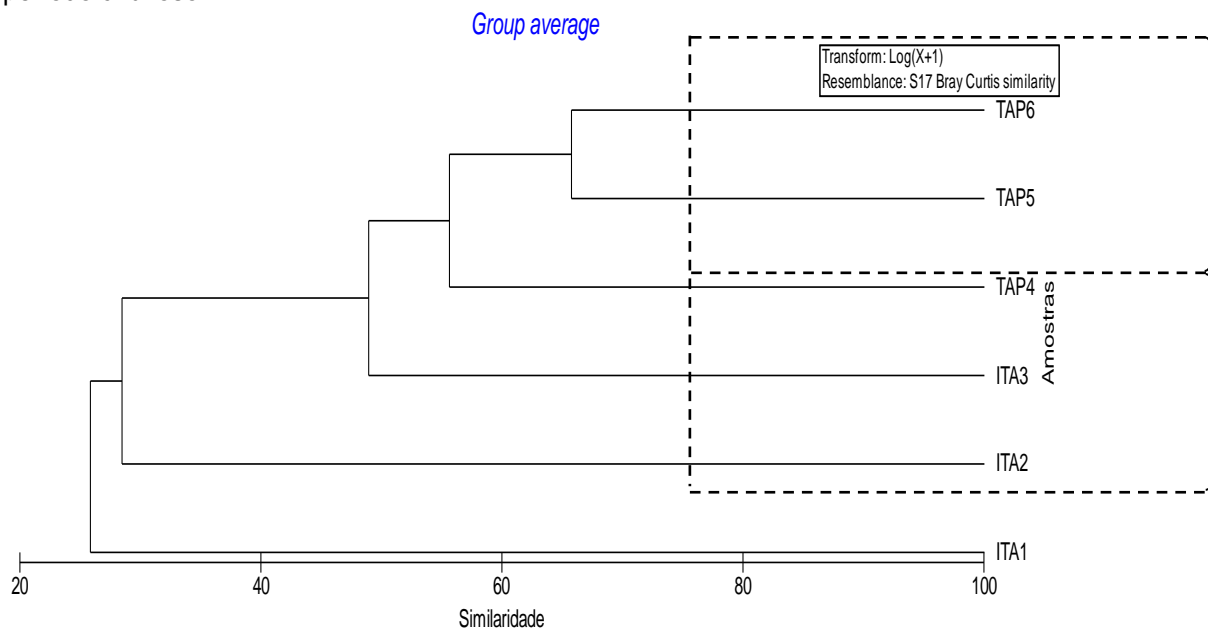


Fonte: Dados da pesquisa.

Similaridade entre os pontos amostrais

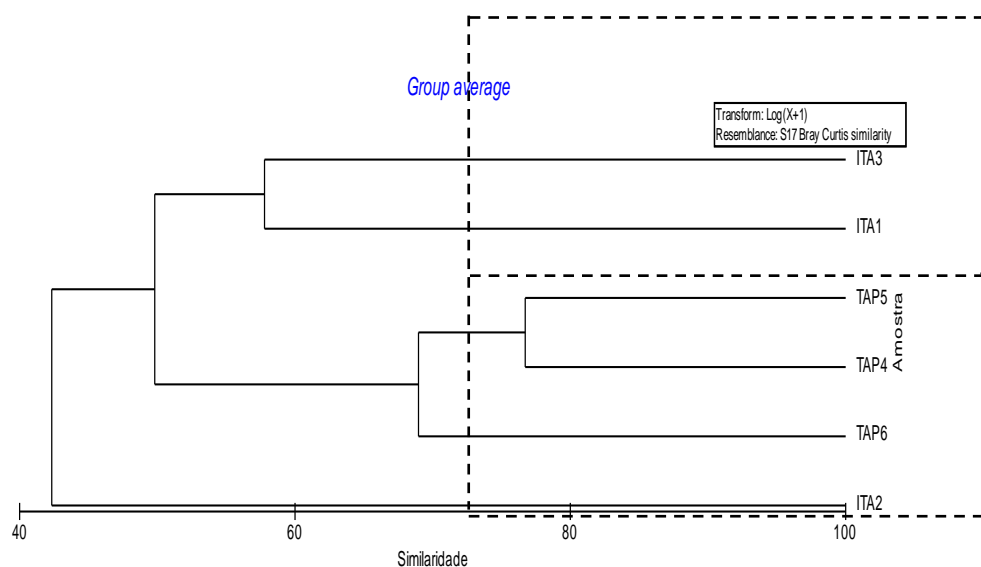
Os resultados indicam não haver grandes associações entre as amostras e os táxons, tendo uma similaridade entre os pontos TAP02 e TAP03 de 65,75% e 68,53%, durante os períodos chuvoso e seco, respectivamente (Figura 7.2.89 e 7.2.90). No entanto, no período chuvoso os táxons distribuíram-se, uniformemente nos dois corpos d'água rios de estudo (Figuras 7.2.89, 7.2.90 e 7.2.91).

Figura 7.2.89 - Similaridade da comunidade fitoplanctônica entre os pontos amostrais nos corpos d'água nos corpos d'água nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba-PA, durante o período chuvoso.



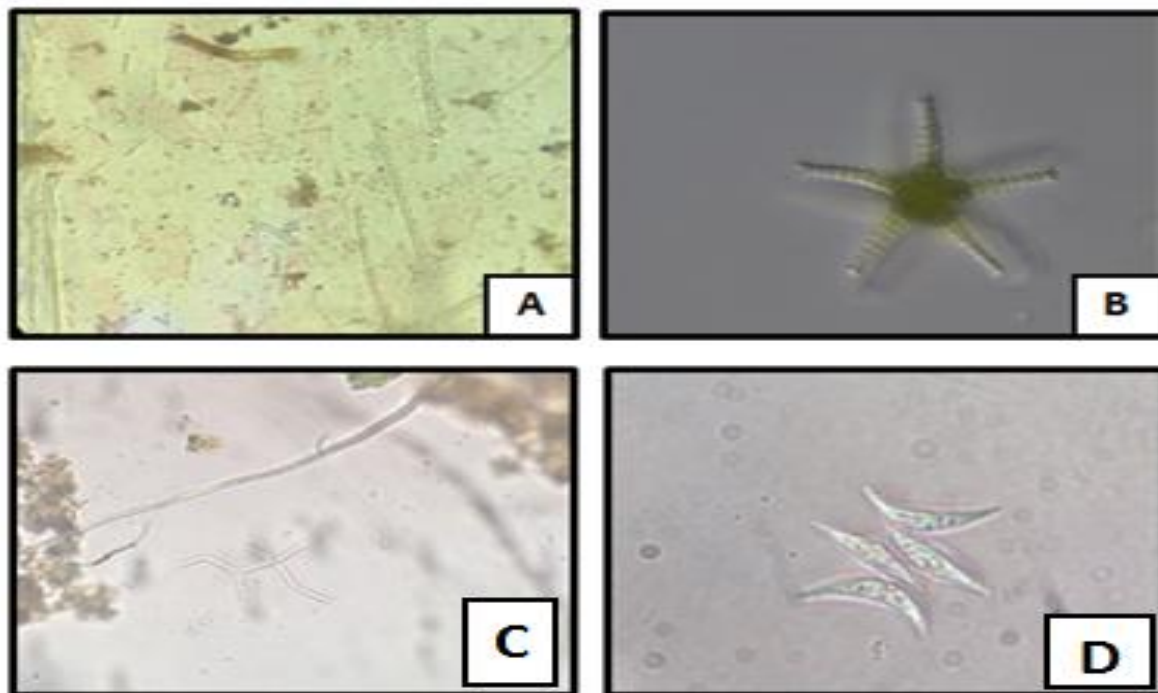
Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 7.2.90 - Similaridade da comunidade fitoplanctônica entre os pontos amostrais nos corpos d'água nos corpos d'água nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba-PA, durante o período seco.



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 7.2.91 - Organismos fitoplanctônicos classificados como muito frequentes ao longo dos nos corpos d'água nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA. A) *Staurastrum rotula*; B) *Aulacoseira granulata*; C) *Tabellaria* sp.; D) *Scenedesmus acuminatus*



Fonte: Dados da pesquisa.

7.2.2.6.3.2 Comunidade zooplanctônica

Composição, frequência de ocorrência (%) e densidade

A área de estudo foi composta por 1158 organismos distribuídos em 80 táxons, no período chuvoso e aumentando no período seco, 1511, no entanto, diminuindo a riqueza (77 táxons) (Tabela 7.2.26). Distribuídos dos seguintes grupos: Rotifera, Copepoda, Cladocera, Tecameba, Insecta, Nematoda, Ciliophora, Ostracoda, Crustacea (não identificado) e Acarina.

No geral, o ITA02 obteve o maior número de organismos, nos dois períodos, com contribuição dos Insecta, principalmente Chironomidae, no primeiro período e como os copepoditos de Cyclopoida no segundo (Tabela 7.2.26). Este fato pode estar relacionado com a precipitação de chuvas, pois durante o período de maior precipitação a margem preservada é inundada pelo transbordamento dos rios, pela água das chuvas locais, levando muito nutrientes, provenientes da decomposição da matéria orgânica, e durante a menor precipitação, ocorrendo a concentração de íons e de fitoplâncton, sendo o alimento principal dos Cyclopoida.

Tabela 7.2.26 - Número de organismos observados nos corpos d'água das áreas de influência da ETC/RTL, miritituba/itaituba-PA, durante o período seco (S) e chuvoso (CH).

TÁXONS	Ponto 1		Ponto 2		Ponto 3		Ponto 4		Ponto 5		Ponto 6	
	CH	SE	CH	SE	CH	SE	CH	SE	CH	SE	CH	SE
ROTIFERA	2	5	70	16	3	4	2	26	3	11	5	19
COPEPODA	2	54	28	106	27	163	3	67	5	148	1	157
TECAMOEBA	25	17	98	90	5	0	2	12	2	1	1	1
CLADOCERA	9	14	61	67	107	45	89	169	116	53	102	98
INSECTA	7	30	111	39	7	0	2	50	1	7	0	11
OUTROS	2	6	46	12	4	0	70	4	93	7	47	2
TOTAL	47	126	414	330	153	212	168	328	220	227	156	288

Fonte: Dados da pesquisa.

Copepoditos de Cyclopoida e de Calanoida foram frequentes no período chuvoso, tornando-se mais frequentes no seco, que também foi representada pela espécie *Thermocyclops minutus* (Tabela 7.2.27), podendo estar relacionada com a dieta diversificada de fitoplâncton do local ou com a fuga de predadores. O Copepoda é geralmente associado a ambientes oligotróficos/mesotróficos, sugerindo que está relacionada com seus hábitos alimentares (Perbiche-Neves et al., 2007), sendo os Cyclopoida onívoros raptorais, eles capturam partículas de alimento, podendo ingerir porções de algas filamentosas e coloniais que devem ser um alimento inadequado para os Calanoida (Panarelli et al., 2001). O que confere a proporção Calanoida/Cyclopoida útil como indicador de trofia (Matsumura-Tundisi & Silva, 1999). Porém, o Copepoda possui vários estágios de desenvolvimento, podendo o hábito alimentar mudar, conforme o seu crescimento.

No entanto, nos dois períodos, os cladóceros também foram os mais representativos, em termos de número de indivíduos e diversidade, com a maioria das espécies de hábitos bentônicos (Chydoridae), embora com destaque da *Bosminopsis deitersi* e *Bosmina longirostris*, que segundo Elmoor-Loureiro (1997) são espécies planctônica. Os mais frequentes em ecossistemas aquáticos continentais pertencem às famílias: Monidae, Daphnidae, Bosminidae e Chydoridae. As famílias Daphnidae e Bosminidae são palnctônicos e Chydoridae são encontrados fazendo parte do bentos (Elmoor-Loureiro, 1997). Rocha (2003) relata que a família Chydoridae é muito diversificada nos trópicos e especialmente no Brasil, predominando os corpos de água rasos, principalmente nas margens.

As espécies *Bosminopsis deitersi*, *Bosmina longirostris* foram frequentes nos dois períodos, porém teve destaque a *Ilyocryptus spinifer* no período seco, sendo muito frequente na área (Tabela 7.2.27). Esta última sendo de hábitos bentônicos, preferindo fundo lodoso, com material orgânico flocado; neste substrato eles vivem e podem penetrar até alguns centímetros (Fryer, 1974).

De modo geral, no primeiro período *Arcella megastoma* foi muito frequente na área. Esta espécie pertence ao grupo dos tecamebas, que têm preferência pela vegetação litorânea e ao sedimento (Lansac-Tôha et al., 2004). Embora, as tecamoebas sejam de ambientes dulcícolas, comuns no plâncton de ambientes lóticos, preferencialmente associadas à vegetação marginal e ao sedimento, elas são também registradas de ambientes lênticos (Hunt & Chein, 1983; Arndt, 1993). Neste grupo destacou-se a também a *Arcella vulgaris* que foi frequente. A família Arcellidae (Tabela 7.2.27), a qual tem sido relatada como uma das famílias de Tecamoeba de maior representatividade em ambientes lóticos, por autores como Lansac-Tôha et al. (2004) e Fulone et al. (2005), o que pode ser atribuído a sua forma achatada da teca, tendo em vista que essa forma é a mais adaptada às condições lóticas, por torná-la menos susceptível ao carreamento proporcionado pela correnteza; e de água doce (Ogden & Hedley, 1980).

Insecta não ocorreu em maior número, mas observou-se uma abundância, entre estes indivíduos, de Chironomidae, invertebrado bentônico, considerado espécie oportunista e tolerante a alterações ambientais (Bubinas & Jaminiené, 2001), sendo frequente no período chuvoso e muito frequente no seco. Os Quironomidae ocupam habitats e hábitos alimentares diversificados e algumas espécies apresentam estratégias adaptativas para viverem em extremos de temperatura, pH, salinidade, profundidade, velocidade de corrente e produtividade (Cranston, 1995). Pinder (1989) relata que a maioria dos trabalhos sobre os Quironomidae reporta apenas o nível taxonômico de família ou subfamília. Portanto, torna-se difícil realizar conclusões ecológicas ou taxonômicas.

Embora os rotíferos contribuíram com a maior riqueza de espécies e abundância numérica nos ecossistemas aquáticos (Streble; Frost, 1987; Lansac Toha et al., 1992; Senacz, 1993; Esteves, 2011), estes organismos não foram abundantes, porém, foram ricos em espécies, principalmente no ITA02, nos dois períodos (Tabela 7.2.27). Observa-se o predomínio da família Brachionidae e Lecanidae, sendo comum

na região Amazônica (Rocha et al. (1995) e nas demais regiões brasileiras (Aoyagui et al. 2003; Almeida et al. 2006; Takahashi et al. 2009) (Tabela 7.2.27).

Os táxons de rotíferos, apenas a espécie *Habothroca* sp. foi considerado frequente, durante o período chuvoso, sendo uma espécie de difícil identificação, devido à sua contração, no momento da fixação da amostra. Outros táxons como, *Brachionus patulus patulus*, *Brachionus patulus macrocanthus*, *Keratella americana*, *Lecane curvicornis* e a classe *Bedelloidea* também foram frequentes, mas no período seco (Tabela 7.2.27).

Outros grupos também tiveram destaques durante o período chuvoso: *Alona rectangular*, *Alonella nana*, *Daday macrops*, *Moina minuta*, Culicidae, Acaridae, Ciliophora, (principalmente o *Zoothamnium* sp.) foram frequentes. Já no seco: *Moina minuta*, *Macrothrix laticornis*, *Metacyclopsis* sp., *Oithona amazônica*, *Chaborus* sp., *Hemiptera* e *Forficatocaris* sp. também foram frequentes (Tabela 7.2.27). Os demais táxons foram considerados poucos frequentes e esporádicos (Tabela 7.2.27).

Em relação à densidade, os cládóceros tiveram as maiores densidades, tendo destaque para a espécie *Bosminopsis deitersi* e *Bosmina longirostris* entre os pontos e períodos (Tabela 7.2.27 e Figura 7.2.95). Entre os Cladoceras, no período chuvoso apenas as estas duas espécies dominaram, mas no seco também foram consideradas dominantes *Ilyocryptus spinifer* e *Macrothrix laticornis*.

Para os Copepoda, os copepoditos da ordem Cyclopoida dominaram, principalmente no ITA03, nos dois períodos, porém no segundo período também foram dominantes *Thermocyclops minutus* (Tabela 7.2.27 e Figura 7.2.102).

Entre os rotíferos dominaram os da classe Bdelloidea, não sendo indentificados a outros níveis menores, devido à sua contração, no momento da coleta, seguidos da espécie *Testudinella patina dendadrena*, durante o período chuvoso, mas não foram abundantes no seco (Tabela 7.2.27 e Figura 7.2.102).

Enquanto aos Tecamebas, a densidade do grupo foi baixa, porém, o ITA02 teve uma maior abundância, com destaque para *Arcella megastoma*. Esta espécie ainda se destacou no período chuvoso, mas no período seco foi *Diffflugia urceolata*.

No grupo dos Insecta observa-se a dominância dos chironomídeos, tendo o ITA02 de maior densidade destes organismos, no período chuvoso e baixo no seco (Tabela 7.2.27).

Tabela 7.2.27 - Composição das espécies do zooplâncton nos corpos d'água das áreas de influência da ETC/RTL, miritituba/itaituba – PA, durante o período seco (SE) e chuvoso (CH).

TÁXON		Fr (%)		Ab (ind.m ³)	
		CH	SE	CH	SE
SARCOMASTIGOPHORA					
RHIZOPODA					
TESTACEA					
Arcellidae	<i>Arcella discoides</i>	PF	PF	52,28	0,15
	<i>Arcella braziliensis</i>	PF	PF	22,97	0
	<i>Arcella costata angulosa</i>	PF	PF	17,58	0
	<i>Arcella hemisphaerica</i>	PF	PF	35,17	0,1
	<i>Arcella megastoma</i>	MF	PF	503,29	1
	<i>Arcella vulgaris</i>	F	PF	39,92	0,2
Diffugiidae	<i>Diffugia lobostoma</i> Leidy, 1879	PF	PF	5,86	0,05
	<i>Diffugia coronalis</i>	PF	PF	0	0,15
	<i>Diffugia urceolata</i>	PF	PF	0	3,4
	<i>Diffugia sp.</i>	PF	PF	5,86	0
	<i>Pontigulasia compressa</i>	PF	PF	5,86	0
Hyalospheniidae	<i>Netzelia walesi</i>	PF	PF	5,39	0
Centropyxidae	<i>Centropyxis aculeata</i>	PF	PF	32,07	0,1
	<i>Centropyxis ecornis</i>	PF	PF	0	0,45
	<i>Centropyxis cassis</i>	PF	PF	0	0,4
	<i>Centropyxis platystoma</i>	PF	PF	5,86	0
Euglyphidae	<i>Euglypha acanthophora</i>	PF	PF	5,86	0
	<i>Euglypha laevis</i>	PF	PF	5,86	0,05
ROTIFERA					
Notommatidae	<i>Cephaladella sp.</i>	PF	PF	0,025	0,05
Brachionidae	<i>Keratella Americana</i>	PF	F	0,005	0,45
	<i>Keratella cochlearis</i>	PF	PF	0,09	0,05
	<i>Keratella lenzi</i>	PF	PF	0,005	0
	<i>Platyias quadricornis</i>	PF	PF	0,035	0,05
	<i>Platyias leloupi</i>	PF	PF	0,005	0,15
	<i>Platyias leloupi latiscapularis</i>	PF	PF	0	0,25
	<i>Brachionus zahniseri reductus</i>	PF	PF	0,18	0,1
	<i>Brachionus zahniseri gessneri</i>	PF	E	0	0,05
	<i>Plationus patulus patulus</i>	PF	F	0	0,9
	<i>Plationus patulus macrocanthus</i>	PF	F	0	0,2
	<i>Plationus quadridentatus</i>	PF	PF	0	0,05
Lecanidae	<i>Lecane bulla bulla</i>	PF	PF	0,01	0
	<i>Lecane lunares</i>	PF	PF	0,015	0

Continua...

Continuação.

TÁXON		Fr (%)		Ab (ind.m ³)	
		CH	SE	CH	SE
	<i>Lecane quadridentata</i>	PF	PF	0,015	0
	<i>Lecane cornuta</i>	PF	PF	0,22	0
	<i>Lecane leontina</i>	PF	PF	0	0,1
	<i>Lecane curvicornis</i>	PF	F	0	1,1
Trichocercidae	<i>Trichocerca pusilla</i>	PF	PF	0,415	0
Asplanchnidae	<i>Asplanchna priodonta</i>	PF	PF	0,025	0
	<i>Asplanchnopus sp.</i>	PF	PF	0,01	0
Testudinellidae	<i>Testudinella macronata</i>	PF	PF	0,025	0
	<i>Testudinella patina dendradena</i>	PF	PF	0,065	0,1
Habrotrochidae	<i>Habrotrocha sp.</i>	F	PF	0,01	0,05
Mitylinidae	<i>Mytilina macrocerca</i>	PF	PF	0,015	0
Epiphanidae	<i>Epiphane sp.</i>	PF	PF	0,01	0
Euchlanidae	<i>Euchlanis dilatata</i>	PF	PF	0,01	0,1
Lepadeliidae	<i>Lepadella cristata</i>	PF	PF	0,005	0
	<i>Lepadella ovalis</i>	PF	PF	0,01	0
Synchaetidae	<i>Polyarthra vulgaris</i>	PF	PF	0	0,05
	<i>Synchaeta sp.</i>	PF	PF	0	0,05
BDELLOIDEA		PF	F	0,01	0,2
ARTHROPODA					
CRUSTACEA					
CLADOCERA					
Monidae	<i>Moina minuta</i>	F	F	51,42	0,4
Bosminidae	<i>Bosminopsis deitersi</i>	F	F	956,73	0,02
	<i>Bosmina longirostris</i>	F	F	547,84	2,1
	<i>Bosmina hagmanni</i>	PF	PF	0	0,1
Daphnidae	<i>Ceriodaphnia cornuta</i>	PF	PF	28,02	0,35
Sididae	<i>Diaphanosoma birguae</i>	PF	PF	5,86	0,05
	<i>Diaphanosoma brevireme</i>	PF	PF	5,86	0
Ilyocryptidae	<i>Ilyocryptus spinifer</i>	PF	MF	7,83	7,55
Chydoridae	<i>Acropeus harpae</i>	PF	PF	17,11	0
	<i>Alona retangular</i>	F	PF	63,36	0,2
	<i>Alona guttata</i>	PF	PF	0,21	0,2
	<i>Alona cambouei</i>	PF	PF	0	0,95
	<i>Alona monocantha</i>	PF	PF	0	0,1
	<i>Alona david</i>	PF	PF	0	0,05
	<i>Notoalona sculpta</i>	PF	PF	0	0,3
	<i>Alona sp.</i>	PF	PF	8,62	0,35
	<i>Alona sp.2</i>	PF	PF	11,72	0
	<i>Alona sp3</i>	PF	PF	10,44	0

Continua...

Continuação.

TÁXON		Fr (%)		Ab (ind.m ³)	
		CH	SE	CH	SE
	<i>Alonella nana</i>	F	PF	57,04	0,65
	<i>Alonella sp.</i>	PF	PF	0	0,05
	<i>Chydorus sphaericos</i>	PF	PF	5,86	0
	<i>Chydorus nitidulus</i>	PF	PF	0	0,05
	<i>Daday macrops</i>	F	PF	23,03	0
	<i>Disparalona dadayi</i>	PF	F	0	0,4
	<i>Dunhevedia odontoplax</i>	PF	PF	5,86	0
	<i>Graptoleberis testudinaria</i>	PF	PF	17,58	0,15
	<i>Ephemeroporus barroisi</i>	PF	PF	23,45	0,05
	<i>Pleuroxus uncinata</i>	PF	PF	10,44	0
	<i>Pleuroxus similis</i>	PF	PF	0	0,2
	<i>Pleuroxus sp.</i>	PF	PF	0	0,2
	<i>Biopertura sp.</i>	PF	PF	0	0,1
Macrotrixidae	<i>Macrotrix laticornis</i>	PF	F	0	13,95
COPEPODA					
CALANOIDA					
DIAPTOMIDAE		PF	MF	35,17	0,5
CYCLOPOIDA					
Cyclopidae	<i>Thermocyclops minutus</i>	PF	MF	14,33	14,2
	<i>Mesocyclopsis sp.</i>	PF	PF	40,56	0,8
	<i>Metacyclops sp.</i>	PF	F	17,11	0,25
	<i>Microcyclops sp.</i>	PF	PF	0	0,15
Oithonidae	<i>Oithona amazônica</i>	PF	F	0	0,9
HARPACTICOIDA					
Parastenocarididae	<i>Forficatocaria sp.</i>	PF	F	2,61	0,2
Canthocamptidae	<i>Elaphoidella sp.</i>	PF	PF	0	0,05
CILIOPHORA					
CILIATA	<i>Vorticella sp.</i>	PF	PF	43,68	0
	<i>Zoothamnium sp.</i>	F	PF	449,35	0
INSECTA					
DIPTERA					
Chaoboridae	<i>Chaoborus sp.</i>	PF	F	2,61	0,4
Chironomidae		F	MF	447,01	1,9
Cerapatogonidae		PF	PF	11,72	0
Culicidae		F	PF	32,64	0,35
HEMIPTERA		PF	F	0	3,3

Continua...

Continuação.

TÁXON		Fr (%)		Ab (ind.m ³)	
		CH	SE	CH	SE
EPHEMEROPTERA		PF	PF	208,8	3,3
ACARINA		F	PF	162,54	1,2
OSTRACODA		PF	PF	5,39	0,15
NEMATODA		PF	PF	58,14	0,15
ANNELIDA					
OLIGOCHAETA		PF	PF	2,61	0

Fonte: Dados da pesquisa.

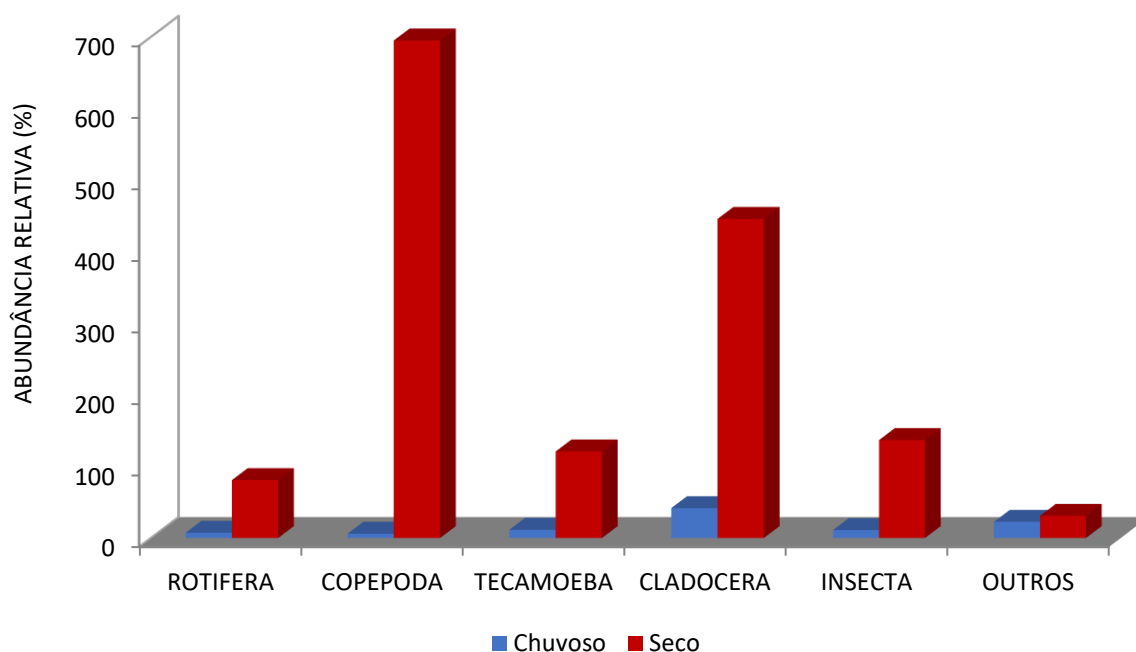
Abundância relativa (%)

A abundância dos grupos zooplanctônicos nos ambientes aquáticos estudados, teve destaque para o grupo dos Cladocera, durante o período chuvoso, e embora fosse muito abundante no seco, o Copepoda foi o que dominou neste período (Figura 7.2.92). *Bosminopsis deitersi*, *Bosmina longirostris* e *Zoothamnium* sp. destacaram-se em dominância durante o período chuvoso e *Bosminopsis deitersi*, *Ilyocryptus spinifer*, *Thermocyclops minutus* e Copepodito de Cyclopoida foram dominantes no seco.

Nos dois períodos observa-se a dominância dos Cladocera, tendo *Bosminopsis deitersi* como destaque, durante a maior e menor precipitação de chuva. Outras espécies, *Arcella megastoma* e Chyromidae não foram dominantes, mas se destacaram em abundância no chuvoso, e *Diffugia urceolata* e Ephemeroptera no seco.

Em relação aos pontos, o ITA02 teve 35,75% do percentual dos indivíduos no período chuvoso e 21,84% no seco.

Figura 7.2.92 - Abundância relativa dos grupos de zooplâncton registrados dos corpos d'água nos corpos d'água das áreas de influência da ETC/RTL, MIRITITUBA/Itaituba – PA.



Fonte: Dados da pesquisa.

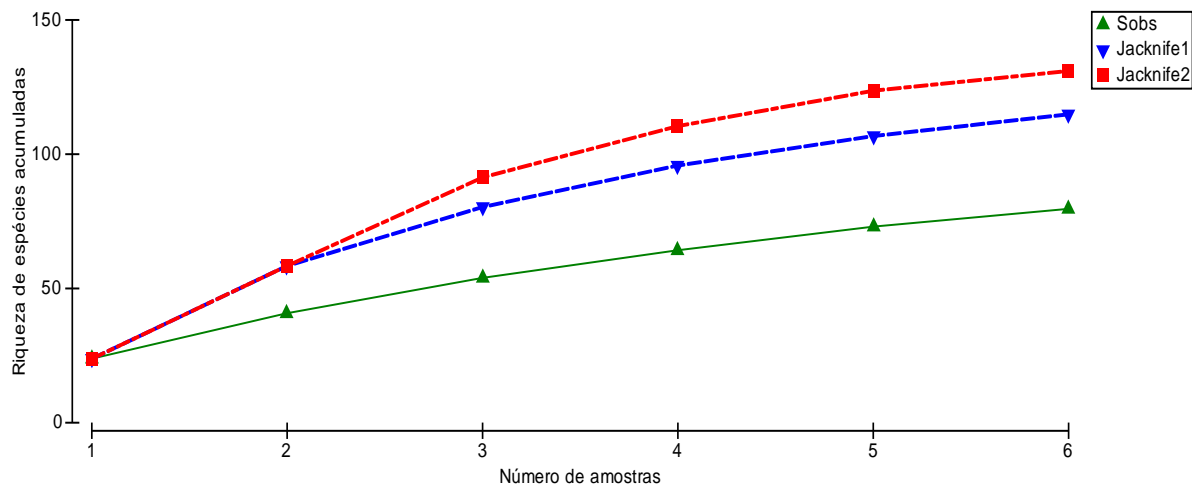
Esforço amostral – Curva de acumulação de espécies

A riqueza de espécies foi estimada, a partir de *Jacknife 1* e *Jacknife 2*. Os valores sugerem que foram registrados 69,00% e 60,94%, respectivamente, para *Jacknife 1* e *Jacknife 2* dos táxons esperados ao método de coleta aplicado, para o levantamento do ambiente estudado, durante o período chuvoso (Figura 7.2.93). No período seco (Figura 7.2.94), não foi muito diferente, os estimadores registraram 71,41% e 61,85% para *Jacknife 1* e *Jacknife 2*, respectivamente.

Esses estimadores indicam a ocorrência de 80 espécies para o primeiro período e 77 para o segundo.

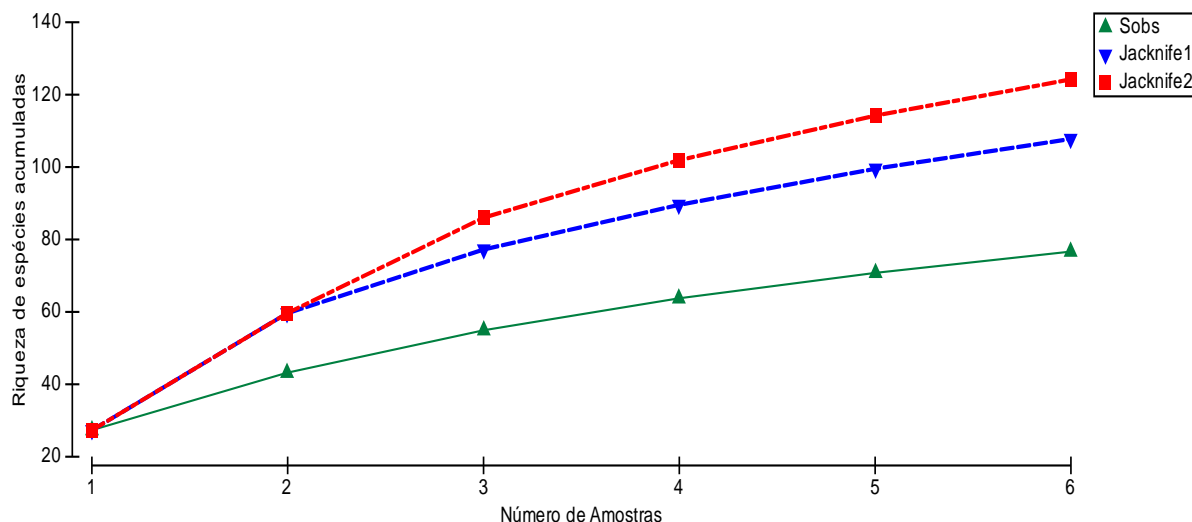
O ponto ITA02 foi o que teve maior riqueza de espécies em geral, em todos os períodos. Os rotíferos foram considerados de elevada riqueza, no período chuvoso e, porém, no seco foram os cladóceras, sendo representados pelas espécies bentônicas da família dos Chydoridae.

Figura 7.2.93 - Riqueza de espécies do zooplâncton nos corpos d'água das áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba- PA, durante o período chuvoso.



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 7.2.94 - Riqueza de espécies do zooplâncton nos corpos d'água das áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA, durante o período seco.

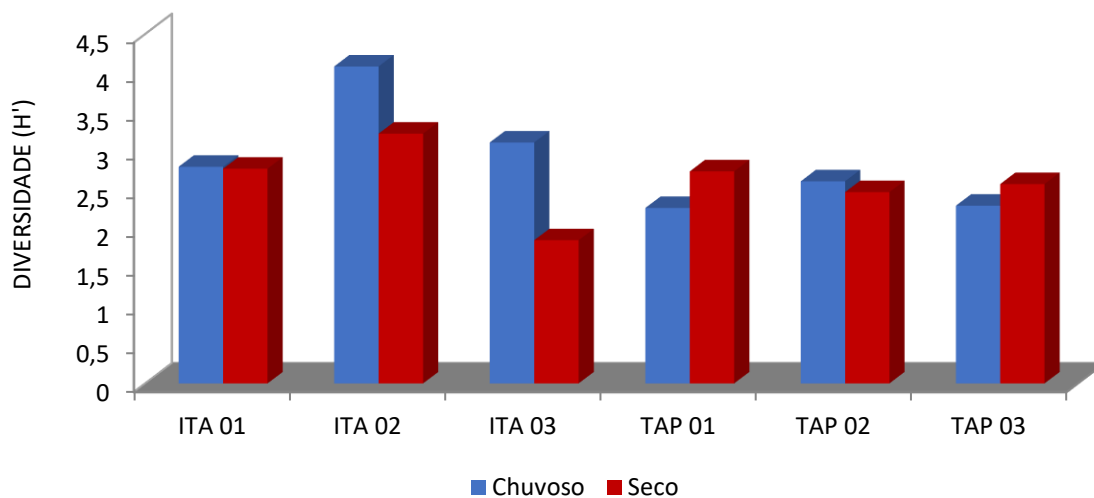


Fonte: Dados da pesquisa.

Diversidade (H') e equitabilidade (J')

A maioria dos pontos tiveram média diversidade, com exceção dos pontos 2 e 3, que tiveram altas diversidades, durante o período chuvoso. Porém, o ponto 3, no período seco foi diferente, foi considerado como baixa diversidade (Figura 7.2.95).

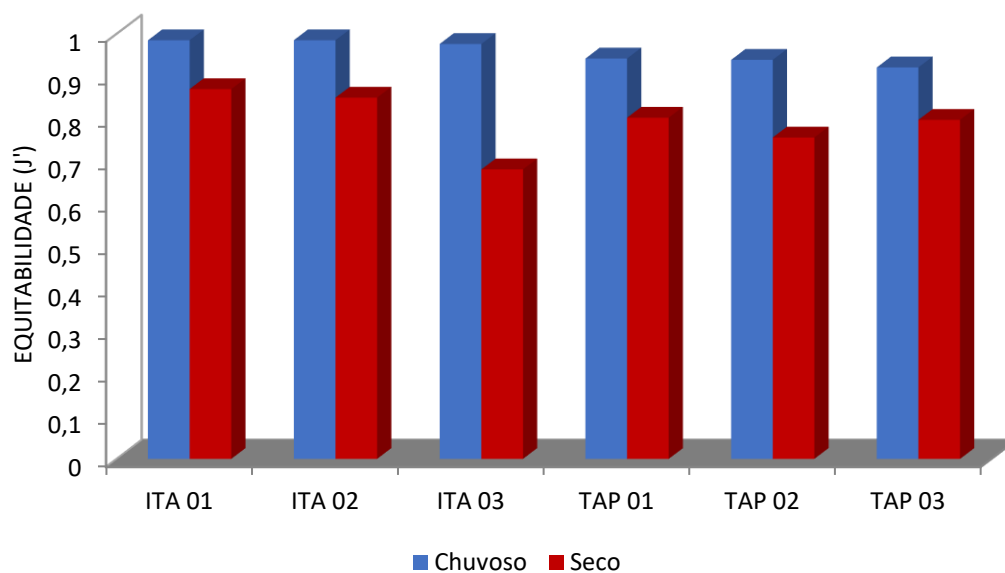
Figura 7.2.95 - Diversidade da comunidade zooplancônica nos corpos d'água das áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.



Fonte: Dados da pesquisa.

Em relação à equitabilidade, os pontos foram considerados de alta diversidade, o que indica que a área de estudo possui uma distribuição uniforme de espécies (Figura 7.2.96).

Figura 7.2.96 - Equitabilidade da comunidade zooplancônica nos corpos d'água das áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.

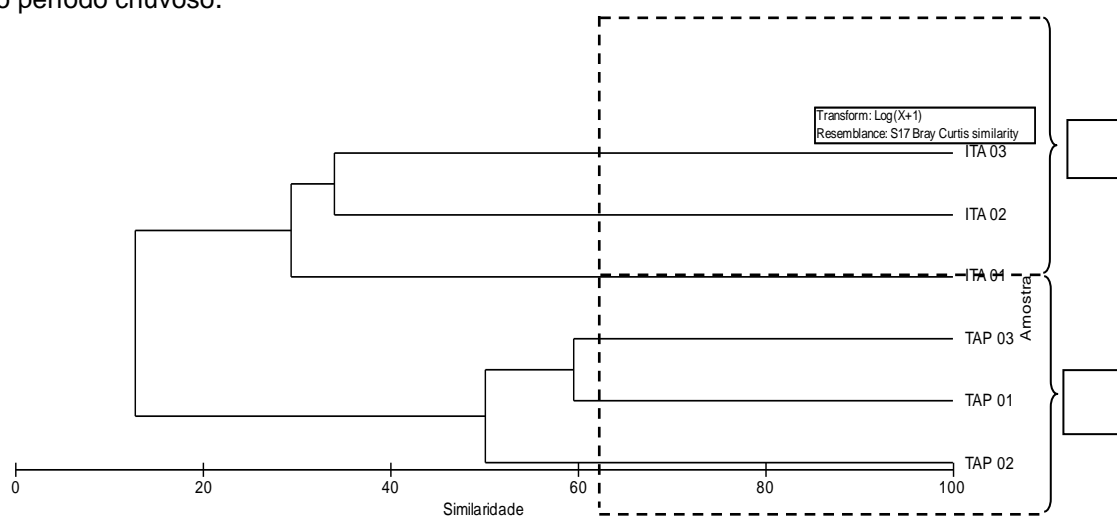


Fonte: Dados da pesquisa.

Similaridade entre os pontos amostrais

Os resultados indicam não haver grandes associações entre as amostras e os táxons, tendo um a similaridade de (48,73%). No entanto foram observados dois grupos: A) formado por amostra com elevada materia orgânica em decomposição e táxons bentônicos; B) formado por amostras com maior dispersão da matéria orgânica, devido às suas características (Figura 7.2.97).

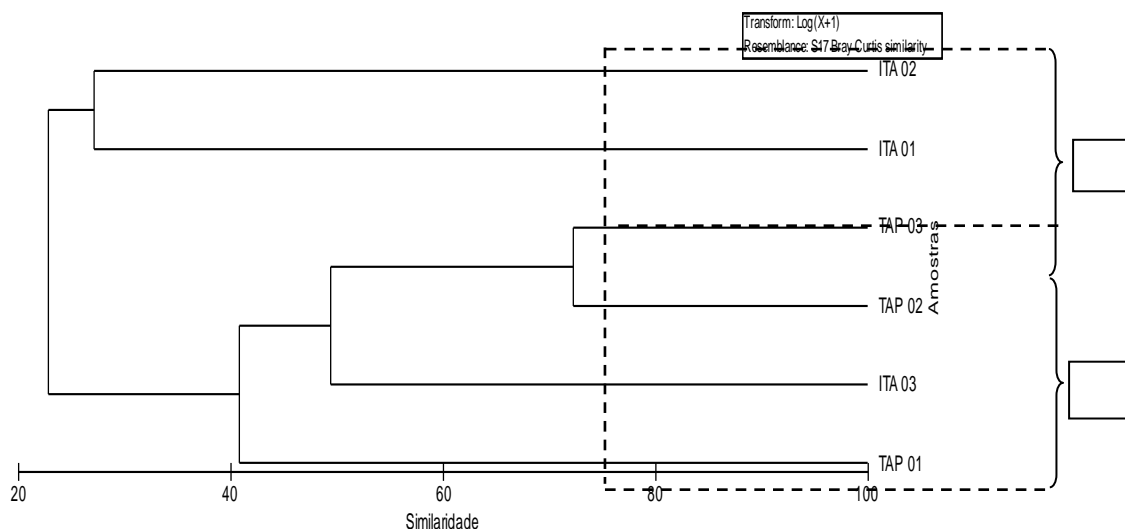
Figura 7.2.97 - Similaridade da comunidade zooplanctônica entre os pontos amostrais nos corpos d'água nos corpos d'água nas áreas de influência DA ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA, durante o período chuvoso.



Fonte: Dados da pesquisa.

Os resultados do período seco, também não indicou grandes associações entre as amostras e os táxons, tendo uma similaridade maior que o período chuvoso (72,29%). No entanto foram observados dois grupos: A) formado por amostra com elevada materia orgânica em decomposição e táxons bentônicos; B) formado por amostras com maior dispersão da matéria orgânica, devido às suas características (Figura 7.2.98).

Figura 7.2.98 - Similaridade da comunidade zooplanctônica entre os pontos amostrais nos corpos d'água nos corpos d'água nas áreas de influência da ETC/RTL, miritituba/itaituba – PA, durante o período seco.



Fonte: Dados da pesquisa.

Espécies de interesse ecológico

O desenvolvimento da comunidade fitoplanctônica está relacionado diretamente à dinâmica e composição química dos corpos d'água, mais especificamente ao seu padrão de circulação, ao comprimento da zona eufótica, à pluviosidade e ao aporte de nutrientes (Brandini et al., 1997), os quais são captados pelas microalgas e demais produtores distribuídos ao ecossistema. A disponibilização dos nutrientes para as teias tróficas direta ou indiretamente pelo fitoplâncton é importante não apenas ao ambiente, mas também na dieta de peixes de interesse econômico.

A quase totalidade das espécies zooplanctônicas conhecidas, até o presente momento, exibe hábitos de vida livre e, portanto, não causa prejuízos à saúde humana. No entanto, abordando mais especificamente os organismos holoplanctônicos, algumas espécies de copépodos são parasitas de brânquias de peixes e podem causar prejuízos à piscicultura.

Já os organismos meroplanctônicos, que passam sua fase inicial de desenvolvimento fazendo parte do plâncton, podem ser constituídos por larvas de insetos, que passam a ter interesse para a saúde pública, caso as espécies de inseto em questão forem vetoras de alguma enfermidade ao ser humano.

Espécies exóticas e potencialmente danosas

A presença de florações de cianobactérias tóxicas em corpos d'águas naturais e construídos pelo homem são responsáveis pela maioria dos casos de intoxicações envolvendo fitotoxinas de águas doces ou marinhas (Carmichael,1992). As alergias e as intoxicações em humanos podem ocorrer pelo contato com a água contendo células tóxicas ou pelo consumo de peixes contaminados. Além disso, a exposição a águas contendo cianobactérias tóxicas tem causado doenças, desde pneumonia aguda e hepatoenterites até moderadas gastroenterites e irritações da pele (Falconer,1999).

Espécies indicadoras de qualidade ambiental

Segundo Chellapa et al (2001), diversos ecossistemas limnéticos podem ser biomonitorados, utilizando-se as microalgas como indicadoras da qualidade da água. A sua riqueza, diversidade, abundância e dominância em relação aos nutrientes e à correnteza da água, proporcionam importantes informações sobre os diversos ecossistemas e suas variações em relação à poluição. Conhecendo-se as interações entre a variabilidade ambiental, a produtividade primária e a dinâmica da comunidade fitoplanctônica, e a produtividade secundária, pode-se entender melhor os processos ecológicos e avaliar a qualidade dos sistemas aquáticos.

Podemos encontrar espécies que são sensíveis e resistentes a determinadas poluições de acordo com as variações das comunidades planctônicas. Essas comunidades apresentam respostas rápidas às modificações nas condições ambientais. Tais respostas são vantajosas em relação às análises físicas e químicas isoladas. As análises químicas isoladas registram apenas a situação momentânea do ambiente e não são capazes de detectar perturbações não pontuais (Pratt & Coler, 1976).

A determinação de espécies bioindicadoras de qualidade ambiental é um processo demorado, que exige um estudo criterioso e a longo prazo do ambiente aquático a que se deseja avaliar. No presente estudo, foi observada a ocorrência de algumas espécies da Classe Cyanophyceae, como *Microcystis aeruginosa*, *Anabaena* sp. e *Oscillatoria* sp., durante os dois períodos, com exceção de *Anabaena* sp. que ocorreu apenas no período chuvoso. A literatura científica menciona essas espécies como potencialmente capazes de responder a estímulos ambientais.

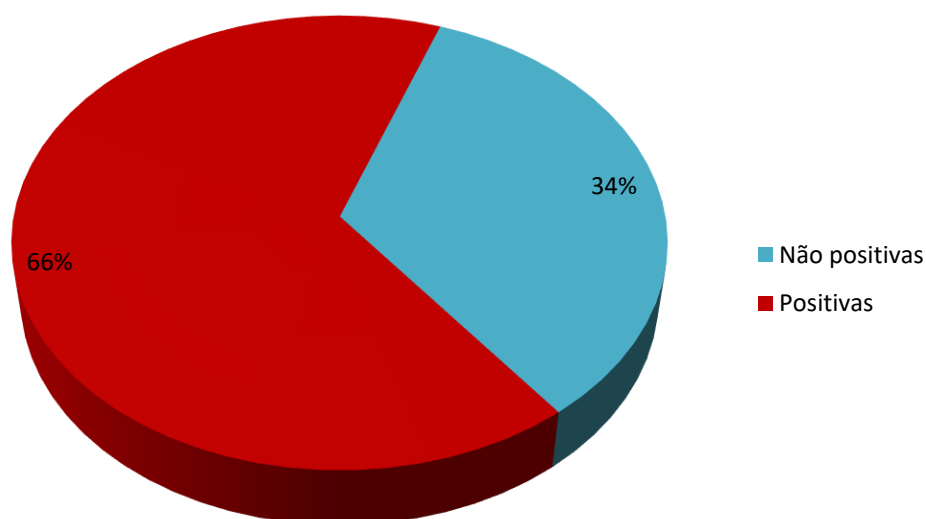
A presença de florações dessa Classe (cianobactérias tóxicas) em corpos d'águas podem provocar alergias e intoxicações em humanos, podendo ocorrer pelo contato com a água contendo células tóxicas ou pelo consumo de peixes contaminados. Além disso, podem causar doenças, como a pneumonia aguda e a hepatoenterites até moderadas gastroenterites e irritações da pele. Porém, elas não foram frequentes na área e nem tiveram densidades significativas para formar florações.

7.2.2.6.3.3 Ictioplâncton

Composição, abundância e riqueza

Ao longo das amostragens realizadas nos rios Tapajós e Itapacurá foram coletados um total de 12 amostras de ictioplâncton, das quais 60% apresentaram larvas (amostras positivas) e 40% não apresentaram larvas (não positivas) conforme a Figura 7.2.99.

Figura 7.2.99 - Número de amostras com presença de larvas e sem de larvas analisadas durante o inventário da biota aquática nas áreas de de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA



Fonte: Dados da pesquisa.

Nessas amostras foram encontradas um total de 42 Larvas, sendo que não houve ocorrências de ovos, distribuídas nos dois periodos de coleta (Tabela 7.2.28). As larvas foram registradas nos dois rios em quatro estações de coleta (TAP02, ITA01, ITA02 e ITA03). A ausencia de ovos, provavelmente deve-se devido ao momento de

coleta suceder aos processos de desova, os quais aconteceram geralmente rio acima, ou pelo fato das larvas serem carregadas para ambiente favoráveis ao seu desenvolvimento.

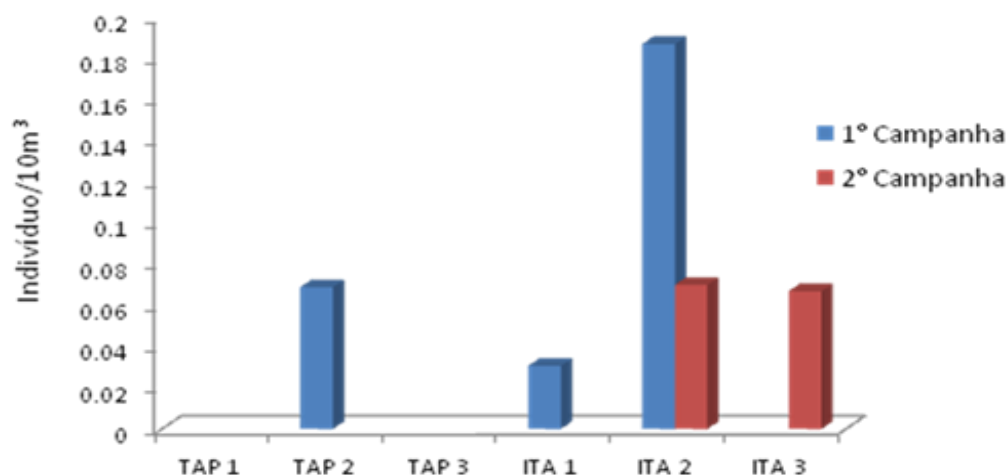
Tabela 7.2.28 - Número de larvas distribuídas por ponto amostral ao longo das duas campanhas durante o inventário da biota aquática nas áreas de influência da ETC/RTL, Mirirituba/Itaituba – PA

Pontos Amostrais	NÚMERO DE LARVAS	
	Chuvosa	Seca
TAP01	0	0
TAP02	5	0
TAP03	0	0
ITA01	6	0
ITA02	9	14
ITA03	0	8
Total	20	22

Fonte: Dados da pesquisa.

As maiores densidades de larvas foram registradas no rio Itapacurá, especialmente no ponto ITA02, seguido do ponto ITA03, conforme Figura 7.2.100.

Figura 7.2.100 - Densidade de larvas de peixes (IND/10M³) por pontos amostral nos corpos d'água nas áreas de influência da ETC/RTL, Mirirituba/Itaituba – PA

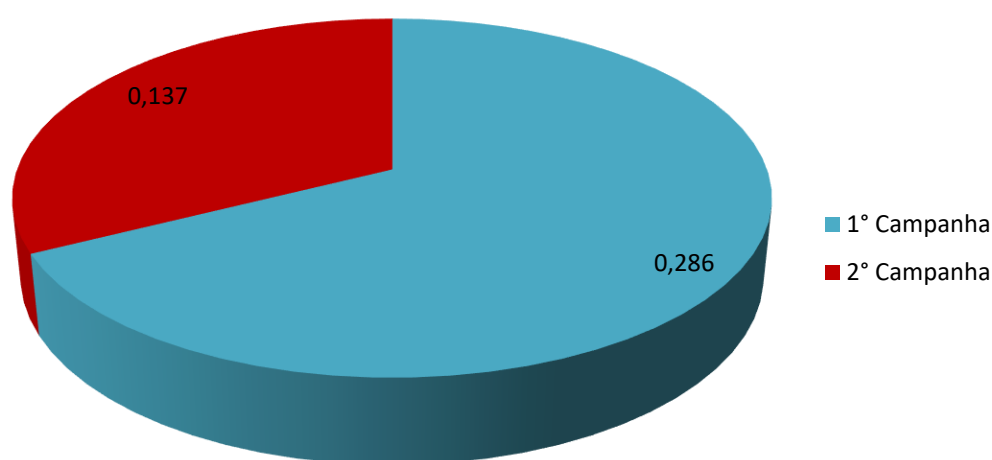


Fonte: Dados da pesquisa.

No tocante da distribuição temporal verificou-se uma acentuada diferença sazonal na densidade de larvas, com pico registrado na primeira campanha, que

corresponde ao período chuvoso (Figura 7.2.101). Esses índices coincidem com a época de desova da maioria das espécies de peixes, que se concentra nos meses com maiores índices pluviométricos (Vazzoler, 1996). Além disso, em regiões tropicais é frequente a existência de um período reprodutivo praticamente contínuo ao longo do ano.

Figura 7.2.101 - Densidade de larvas de peixes (IND/10M³) distribuídas nas duas campanhas nos corpos d'água na área de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA



Fonte: Dados da pesquisa.

O Período Reprodutivo da comunidade íctica nos ambientes aquáticos é determinada pela distribuição, ocorrência e qualidade do ictioplâncton. Assim torna-se necessário determinar o período reprodutivo e os locais de desova para compreender a dinâmica reprodutiva das populações, possibilitando proteger essas áreas e mitigar os impactos sobre esses ecossistemas (Nakatani, et al., 2001).

As amostras identificadas corresponderam à 3 ordens, 6 famílias, 6 gêneros e 7 espécies (Tabela 7.2.29). O predomínio da ordem dos Characiformes ocorre em todas as bacias sul-americanas e apesar disso, a composição e o número de espécies variam consideravelmente entre as bacias (Agostinho et al., 2007).

Tabela 7.2.29 - Classificação taxônomica e frequência de ocorrência (%) das larvas registradas nos corpos d'água nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba-PA ao longo das duas campanhas.

TÁXON	ESPÉCIES	(FO%)	TAP 1
CHARACIFORMES			
Characidae	<i>Triportheus</i> sp.	50,0	ITA02; ITA03
Curimatidae	<i>Potamorhina latior</i>	33,3	TAP02; ITA03
Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	16,6	TAP02
Prochilodontidae	<i>Prochilodus nigricans</i>	16,6	TAP02; TAP03
BELONIFORMES			
Belonidae	<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	16,6	ITA03
PECIFORMES			
Sciaenidae	<i>Plagioscion</i> sp.	16,6	TAP01; TAP03
	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	33,3	TAP02; TAP03

Fonte: Dados da pesquisa.

Nos pontos onde foram registradas as larvas, foi identificado indivíduos em três estágios de desenvolvimento larval: pré-flexão, flexão e pós-flexão. Não sendo encontrado os estágios larval vitelínico e pós-flexão. A presença desses estágios de desenvolvimento indica atividade reprodutiva, sendo um local importante para o desenvolvimento das larvas de peixes, período este em que as larvas são mais suscetíveis as alterações ambientais que atuam como fatores limitantes. Os limites de tolerância de ovos, larvas e indivíduos em estado de reprodução, geralmente são mais estreitos do que para peixes adultos fora do período reprodutivo (Odum, 1988).

Larvas e a relação com os fatores abióticos

A Tabela 7.2.30 apresenta os valores dos parâmetros ambientais registrados durante o período de estudo nos diferentes pontos de amostragem.

Tabela 7.2.30 - Valores médios dos parâmetros físico-químicos da água nos diferentes pontos amostrais nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba-ao longo das duas campanhas.

PARAMETROS FISICO-QUIMICOS					
PONTOS AMOSTRAIS	pH	Condutividade (μ /cm)	Temperatura C	OD (mg/l)	Transparência (cm)
TAP1	6,92	84,15	28,55	12,34	120
TAP2	6,47	82,15	28,81	11,87	110
TAP3	6,27	98,55	30,13	11,86	90
ITA1	6,18	94,65	30,58	11,28	120
ITA2	5,90	93,95	31,17	11,51	120
ITA3	6,01	86,55	30,95	11,74	130

Fonte: Dados da pesquisa.

Os valores médios de temperatura da água variaram de 28,55°C a 31,17°C, sendo que os maiores valores foram registrados no rio Itapacurá (ITA01, IT02 e ITA03). Já os valores de condutividade elétrica variaram de 82,18 μ S/cm no ponto TAP02 rio Tapajós a 98,55 μ S/cm no ponto TAP03 no mesmo rio. Em relação à transparência da água, não houve grandes oscilações, sendo o menor valor 90 cm registrado no rio Tapajós. Os valores de oxigênio dissolvido não apresentaram variação entre os rios. O pH não apresentou variação, ficando próximos da neutralidade com maior valor registrado no rio Tapajós (6,92).

Muitos trabalhos têm demonstrado a relação de fatores ambientais com a distribuição de ovos e larvas de peixes (Cavicchioli, 2000; Nakatani et al, 2001; Baumgartner et al. 2004; Sanches et al. 2006). A correlação das larvas com altas variações de temperatura, tem sido documentada por vários autores: Baumgartner et al., 1997; Cavicchioli et al., 1997 e Bialezki et al., 2002. Entretanto, em regiões de clima equatorial como a do presente estudo, a constância da temperatura, pouco tem influenciado a distribuição e abundância das larvas de peixes.

A relação do pH com a abundância de larvas foi verificada por Baumgartner et al. (1997) onde indicam que indicam que esta variável deve atuar induzido à desova. Outra variável que pode ter relação com a densidade de larvas é o oxigênio dissolvido, que pode estar relacionado com a escolha dos locais de desova (Werner et al., 2002).

Entretanto, o presente trabalho não demonstrou relação entre as densidades de larvas e os fatores ambientais, possivelmente devido a variáveis físico-químicas não apresentarem grandes variações nas amostragens. De acordo com Tundisi (1997), os ecossistemas aquáticos da região amazônica podem apresentar ao

longo da sua extensão, pouca variação de fatores ambientais, entre eles salinidade e temperatura, fatores estes decisivos na distribuição e estrutura do plâncton nestas áreas.

Caracterização ambiental

Os parâmetros ambientais analisados não foram considerados fatores limitantes para a ocorrência ou ausência das espécies da flora e fauna planctônica do ambiente analisado. Porém, sugere que o tipo e a quantidade de alimento ofertado aos organismos, nos corpos d'água analisados, pode influenciar na ocorrência destes. Outros aspectos ambientais também podem ter favorecido a ocorrência e abundância desses organismos, é a abundância de macrófitas aquáticas e a baixa profundidade do rio.

No entanto, na região Amazônica, a precipitação pluviométrica também é um fator que mais influencia na distribuição das comunidades fitoplanctônica e zooplanctônica, ao longo do ano, tendo reflexo na abundância e riqueza de espécies. Porém, as variações espaciais e temporais não foram tão expressivas quanto à composição e à abundância das comunidades planctônicas.

De modo geral, a estrutura das assembleias fitoplanctônicas observadas durante o período de análise, está de acordo com outros ecossistemas aquáticos da região, que geralmente apresentam elevada diversidade, ampla ocorrência de algas verdes e elevada riqueza de espécies.

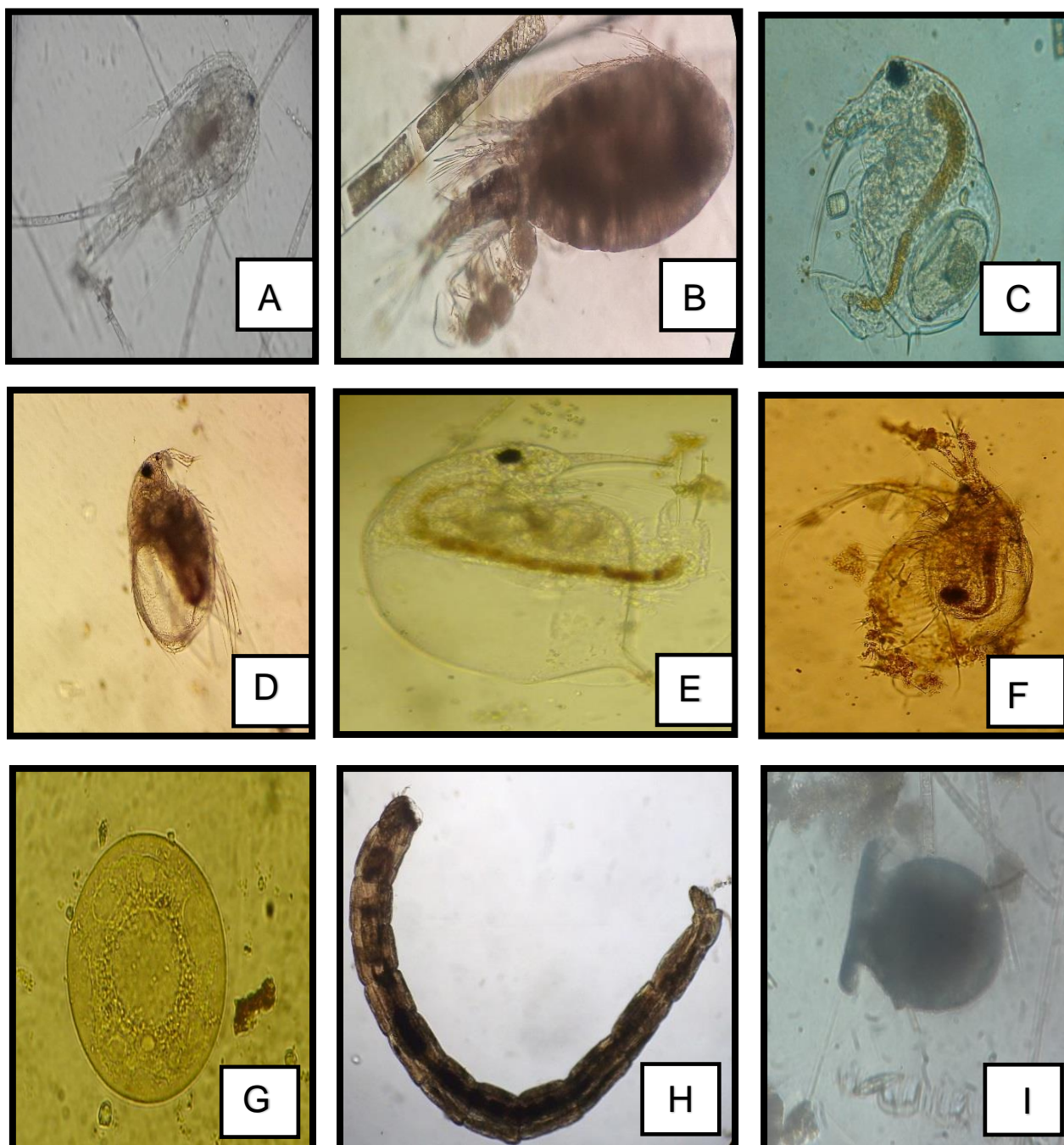
Entre os organismos zooplanctônicos, que passam sua fase inicial de desenvolvimento fazendo parte do plâncton, podem ser constituídos por larvas de insetos, que passam a ter interesse para a saúde pública, caso as espécies de inseto em questão forem vetoras de alguma enfermidade ao ser humano, como algumas espécies da família Chironomidae que foi abundante no período de maior precipitação de chuvas (Figura 7.2.102).

A partir dos resultados do ictioplâncton apresentados, deduz-se claramente a existência de peixes desovando ao longo da área de estudo. Estes dados também indicam que a desova ocorre nos dois rios tanto acima, como abaixo, das cachoeiras do rio e que esses ambientes são fundamentais para que ocorra a desova e desenvolvimento inicial das espécies.

Assim, a área analisada vem sendo utilizada como berçário natural para os estágios larvais dos grupos identificados, como área de transporte das larvas nos primeiros estágios de desenvolvimento e fonte de alimento para várias espécies de peixes, visto a presença de larvas em estágio inicial de desenvolvimento encontrados na calha do rio.

Contudo, torna-se de extrema importância o diagnóstico ambiental destes ecossistemas, por meio de um monitoramento, a fim de se entender como futuros impactos ambientais podem influenciar nas assembleias de larvas de peixes que aqui residem, além de se obter informações mais precisas a cerca da biodiversidade ictioplânctonica local.

Figura 7.2.102 - Organismos zooplancônicos mais representativos, em termos de frequência e abundância (ORG.M³), registrados nos corpos d'água das áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA. A) Copepodito de Cyclopoida; B) *Thermocyclops minutus*; C) *Bosminopsis deitersi*; D) *Macrothrix laticornis*; E) *Bosmina longirostris*; F) *Ilyocryptus spinifer*; G) *Arcella megastoma*; H) Chironomidae; I) *Diffugia urceolata*



Fonte: Dados da pesquisa.

7.2.2.6.3.4 Macrozoobentos

Considerações iniciais

São chamados bentônicos aqueles organismos que vivem no substrato de fundo (sedimento, pedaços de madeira, folhas, algas, rochas etc.) de ecossistemas aquáticos (continentais e marinhos), ao menos durante parte de seu ciclo de vida (Rosemberg & Resh, 1993). Os macroinvertebrados bentônicos, zoobentos ou macrofauna bentônica, são os metazoários bentônicos retidos em redes com malha a partir de 100 mm (Rosemberg & Resh, 1993). Diversas populações de invertebrados bentônicos, coexistindo e interagindo entre si e com o meio ambiente num determinado hábitat, irão compor as associações ou assembleias de organismos.

As assembleias de macroinvertebrados bentônicos se caracterizam pela presença de uma grande diversidade táxons com origens filogenéticas distintas (Margalef, 1983). Nos ambientes dulcícolas (rios e lagos) o zoobentos é representado principalmente por vermes (Platyhelminthes, Nematoda e Annelida), moluscos (bivalves e caracóis) e artrópodes (insetos, ácaros e crustáceos) (Eaton, 2003).

No Brasil, em ambientes de água doce, os invertebrados bentônicos melhor estudados são os insetos aquáticos (Melo, 2014) e estudos ecológicos e de biodiversidade concentram-se na região Sudeste (por exemplo, Callisto et al., 2001; Baptista et al., 2001; Higuti, 2004; Moreno & Callisto, 2006; Ribeiro & Uieda, 2005; Moretti et al., 2007; Pamplin & Rocha, 2007; Henriques-Oliveira & Nessimian, 2010; Barbola et al., 2011; Bagatini et al., 2012; Cavaca et al., 2014). A região Amazônica apresenta a fauna de invertebrados aquáticos entre as menos conhecidas do Brasil.

No Norte do Brasil os estudos sobre o grupo são na maioria em áreas da Amazônia Central (Callisto & Esteves, 1995; Callisto & Esteves, 1998; Cleto Filho & Walker, 2001; Walker, 2003; Leal et al., 2004; Lopes, 2005; Rezende, 2007; Fidelis et al., 2008; Couceiro et al., 2011). No Estado do Pará, pouco se conhece sobre a comunidade bentônica de água doce e os trabalhos publicados foram desenvolvidos na Ecoregião Aquática do Xingu-Tapajós (Beasley, 2001; Jesus et. al., 2009; Costa et al., 2011).

A fauna bentônica desempenha importantes funções ecológicas, principalmente na cadeia trófica aquática (Cummins & Klug, 1979). Esses organismos são consumidores de primeira ordem, sendo o elo entre consumidores superiores e produtores primários e a cadeia de detritos. Muitos grupos bentônicos atuam ainda,

na reciclagem dos nutrientes e conservação da qualidade de água, uma vez que, por meio de seus mecanismos de movimentação, alimentação e respiração, modificam profundamente as propriedades físico-químicas dos sedimentos e processos de ciclagem e transferência de matéria e energia na interface sedimento-água (Svensson & Leonardson, 1996). Organismos bentônicos estão entre os principais componentes da dieta de muitas espécies de aves e peixes, influenciando profundamente na composição e na abundância destas (Cummins & Klug, 1979).

A comunidade bentônica é controlada por fatores abióticos (por exemplo, o nível fluviométrico, correntes, a composição do sedimento e o recurso alimentar disponível) e biológicos, como às interações tróficas intra e interespecíficas (competição e predação) (Cummins, 1975; Pennak, 1978). Conforme a flutuação desses fatores, a estrutura das associações bentônicas pode variar consideravelmente em escala espacial e temporal.

Alterações antrópicas também afetam a comunidade bentônica (Callisto & Esteves, 1995; Callisto & Esteves, 1998). Modificações na estrutura de comunidades, como desaparecimento de espécies, aumento e/ou diminuição na abundância de outras têm sido associadas com a supressão de habitats, poluição e eutrofização dos corpos d'água (Rosemberg & Resh, 1993). Macroinvertebrados bentônicos são valiosos indicadores da qualidade da água, sendo amplamente utilizados e recomendados em estudos de monitoramento e diagnóstico ambiental. A utilização dos macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores se deve a algumas características do grupo, tais como: i) íntima relação com o substrato e a natureza sedentária da maioria das espécies, que os deixa a mercê de alterações ambientais; ii) o tamanho relativamente grande, facilitando a taxonomia; iii) facilidade e baixo custo para a amostragem; iv) diversidade de organismos oferecem uma gama de limites de tolerância aos impactos (Rosenberg & Resh, 1993).

Metodologia

As amostragens de invertebrados bentônicos ocorreram entre os dias 08 e 09 de junho de 2017, juntamente com a coleta de demais grupos de biota aquática. A campanha corresponde ao período climático chuvoso, o chamado inverno amazônico. Em todos os pontos foram realizadas coletas em margem rasa (R) e profunda (P), em horário diurno.

Em cada ponto, margens rasas e profundas, foram retiradas três amostras biológicas (caracterização da macrofauna) e uma abiótica (caracterização do sedimento). Nas margens rasas foi utilizado um tubo circular ($0,0079 \text{ m}^2$), enterrado até 15 cm no substrato. Para margens profundas, utilizou-se um pegador Petersen modificado ($0,039 \text{ m}^2$) (Figura 7.2.103). As amostras biológicas foram passadas em malha nylon de 0,3 mm de abertura e o material retido foi acondicionado em sacos plásticos etiquetados e imediatamente fixado com solução de formaldeído a 5% (neutralizada com tetraborato de sódio e corada com Rosa de Bengala), para o transporte ao laboratório. A amostra abiótica foi resfriada em campo para posterior análise de conteúdo orgânico e granulometria.

Paralelamente, foram medidos os parâmetros abióticos da água superficial (temperatura, pH, condutividade, oxigênio dissolvido, sólidos totais dissolvidos e salinidade) e as profundidades de coleta e largura do trecho da drenagem. Além disso, foi realizada uma caracterização visual do ambiente, anotando-se a presença e tipo de vegetação adjacente e as características do sedimento (presença de folhiço), a fim de auxiliar a interpretação dos resultados biológicos. Todos os pontos foram fotografados a título de documentação.

No laboratório as amostras foram lavadas com água corrente sobre peneira de $300 \mu\text{m}$ e conservadas em álcool etílico a 70% em recipientes de polipropileno. Os organismos foram separados do sedimento com o auxílio de microscópio estereoscópico, identificados até o nível taxonômico possível, quantificados e armazenados em frascos contendo álcool a 70%. Os espécimes coletados foram depositados na coleção científica do Laboratório de Oceanografia Biológica da Universidade Federal do Pará, ficando a disposição para estudos complementares.

A granulometria do sedimento foi realizada pelas técnicas de lavagem úmida para retirada dos finos e peneiramento dos grossos (adaptadas de Suguio, 1973). A proporção do conteúdo orgânico foi determinada em cerca de 2g da amostra, através da oxidação química com peróxido de hidrogênio (Bortolin & Cassol, 2010).

Análise dos dados

Os dados de abundância bruta foram utilizados para os cálculos de participação relativa por táxons. Foi analisada a frequência de ocorrência dos táxons

na área em estudo, determinada a partir da fórmula $F.O = p \times 100/P$, onde F.O = frequência de ocorrência, p = número de amostras em que a espécie ocorreu e P = número de amostras coletadas na área (Dajoz, 1983). Segundo este índice, as espécies foram classificadas em constantes ($F.O > 50\%$), acessórias ($25\% < F.O < 50\%$) e acidentais ($F.O < 25\%$).

Foram calculados para cada amostra e ponto os descritores biológicos: densidade (ind. m²), riqueza (simples contagem de táxons), diversidade (índice de Shannon-Wiener) e equitabilidade (índice de Pielou). Os descritores foram comparados entre pontos por meio da análise de variância ANOVA bi-fatorial, com fator ponto e zona (aninhada em ponto). Foi utilizado o teste de contraste de médias (Tukey), sempre que a hipótese nula foi rejeitada. Anterior a ANOVA foi testada a normalidade da distribuição dos dados (teste de Kolmogorov-Smirinov) e a homocedasticidade das variâncias (teste de Shapiro-Wilk). Quando necessário os dados foram transformados por Log (x+1). O nível de significância (alfa) para as análises foi de 5% ($p=0,05$).

A similaridade das associações de macroinvertebrados foi determinada pelo índice de similaridade Bray Curtis, comumente aplicado para comunidades bentônicas. O índice foi calculado a partir dos dados de densidade de táxons por amostra e foi utilizado para a análise de agrupamento (CLUSTER) e de similaridade (ANOSIM), buscando as comparações entre as localidades e zonas de coleta.

Figura 7.2.103 - Métodos de coleta de macroinvertebrados bentônicos utilizados durante o inventário da biota aquática nas áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA. A) Coleta em margem profunda (pegador Petersen modificado); B) Coleta em margem rasa (tubo de PVC).



Fonte: Dados da pesquisa.

Resultados

Características ambientais

As drenagens estudadas apresentaram águas quentes (acima 26°C), variando de levemente ácidas a levemente alcalinas (Tabela 7.2.31). A condutividade elétrica apresentou valores entre 10,8 (TAP03) a 332 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ (ITA03), enquanto os sólidos totais dissolvidos (STD) variaram entre 6,1 (TAP01) e 217 ppm (ITA01). No período chuvoso, o rio Itapacurá apresentou os menores valores de temperatura e STD, assim como maior transparência da água (Tabela 7.2.31). Inversamente, no período seco, o rio Itapacurá apresentou as maiores concentrações de STD e condutividade elétrica.

As concentrações de oxigênio dissolvido estiveram acima de 10 mg/L em ambas as ocasiões de coleta, variando de 10,89 (TAP01) a 12,68 mg/L (ITA01) (Tabela 7.2.31). Os maiores valores de oxigênio dissolvido foram observados no rio Itapacurá, como presumível resultado das correntes mais rápidas, especialmente no ponto ITA01 e ITA02. De forma geral, não ocorreu redução no oxigênio dissolvido nas águas superficiais nos pontos de coleta durante o período seco. Todos os valores registrados estão, portanto, dentro do limite estabelecido pela Resolução CONAMA para águas doces classe II, que determina que nenhuma amostra seja inferior a 5 mg/L.

No período seco, foi observada uma redução na profundidade e largura do trecho, principalmente no rio Itapacurá (Tabela 7.2.31). Para todos os pontos de coleta ocorreu uma elevação no pH das águas superficiais e para o rio Tapajós, ocorreu redução na condutividade elétrica e STD na água. No rio Itapacurá, a condutividade e STD foram mais elevadas no período seco, para os pontos ITA01 e ITA02, os mais distantes do rio Tapajós.

Tabela 7.2.31 - Parâmetros medidos in loco para a água superficial e características do sedimento de margens das drenagens amostradas nos corpos d'água das áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.

PARÂMETROS	ABRIL/2017 - PERÍODO CHUVOSO						AGOSTO/2017 - PERÍODO SECO					
	RIO TAPAJÓS			RIO ITAPACURÁ			RIO TAPAJÓS			RIO ITAPACURÁ		
	TAP-01	TAP -02	TAP -03	ITA-01	ITA-02	ITA-03	TAP-01	TAP -02	TAP -03	ITA-01	ITA-02	ITA-03
ÁGUA SUPERFICIAL												
Temperatura (°C)	29,5	30,2	30,1	26,1	26,3	28,4	31,5	32,0	31,7	30,5	31,3	31,8
pH	5,87	5,36	5,13	5,50	6,10	5,56	6,49	6,46	6,08	7,95	6,84	6,98
Condutividade elétrica (µS/cm)	176	158	162	135	135	259	13,8	29,7	10,8	332	298	37,9
Oxigênio dissolvido (mg.L⁻¹)	10,89	11,61	11,64	12,68	11,69	11,85	11,67	11,41	11,84	11,99	12,04	11,86
Transparência (m)	0,9	0,9	0,9	1,1	1,1	1,0	1,2	1,2	1,3	1,2	1,1	0,9
STD (PPM)	115	105	107	90	90	104	6,1	19,2	6,9	217	198	23,6
Coloração	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
CARACTERÍSTICAS DO CURSO												
Largura (m)	1500	1300	1000	70	70	100	1300	1200	1000	70	50	120

LEGENDA: STD = Sólidos Totais Dissolvidos.

Fonte: Dados da pesquisa.

Sabe-se que na Amazônia, no período de chuvas os rios aumentam suas vazões e magnitudes e alteram suas características físicas e químicas (Esteves, 1998; Horbe et al., 2013). A redução de chuvas e vazão dos rios, diminui a lavagem e lixiviação de solos e carreamento de materiais de origem orgânica, o que pode levar a um aumento no pH das águas e redução da condutividade elétrica (Tundisi & Matsumura-Tundisi, 2008). Por outro lado, quando ocorre a redução da precipitação, os rios ao reduzirem sua vazão, diminuem as taxas de renovação pontual da coluna d'água, levando ao acúmulo de substâncias orgânicas e inorgânicas. Em rios de menor porte, como o Itapacurá, isso poderia elevar pontualmente os valores de condutividade elétrica e STD (Esteves, 1998; Tundisi & Matsumura-Tundisi, 2008).

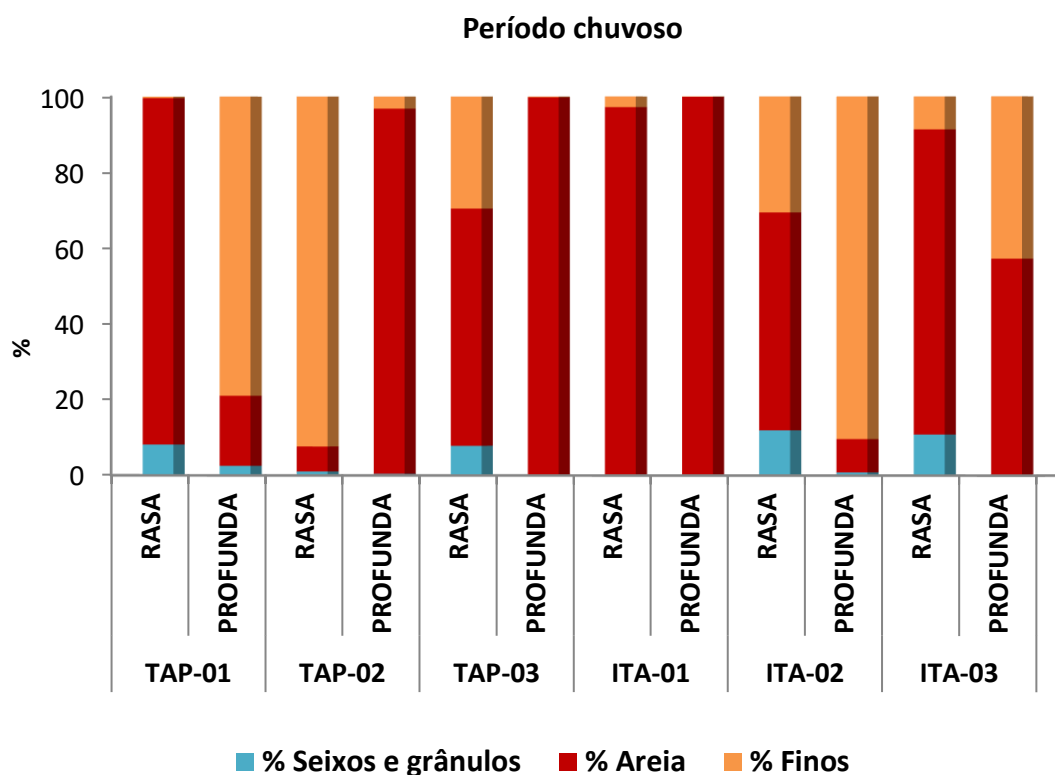
Os resultados dos parâmetros da água estão de acordo com ambientes aquáticos amazônicos. O rio Tapajós é um sistema de águas claras, caracterizado por baixas cargas de sedimento argilosos, com reduzidos valores de condutividade elétrica, pH variando de 4,5 a 7, assumindo condições intermediárias entre as águas brancas e pretas nas condições de cheia (Sioli, 1984; Batalha *et al.* 2014). Os registros dos parâmetros temperatura, pH, condutividade elétrica e sólidos dissolvidos, estão dentro de valores já mensurados no rio Tapajós nas proximidades da cidade de Santarém (Silva, 2012; Batalha et al. 2014). Os valores de oxigênio dissolvido aqui registrados são, em geral, superiores aos observados por Silva (2012) e Batalha *et al.* (2014).

Foi observada ampla variação na textura do sedimento, entre pontos e ocasiões de coleta. A textura do substrato de fundo das margens variou de lamosa, arenosa, até cascalho-arenoso (Figuras 7.2.104 e 7.2.105). No período chuvoso, o sedimento foi predominante arenoso, com domínio de finos (silte e argila) apenas para margem profunda de TAP-01 e ITA-02 e para rasa de TAP-02. No período seco, embora maior parte dos locais tenha sedimentos arenosos, para margem profunda de ITA-01 a maior proporção foi de seixos e grânulos. De forma geral, no período seco ocorreu diminuição nas frações mais finas, embora pontualmente possam ter ocorrido acréscimos.

A granulometria dos rios e riachos está dentro do esperado para ambientes fluviais (Suguo & Bigarella, 1990), onde grãos de diversas classes (tamanhos) podem ser depositados. Nos rios, a composição e deposição, bem como o transporte sedimentar, é governada basicamente pelas diferentes fontes e velocidade de assentamento de partículas (Suguo & Bigarella, 1990). As mudanças granulométricas

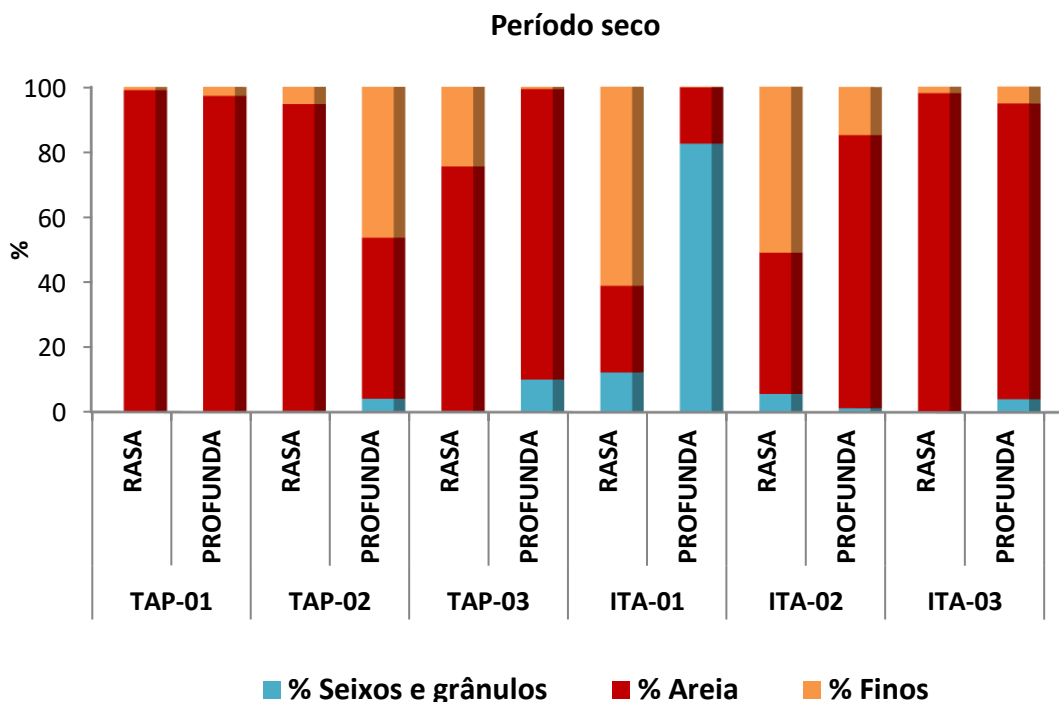
entre período seco e chuvoso estão diretamente relacionadas com o nível de águas das drenagens, pois devido à redução dos níveis das águas, ocorreu deslocamento de coletas em direção à área de canal principal dos rios, onde o fluxo de correntes é maior e a deposição de finos pode ser menor.

Figura 7.2.104 - Textura do sedimento durante período chuvoso, para margens rasas e profundas dos corpos d'água das áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.



Fonte: Dados da pesquisa.

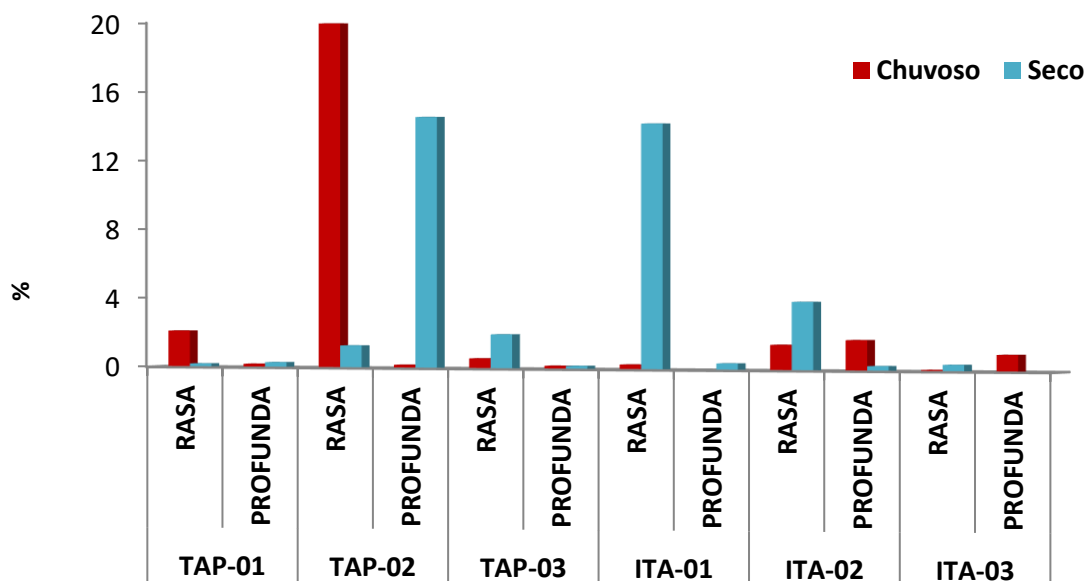
Figura 7.2.105 - Textura do sedimento durante período seco, para margens rasas e profundas dos corpos d'água das áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba-PA.



Fonte: Dados da pesquisa.

Os percentuais de matéria orgânica foram bastante variáveis na área, sendo mais elevados em sedimentos mais lamosos (Figura 7.2.106). Os valores máximos foram registrados na margem rasa (38,6% no período chuvoso) e profunda (14,6% no período seco) de TAP-02. Em ITA-01 (margem rasa) também foi observado um percentual de 14,3% no período seco. Demais valores estiveram entre 0 e 4%.

Figura 7.2.106 - Percentual de matéria orgânica no sedimento para margens rasas e profundas dos corpos d'água das áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.



Fonte: Dados da pesquisa.

Assembleias de macroinvertebrados bentônicos

Composição geral e participação relativa dos táxons

Foram coletados na área 1.586 organismos, os quais foram classificados em 43 unidades taxonômicas (Tabela 7.2.32) pertencentes aos filos Platyhelminthes (um táxon), Nematoda (não identificados), Annelida (13 táxons), Mollusca (um táxon) e Arthropoda (27 táxons). Arthropoda representou 65% do total de organismos, dos quais 49% são larvas de Diptera Chironomidae (Chironominae, Tanypodinae e Ortocladiinae). Para insetos, além da ordem Diptera (nove táxons), ocorreram na área Coleoptera (três táxons), Ephemeroptera (quatro táxons), Hemiptera (um táxon), Isoptera (um táxon), Megaloptera (um táxon), Odonata (dois táxons), Orthoptera (um táxon) e Trichoptera (três táxons). Entre os Annelida (27% do total de organismos), Oligochaeta fora o grupo mais rico (12 táxons) e abundante (24% do total de organismos). Nematoda e Mollusca representaram cerca de 4% do total da fauna, enquanto Platyhelminthes totalizaram menos de 1% do total.

Tabela 7.2.32 - Lista de táxons de macroinvertebrados bentônicos coletados nos corpos d'água das áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA. é apresentada a densidade (IND.M⁻²) (MÉDIA ESTIMADA ± ERRO PADRÃO) dos táxons no Rio Tapajós e Itapacurá. F.O = Frequência de ocorrência na área; P.R. = Participação Relativa na Abundância Total; Guilda = Guilda Trófica.

TÁXONS	PERÍODO CHUVOSO		PERÍODO SECO		F.O (%)	P.R (%)	GUILDA
	Rio Tapajós	Rio Itapacurá	Rio Tapajós	Rio Itapacurá			
PLATYHELMINTHES							
Turbellaria	-	-	1,4±1,4	-	1,4	0,1	Predador
NEMATODA	56,3±20,3	125,3±77,8	39,7±19	35,3±27,8	37,5	4,2	Indeterminado
Nematoda ind.							
Mollusca							
Sphaeriidae sp.	18,4±10,3	7±7	5,7±4,4	341,9±193,8	18,1	4,4	Coletor
ANNELIDA							
Oligochaeta							
Naidinae							
<i>Dero</i> sp.	21,1±15,4	-	1,4±1,4	21,3±11,5	8,3	0,9	Coletor
<i>Stephensoniana trivandran</i>	-	-	-	7±7	1,4	0,1	Coletor
<i>Pristina americana</i>	70,4±39,9	31±21,8	7,1±5	21,4±10,6	20,8	2,5	Coletor
<i>Pristina proboscidea</i>	2,8±2	1,4±1,4	1,4±1,4	2,8±2	8,3	0,4	Coletor
Tubificinae							
<i>Aulodrilus pigueti</i>	7±7	-	-	21,1±15,4	4,2	0,3	Coletor
Tubificinae sp.1	73,2±35,5	80,7±29,1	29,7±9,9	56,9±28,7	44,4	5,9	Coletor
Tubificinae sp.2	25,4±15,3	55,2±31,7	4,3±4,3	8,5±7,1	15,3	2,1	Coletor
Tubificinae sp.3	-	7±7	81,6±56,8	82,1±28,1	20,8	3,1	Coletor
Enchytraeidae							
<i>Achaeta</i>	-	-	1,4±1,4	49,9±49,9	2,8	2,3	Coletor
Enchytraeidae morf. 1	4,3±4,3	1,4±1,4	42,5±20,2	222,9±113,9	23,6	5,3	Coletor
Enchytraeidae morf. 2	40,9±19,8	14,1±9,6	-	-	9,7	0,7	Coletor

Continua...

Continuação.

TÁXONS	PERÍODO CHUVOSO		PERÍODO SECO		F.O (%)	P.R (%)	GUILDA
	Rio Tapajós	Rio Itapacurá	Rio Tapajós	Rio Itapacurá			
Haplontaxidae							
<i>Haplontaxis</i> sp.	-	-	1,4±1,4	-	1,4	0,1	Coletor
Hirudinea							
Euhirudinea	1,4±1,4	63,8±27	-	52,2±30,5	19,4	3,0	Predador
ARTHROPODA/ HEXAPODA							
Diptera (imatuross)							
Dolichopodidae	-	-	-	140,6±109,2	2,8	1,3	Predador
Ceratopogonidae	21,2±10,1	46,7±19,9	37±13,6	15,7±8,8	29,2	4,1	Predador
Chironomidae							
Chironominae	139,9±55,5	204,8±49,7	571,1±235,6	123,8±46,4	56,9	37,6	Coletor
Orthoclaudiinae	21,3±10,2	63,5±36,9	4,3±3,1	-	16,7	2,0	Coletor
Tanypodinae	19,9±9,8	93±32,9	71,2±28,4	112,3±34,3	50,0	9,4	Coletor
Chaoboridae	-	-	15,6±8	10±6,3	11,1	0,9	Predador
Culicidae	-	-	-	7,1±4	4,2	0,3	Coletor
Tipulidae	7±7	-	-	7±7	2,8	0,1	Fragmentador
Diptera (pupa ind.)	18,3±9,6	22,5±11,4	17,1±9	11,3±7,2	23,6	1,6	Indeterminado
Coleoptera							
Elmidae (imatuross)	-	9,9±7,1	5,7±4,4	18,5±8,7	13,9	1,3	Coletor
Elmidae (adulto)	-	-	-	1,4±1,4	1,4	0,1	Coletor
Ptilodactylidae (imatuross)	1,4±1,4	-	-	-	1,4	0,1	Fragmentador
Ephemeroptera (imatuross)							
Leptohephyidae	7±7	5,7±5,7	-	2,8±2,8	4,2	0,4	Coletor

Continua...

Continuação.

TÁXONS	PERÍODO CHUVOSO		PERÍODO SECO		F.O (%)	P.R (%)	GUILDA
	Rio Tapajós	Rio Itapacurá	Rio Tapajós	Rio Itapacurá			
Leptophlebiidae	7±7	22,5±15,3	1,4±1,4	11,4±10	9,7	0,9	Coletor
Euthyplociidae	5,7±4,4	-	-	-	2,8	0,3	Coletor
Polymitarciidae	26,8±21,5	-	12,8±6,3	-	9,7	1,0	Coletor
Trichoptera (imatuos)							
Cyrnellus sp.	1,4±1,4	-	-	2,8±2	4,2	0,2	Predador
Leptoceridae	-	15,5±9,6	-	-	4,2	0,2	Coletor
Trichoptera (pupa ind.)	1,4±1,4	-	-	-	1,4	0,1	Indeterminado
Odonata (imatuos)							
Gomphidae	-	-	-	7±7	1,4	0,1	Predador
Libellulidae	7±7	-	-	-	1,4	0,1	Predador
Hemiptera							
Gerridae	7±7	-	-	-	1,4	0,1	Predador
Megaloptera							
Corydalidae	-	7±7	-	-	1,4	0,1	Predador
Orthoptera							
Gryllotalpidae	-	-	-	42,2±22,9	4,2	0,4	Predador
Isoptera							
Termitidae	-	7±7	-	-	1,4	0,1	Fragmentador
ARTHROPODA/ OUTROS							
Acari	1,4±1,4	-	1,4±1,4	-	2,8	0,1	Predador
Ostracoda	45±24,9	63,4±32,3	12,8±7	33,8±19	29,2	2,4	Coletor
Nº total de táxons	28	22	23	29			

Fonte: Dados da pesquisa.

As assembleias bentônicas da área de influência do empreendimento foram compostas por grupos taxonômicos típicos de sistemas dulcícolas continentais tropicais (Eaton, 2003) e comumente encontrados em outras comunidades de macroinvertebrados de ambientes lóticos (Walker, 2003; Rezende, 2007; Jesus et al., 2009) da Amazônia. O número de táxons, de 43, também está dentro do esperado para ambientes da Amazônia Central, que varia entre 17 a 150 táxons (Callisto & Esteves, 1995; Callisto & Esteves, 1998; Cleto Filho & Walker, 2001; Walker, 2003; Fonseca-Leal et al., 2004; Lopes, 2005; Rezende, 2007; Fidelis et al., 2008; Couceiro et al., 2011). Visto que foi adotada uma resolução supragenérica para a maioria dos grupos, espera-se que a riqueza taxonômica específica seja bem mais elevada.

Chironomidae e Oligochaeta foram os grupos taxonômicos mais abundantes na área, como comumente ocorre em substratos in-consolidados de ambientes aquáticos dulcícolas. A ordem Diptera é um dos grupos de insetos mais diversos no ambiente terrestre, capazes de colonizar com sucesso praticamente qualquer tipo de hábitat (Courtney & Merritt, 2008). As formas imaturas de Chironomidae são um componente abundante em ambientes continentais devido à alta adaptabilidade (Armitage *et. al.*, 1994) e tolerância das suas larvas a condições desfavoráveis a outros grupos, como altas temperaturas, acidez e anoxia das águas (De Szalay & Resh, 2000). Oligoquetos são comedores de depósito não seletivos, habitando, em geral, áreas com sedimentos finos e deposição orgânica (Caspers, 1971).

A ocorrência de alguns grupos tipicamente terrestre ou de solo úmido, não comumente registrado na fauna bentônica, como cupins (Termitidae, Isoptera) e paquinhos (Grylotalpidae, Orthoptera), são resultados das coletas realizadas em áreas margens rasas, área ecótono entre o ambiente terrestre e o meio aquático.

A maioria dos táxons apresentou baixa frequência de ocorrência (F.O) na área (Tabela 7.2.32), sendo que 37 foram considerados acidentais (F.O<25%), quatro acessórios (25%<F.O<50%) e apenas larvas de Chironominae e Tanypodinae foram comuns (F.O>50%). Entre as espécies identificadas, Tubificinae sp.1, Enchytraeidae sp. 1, *Pristina americana*, e Tubificinae sp.3 foram as mais comuns nos pontos, com F.O de 44,4%, 23,6%, 20,8% e 20,8%, respectivamente. Essas espécies também foram aquelas com maior abundância na área.

Pristina americana é uma espécie comum em ambientes aquáticos com fundos arenosos e lamosos na América. No Brasil já foi registrada em rios como o

Paraná (Paraná), rio São Francisco (Mina Gerais) e represas do rio Tietê (São Paulo) (Takeda, 1999; Pamplin *et al.*, 2005; Suriani-Affonso *et al.* 2011). No Pará a espécie foi registrada no rio Guamá, em área estuarina (Rosa Filho & Aviz, 2013).

A maior parte dos organismos (25 táxons que totalizam 84% da abundância total) foi classificada como coletores. A alta representatividade de coletores é resultado do domínio de larvas de Chironomidae e oligoquetos na área. Vermes oligoquetos são principalmente comedores de depósito não seletivo (Brinkhurst & Jamieson, 1971). Chironomidae ingerem uma variedade de partículas no sedimento, que incluem detritos com algas e microrganismos associados, assim como detritos vegetais (Cummins & Klug, 1979).

O domínio de formas coletoras é comum em substratos inconsolidados e ambientes marginais, onde a fauna bentônica pode encontrar disponibilidade alimentar devido ao acúmulo de detritos e pequenas partículas orgânicas (Cummins & Klug, 1979; Merritt & Cummins, 1996). E não apenas a matéria orgânica disponível no substrato é utilizada pelos coletores, ora os filtradores (por exemplo, bivalves) utilizam partículas em suspensão na coluna d'água (detritos, microrganismos etc.) (Cummins & Klug, 1979).

Os predadores foram à segunda guilda mais abundante, com 12 táxons e 10% da abundância total da fauna. Os principais predadores da área foram os vermes Hirudinea e larvas de Ceratopogonidae, que se alimentam, sobretudo, de outros macroinvertebrados (Cummins & Klug, 1979). Fragmentadores foram pouco abundantes, representados apenas por três táxons (larvas de Tipulidae e Ptilodactylidae e cupins Termitidae). Organismos raspadores foram ausentes na ocasião de amostragem.

Em relação às ocasiões de coleta, no período chuvoso foi coletado um menor número de organismos (486 espécimes) do que no período seco (1114 espécimes). O número de táxons para as campanhas foi semelhante, com 33 e 34 táxons, respectivamente para o período chuvoso e seco. Entre os táxons, 48 ocorreram em ambos os períodos climáticos, enquanto nove foram restritos ao período chuvoso e 10 ao período seco. Ao que se refere aos rios amostrados (Tapajós e Itapacurá), para ambos foram registrados 34 táxons durante o período de estudo.

A maior abundância de organismos no período seco é comum para outros ambientes dulcícolas, uma vez que durante o período de chuvas a turbulência física e desestruturação hidráulica, afeta o estabelecimento de organismos bentônicos,

diminuindo seus contingentes (Higuti & Takeda, 2002). Além disso, no período seco, a produtividade primária em ambientes aquáticos amazônicos é mais elevada, aumentando a disponibilidade alimentar na cadeia trófica (Paiva et al., 2006).

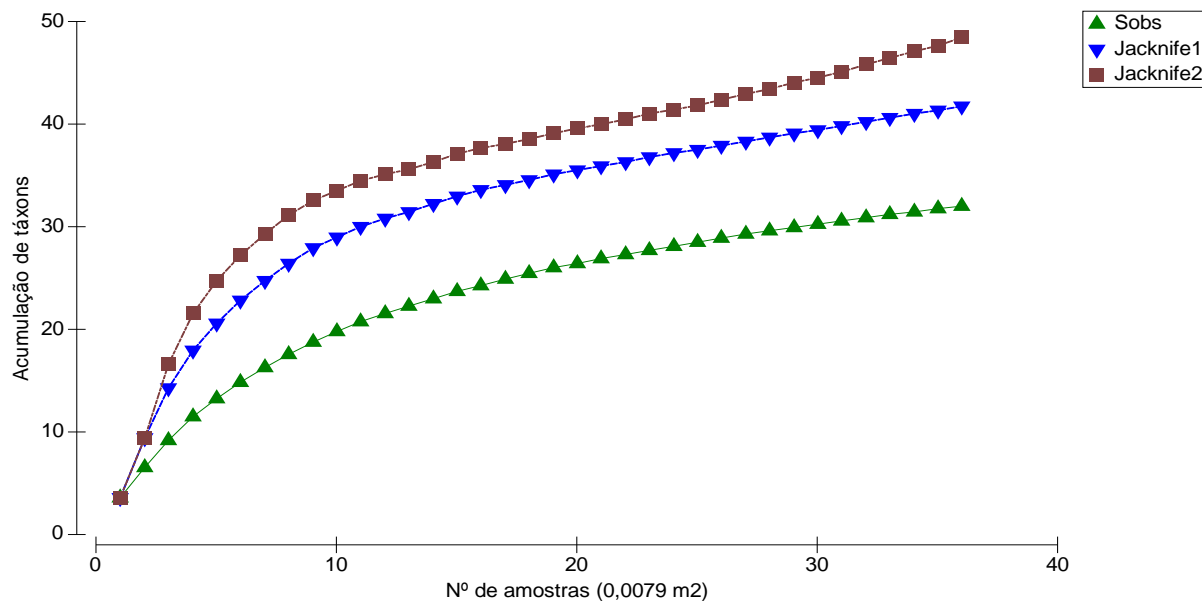
Esforço Amostral - Curva de Acumulação de Espécies

As curvas de acumulação de espécies (Figuras 7.2.107 e 7.2.108) mostram que ocorreu um aumento da quantidade de táxons capturados com aumento do número de amostras coletadas, contudo não foi observada uma tendência de estabilização das curvas.

Nas margens rasas foram registrados 32 táxons e os índices *Jackknife 1* e *Jackknife 2* estimaram para o ambiente 42 e 48 táxons, respectivamente (Figura 7.2.107). Ou seja, por esses estimadores foi amostrada cerca de 70% da riqueza esperada. Para margens profundas, 32 táxons foram capturados, um total que equivale a mais de 80% do esperado, segundo *Jackknife 1* (39 táxons) e *Jackknife 2* (40 táxons). A maior suficiência amostral para as margens profundas deve-se ao uso de um amostrador com maior área superficial.

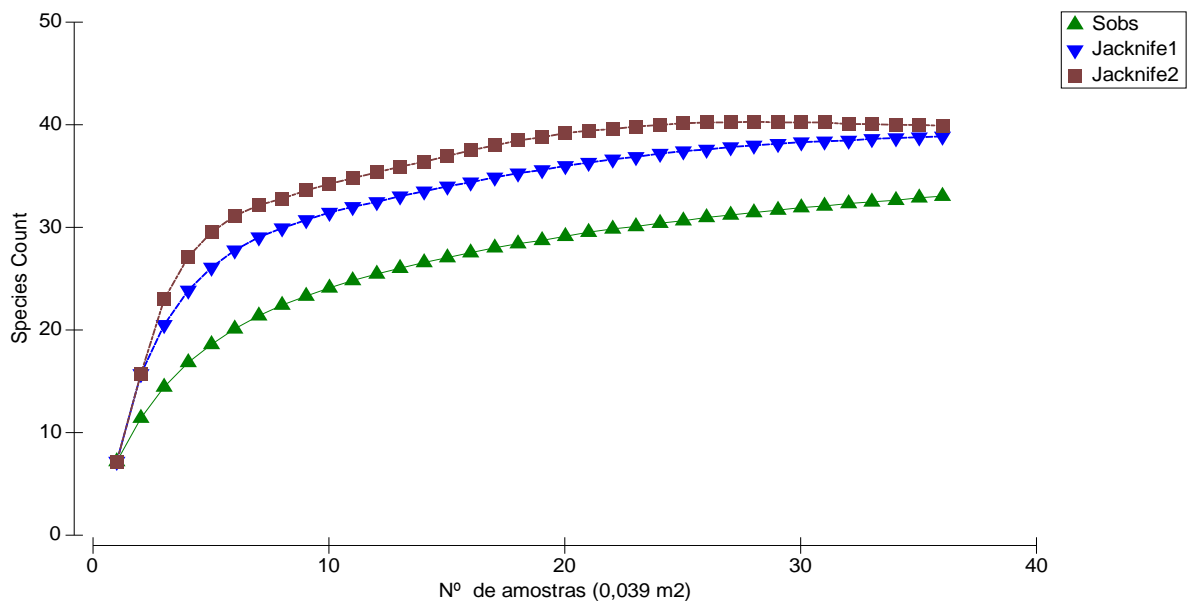
As curvas obtidas para margens rasas (Figura 7.2.107) também apresentaram maior inclinação, quando comparadas com a de margens profundas (Figura 7.2.108). Sabe-se que ao se comparar comunidades de maior e menor diversidade, a curva das primeiras tem uma inclinação mais acentuada e uma assíntota mais elevada (Gotelli & Colwell, 2001).

Figura 7.2.107 - Curva de acúmulo de espécies em relação ao esforço de amostragem em margens rasas nos corpos d'água das áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba-PA. Riqueza Observada (SOBS) e Estimativas de Riqueza (*Jackknife 1* e *Jackknife 2*).



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 7.2.108 - Curva de acúmulo de espécies em relação ao esforço de amostragem em margens profundas nos corpos d'água das áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA. Riqueza Observada (SOBS) e Estimativas de Riqueza (*Jackknife 1* e *Jackknife 2*).



Fonte: Dados da pesquisa.

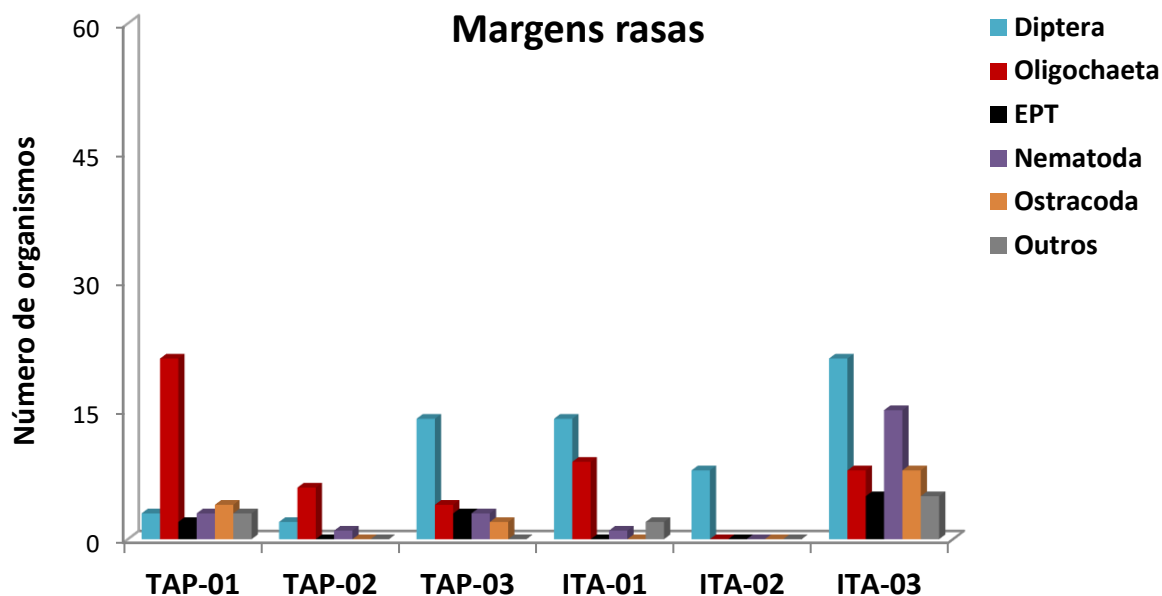
Composição, Riqueza, Abundância, Diversidade e Equitabilidade entre os Pontos Amostrados

Diptera foi o grupo mais abundante na maioria dos pontos de amostragem (Figuras 7.2.109 a 7.2.112), em ambos os períodos climáticos devido principalmente a contribuição de larvas de Chironomidae e para alguns pontos, de Ceratopogonidae (ITA-03 margem profunda e margens rasas de TAP-03 e ITA-01). Comparativamente, as maiores densidades do grupo ocorreram em margens profundas, especialmente no período seco (Figura 7.2.109).

Oligoquetos foram mais representativos e frequentes nas margens rasas, para a maioria dos pontos de amostragem e em ambos os períodos climáticos (Figuras 7.2.109 a 7.2.112). Esses vermes estiveram associados com sedimentos essencialmente arenosos, contudo as mais elevadas abundâncias ocorreram em pontos com maiores percentuais de lama e valores intermediários de matéria orgânica. Os oligoquetos são comumente dominantes em substratos moles, principalmente os lamosos e areno-lamosos, pois esse tipo de substrato favorece seu tipo de locomoção (contrações peristálticas) e alimentação (comedores de depósito não seletivos) (Brinkhurst & Jamieson, 1971).

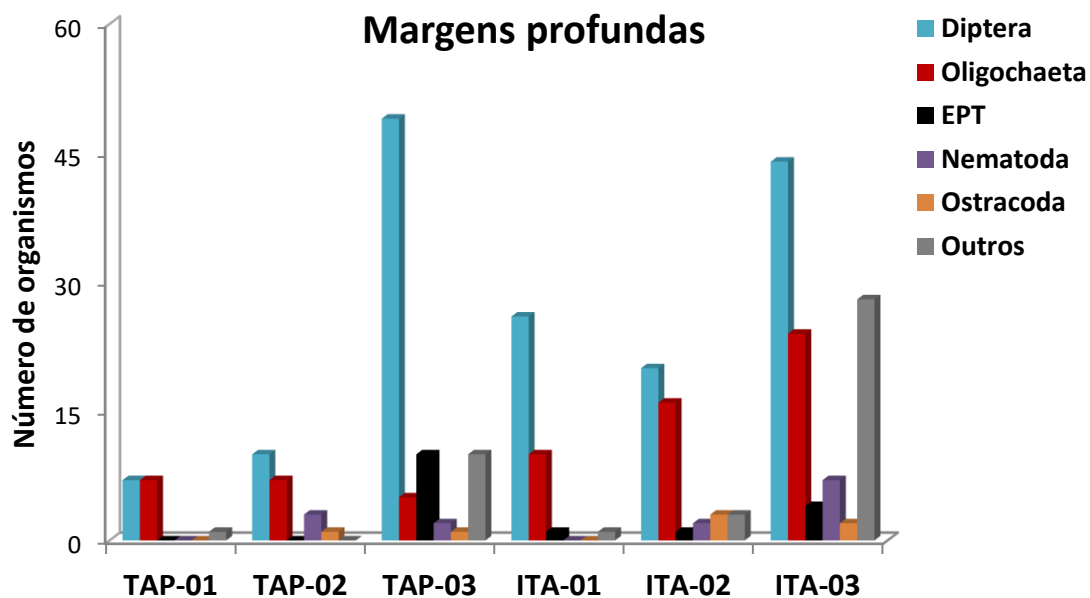
A participação de insetos bioindicadores (Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera – EPT) foi maior nos pontos TAP-03 e ITA-03 (Figuras 7.2.109 a 112), durante o período de chuvas. Bivalvia (Sphaeriidae) e Nematoda foram poucos representativos e suas maiores abundâncias ocorreram nos pontos do rio Itapacurá. Os vermes nematódeos foram mais abundantes no período chuvoso, enquanto moluscos Sphaeriidae e crustáceos Ostracoda no período seco.

Figura 7.2.109 - Participação relativa dos principais grupos taxonômicos na fauna de macroinvertebrados bentônicos durante o período chuvoso, margens rasas dos pontos de amostragem nos corpos d'água das áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.



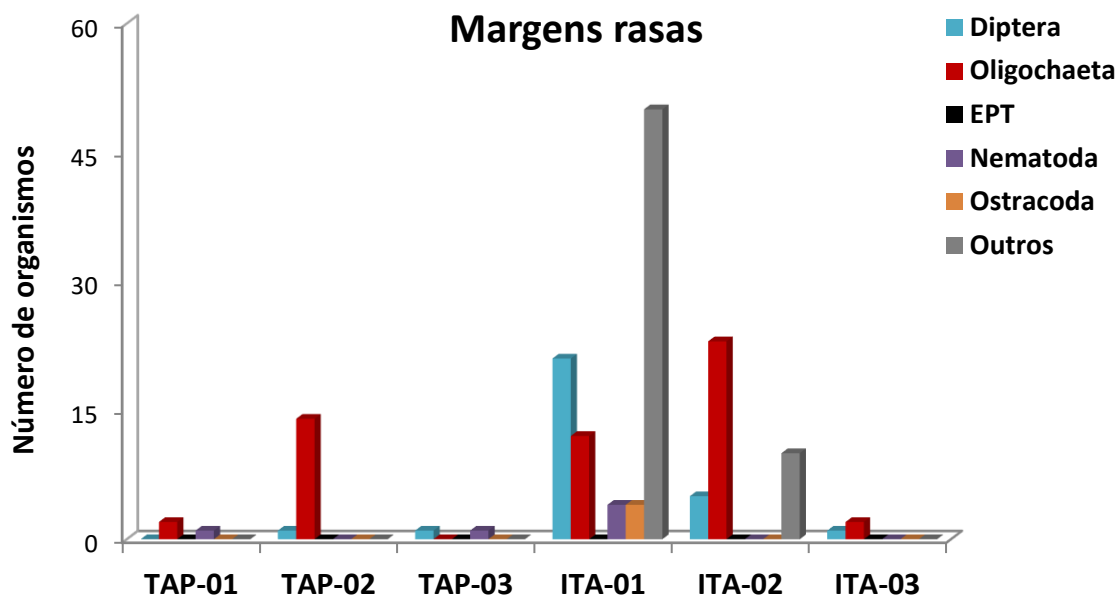
Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 7.2.110 - Participação relativa dos principais grupos taxonômicos na fauna de macroinvertebrados bentônicos durante o período chuvoso, margens profundas dos pontos de amostragem nos corpos d'água das áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.



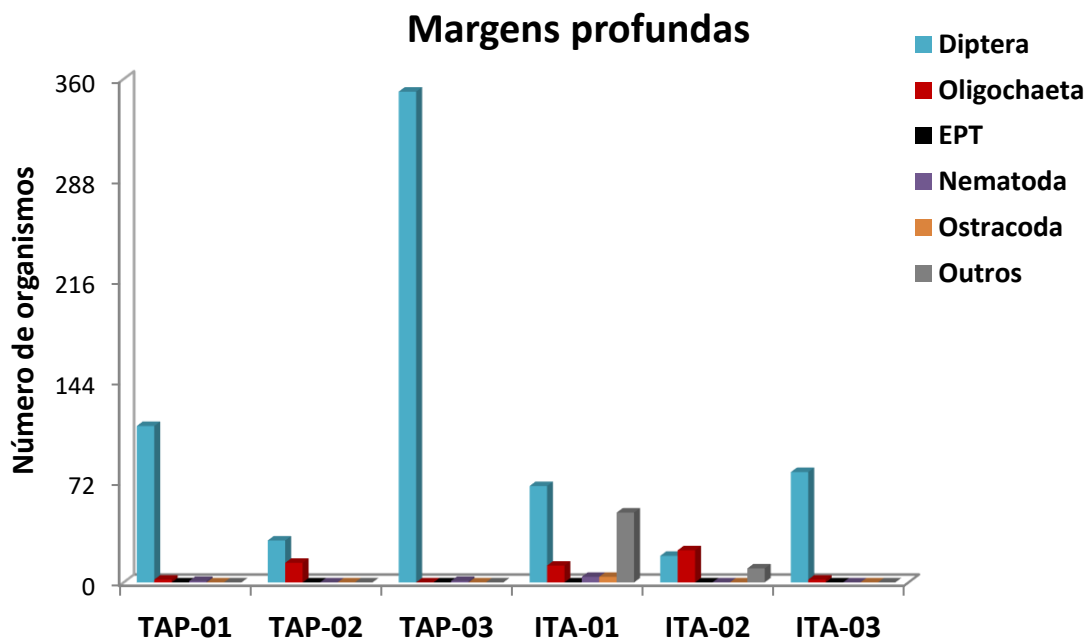
Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 7.2.111 - Participação relativa dos principais grupos taxonômicos na fauna de macroinvertebrados bentônicos durante o período seco, margens rasas dos pontos de amostragem nos corpos d'água das áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 7.2.112 - Participação relativa dos principais grupos taxonômicos na fauna de macroinvertebrados bentônicos durante o período seco, margens profundas dos pontos de amostragem nos corpos d'água das áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.



Fonte: Dados da pesquisa.

Na Tabela 7.2.33 são apresentados os valores médios de densidade, riqueza, diversidade e equitatividade para os pontos de amostragem e margens rasas e profundas, para as duas campanhas de amostragem. Ocorreu variação significativa

para os descritores biológicos entre os pontos, margens e campanhas de coleta, evidenciando que a distribuição quantitativa da fauna bentônica não é homogênea na área. Não ocorreu diferença significativa entre esses descritores ao comparar os rios Tapajós e Itapacurá.

A densidade média total de organismos para área foi estimada em 1012 ± 103 (S_x) ind. m^{-2} , sendo que para margens rasas o valor foi de 1122 ± 218 (S_x) ind. m^{-2} e para profundas de 902 ± 175 (S_x) ind. m^{-2} . Em relação as campanhas, a densidade média de organismos para junho (período chuvoso) foi de 804 ± 137 (S_x) ind. m^{-2} e para agosto (período seco) de 1220 ± 240 (S_x) ind. m^{-2} .

Em relação aos pontos, no período chuvoso, ITA-03 (rio Itapacurá, próximo da confluência com o rio Tapajós) foi o de maior densidade, seguido pelo ponto TAP-03 e TAP-01 (Rio Tapajós) (Tabela 7.2.33). Variação significativa foi verificada apenas para ITA-03 em relação a ITA-02 e TAP-02, locais de menor densidade média. Nessa campanha, a densidade de organismos foi menor na margem profunda, para todos os pontos de amostragem. No período seco, maiores valores foram observados em ITA-01 e TAP-03, que foram significativamente mais densos que TAP-01 e TAP-02. Contrariamente, no período seco, em média, ocorreu maior densidade de organismos em margens profundas, contudo padrões inversos foram registrados para alguns pontos (TAP-02 e ITA-02).

Entre pontos, a riqueza também foi mais elevada em ITA-03 e TAP-01 no período chuvoso, enquanto no seco ela foi em média maior em ITA-01, ITA-03 e TAP-03. No período chuvoso, os menores valores de riqueza ocorreram em TAP-02 e ITA-02, enquanto no período seco em TAP-01 e TAP-02. Quanto as margens, no período chuvoso a riqueza média foi mais elevada em margem rasa, para maioria dos pontos (TAP-01, TAP-03, ITA-01, ITA-03). No período seco, foi observado um padrão contrário, com maior riqueza em margens profundas, para todos os locais.

O índice de diversidade de Shannon-Wiener teve média de valores entre 0,2 (baixa diversidade) a 2,1 (média diversidade) (Tabela 7.2.33). O mesmo padrão de variação da riqueza foi verificado para esse descritor, ou seja, maiores valores em ITA-03 e TAP-01 e menores em TAP-02 e ITA-02. A equitatividade apresentou valores elevados de 0,5 a 1,0 (Tabela 7.2.33), expressando uma distribuição homogênea da abundância entre os táxons. A equitatividade foi semelhante entre locais, com uma redução dos valores no período seco.

Tabela 7.2.33 - Descritores biológicos (Média ± S_x) da comunidade de macroinvertebrados bentônicos coletada nos corpos d'água das áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA. ANOVA = resultados do teste de variância para os fatores ponto, margem de coleta e períodos climáticos. *Valores Significativos (P<0,05), ** Valores Altamente Significativos (P<0,01).

	PONTO	MARGEM	DENSIDADE (IND.M ⁻²)	RIQUEZA (Nº DE TÁXONS)	DIVERSIDADE (H')	EQUITATIVIDADE (J')
PERÍODO CHUVOSO	TAP-01	Rasa	1519±126,6	8,0±1,0	1,9±0,1	0,9±0,0
		Profunda	128,2±53,4	2,7±0,9	0,8±0,4	1,0 ±0,0
	TAP-02	Rasa	379,7±126,6	1,7±0,3	0,5±0,2	1,0±0,0
		Profunda	179,5±29,6	3,7±1,2	1,1±0,3	0,9±0,0
	TAP-03	Rasa	1097±276,7	4,3±0,7	1,3±0,2	0,9±0,1
		Profunda	658,1±254,8	8,7±2,4	1,7±0,3	0,8±0,1
	ITA-01	Rasa	1097±781,4	4,3±1,9	1,2±0,4	1,0±0,0
		Profunda	324,8±248,3	4,0±1,5	1,1±0,3	0,9±0,1
ITA-02	Rasa	337,6±152,1	1,7±0,3	0,4±0,2	0,9±0,1	
	Profunda	384,6±224	4,7±1,5	1,3±0,3	0,9±0,0	
ITA-03	Rasa	2616±223,3	9,3±1,3	2,0±0,2	0,9±0,0	
	Profunda	931,6±347	6,3±1,9	1,5±0,2	0,9±0,0	
PERÍODO SECO	TAP-01	Rasa	126,6±0,0	1,0±0,0	-	-
		Profunda	1042,7±158,3	6,3±1,2	1,0±0,2	0,6±0,0
	TAP-02	Rasa	632,9±193,4	2,0±0,6	0,6±0,3	0,9±0,0
		Profunda	478,6±142,3	6,7±0,9	1,6±0,1	0,9±0,0
	TAP-03	Rasa	84,4±42,2	0,7±0,3	-	-
		Profunda	3444,4±688,7	11,3±1,2	1,1±0,0	0,5±0,0
	ITA-01	Rasa	3839,7±1097	6,7±0,3	1,4±0,1	0,8±0,1
		Profunda	829,1±240,7	8,7±2,6	1,5±0,3	0,7±0,1
	ITA-02	Rasa	1603,4±808,3	3,7±1,3	0,8±0,4	0,8±0,1
		Profunda	495,7±52,0	7,3±0,7	1,6±0,1	0,8±0,0
	ITA-03	Rasa	126,6±126,6	0,7±0,7	0,2±0,2	0,9±0,0
		Profunda	1931,6±846,8	13,0±2,0	2,1±0,1	0,8±0,0
	ANOVA					
	Pontos		F= 4,7**	F= 4,9**	F=3,4**	F=1,6
	Margens		F=1,60	F=38,3**	F=28,4**	F= 6,9*
	Períodos		F=5,8*	F= 5,4*	F= 5,4*	F= 8,0**

Fonte: Dados da pesquisa.

A menor densidade e riqueza registradas para o ponto TAP-02 no rio Tapajós podem ser resultados do alto percentual de matéria orgânica no substrato. No período chuvoso essa condição foi encontrada na margem rasa (92% de lama e 38,6% de matéria orgânica), enquanto no período seco na margem profunda (46,4%

de lama e 14,6% de matéria orgânica). O alto conteúdo orgânico pode comprometer a disponibilidade de oxigênio no substrato, devido a processos oxidativos de degradação e restringir a colonização por organismos.

Por outro lado, locais com sedimentos mistos (areia, cascalhos e seixos e baixos percentuais de finos) e de menor percentual orgânico, foram os mais abundantes e ricos. Por exemplo, TAP-03 em ambas as campanhas, apresentou sedimento com proporções de cascalhos e grânulos próximos a 10%. Sedimentos mais heterogêneos proporcionam uma maior quantidade de micro-habitat, possibilitando que diferentes espécies possam coexistir, consequentemente aumentando a densidade e riqueza taxonômica do local (Vinson & Hawkins, 1998).

Similaridade entre as assembléias dos pontos, margens e ocasiões de coleta

A análise de ANOSIM indicou diferença significativa para a estrutura faunística entre os pontos de amostragem apenas durante o período chuvoso ($r=0,204$; $p=0,02$) (Tabela 7.2.34). No período chuvoso, os pontos ITA-01 e ITA-02 do rio Itapacurá foram mais similares ao TAP-02 do rio Tapajós (Figura 7.2.113). Isso ocorreu principalmente devido a menor riqueza e abundância desses locais, assim como pelo domínio de larvas de Chironomidae e vermes Oligochaeta. Por sua vez, os pontos do rio Tapajós TAP-01 e TAP-03 e o ITA-03 do Itapacurá foram mais similares, como resultado da maior densidade e riqueza de táxons, assim como compartilharem grupos mais restritos como larvas de efemerópteros, ostrácodes e bivalves.

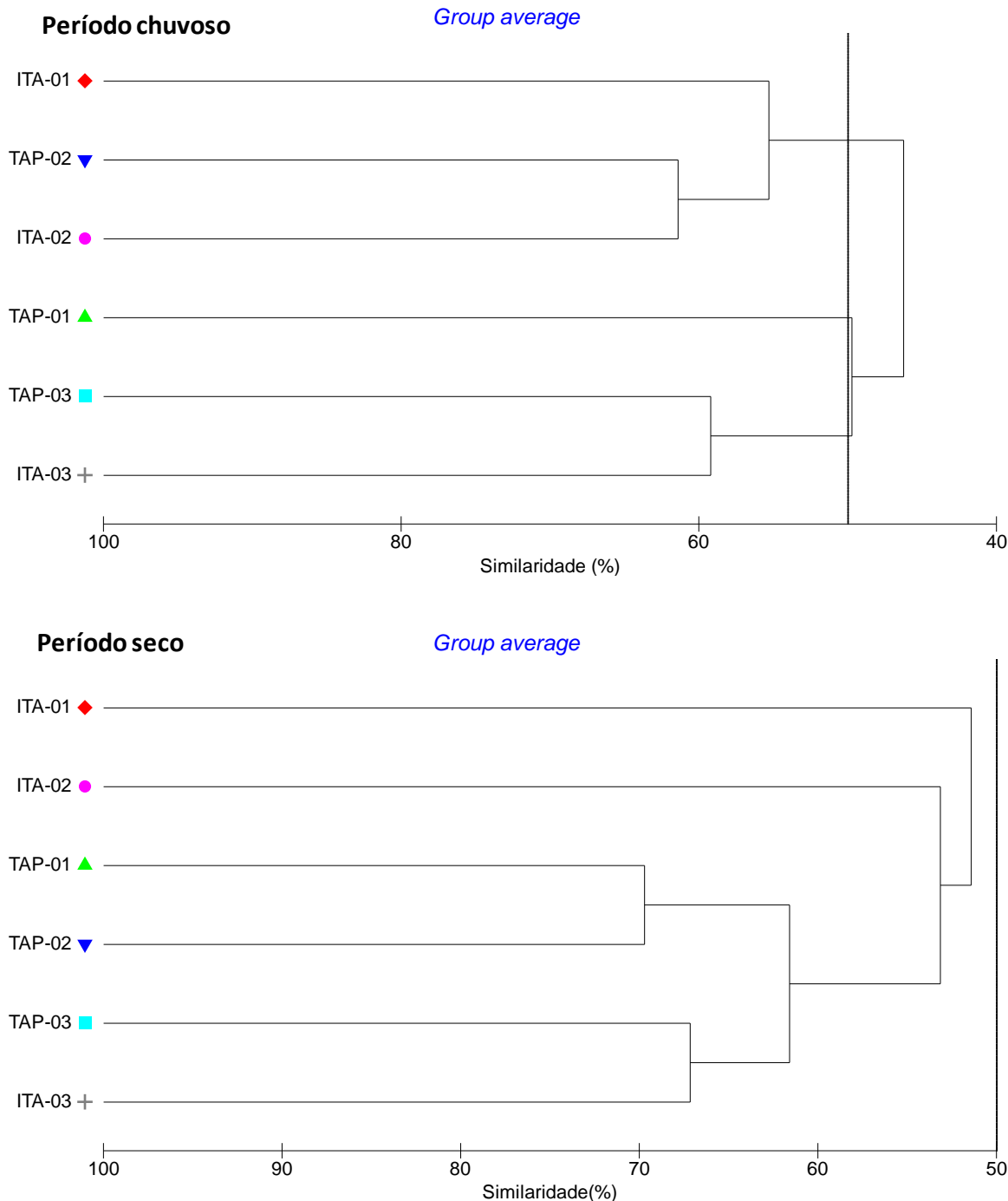
No período seco, os locais apresentaram maior similaridade da fauna bentônica (Figura 7.2.113). Na ocasião, os pontos do rio Itapacurá ITA-01 e ITA-02 apresentaram a fauna mais dissimilar em relação aos demais pontos, em decorrência da maior densidade de bivalves Sphaeriidae e presença de grupos de ocorrência accidental, como Gryllotalpidae, larvas de Dolichopodidae e Tipulidae.

Tabela 7.2.34 - Resultado da análise de anosim para as comparações entre pontos de coleta nos corpos d'água das áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA.
***Dissimilaridade Significativa na Estrutura Faunística.**

	GRUPOS	R STATISTIC	P	GRUPOS	R STATISTIC	P
PERÍODO CHUVOSO (JUN-17)	TAP-01x TAP-02	0,202	0,10	TAP-02x ITA-03	0,337	0,01*
	TAP-01x TAP-03	0,187	0,10	TAP-03x ITA-01	0,143	0,10
	TAP-01x ITA-01	0,106	0,21	TAP-03x ITA-02	0,106	0,21
	TAP-01x ITA-02	0,289	0,04*	TAP-03x ITA-03	0,231	0,05
	TAP-01x ITA-03	0,254	0,03*	ITA-01x ITA-02	-0,026	0,54
	TAP-02x TAP-03	0,191	0,09	ITA-01x ITA-03	0,320	0,00*
	TAP-02x ITA-01	-0,105	0,74	ITA-02x ITA-03	0,263	0,04
	TAP-02x ITA-02	-0,104	0,75			
PERÍODO SECO (SET-17)	TAP-01x TAP-02	0,126	0,14	TAP-02x ITA-03	0,048	0,30
	TAP-01x TAP-03	-0,142	0,86	TAP-03x ITA-01	0,150	0,13
	TAP-01x ITA-01	0,200	0,07	TAP-03x ITA-02	0,004	0,43
	TAP-01x ITA-02	0,080	0,23	TAP-03x ITA-03	-0,043	0,50
	TAP-01x ITA-03	-0,139	0,91	ITA-01x ITA-02	0,133	0,12
	TAP-02x TAP-03	0,237	0,05	ITA-01x ITA-03	0,059	0,30
	TAP-02x ITA-01	0,259	0,05	ITA-02x ITA-03	0,026	0,30
	TAP-02x ITA-02	0,139	0,10			

Fonte: Dados da pesquisa

Figura 7.2.113 - Análise de agrupamento (cluster) baseado no índice de bray curtis para média das amostras de macroinvertebrados bentônicos nos corpos d'água das áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA. a reta perpendicular ao eixo representa 50% de similaridade.

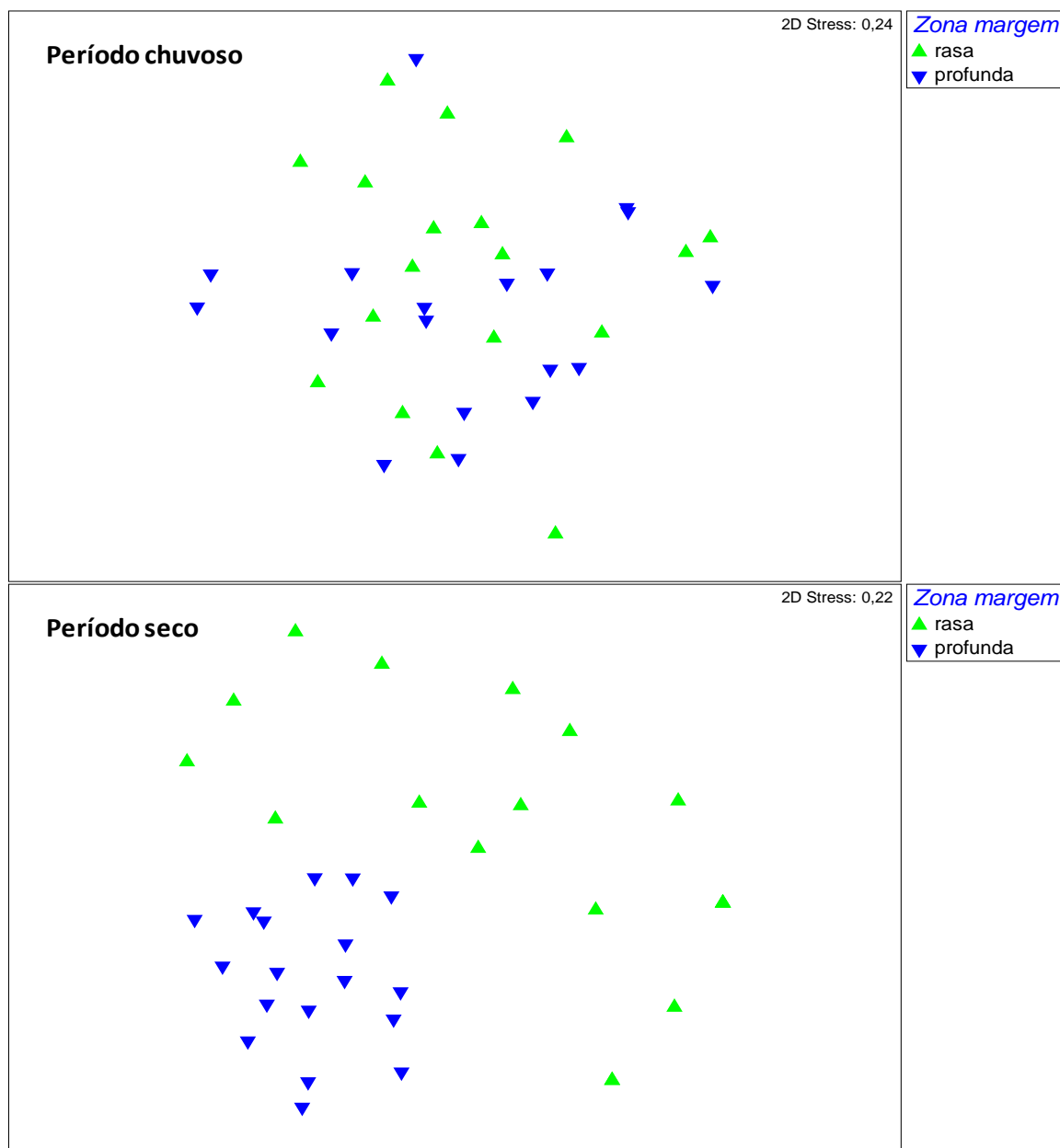


Fonte: Dados da pesquisa.

Em relação às margens profundas e rasas, apenas no período seco ($r=0,494$; $p=0,001$) a estrutura faunística foi distinta estatisticamente, concordando com os resultados da MDS (Figura 7.2.114). Nessa ocasião, foram mais frequentes e abundantes nas margens rasas, oligoquetos (*Tubificinae* sp.1, *Tubificinae* sp.3, *Enchytraeidae* sp.1), Nematoda e *Sphaeriidae*. Por outro lado, em margens profundas

larvas de Diptera (Tanypodinae, Chironominae e Ceratopogonidae) foram os grupos mais comuns.

Figura 7.2.114 - Análise de agrupamento (cluster) baseado no índice de bray curtis para média das amostras de macroinvertebrados bentônicos nos corpos d'água das áreas de influência da ETC/RTL, Miritituba/Itaituba – PA. a reta perpendicular ao eixo representa 50% de similaridade.



Fonte: Dados da pesquisa.

Durante o período do estudo, foram identificadas mudanças quantitativas e qualitativas na estrutura faunística, ao considerar margens rasas e profundas, as quais foram mais marcantes durante o período seco. A distribuição heterogênea do zoobentos entre regiões litorâneas (mais rasas) e profundas é comum em ambientes aquáticos continentais (Esteves, 1998). Em geral, na região litorânea, embora menos

estável, as condições ambientais são melhores para a fauna, em decorrência da maior disponibilidade de oxigênio, recursos alimentares e de microhabitats (devido à proximidade com a vegetação de margem). Regiões profundas são sistemas mais homogêneos, mas com acúmulo de matéria orgânica e restrições na quantidade de luz e oxigênio dissolvido (Jonasson, 1972).

Durante a primeira campanha os rios estavam com maior volume e as coletas de margens profundas ocorreram numa maior profundidade, resultando na menor riqueza e densidade de organismos, os quais provavelmente foram mais afetados pelas restrições de luz e oxigênio dissolvido, embora a composição tenha se mantido semelhante. No período seco, com a menor profundidade de coleta, esses fatores devem ter sido menos incisivos sobre a fauna de margens mais profundas, a qual foi em média mais densa e rica, como resultado da maior estabilidade do ambiente. Contudo, nas margens rasas as oscilações no nível da água podem ter sido um agente estressor para organismos bentônicos, principalmente grupos endofaunais, como oligoquetos que foram o grupo mais abundante. Em comunidades de macroinvertebrados bentônicos, a diversidade e abundância tendem a aumentar com a estabilidade do substrato (Allan, 1995).

De forma geral, a composição entre as campanhas foi similar na área, diferença significativa ($r=0,150$; $p=0,001$) foi identificada apenas para amostras da zona profunda. Isso ocorreu devido a maior riqueza densidade e riqueza taxonômica registrada no período seco.

a) Considerações sobre espécies ameaçadas e protegidas por legislação federal e/ou estadual

As espécies identificadas não são avaliadas quanto ao grau de ameaça pelas listas nacionais. De modo geral, a fauna amazônica de macroinvertebrados aquáticos é ainda pobremente conhecida, sendo o seu status de conservação, por conseguinte, também desconhecido.

b) Considerações sobre espécies endêmicas, exóticas, raras ou não descritas

Dado o baixo conhecimento da diversidade de invertebrados aquáticos na Amazônia é possível a identificação de novas espécies. A maioria dos táxons até o momento não foi identificado a nível específico. Para o reconhecimento e descrição das espécies, será necessário um maior tempo para as análises laboratoriais.

c) Considerações sobre espécies de interesse econômico, médico-veterinário e/ou cinegéticas

As altas densidades de larvas de Diptera advertem para no futuro, devido a mudanças ambientais, na potencialidade das drenagens como áreas de criadouros. Algumas espécies hematófagas de Ceratopogonidae (maruins, mosquitinhos pólvora e mosquitinhos de mangue) podem causar sérios problemas ao homem e seus animais domésticos, devido à picadura causar grande irritação e problemas cutâneos, principalmente nos indivíduos mais sensíveis, além de serem vetores potenciais de agentes infecciosos, como vírus, protozoários e vermes filarídeos (Marcondes, 2011; Trindade & Gorayeb, 2010). Do mesmo modo, Culicidae devido ao seu hábito hematófago são importantes vetores de doenças, associados à transmissão de diversos agentes etiológicos, como a malária (protozoário), filarirose (nematódeos), dengue, febre amarela e outras arboviroses (Harum, 2007; Marcondes, 2011).

Portanto, recomenda-se a identificação específica dos espécimes que ocorrem na área, preferivelmente através da captura de adultos no meio terrestre.

Espécies indicadoras de qualidade ambiental

As larvas de Chironomidae e vermes Oligochaeta são considerados como grupos tolerantes e oportunistas, com alta abundância sendo registradas em locais com impactos ambientais, como água eutrofizadas e poluição por resíduos domésticos e industriais (Rosenberg, 1992; Rosenberg & Resh, 1993). Dessa forma, suas densidades e dominância na área devem ser monitorados.

As formas imaturas de Ephemeroptera e Trichoptera são sensíveis às perturbações antrópicas, e por isso considerados bons indicadores de boa qualidade

ambiental (Rosenberg & Resh, 1993). São considerados indicadores de águas oligotróficas a mesotróficas, bem oxigenadas (Rosenberg & Resh, 1993).

Caracterização ambiental

Os resultados alcançados demonstram que no trecho de estudo, as margens do rio Tapajós e Itapacurá são habitats para diversos grupos de invertebrados, que utilizam os sedimentos como nicho permanente ou como áreas de criadouros para suas larvas. A fauna foi composta essencialmente por larvas de insetos e vermes oligoquetos, como tipicamente ocorrem em substratos inconsolidados de ambientes continentais tropicais.

A comunidade embora tenha Chironomidae e Oligochaeta como grupos mais abundantes e comuns, foi equitativa e diversa na maioria dos locais. Estando presentes grupo sensíveis a impactos ambientais, como larvas de Ephemeroptera e Trichoptera. Esses insetos são considerados indicadores de águas oligotróficas a mesotróficas, bem oxigenadas (Rosenberg & Resh, 1993).

Tanto Chironomidae, quanto Oligochaeta são tradicionalmente considerados como grupos tolerantes, com alta abundância sendo registradas em locais com impactos ambientais, como água eutrofizadas e poluição por resíduos domésticos e industriais (Rosenberg, 1992; Rosenberg & Resh, 1993). Dessa forma, suas densidades devem ser acompanhadas ao longo de estudos de monitoramento ambiental.

A região de estudo compreende um trecho relativamente bem preservado da Bacia do Tapajós, com boa qualidade das águas e florestas bem desenvolvidas. Além de águas de qualidade, a presença de vegetação adjacente bem conservada é fundamental para a sanidade dos ecossistemas aquáticos, ora regula a temperatura, estabiliza as margens, sendo ainda sua principal fonte de matéria orgânica e de onde advém grande parte dos insetos adultos, que depositam suas formas imaturas na água (Buzzi & Miyazaki, 1999; Rezende, 2007). As folhas e galhos que caem na água e se depositam no fundo aumentam a heterogeneidade do ambiente e, portanto, determinam a formação de micro habitats para o estabelecimento da macroinvertebrados (Rezende, 2007).

A distribuição espacial dos organismos bentônicos indicou ser influenciada pelas características do substrato (granulometria e conteúdos orgânicos),

profundidade e estabilidade do ambiente. As mudanças sazonais encontradas mostram que a fauna bentônica do sistema é diretamente afetada por mudanças nos regimes de chuva e hidrológicos locais. Essas mudanças afetaram principalmente a distribuição espacial dos táxons e os descritores quantitativos da comunidade, como densidade e riqueza.

7.2.2.6.4 Unidades de conservação

O Estado do Pará tem 58% do seu território coberto por áreas protegidas na forma de Unidades de Conservação (UC) federais, estaduais e municipais, Terras Indígenas e Quilombolas, que compõem, muitas vezes, os chamados mosaicos (Pará, 2009).

As Unidades de Conservação são geridas por meio de um Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNUC) específico, destinado exclusivamente para a conservação desses espaços. (O SNUC foi criado pela Lei 9.985 de 18 de julho de 2000). O SNUC estabelece dois grupos de Unidades de Conservação, as de Proteção Integral, destinada à preservação da natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais e, as de Uso Sustentável, cujo objetivo básico é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais (Brasil, 2000).

O grupo das Unidades de Conservação de proteção integral é subdividido nas seguintes categorias: Estação Ecológica (ESEC), Reserva Biológica (REBIO), Parque Nacional (PARNA), Monumento Natural (MONAT), Refúgio de Vida Silvestre (RVS). As categorias de UC's de uso sustentável são: Área de Proteção Ambiental (APA), Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), Reserva Extrativista (RESEX), Floresta Nacional (FLONA), Reserva de Fauna (REF), Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) e Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN).

No Pará existem 76 Unidades de Conservação, sendo que 17 são formadas pelo grupo de unidades de proteção integral e 59 pelo grupo de unidades de uso sustentável (Tabela 7.2.35).

Tabela 7.2.35 - Unidades de Conservação por jurisdição e categoria de uso.

Jurisdição	Proteção Integral	Uso sustentável	Total
Federal	09	40	49
Estadual	06	16	22
Municipal	12	03	05
Total	17	59	76

Fonte: Ministério do Meio Ambiente – Centro Estadual de Unidades de Conservação.

No Município de Itaituba possui 09 Unidades de Conservação, todas na sob jurisdição do Governo Federal, sendo a Maioria na Categoria de Manejo de Usos Sustentáveis (Tabela 7.2.36).

Tabela 7.2.36 - Unidades de Conservação município de Itaituba

Categorias de manejo	Tipologias de UCs	Municípios de localização
Proteção Integral		
Parque Nacional do Rio Novo	Parque Nacional	Itaituba, Jacareacanga e Novo Progresso.
Parque Nacional da Amazônia	Parque Nacional	Itaituba, Aveiro e Maués.
Parque Nacional do Jamanxim	Parque Nacional	Itaituba; Trairão e Altamira.
Uso Sustentável		
Reserva Extrativista Riozinho do Anfrísio	Reserva Extrativista	Altamira, Itaituba, Rurópolis e Trairão
Floresta Nacional do Trairão	Floresta Nacional	Trairão; Rurópolis, Itaituba
Floresta Nacional Altamira	Floresta Nacional	Altamira, Itaituba, Trairão.
Floresta Nacional do Amaná	Floresta Nacional	Jacareacanga, Itaituba, Maués
Floresta Nacional de Itaituba I	Floresta Nacional	Trairão; Itaituba
Floresta Nacional de Itaituba II	Floresta Nacional	Trairão; Itaituba

Fonte: Ministério do Meio Ambiente, Centro Nacional de Unidades de Conservação.

O município de Itaituba dispõe de 46.910 km² de unidade de conservação que corresponde a 76% do território total do município, destas 22.662 Km² (42%) compõem áreas de unidades de conservação de uso sustentável, 18.133 (29%) Km² destinados a unidades de conservação de proteção integral e 2.515 km² da área total do município destinada a terras indígenas (Tabela 7.2.37).

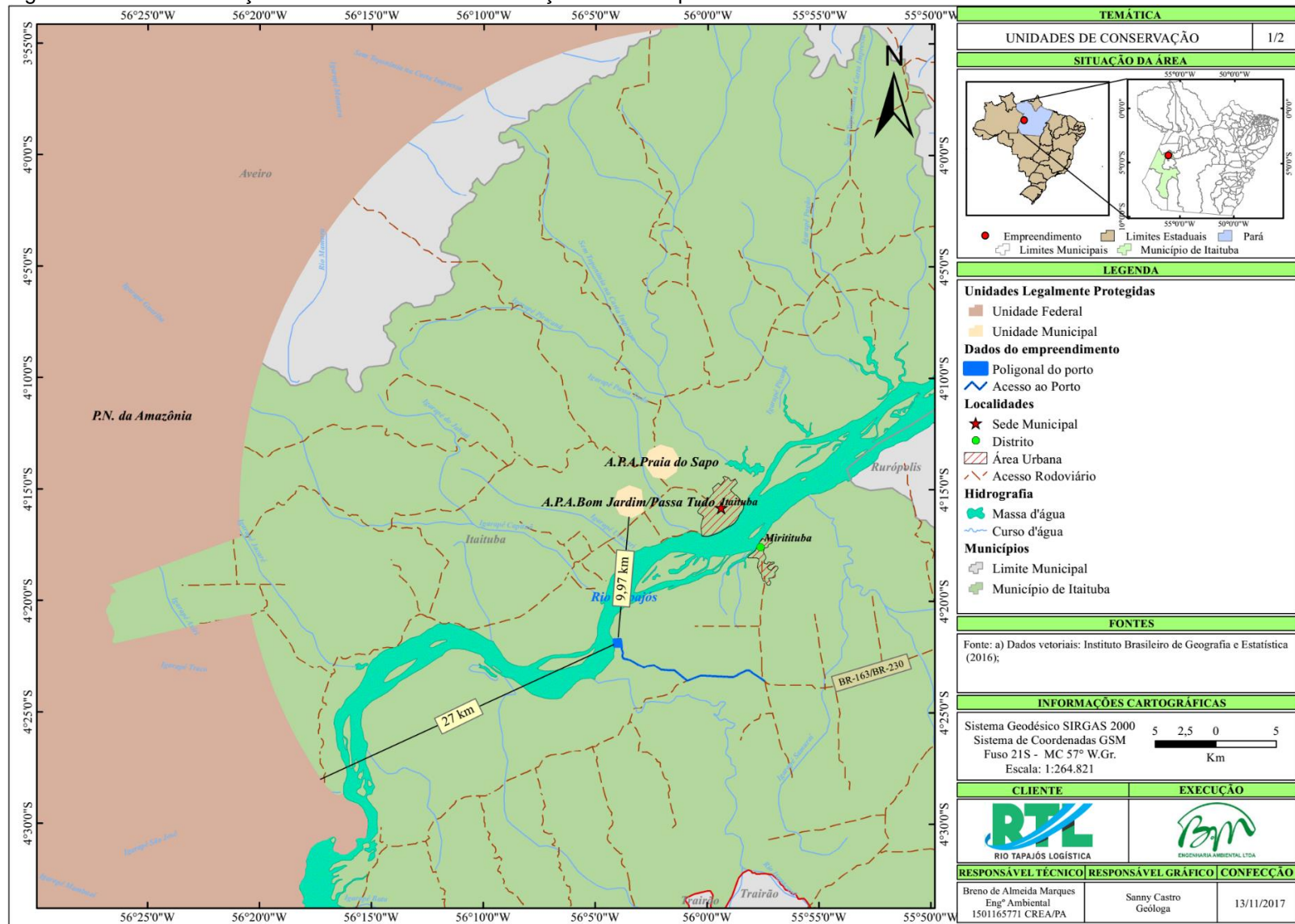
Tabela 7.2.37 - Área Protegidas, e Unidades de Conservação por Área Territorial no município de Itaituba

Município	Área Territorial (km ²)	ÁREAS PROTEGIDAS (km ²)						% Total de Áreas Protegidas
		UC de Uso Sustentável Federal	UC de Proteção Integral Federal	UC de Uso Sustentável Estadual	UC de Proteção Integral Estadual	TI	Áreas Protegidas	
Itaituba	62.041	26.262	18.133	-	-	2.515	46.910	75,61

Fonte: IBGE/ICMBIO/MMA/FUNAI.

No tocante às áreas pesquisadas no entorno da RTL (ADA, AID) há de se ressaltar que nenhuma delas encontra-se dentro de unidades de conservação (Figura 7.2.115).

Figura 7.2.115 - Localização das Unidades de Conservação no município de Itaituba



Fonte: BMEIA (2017)

7.2.3 Conclusão

Ao longo deste inventário de fauna e biota aquática, foi possível registrar para o ecossistema terrestre 18 espécies de anfíbios, 21 de répteis, 13 de mamíferos terrestres de pequeno porte, 19 mamíferos terrestres de médio e grande portes, 14 de quirópteros, 177 de aves, 44 de mosquitos vetores de doenças e 44 espécies/morfoespécies de formigas. Em relação a biota aquática, foram registradas três espécies de mamíferos aquáticos, seis de répteis aquáticos, 71 espécies de peixes, 25 espécies de macrófitas aquáticas, a comunidade fitoplanctônica esteve representada por 57 espécies, a comunidade Zooplanctônica foi composta por 80 táxons, pertencentes a 10 ordens, a comunidade ictioplanctônica foi composta por sete espécies identificadas a nível mais específico e foram verificados 43 táxons de macroinvertebrados bentônicos, distribuídos em cinco filos. Esta riqueza encontrada pode ser considerada baixa quando comparada a biodiversidade do ecossistema amazônico, porém em se tratando do tamanho da área estudada e do grau de interferência das atividades humanas já existentes na região, este é um resultado representativo para as comunidades faunísticas locais.

De maneira geral, para todos os grupos de fauna registrados no ecossistema terrestre, houve diferença em relação a similaridade na composição faunística entre os pontos inventariados. Os padrões de abundância, riqueza, diversidade, equitabilidade e dominância também sofreram variações entre os pontos amostrais para cada grupo da fauna, predominando índices mais elevados para os Pontos 2, 4 e 6. Esses resultados estão provavelmente associados ao fato do Ponto 2 ser um fragmento de floresta ombrófila com diversos microhabitats, que proporcionam uma gama de recursos ambientais; o Ponto 4 ser uma área de transição entre a floresta e uma área de pasto abandonado, possibilitando a ocorrência tanto de espécies de áreas florestadas quanto de generalistas e o Ponto 6 ser um fragmento de floresta ombrófila bem preservado e mais distante das atividades urbanas, permitindo o estabelecimento de espécies mais sensíveis a mudanças ambientais.

No que se refere a biota aquática, também foram verificadas variações em relação a similaridade na composição faunística e nos parâmetros ecológicos avaliados, porém maiores abundância, riqueza e diversidade foram registradas nos Pontos TAP-02, TAP-03 e ITA-02. Esses padrões estão dentro do esperado, uma vez que os dois primeiros pontos estão localizados no canal principal do rio Tapajós e

apresentam margem com vegetação bem preservada, enquanto o terceiro ponto pertence ao Rio Itapacurá e apresenta em sua margem uma vegetação bem preservada e presença de rochas e corredeiras, características que permitem a ocorrência de uma diversidade de espécies que utilizam este tipo de habitat, principalmente para se reproduzir e se alimentar.

Da fauna terrestre e voadora registrada, as espécies mais frequentes foram: *Rhinella marina*, *Adenomera andreae*, *Cnemidophorus cryptus*, *Gonatodes humeralis*, *Thecadactylus rapicauda*, *Didelphis marsupialis*, *Proechimys roberti*, *Metachirus nudicaudatus*, *Mico leucippe*, *Saimiri sciureus*, *Carollia perspicillata*, *Amazona amazônica*, *Cacicus cela* e *Chaetura brachyura*. A predominância destas espécies provavelmente está associada a capacidade de colonizar tanto as áreas florestadas, quanto áreas degradadas e antropizadas e a generalidade dos seus hábitos alimentares.

Os insetos vetores *Coquillettidia venezuelensis*, *Culex declarator*, *Coquillettidia albicosta*, *Lutzomyia ubiquitalis*, *Lutzomyia antunesi* e *Lutzomyia shannoni* predominaram na área e são considerados insetos que se desenvolvem em áreas antropizadas. As formigas dos gêneros *Azteca* e *Crematogaster* foram mais frequentes, provavelmente suas maiores capacidades de adaptações a mudanças no habitat, distribuição geográfica e maior abundância, tenham prevalecido em detrimento das demais espécies.

Em relação a biota aquática, foram mais frequentes as espécies: *Sotalia fluviatilis*, *Caiman crocodilus*, *Semaprochilodus insignis*, *Geophagus brasiliensis* e *Leoporus fasciatus*. Houve predominância de espécies de macrófitas aquáticas dos gêneros *Cyperus* e *Mourera*. No que se refere a comunidade planctônica, foram mais representativos os táxons Bacillariophyta, Charophyta, Chlorophyta, Copepoda, Cladocera e larvas de peixes da ordem Characiformes. Na comunidade de macrozoobentos foram mais frequentes as larvas de Diptera da família Chironomidae. Em geral esses organismos são considerados cosmopolitas, tolerantes e oportunistas, com alta abundância, sendo registradas comumente em locais com águas eutrofizadas e sob efeito de poluição industrial e/ou doméstica.

Das espécies registradas nas áreas de influência do empreendimento, 11 espécies de mamíferos terrestre e aquáticos (*Mico leucippe*, *Alouatta discolor*, *Leopardus pardalis*, *Cerdocyon thous*, *Saimiri sciureus*, *Potos flavus*, *Sapajus apella*, *Nasua nasua*, *Sotalia fluviatilis*, *Lontra longicaudis*, *Pteronura brasiliensis*); oito de

répteis terrestres e aquáticos (*Boa constrictor*, *Tupinambis teguixin*, *Epicrates cenchria*, *Iguana iguana*, *Podocnemis unifilis*, *Podocnemis expansa*, *Melanosuchus niger* e *Caiman crocodilus*) e seis de aves (*Amazona farinosa*, *Ara chloropterus*, *Pyrrhura amazonum*, *Psittacara leucophthalmus*, *Ramphastos tucanus* e *Ramphastos vitellinus*) estão classificados em algumas das categorias de ameaças de extinção a nível estadual, nacional e/ou internacional.

Exceto para o grupo da herpetofauna, os grupos faunísticos foram compostos por espécies com ampla distribuição geográfica, podendo ocorrer também em outros biomas além do Amazônico. A maioria das espécies registradas são generalistas, podendo ocorrer tanto em áreas florestadas quanto em áreas abertas e/ou antropizadas.

Este estudo permitiu o levantamento de dados e a elaboração do diagnóstico inicial a respeito da composição das comunidades faunísticas nas áreas de influência da ETC da RTL. Embora a implantação do empreendimento possa vir a ocasionar possíveis impactos ao meio ambiente, principalmente em decorrência das atividades de supressão da vegetação, aumento no fluxo hidroviário e rodoviário e emissão de efluentes, é necessário o monitoramento da fauna e biota aquática durante as demais fases do empreendimento, para que seja verificado se as variações nos parâmetros ecológicos mensurados serão ocasionadas pela acaso nos registros, pela sazonalidade (fatores ambientais) ou, realmente em decorrência dos possíveis impactos do empreendimento.

Apenas com o acompanhamento sistemático, será possível a avaliação dos possíveis impactos que a instalação e operação do empreendimento poderá ocasionar sobre a biodiversidade local, permitindo assim, a proposição de medidas visando reduzir/mitigar os impactos negativos e potencializar os impactos positivos advindos deste empreendimento.

7.2.4 Destinação do material biológico

Para os grupos da herpetofauna terrestre e aquática, ornitofauna, mastofauna terrestre, voadora e aquática, não houveram óbitos e nenhum animal foi encontrado morto durante as atividades do inventário.

No caso da entomofauna antropofílica, mirmecofauna e lctiofauna, os animais que vieram a óbito durante as atividades de contenção e manejo ou que não

puderam ser identificados a nível de espécie no campo foram fixados e encaminhados ao acervo da Coleção Didática de Zoologia da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), conforme carta de recebimento do material biológico (Anexo 27). Para estes animais, foi realizada a eutanásia em conformidade com a resolução Nº 714 do Conselho Federal de Medicina Veterinária (CFMV), visando à morte digna do animal (diminuição ou abolição do sofrimento, ansiedade e angústia).

No caso do Fitoplâncton, Zooplâncton e Ictioplâncton, o material coletado foi triado, fixado e encaminhado para a Coleção Científica do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará (UFPA) e o material de Macroinvertebrados bentônicos para compor a Coleção Científica do Laboratório de Oceanografia Biológica da UFPA, de acordo a carta de recebimento do material biológico em Anexo 28.

Em relação as macrófitas aquáticas, os exemplares coletados foram depositados em forma de excicatas no Herbário da Universidade do Estado do Pará – UEPA, conforme carta de recebimento do material biológico em Anexo 29.

7.2 MEIO BIÓTICO

FLORA

7.2.1 Flora

7.2.1.1 Considerações iniciais

Este tópico consiste nos estudos sobre o levantamento da caracterização e composição florística e estrutural das fitofisionomias da área de influência direta do projeto da Estação de Transbordo de Cargas (ETC) da Rio Tapajós Logística (RTL), e atendem a Instrução Normativa nº 02 de 15 de julho de 2015, tendo como objetivo: (i) caracterizar a tipologia florestal da área de estudo; (ii) identificar as áreas de Preservação Permanente; (iii) determinar a composição e a diversidade florística nos diferentes estratos; (iv) destacar a existência de espécies raras, endêmicas, bioindicadoras, imunes ao corte, ameaçadas de extinção e (vi) caracterizar a vegetação a ser suprimida, como subsídio a decisões/ações quanto a autorização de superessão da vegetação da área de estudo.

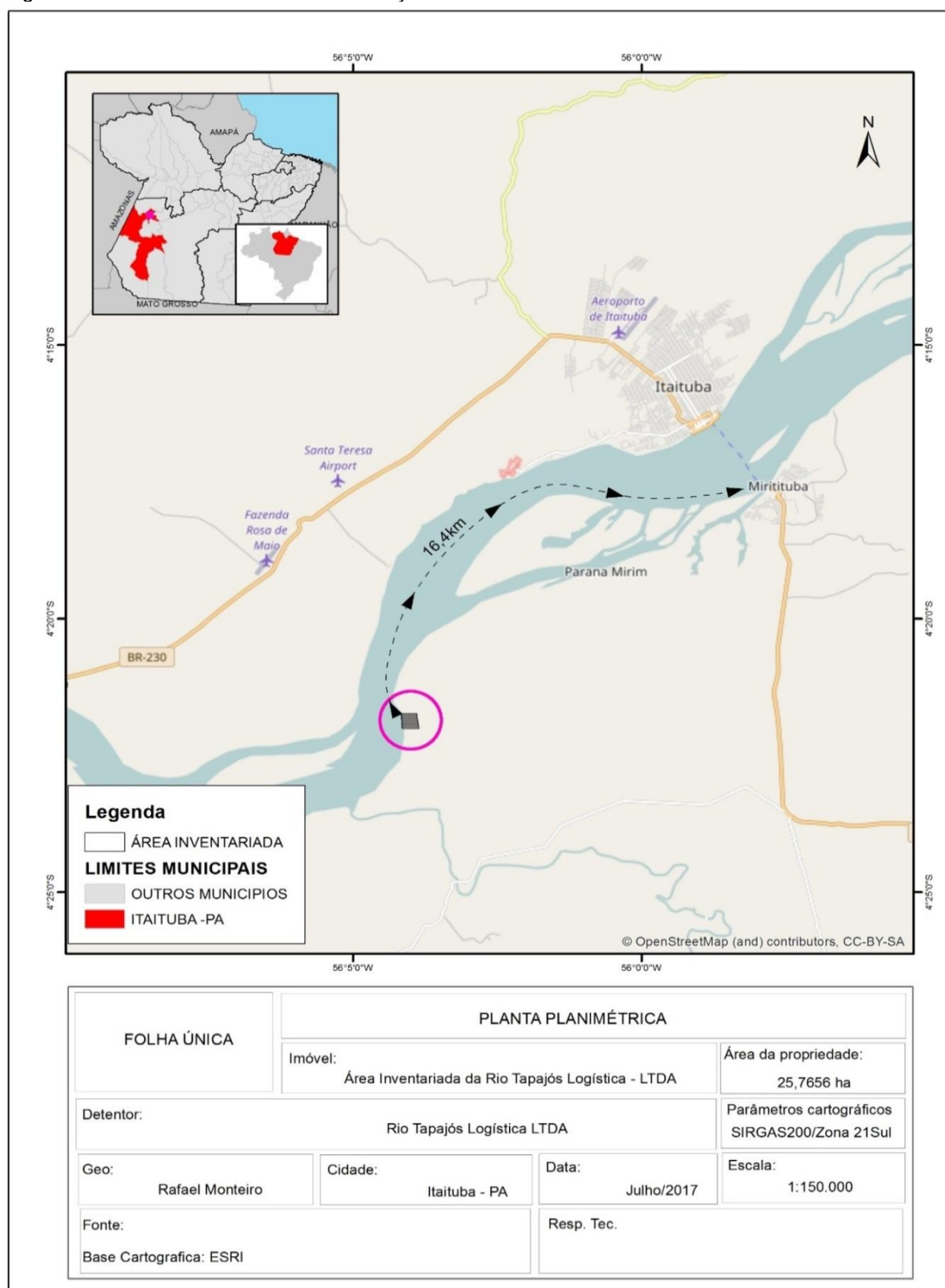
7.2.1.2 Características gerais da vegetação da região

A tipologia vegetacional da região de Itaituba é bastante complexa, face à extensão da sua área territorial. Há literaturas que apontam a presença de faixas de transição entre a hiléia e cerrado, ocorrendo ainda outras tipologias como a floresta aberta mista (cocal) e a floresta aberta latifoliada (cipoal). De acordo com Rosa (2016), a vegetação predominante na área estudada é formada por floresta ombrófila de terra firme aberta, cuja regeneração natural se encontra em processo contínuo, com fases sucessionais distintas, o que poderá ocasionar, futuramente, a estrutura florestal clímax estabelecida.

7.2.1.2.1 Área de estudo

A área de estudo situa-se à margem direita do rio Tapajós e encontra-se dentro dos limites da Gleba Santa Cruz, Lote 04, Distrito de Miritituba, município de Itaituba (Pará). A área dista cerca de 17 km, via fluvial do Distrito de Miritituba, conforme demonstrada na Figura 7.2.1. A área que será ocupada pela ETC da RTL será de aproximadamente 7,64 hectares, dentro de uma área total de 25,76 hectares.

Figura 7.2.1 - Planta de acesso e localização da área.



Fonte: BMEA (2017).

7.2.1.3 Metodologia

7.2.1.3.1 Inventário florestal

O Inventário Florestal seguiu as premissas das Instruções Normativas nº 02, de 15 de julho de 2015 e nº 03 de 13 maio de 2011, ambas da Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Estado do Pará (SEMAS). A intensidade de amostragem adotada neste levantamento foi suficiente para atender a exigência atual da SEMAS, que determina que os inventários florestais para áreas de vegetação secundária em estágio de regeneração deverão apresentar estimativas de no mínimo 5% da área do fragmento de floresta secundária.

De acordo com a literatura, o inventário florestal realizado na área pode ser definido quanto ao seu objetivo como convencional de reconhecimento, no intuito de caracterizar a vegetação e diagnosticar o estoque volumétrico e área basal que é a área seccional transversal de árvores, comumente medida à altura do peito (D.A.P ou diâmetro à altura do peito), referindo-se assim, a um valor de cobertura, por plantas, de uma determinada área de superfície do solo planejada de forma a abranger as principais tipologias da área em estudo.

7.2.1.3.2 Processo de amostragem

Segundo Péllico Netto & Brena (1997), a abordagem da população sobre o conjunto de unidades amostrais pode ser aleatória, sistemática ou mista. Nesse levantamento utilizou-se uma estrutura baseada na Amostragem Sistemática, que é processo probabilístico não aleatório, onde o critério de probabilidade se estabelece através da aleatorização da primeira unidade amostral.

Devido ao fato de a amostragem sistemática ter como desvantagem fundamental a impossibilidade de se deduzir um estimador para a variância da média, por meio de uma única amostra, tendo em vista que a escolha das unidades não é um processo independente, pode-se casualizar a primeira unidade de amostra, e a partir desta selecionar as demais unidades, dividindo-se a população estudada de acordo com o tamanho das unidades de amostra, em N unidades. Assim, essa amostragem pode ser considerada, dentro das possíveis combinações de N unidades de amostra, numa amostragem casual simples, resultando em

estimativas livre de tendências, a medida que se aumenta a homogeneidade da população (SOARES et. al, 2006; CAMPOS & LEITE 2006).

Para este estudo, utilizou-se a metodologia estabelecida por Salomão et. al. (2003), baseada em Queiroz & Barros (1998), que conceberam uma amostragem sistemática com múltiplos inícios aleatórios, e que converge para um procedimento casualizado.

7.2.1.3.3 Forma, tamanho e alocação das parcelas

As parcelas amostrais podem ter a forma circular, quadrada ou retangular (EMBRAPA, 2006). Neste estudo foram instaladas nove parcelas amostrais com formato retangular e com dimensões de aproximadamente de 50 m x 500 m (2,5 hectares) e uma parcela com uma área maior, totalizando 25,7656 ha da área total da propriedade, o que determina uma intensidade amostral de 100%, da área (Tabela 7.2.1).

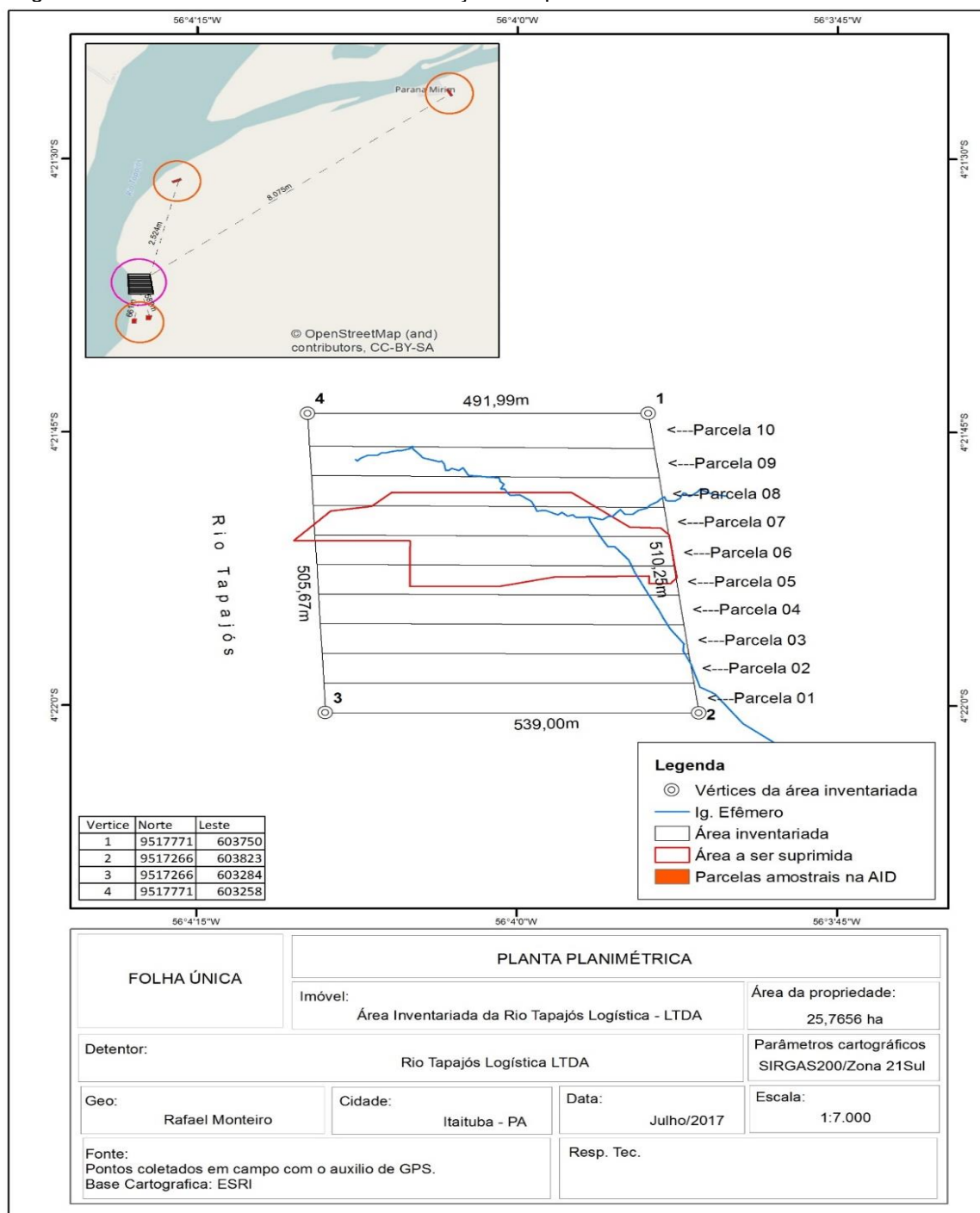
Tabela 7.2.1 - Áreas das parcelas no fragmento florestal da área da RTL.

Parcelas	Média das áreas (ha)
1	2,68
2	2,62
3	2,61
4	2,58
5	2,56
6	2,54
7	2,51
8	2,49
9	2,46
10	2,78

Fonte: Dados da pesquisa.

Cabe destacar que aproximadamente 7,64 ha dessa área total da propriedade será suprimida, restringindo-se as parcelas 5, 6, 7, 8 e 9 (Figura 7.2.2).

Figura 7.2.2 - Planta com a forma e distribuição das parcelas amostrais na área inventariada. -



Fonte: BMEA (2017).

A localização das unidades de amostra foi determinada através de coordenadas geográficas planas, em projeção Universal Transversa de Mercator-UTM. Na parcela foram coletadas quatro coordenadas com o uso do receptor GPS (Sistema de Posicionamento Global) modelo Garmim GPS Map 60 CSx, com precisão melhor que 10 metros. Para facilitar a localização das árvores e aumentar a

precisão do inventário, foram abertas picadas na lateral de cada parcela e subdivididas de 50 em 50 metros no eixo X, e piquetes com a ponta pintada na cor vermelho foram alocados. Os piquetes dos vértices das parcelas também foram marcados com a cor vermelha, sendo fixadas na sua extremidade superior, plaquetas de alumínio contendo o código de identificação das parcelas (Figura 7.2.3).

Figura 7.2.3 - Localização e demarcação das unidades amostrais A) Técnico demarcando o vértice da parcela B) Abertura de picada C) Pintando o piquete D) Plaqueamento das parcelas.



Fonte: Dados da pesquisa.

Na Tabela 7.2.2 encontra-se o detalhamento das coordenadas planas (UTM) dos vértices de cada parcela instalada na área da propriedade.

Tabela 7.2.2 - Informações das parcelas amostrais (coordenadas/vértices).

Detalhamento das parcelas		Vértice 01		Vértice 02		Vértice 03		Vértice 04	
Parcelas	Área	Norte	Leste	Norte	Leste	Norte	Leste	Norte	Leste
Parcela 01	2,68	9517265	603815	9517266	603823	9517266	603284	9517317	603281
Parcela 02	2,62	9517365	603809	9517316	603816	9517317	603281	9517367	603279
Parcela 03	2,61	9517415	603801	9517365	603809	9517367	603279	9517417	603276
Parcela 04	2,58	9517464	603794	9517415	603801	9517417	603276	9517466	603274
Parcela 05	2,56	9517514	603787	9517464	603794	9517466	603274	9517516	603271
Parcela 06	2,54	9517563	603780	9517514	603787	9517516	603271	9517566	603269
Parcela 07	2,51	9517613	603773	9517563	603780	9517566	603269	9517616	603266
Parcela 08	2,49	9517662	603766	9517613	603773	9517616	603266	9517666	603263
Parcela 09	2,46	9517712	603759	9517662	603766	9517666	603263	9517716	603261
Parcela 10	2,75	9517771	603750	9517712	603759	9517716	603261	9517771	603258

Fonte: Dados da pesquisa

7.2.1.4 Informações coletadas

O levantamento em campo ocorreu entre os dias 02 de maio a 17 de maio de 2017. A coleta de dados foi realizada segundo especificações de amostragem preestabelecidas pela engenheira florestal coordenadora dos estudos em campos. Sendo planejada e executada de uma forma a garantir a qualidade das informações e facilitar o processamento e a análise dos dados.

As informações gerais foram coletadas pela equipe de inventário, sendo registradas na folha de rosto do formulário de inventário, conforme abaixo:

- i. Localização: Local onde foi realizado o inventário;
- ii. Estrato: Tipologia florestal predominante na área;
- iii. Técnico responsável: Técnico Florestal responsável pela equipe;
- iv. Identificador botânico: Responsável pela identificação das espécies;
- v. Número da unidade de amostra: Refere-se ao número da unidade;
- vi. Registro da data da medição e a hora do início e término do levantamento da unidade amostral, em cada dia de trabalho, quando necessário mais de um dia;
- vii. Localização das unidades: – Marcado no lay-out de localização presente na folha de rosto da ficha de inventário. Registrou-se também nos formulários o número em ordem sequencial de medição das árvores, correspondente ao da etiqueta pregada no fuste. A etiqueta foi

fixada no lado do tronco das árvores voltado para o eixo da trilha central da unidade, na altura onde se mediu a circunferência.

Foram anotados também os nomes comum/vulgar das espécies. Além das árvores, as espécies arbustivas, herbáceas e epífitas também foram observadas. Posteriormente, a identificação taxonômica foi comparada com a chave de literatura especializada de Ribeiro et. al (1999).

Os nomes botânicos apresentados foram conferidos com a página da WEB do Missouri Botanical Garden ([http:// mobot.mobot.org/W3T/Search/vas.html](http://mobot.mobot.org/W3T/Search/vas.html)).

7.2.1.5 Informações dendrométricas

A coleta dos dados dendrométricos foi realizada individualmente nas unidades amostrais, para posterior preenchimento da ficha de campo. As identificações das espécies foram feitas com indivíduos a partir de 10 cm de diâmetro a altura do peito (DAP), coletando-se dados de DAP (cm), altura (m). Mediu-se a circunferência com casca à altura do peito, com trena de precisão em centímetros (Figura 7.2.4).

A circunferência foi medida a uma altura padrão de 1,30 metros do solo. Em alguns casos, onde não foi possível medir a circunferência, devido à presença de deformidades no tronco e sapopemas, as medições foram realizadas através de estimativas. A altura comercial foi medida de maneira indireta (medição aproximada). Sendo considerada a distância entre a parte inferior do fuste, definido imediatamente acima da deformação na sua base, até a primeira bifurcação antes da copa.

Além da altura comercial também foi estimada a altura total e a qualidade de fuste de cada árvore inventariada.

Figura 7.2.4 - Coleta de dados dendrométricos. A) Técnico medindo o DAP B) Plaqueamento e identificação C) Indivíduo arbóreo plaqueado D) Anotações em campo.



Fonte: Dados da pesquisa.

7.2.1.6 Processamento e análise dos dados

Os dados dendrométricos coletados foram organizados e inseridos em planilhas do Software Microsoft Excel 2016. As tabelas, gráficos gerados a partir dos dados dendrométricos também foram formatados e processados através dos suplementos e tabelas dinâmicas do software Microsoft Excel 2016. As informações tabuladas foram elaboradas de forma a apresentar informações de número de indivíduos, volume por hectare, somatória das áreas transversais (A.B.), quantidade de indivíduos por espécie e por família botânica, quantidade de espécies por família botânica, distribuição diamétricas, classes de alturas, assim como, os dados da análise de fitossociologia.

7.2.1.7 Parâmetros florestais

Os parâmetros florestais foram baseados de acordo com Hosokawa et. al. (1997), Magurran (1988) e Ivanauskas et. a. (2004) e serão apresentados a seguir.

a) Diâmetro a altura do peito (DAP)

$$d = \frac{C \times \pi}{4000}$$

onde:

D= diâmetro a altura do peito (m);

C= circunferência da árvore;

π= 3,1416

b) Área basal (G)

$$G = \sum_{i=1}^m g_i \times F$$

onde:

g_i= área transversal ou seccional de todas as árvores *i* da unidade amostral considerada.

c) Estrutura vertical

- **Estrato superior:** que apresenta circunferência mínima de 30 cm, para árvores de dossel e emergentes muito utilizados em levantamentos quantitativos na região amazônica.

- **Estrato inferior:** com circunferência mínima de 10 até 29,9 cm.

d) Estrutura horizontal

Densidade relativa: NR = n_i/N*100

onde:

NR = abundancia relativa;

n_i = número de indivíduos da espécie_i;

N = número total de árvores;

100% = percentagem.

e) Frequência relativa: FR = f_{ai}/∑f_a*100

onde:

FR = frequência relativa;

f_{ai} = frequência absoluta da espécie *i*;

f_a = somatória das frequências absolutas de todas as espécies amostradas.

100% = Percentagem.

f) Dominância relativa: DoR = G/∑g_i

onde:

DoR = dominância relativa;

G = área basal de cada espécie por hectare;

∑g_i = somatória da área basal de todas as espécies amostradas.

g) Valor de cobertura (VC): $VC = NR + DoR$

onde:

VC = índice de valor de cobertura;

NR = abundância relativa;

DoR = dominância relativa.

h) Valor de importância (VI): $VI = DR + DoR + FR$

onde:

VI = índice de valor de importância;

DR = densidade relativa;

DoR = dominância relativa;

FR = frequência relativa.

i) Índice de diversidade específica

Índice de Shannon-Weaver (H'): $H' = - \sum p_i * \ln p_i$

onde:

H' = índice de Shannon-Weaver;

$p_i = (n_i / N)$ é a probabilidade de que um indivíduo amostrado pertença a espécie i ;

n_i = número total de indivíduos da espécie i ;

N = número total de indivíduos amostrados na área;

\ln = logaritmo natural.

j) Equabilidade de Pielou (J'): $J' = H' / \ln S$

onde:

J' = equabilidade de Pielou;

H' = índice de diversidade de Shannon – Weaver;

S = é o número total de espécies amostradas.

l) Volume das espécies

O volume comercial das árvores foi estimado pela fórmula a seguir:

$$Vf = 0,00007854 \cdot Dap^2 \cdot Hc \cdot ff$$

Em que:

Vf = volume de fuste com casca, em m³;

Dap = diâmetro a 1,3 m de altura, em cm;

Hc = altura comercial, em m; e

ff = fator de forma igual a 0,7.

7.2.1.8 Resultados e discussão

7.2.1.8.1 Caracterização da cobertura vegetal da área de estudo

A cobertura vegetal da área de estudo é a formação de uma vegetação secundária com palmeiras, oriunda de uma Floresta Ombrófila Densa, que provavelmente sofreu muitas intervenções.

As espécies desse tipo de vegetação são identificadas pela presença abundante de cipós, palmeiras e outras espécies pioneiras como: *Vismia guianensis* Pers., *Inga edulis* Mart., *Cecropia obtusa* Trécul, *Pouteria guianensis* Aubl. que determinam a caracterização da floresta em estudo (Figura 7.2.5).

Figura 7.2.5 - Vegetação identificada na área A) Infestação de Palmeiras B) *Attalea speciosa* Mart. ex Spreng C) Lianas Lenhosoas D) Presença de cipós

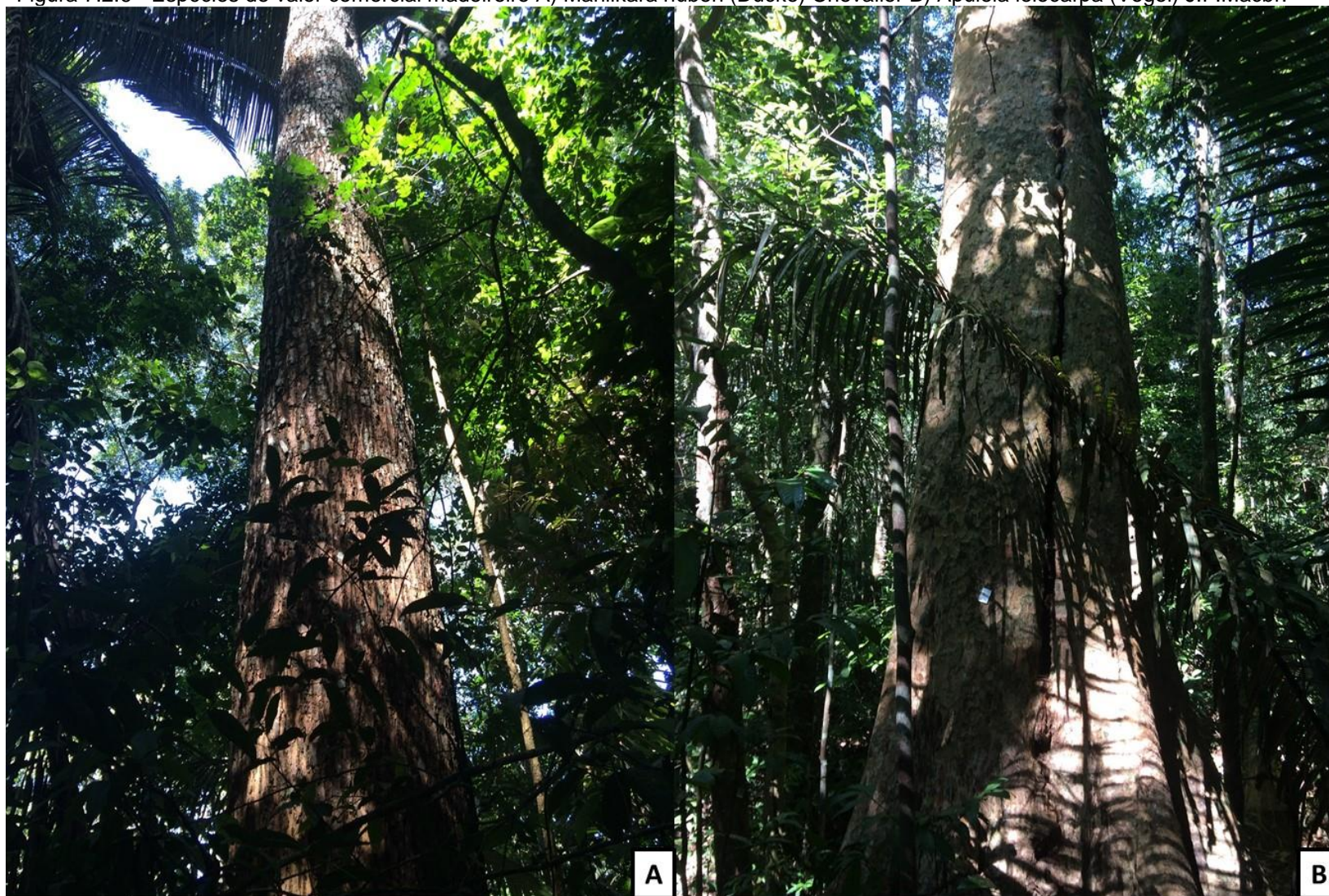


Fonte: Dados da pesquisa.

Nessas formações, as áreas aplainadas possuem uma fisionomia florestal bastante aberta, de baixa a média altura (excepcionalmente ultrapassando os 10m) com presença abundante de lianas lenhosas. Já nas áreas mais acidentadas, são ocupados abundantemente pela palmeira Babaçu (*Attalea speciosa* Mart. ex Spreng.) e com largas encostas cobertas pelo cipoal, as árvores são mais altas e mais densamente distribuídas, embora as lianas continuem a envolver parte da floresta). Não foi observada a presença de epífitas na área em estudo. Normalmente, as orquídeas ficam na parte superior das árvores, o que dificulta identificá-las.

No entanto, vale salientar que, no levantamento também foram identificadas algumas espécies de valor comercial madeireiro (Figura 7.2.6), porém, a maioria com poucos indivíduos como é caso da *Cedrela fissilis* Vell. (6 indivíduos), *Manilkara huberi* (Ducke) Chevalier (9 indivíduos), *Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nichols. (2 indivíduos), *Caryocar glabrum* (Aubl.) Pers. (1 indivíduo), *Diploptropis purpurea* (Rich.) Amshoff (3 indivíduos) e *Astronium lecointei* Ducke (3 indivíduos) (Figura 7.2.7).

Figura 7.2.6 - Espécies de valor comercial madeireiro A) *Manilkara huberi* (Ducke) Chevalier B) *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F. Macbr.



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 7.2.7 - Espécies de valor comercial madeireiro A) *Astronium lecontei* Ducke (P 1) B) *Cedrela fissilis* Vell. (P 1).



Fonte: Dados da pesquisa

Foi realizada revisão de literatura para verificar as formas de utilização das espécies arbóreas, visando contribuir na definição de diretrizes para sua conservação. As espécies que não apresentaram nenhum tipo de uso foram classificadas diretamente como ecológicas, correspondendo a 37% do total de espécies registradas, ficando os 63% restantes distribuídos pelos diferentes usos amesclados.

No inventário florestal da comunidade vegetal da área de estudo foram registrados 8147 indivíduos arbóreos com DAP ≥ 10 cm, distribuídos em 102 espécies, 92 gêneros e 43 famílias botânicas. Das 102 espécies, uma taxa não foi identificada pelo seu nome científico, apenas comum (Tabela 7.2.3, Anexo 25).

Tabela 7.2.3 - Relação das famílias e espécies arbóreas, e seus usos de interesses (comestível, madeireiro e medicinal) e/ou ecológico que ocorrem no fragmento florestal da área da RTL, Distrito de Miritituba, Itaituba, Pará. Onde Eco: ecológico. Med: med.

Família/Nome científico	Nome vulgar	Hábito	Interesses	Nº Indivíduos
1. Anacardiaceae				
<i>Astronium lecointei</i> Ducke	Muiracatiara	Árvore	Eco/Mad	3
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Tatapiririca	Árvore	Ecológico	623
<i>Annona paludosa</i> Aubl.	Ata	Árvore	Eco/Com	3
<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira	Árvore	Eco/Com	11
<i>Spondias mombin</i> L.	Taperebá	Árvore	Eco/Com	16
2. Annonaceae				
<i>Guatteria poeppigiana</i> Mart.	Envira preta	Árvore	Eco/Mad	60
<i>Guatteria olivacea</i> R.E.Fr.	Envira	Árvore	Ecológico	403
3. Apocynaceae				
<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce ex Müll.-Arg.) Woodson	Sucuúba	Árvore	Eco/Med	2
<i>Geissospermum sericeum</i> Benth. & Hook.f. ex Miers	Quinaquina	Árvore	Eco/Med	18
<i>Aspidosperma excelsum</i> Benth.	Carapanaúba	Árvore	Eco/Med/Mad	1
<i>Couma guianensis</i> Aubl.	Sorva	Árvore	Ecológico	30
4. Araliaceae				
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl) Frodin	Morototó	Árvore	Eco/Mad	199
5. Arecaceae				
<i>Maximiliana maripa</i> (Aubl.) Drude	Inajá	Árvore	Eco/Com/Art	51
<i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.	Bacaba	Árvore	Eco/Com/Art	10
<i>Attalea speciosa</i> Mart. ex Spreng.	Babaçú	Árvore	Eco/Med/Art	65
<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	Açaí	Árvore	Eco/Com/Art	32
6. Bignoniaceae				
<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) Nichols	Ipê amarelo	Árvore	Eco/Med/Mad	2

Continua...

Continuação.

Família/Nome científico	Nome vulgar	Hábito	Interesses	Nº Indivíduos
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don	Parapará	Árvore	Ecológico	521
7. Bixaceae				
<i>Bixa arborea</i> Huber	Urucum	Árvore	Eco/Com	101
8. Bombacaceae				
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Sumaúma.	Árvore	Eco/Mad	9
9. Boraginaceae				
<i>Cordia glabrata</i> (Mart.) DC.	Uruá	Árvore	Ecológico	99
10. Burseraceae				
<i>Protium sagotianum</i> March.	Breu branco	Árvore	Ecológico	205
<i>Tetragastris panamensis</i> (Engl.) Kuntze	Barrote	Árvore	Ecológico	5
<i>Trattinnickia burseraefolia</i> (Mart.) Willd.	Amescla	Árvore	Ecológico	70
11. Caricaceae				
<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A.DC.	Mamuí	Árvore	Ecológico	1
12. Caryocaraceae				
<i>Caryocar glabrum</i> (Aubl.) Pers	Piquiarana	Árvore	Eco/Com/Mad/Med	1
13. Cecropiaceae				
<i>Cecropia obtusa</i> Trécul	Embaúba	Árvore	Ecológico	136
14. Celastraceae				
<i>Goupia glabra</i> Aubl.	Cupiúba	Árvore	Eco/Mad	626
15. Chrysobalanaceae				
<i>Couepia robusta</i> Huber	Pajura	Árvore	Eco/Med	1
16. Clusiaceae				
<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	Bacuri	Árvore	Eco/Com/Cosm	19
<i>Vismia guianensis</i> Pers.	Lacre	Árvore	Ecológico	831
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Jacareúba	Árvore	Ecológico	4

Continua...

Continuação.

Família/Nome científico	Nome vulgar	Hábito	Interesses	N° Indivíduos
17. Combrataceae				
<i>Buchenavia capitata</i> (Vahl) Eichler	Mirindiba	Árvore	Eco/Mad	9
18. Elaeocarpaceae				
<i>Sloanea</i> sp.	Urucurana	Árvore	Ecológico	39
19. Euphorbiaceae				
<i>Joannesia heveoides</i> Ducke	Castanha de arara	Árvore	Ecológico	1
<i>Hevea brasiliensis</i> Müll.Arg.	Seringueira	Árvore	Eco/Art	29
<i>Hura crepitans</i> L.	Açacu	Árvore	Eco/Med	1
20. Fabaceae				
<i>Inga edulis</i> Mart.	Ingá cipó	Árvore	Eco/Com	610
<i>Martiodendron excelsa</i> Ducke	Muirapixuna	Árvore	Eco/Mad	428
<i>Stryphnodendron guianense</i> (Aubl.) Benth.	Fava	Árvore	Eco/Mad	372
<i>Hymenolobium heterocarpum</i> Ducke	Angelim pedra	Árvore	Eco/Mad	5
<i>Eperua schomburgkiana</i> Benth.	Muirapiranga	Árvore	Eco/Mad	3
<i>Ormosia paraensis</i> Ducke	Tento	Árvore	Eco/Art	149
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	Amarelão	Árvore	Eco/Mad	80
<i>Maquira sclerophylla</i> (Ducke) C.C.Berg	Muiratinga	Árvore	Ecológico	171
<i>Parkia ulei</i> (Harms) Kuhl. var. <i>surinamensis</i> Kleinh.	Fava tapete	Árvore	Eco/Mad	2
<i>Swartzia grandifolia</i> Bong. ex Benth.	Gombeira	Árvore	Eco/Mad	97
<i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. ex Walp.	Fava bolota	Árvore	Eco/Mad	4
<i>Inga heterophylla</i> Willd.	Ingá xixica	Árvore	Eco/Com	68
<i>Copaifera reticulata</i> Ducke	Copaíba	Árvore	Eco/Med	1
<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	Pororoca	Árvore	Ecológico	46
<i>Diploptropis purpurea</i> (Rich.) Amshoff	Sucupira	Árvore	Eco/Mad	3
<i>Elizabetha paraensis</i> Ducke	Boa macaca	Árvore	Ecológico	1
<i>Mouriri brevipes</i> Gardner & Hook.	Muiráuba	Árvore	Ecológico	1

Continua...

Continuação.

Família/Nome científico	Nome vulgar	Hábito	Interesses	N° Indivíduos
<i>Parkia multijuga</i> Benth.	Fava paricá	Árvore	Eco/Mad	1
<i>Platymiscium filipes</i> Benth.	Macacaúba	Árvore	Eco/Mad	7
<i>Pseudopiptadenia suaveolens</i>	Timborana	Árvore	Eco/Mad	4
<i>Piptadenia suaveolens</i> Miq.	Fava folha fina	Árvore	Ecológico	17
<i>Sclerolobium denudatum</i> Vogel	Tachi	Árvore	Ecológico	275
<i>Sclerolobium paraense</i> Huber	Tachi preto	Árvore	Ecológico	5
<i>Vatairea paraensis</i> Ducke	Fava amargosa	Árvore	Eco/Mad	1
21. Flacourtiaceae				
<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler	Pau jacaré	Árvore	Eco/Mad	117
22. Humiriaceae				
<i>Endopleura uchi</i> (Huber) Cuatrec.	Uxi c	Árvore	Eco/Com	1
<i>Vantanea parviflora</i> Lam.	Achuá	Árvore	Ecológico	1
23. Icacinaceae				
<i>Dendrobangia boliviana</i> Rusby	Caferana	Árvore	Ecológico	2
24. Lauraceae				
<i>Ocotea neesiana</i> (Miq.) Kosterm.	Louro preto	Árvore	Ecológico	65
<i>Ocotea</i> sp.	Louro	Árvore	Ecológico	88
<i>Mezilaurus itauba</i> (Meisn.) Taub. ex Mez	Itaúba	Árvore	Eco/Mad	3
25. Lecythidaceae				
<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl.	Castanheira do brasil	Árvore	Eco/Com/Med/Art	124
<i>Couratari guianensis</i> Aubl.	Tauarí	Árvore	Eco/Mad	42
<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A.Mori	Matamatá	Árvore	Eco/Mad	50
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	Sapucaia	Árvore	Eco/Com/Art	1
26. Malpighiaceae				
<i>Byrsonima crispa</i> A.Juss.	Muruci da mata	Árvore	Eco/Com	237

Continua...

Continuação.

Família/Nome científico	Nome vulgar	Hábito	Interesses	N° Indivíduos
27. Melastomataceae				
<i>Bellucia sp.</i>	Muúba	Árvore	Ecológico	201
28. Meliaceae				
<i>Cedrela fissilis Vell.</i>	Cedro	Árvore	Eco/Mad	6
29. Moraceae				
<i>Ficus nymphaeifolia Mill.</i>	Apuí	Árvore	Ecológico	19
<i>Brosimum alicastrum Sw.</i>	Janitá	Árvore	Ecológico	20
<i>Bagassa guianensis Aubl.</i>	Tatajuba	Árvore	Eco/Mad	1
30. Myristicaceae				
<i>Virola melinonii (R.Benoist) A.C.Sm.</i>	Virola	Árvore	Eco/Mad	20
31. Myrtaceae				
<i>Eugenia uniflora L.</i>	Ginja	Árvore	Ecológico	2
<i>Psidium grandifolium Mart.</i>	Araçã	Árvore	Eco/Com	1
32. Olacaceae				
<i>Minquartia guianensis Aubl</i>	Acariquara	Árvore	Eco/Orna	37
33. Opiliaceae				
<i>Agonandra brasiliensis Miers ex</i>	Pau marfim	Árvore	Ecológico	1
34. Rhamnaceae				
<i>Zizyphus joazeiro Mart.</i>	Juá	Árvore	Eco/Med	1
35 Rubiaceae				
<i>Calycophyllum spruceanum Benth.</i>	Escorrega macaco	Árvore	Ecológico	42
<i>Duroia sprucei Rusby</i>	Puruí	Árvore	Eco/Com	2
<i>Genipa americana L</i>	Jenipapo	Árvore	Eco/Com/Med	5

Continua.

Continuação.

Família/Nome científico	Nome vulgar	Hábito	Interesses	Nº Indivíduos
36. Rutaceae				
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam	Tamanqueira	Árvore	Ecológico	3
37. Sapindaceae				
<i>Talisia longifolia</i> Radlk.	Pitomba	Árvore	Eco/Com	35
38. Sapotaceae				
<i>Pouteria</i> sp.	Abiu	Árvore	Eco/Com	178
<i>Pouteria cuspidata</i> subsp. <i>robusta</i> (Mart. & Eichler)	Abiu guajará	Árvore	Eco/Com	3
<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	Abiurana	Árvore	Ecológico	50
<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) Chevalier	Maçaranduba	Árvore	Eco/Mad	9
<i>Pouteria macrophylla</i> (Lam.) Eyma	Abiu cutite	Árvore	Eco/Com	7
<i>Pouteria pachycarpa</i> Pires	Goiabão	Árvore	Eco/Mad	30
39. Simaroubaceae				
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	Marupá	Árvore	Eco/Mad	11
40. Sterculiaceae				
<i>Theobroma spruceanum</i> Bernoulli	Cacau	Árvore	Eco/Com	17
<i>Sterculia pruriens</i> (Aubl.) K.Schum.	Axixá	Árvore	Ecológico	17
41. Tiliaceae				
<i>Apeiba echinata</i> Gaertner	Pente de macaco	Árvore	Eco/Art	97
42. Verbenaceae				
<i>Vitex triflora</i> Vahl	Tarumã	Árvore	Eco/Orn	6
43. Vochysiaceae				
<i>Erismia uncinatum</i> Warm.	Quaruba	Árvore	Eco/Mad	4
44. NI	Vassoura	Árvore	Ecológico	3

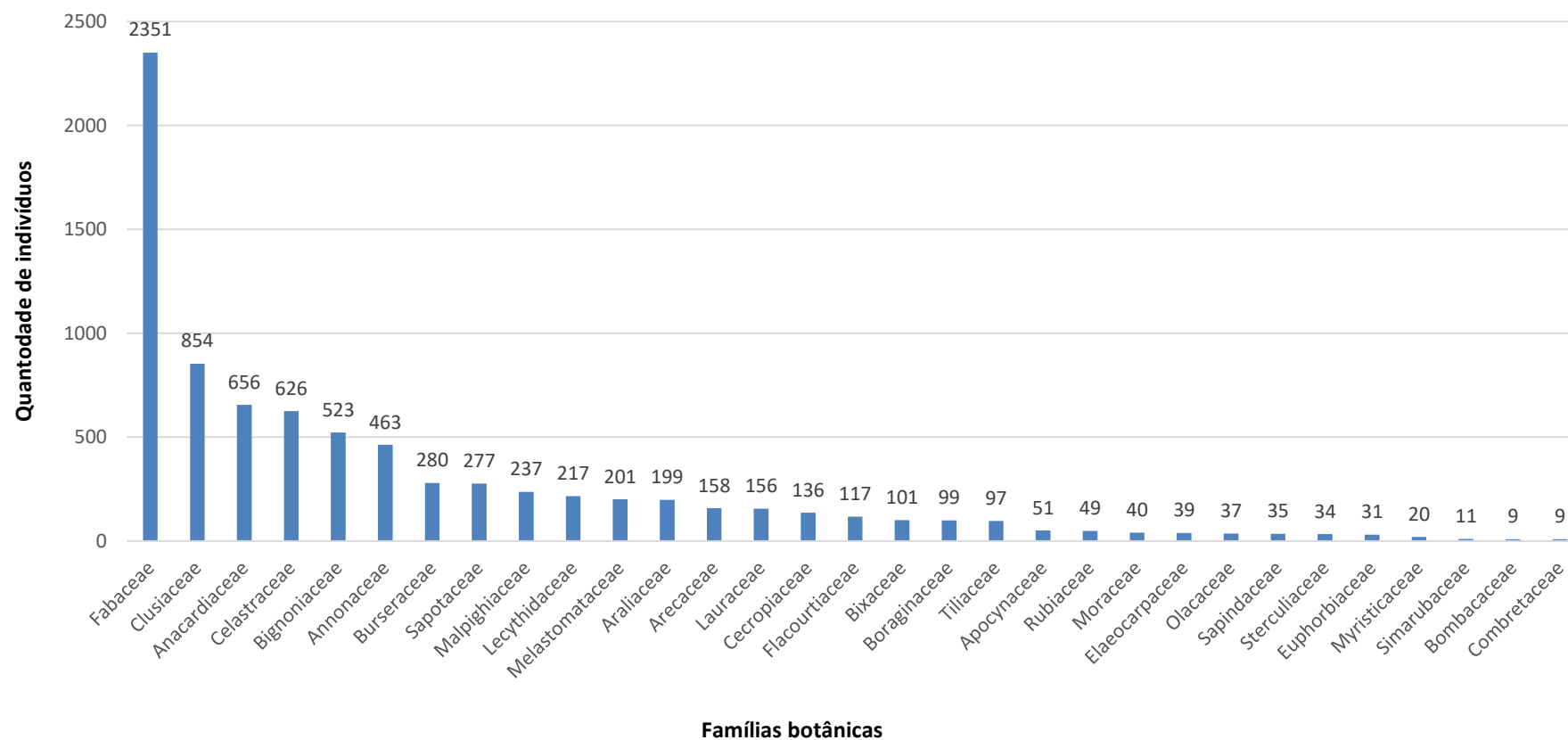
Fonte: Dados da pesquisa.

7.2.1.9 Distribuição do número de indivíduos por famílias/espécies botânicas

As espécies foram classificadas em 43 famílias botânicas e estão apresentadas na figura a seguir. A família Fabaceae foi a mais importante, tendo incluído 2.351 indivíduos. A família Clusiaceae se destacou, com inclusão de 854 indivíduos arbóreos, cuja presença está associada ao nível de sucessão ecológica do povoamento, cabendo citar que esta família botânica inclui espécies pioneiras. Gualberto et al (2014) realizou levantamento em ecossistema sucessional na região do Tapajós, com condições de sítio similares à este estudo, tendo destacado a densidade de indivíduos pertencentes às famílias com maior ocorrência de espécies pioneiras (Figura 19).

Segundo os autores, em áreas alteradas, a realização de estudos fitossociológicos são importantes para o entendimento de estágios de desenvolvimento da vegetação, que sob condições naturais consiste no estabelecimento de indivíduos jovens de espécies pioneiras, substituídas sequencialmente por outras espécies (secundárias e clímax), por meio de um complexo processo de interações. Além das espécies apresentadas na figura a seguir, Anacardiaceae foi representada por 656 indivíduos, as famílias Celastraceae, Bignoniaceae, Annonaceae e Burseraceae foram representadas por 626, 523, 463 e 280 indivíduos, respectivamente. Portanto, vale salientar que das 43 famílias botânicas identificadas neste estudo, as sete famílias citadas acima somaram 5.753 indivíduos levantados, correspondendo a 70,6% da comunidade vegetal (Figura 7.2.8).

Figura 7.2.8 - Número de indivíduos por famílias botânicas amostradas no fragmento florestal da área da RTL, Distrito de Miritituba, Itaituba, Pará.



Fonte: Dados da pesquisa.

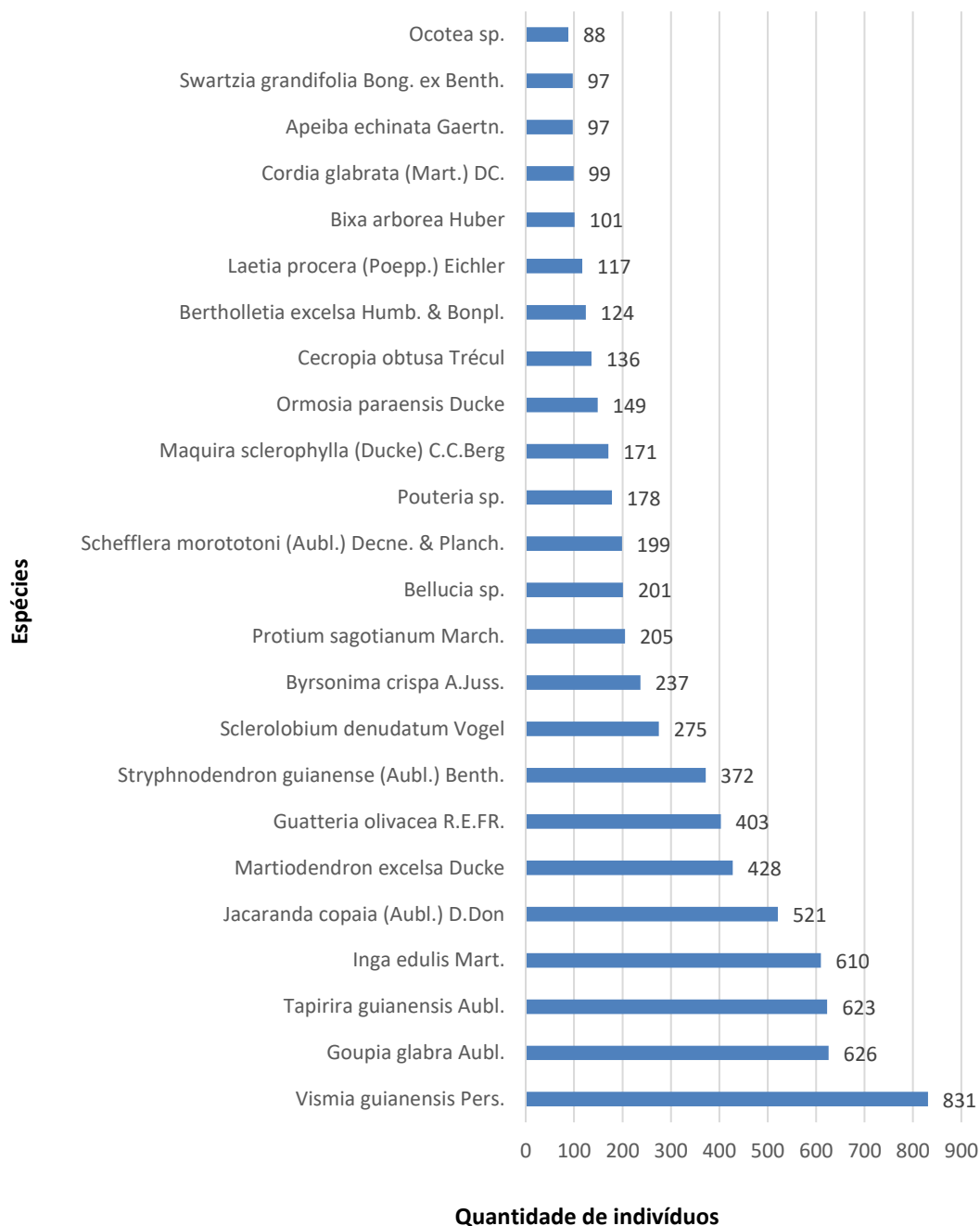
Esses resultados evidenciam a alta concentração da densidade de indivíduos em poucas famílias botânicas, conforme observado em outras comunidades de coberta por floresta ombrófila de terra firme na Amazônia (TELLO, 1995; AMARAL et al., 2000; LIMA FILHO et al., 2001; SILVA, 2006).

Os indivíduos amostrados foram incluídos em 102 espécies botânicas. *Vismia guianensis* Pers. apresentou o maior número de indivíduos (831), seguida por *Goupia glabra* Aubl. (626), *Tapirira guianensis* Aubl. (623), *Inga edulis* Mart. (610), *Jacaranda copaia* (Aubl.) D.Don (521), *Martiodendron excelsa* Ducke (428), *Guatteria olivacea* R.E.FR.(403), *Stryphnodendron guianense* (Aubl.) Benth. (372), *Sclerolobium denudatum* Vogel (275), *Byrsonima crisper* A.Juss. (237), *Protium sagotianum* March. (205), *Bellucia* sp. (201) e *Schefflera morototoni* (Aubl.) Decne. & Planch. (199), totalizando 5.531 indivíduos (67,9%) amostrados em apenas treze espécies botânicas.

Dezoito espécies, *Agonandra brasiliensis* Miers ex, *Aspidosperma excelsum* Benth., *Bagassa guianensis* Aubl., *Caryocar glabrum* (Aubl.) Pers., *Copaifera reticulata* Ducke, *Couepia bracteosa* Benth., *Elizabetha paraensis* Ducke, *Endopleura uchi* (Huber) Cuatrec., *Hura crepitans* L., *Jacaratia spinosa* (Aubl.) A.DC., *Joannesia heveoides* Ducke, *Lecythis pisonis* Cambess., *Mouriri brevipes* Gardner & Hook., *Parkia multijuga* Benth., *Psidium grandifolium* Mart., *Vantanea parviflora* Lam., *Vatairea paraensis* Ducke, *Zizyphus joazeiro* Mart., foram representadas por apenas um indivíduo (Figura 7.2.9).

As espécies protegidas por lei, *Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl. e *Hevea brasiliensis* Müll.Arg. registraram 124 e 29 indivíduos arbóreos, respectivamente. A única espécie não identificada em nível de nome científico apresentou três indivíduos arbóreos.

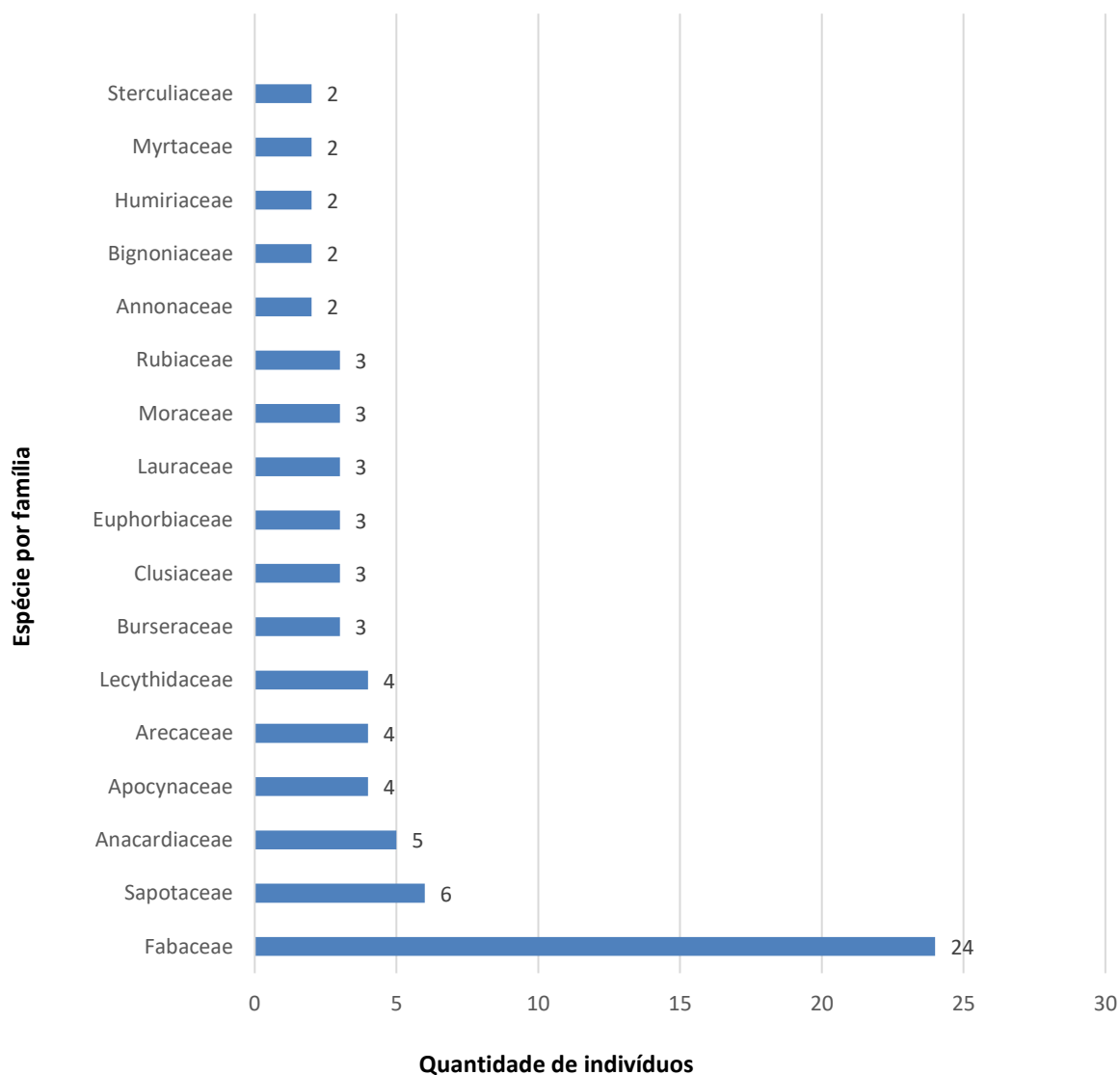
Figura 7.2.9 - Número de indivíduos por espécies botânicas amostradas no fragmento florestal da área da RTL, Distrito de Miritituba, Itaituba, Pará.



Fonte: Dados da pesquisa.

Em relação ao número de espécies por família, a Fabaceae sobressaiu com 24 registros, seguida das famílias Sapotaceae com seis registros, Anacardiaceae, Apocynaceae, Arecaceae, Lecythidaceae com quatro, e Burseraceae, Clusiaceae, Euphorbiaceae, Lauraceae, Moraceae, Rubiaceae com três e as famílias Annonaceae, Bignoniaceae, Humiriaceae, Myrtaceae e Sterculiaceae com apenas dois registros, as outras 26 famílias identificadas apresentou somente uma única espécie (Figura 7.2.10).

Figura 7.2.10 - Distribuição do número de espécies por famílias botânicas amostradas no fragmento florestal da área da RTL, Distrito de Miritituba, Itaituba, Pará.



Fonte: Dados da pesquisa.

Cabe ressaltar que as dezessete famílias citadas acima perfizeram 73,5% da riqueza local, sugerindo que poucas famílias botânicas detêm a maioria da diversidade vegetal dessa área, como os de Jardim & Hosokawa, (1986/1987), Tello (1995), Oliveira et al. (2003), Oliveira & Amaral (2004), Oliveira & Amaral (2005), Silva (2006). Outras 26 famílias contiveram 26,5 % das espécies restantes.

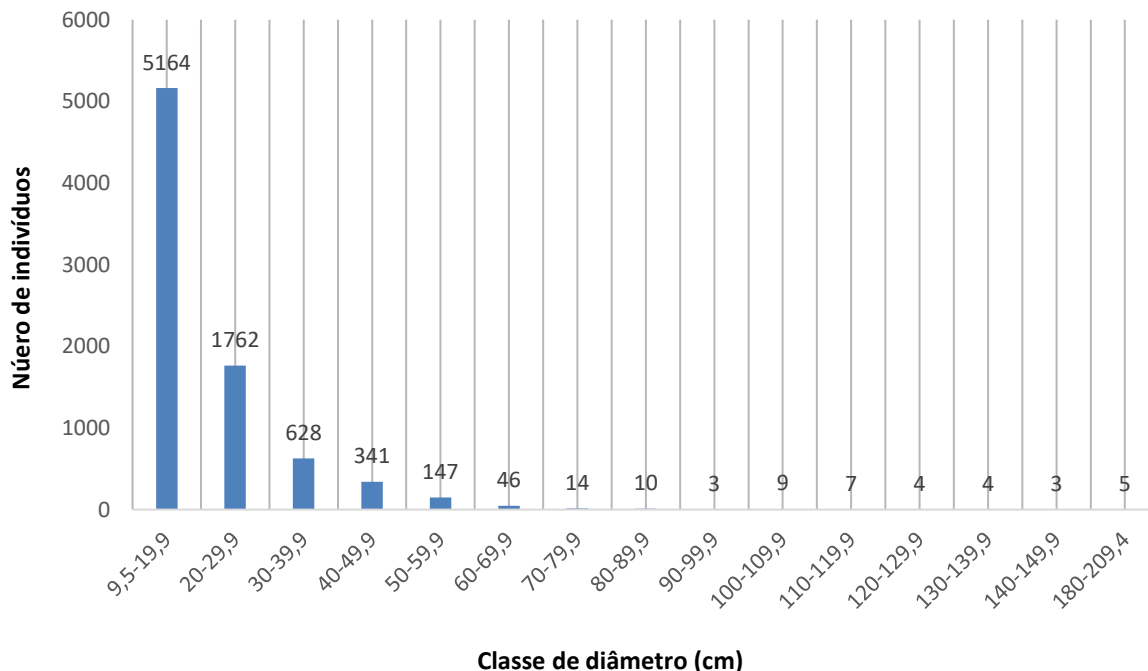
7.2.1.10 Descritores verticais

7.2.1.10.1 Distribuição Diamétrica

As árvores amostradas foram classificadas em quinze classes de diâmetro. Os indivíduos de DAP inferior a 29,9 cm (que inclui as classes diamétricas 9,5 a 19,9 cm; 20 a 29,9) abrangeram 85,0% da população amostrada, condição de sítio que permite confirmar características de um ecossistema em sucessão. Em contrapartida, espécies nas classes de diâmetro comercial constituíram a menor porção da população amostrada.

Pelos resultados da distribuição diamétrica (Figura 7.2.11), ficou evidenciado que a floresta apresentou uma distribuição decrescente típica, em forma de “J invertido”, padrão característico de florestas naturais inequiâneas ou multiâneas, segundo François De Liocourt, citado por CRUZ (2001).

Figura 7.2.11 - Distribuição do número de indivíduos por classes de diâmetros, correspondente no fragmento florestal da área da RTL, Distrito de Miritituba, Itaituba, Pará.



Fonte: Dados da pesquisa.

Ainda sobre a distribuição diamétrica, 5.164 indivíduos (63,4%) encontraram-se na primeira classe, e 1.762 indivíduos (21,6 %) distribuíram-se na

segunda classe e 628 indivíduos (7,7 %) na terceira classe. Nas outras treze classes subsequentes ficaram concentrados 593 indivíduos restantes (7,3 %).

A constatação de que a maioria dos indivíduos se concentrou nas menores classes de diâmetros deve-se a dinâmica de recrutamento de novos indivíduos à comunidade em decorrência da incidência direta de luz, assim como de quedas de algumas árvores nesse ambiente florestal, refletindo, inclusive, sobre a diversidade local de espécies (PHILLIPS et al., 1994).

7.2.1.10.2 Altura

Para melhor compreensão da estrutura vertical da vegetação, ela foi subdividida em classes diamétricas correlacionada com classes de altura. Foram definidas doze classes de altura (Tabela 7.2.4).

Tabela 7.2.4 - Classes de altura e diâmetro no fragmento florestal da área da RTL, Distrito de Miritituba, Itaituba, Pará.

Classes de Diâmetro (m)	Classes de Altura (m)					Total
	01 - 05	06 - 10	11 - 15	16 - 20	21 - 25	
9,5 - 19,9	212	3.281	1.640	31	0	5.164
20 - 29,9	18	950	758	36	0	1.762
30 - 39,9	9	157	350	112	0	628
40 - 49,9	1	54	202	84	0	341
50 - 59,9	0	21	83	43	0	147
60 - 69,9		5	32	9	0	46
70 - 79,9	1	4	4	5	0	14
80 - 89,9			6	4	0	10
90 - 99,9			1	2	0	3
100 - 119,9		1	3	9	3	16
100 - 149,9		1	1	7	2	11
150 - 216,9			0	4	1	5
TOTAL	241	4474	3080	346	6	8.147

Fonte: Dados da pesquisa.

A distribuição majoritária dos indivíduos se deu nas Classes de Altura 1 e 2, que abrangeram 57,8 % dos indivíduos, sendo 54,9% da população com alturas entre 6 e 10 metros e 2,9% da população com alturas de até 5 metros. Indivíduos com alturas entre 11 e 15 metros perfizeram 37,8% da amostra e totalizaram 3.080 indivíduos; indivíduos com alturas entre 16 e 20 metros perfizeram 4,2% da amostra,

em um total de 346 indivíduos; indivíduos com alturas entre 21 e 25 metros constituíram 0,07% da amostra e somaram 6 indivíduos.

Com relação as classes diamétricas, pode-se observar também, que, o maior número de indivíduos está concentrado na primeira classe diamétrica (9,5 – 19,9), podendo ser justificadas pelo fato dos mesmos serem mais jovens e encontrar-se ainda em processo de desenvolvimento, diferente das classes diamétricas de maior porte.

7.2.1.11 Paramétrico

No parâmetro Qualidade do Fuste, a maioria das espécies amostradas forneceria toras de boa qualidade, se fossem extraídas para a comercialização. No levantamento em campo considerou três classes: (i) **Fuste 1**: indivíduos arbóreos com o fuste reto; (ii) **Fuste 2**: indivíduos arbóreos com o fuste apresentando pequena tortuosidade e (iii) **Fuste 3**: indivíduos arbóreos com o fuste apresentando grande tortuosidade e/ou oco.

Em relação ao parâmetro Vitalidade da Árvore (VA), foram registradas espécies com indivíduos sadios e copas bem desenvolvidas (a maioria), com aparência de boa fitossanidade, apresentando volumes proporcionais as dimensões do indivíduo amostrado. Porém, em pouquíssima quantidade também foram verificadas espécies que apresentaram indivíduos com aspecto doentio e copas pouco desenvolvidas (foram observadas algumas árvores secas). No entanto, de um modo geral, esses resultados demonstraram que essa floresta é composta, na sua maioria, por indivíduos sadios, e em desenvolvimento.

O parâmetro Grau de Iluminação da Copa (GIC) está relacionado à maior ou menor quantidade de iluminação da copa de uma árvore. O grau de entrelaçamento das copas da vegetação teve penetração de luz de maneira direta e pouco difusa, já que a grande maioria das espécies amostradas se encontram expostas à luz. Embora a luz solar não seja o único parâmetro ambiental relacionado ao desenvolvimento da vegetação, certamente a presença ou ausência de luz solar afeta diretamente plantas rasteiras ou de pequeno porte que compõem o sub-bosque de uma floresta.

7.2.1.12 Horizontal

Os resultados referentes aos descritores fitossociológicos das espécies amostradas nas dez parcelas alocadas na comunidade vegetal em foco, resultaram nos valores apresentados na Tabela 7.2.5. Nesta tabela, as espécies foram listadas em ordem decrescente de Valor de Importância (VI), uma vez que este índice numericamente coloca em evidência a importância ecológica de cada espécie no ecossistema.

As espécies com maior densidade relativa foram *Vismia guianensis* Pers. com 10,2%; *Goupia glabra* Aubl. com 7,7%, *Tapirira guianensis* Aubl. com 7,6%, *Inga edulis* Mart. com 7,5% e *Jacaranda copaia* (Aubl.) D.Don com 6,4%. *Martiodendron excelsa* Ducke com 5,3%, *Guatteria olivacea* R.E.FR. com 4,9% e *Stryphnodendron guianense* (Aubl.) Benth. com 4,6%, totalizando 54,2% da densidade total. As outras noventa e quatro espécies restantes somaram 45,8% (Tabela 7.2.5).

Quanto à frequência relativa, vinte e oito espécies apresentaram a maior FR% com (1,7%), totalizando 47,8% das espécies levantadas no estudo. São elas: *Apeiba echinata* Gaertn., *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F.Macbr., *Bellucia* sp., *Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl., *Byrsonima crispera* A.Juss., *Cecropia obtusa* Trécul, *Cordia glabrata* (Mart.) DC., *Eschweilera coriacea* (DC.) S.A.Mori, *Goupia glabra* Aubl., *Guatteria olivacea* R.E.FR., *Inga edulis* Mart., *Inga heterophylla* Willd., *Jacaranda copaia* (Aubl.) D.Don, *Laetia procera* (Poepp.) Eichler, *Maquira sclerophylla* (Ducke) C.C.Berg, *Martiodendron excelsa* Ducke, *Minuartia guianensis* Aubl., *Ocotea* sp., *Ormosia paraensis* Ducke, *Pouteria guianensis* Aubl., *Pouteria* sp., *Protium sagotianum* March., *Schefflera morototoni* (Aubl.) Decne. & Planch., *Sclerolobium denudatum* Vogel, *Stryphnodendron guianense* (Aubl.) Benth., *Swartzia grandifolia* Bong. ex Benth., *Tapirira guianensis* Aubl., e *Vismia guianensis* Pers.

Outras dez espécies botânicas, *Attalea speciosa* Mart. ex Spreng., *Bixa arborea* Huber, *Calycophyllum spruceanum* Benth., *Couma guianensis* Aubl., *Hevea brasiliensis* Müll.Arg., *Maximiliana maripa* (Aubl.) Drude, *Ocotea neesiana* (Miq.) Kosterm., *Pouteria pachycarpa* Pires, *Talisia longifolia* Radlk., e *Theobroma spruceanum* Bernoulli apresentaram em segundo lugar a maior FR%, com (1,5%)

cada, somando 15,4%. Portanto, as trinta oito espécies citadas neste item, totalizaram 63,1% do total de espécies amostradas (Tabela 7.2.5).

Os resultados da dominância relativa demonstraram que as espécies diferiram umas das outras quanto as suas áreas basais. As espécies de maior destaque foram *Jacaranda copaia* (Aubl.) D.Don (16,5%), *Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl. 12,8%), *Vismia guianensis* Pers. (9,5%), *Goupia glabra* Aubl. (5,9%), *Inga edulis* Mart. (5,7%), *Tapirira guianensis* Aubl. (4,5%). Somando 55,1% do total da área basal das espécies.

As demais espécies como: *Pouteria* sp. (3,9%), *Martiodendron excelsa* Ducke (3,2%), *Byrsonima crispera* A.Juss. (3,1%) e as outras noventa e três espécies totalizaram 34,7% (Tabela 7.2.5).

Os resultados evidenciaram que a maioria das espécies foi representada por um grande número de indivíduos com diâmetros pequenos, enquanto que as espécies de grande porte registraram poucos indivíduos. Estes valores certamente influenciaram na dominância total das espécies no local.

O Valor de Cobertura conformado pela somatória dos descritores densidade e dominância relativa teve sua maior concentração nas espécies *Jacaranda copaia* (Aubl.) D.Don com (22,9%), *Vismia guianensis* Pers. com (19,7%), *Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl.com (14,4%), *Goupia glabra* Aubl. com (13,6%), *Inga edulis* Mart. com (13,3%), *Tapirira guianensis* Aubl. (12,1%) e *Martiodendron excelsa* Ducke com (8,4%). Cabe destacar que essas espécies juntas alcançaram 104,5% de um total de 200% (Tabela 7.2.5).

A maior concentração do Valor de Importância (VI), constituído pelos parâmetros dominância, frequência e densidade corresponderam às espécies *Jacaranda copaia* (Aubl.) D.Don com (24,6%), *Vismia guianensis* Pers. com (21,4,7%), *Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl.com (16,0%), *Goupia glabra* Aubl. com (15,3,6%), *Inga edulis* Mart. com (15,0%), *Tapirira guianensis* Aubl. (13,1%), *Martiodendron excelsa* Ducke com (10,1%), *Guatteria olivacea* R.E.FR. (9,5%), *Stryphnodendron guianense* (Aubl.) Benth. (8,5%), *Pouteria* sp. (7,8%) e *Byrsonima crispera* A.Juss. (7,7%) totalizando 150,0%, ficando a porcentagem de 150,0% com o restante das espécies (Tabela 7.2.5).

Pelos valores de importância relativa (VI) das espécies analisadas ficou evidente o valor ecológico e o grande significado delas em termos de fitodiversidade. As primeiras posições referentes ao VI foram ocupadas por espécies

que atualmente não possuem importância econômica, caracterizando dessa forma, um baixo valor madeireiro do local.

As espécies que apresentaram maiores valores de importância foram apenas 11, esta informação permite asseverar que poucas são as espécies com grande capacidade de se fixar à perpetuidade no local em condições naturais. Entretanto, vale ressaltar a contribuição delas para o estabelecimento do equilíbrio ecológico e a manutenção da cadeia alimentar de espécies da fauna silvestre local. De outro lado, ressalta-se também a situação de outras espécies, que pelo fato de se concentrarem em poucas parcelas, ocupando menor número de hábitat e nichos ecológicos, sua presença certamente pode estar comprometida no local, caso ocorram eventuais mudanças climáticas ou perturbações antrópicas induzidas.

Tabela 7.2.5 - Descritores fitossociológicos das espécies inventariadas no fragmento florestal da área da RTL, Distrito de Miritituba, Itaituba, Pará.

ESPÉCIES	P	N	∑ AB (m ²)	∑ Vol. C (m ³)	∑ DAP (m)	DA (Ind/ha)	FA	DoAs (m ² /ha)	DRs (%)	FR %	DoR (%)	VC	VI
<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex	1	1	0,073	0,513	0,306	0,097	10	0,970	0,012	0,171	0,019	0,031	0,202
<i>Annona paludosa</i> Aubl.	2	3	0,035	0,173	0,363	0,291	20	5,822	0,037	0,341	0,009	0,046	0,387
<i>Apeiba echinata</i> Gaertn.	10	97	3,686	28,294	19,948	9,412	100	941,177	1,191	1,706	0,949	2,140	3,846
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	10	80	5,214	49,024	19,114	7,762	100	776,229	0,982	1,706	1,343	2,325	4,031
<i>Aspidosperma excelsum</i> Benth.	1	1	0,019	0,067	0,156	0,097	10	0,970	0,012	0,171	0,005	0,017	0,188
<i>Astronium lecointei</i> Ducke	2	3	0,186	2,168	0,738	0,291	20	5,822	0,037	0,341	0,048	0,085	0,426
<i>Attalea speciosa</i> Mart. ex Spreng.	9	65	4,461	29,856	18,720	6,307	90	567,617	0,798	1,536	1,149	1,947	3,482
<i>Bagassa guianensis</i> Aubl.	1	1	0,209	1,462	0,516	0,097	10	0,970	0,012	0,171	0,054	0,066	0,237
<i>Bellucia</i> sp.	10	201	7,306	53,824	41,033	19,503	100	1950,275	2,467	1,706	1,881	4,349	6,055
<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl.	10	124	49,830	611,961	61,793	12,032	100	1203,155	1,522	1,706	12,833	14,355	16,061
<i>Bixa arborea</i> Huber	9	101	2,770	18,451	17,491	9,800	90	881,990	1,240	1,536	0,713	1,953	3,489
<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	7	20	0,409	3,038	3,084	1,941	70	135,840	0,245	1,195	0,105	0,351	1,545
<i>Buchenavia capitata</i> (Vahl) Eichler	7	9	0,890	8,897	2,588	0,873	70	61,128	0,110	1,195	0,229	0,340	1,534
<i>Byrsonima crista</i> A.Juss.	10	237	12,140	95,934	56,758	22,996	100	2299,578	2,909	1,706	3,126	6,035	7,742
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	2	4	0,348	3,183	1,232	0,388	20	7,762	0,049	0,341	0,090	0,139	0,480
<i>Calycophyllum spruceanum</i> Benth.	9	42	0,881	6,351	6,443	4,075	90	366,768	0,516	1,536	0,227	0,743	2,278
<i>Caryocar glabrum</i> (Aubl.) Pers.	1	1	0,132	1,112	0,411	0,097	10	0,970	0,012	0,171	0,034	0,046	0,217
<i>Cecropia obtusa</i> Trécul	10	136	2,615	18,288	20,566	13,196	100	1319,589	1,669	1,706	0,674	2,343	4,049
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	6	6	0,362	3,082	1,595	0,582	60	34,930	0,074	1,024	0,093	0,167	1,191
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	6	9	0,757	6,773	2,750	0,873	60	52,395	0,110	1,024	0,195	0,305	1,329
<i>Copaifera reticulata</i> Ducke	1	1	0,054	0,487	0,261	0,097	10	0,970	0,012	0,171	0,014	0,026	0,197
<i>Cordia glabrata</i> (Mart.) DC.	10	99	3,245	23,226	15,849	9,606	100	960,583	1,215	1,706	0,836	2,051	3,757
<i>Couepia bracteosa</i> Benth.	1	1	0,022	0,156	0,169	0,097	10	0,970	0,012	0,171	0,006	0,018	0,189
<i>Couma guianensis</i> Aubl.	9	30	0,479	3,383	4,192	2,911	90	261,977	0,368	1,536	0,123	0,492	2,027
<i>Couratari guianensis</i> Aubl.	8	42	1,991	14,352	9,260	4,075	80	326,016	0,516	1,365	0,513	1,028	2,393
<i>Dendrobangia boliviana</i> Rusby	1	2	0,206	1,525	0,621	0,194	10	1,941	0,025	0,171	0,053	0,078	0,248
<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	8	46	4,168	35,157	14,493	4,463	80	357,065	0,565	1,365	1,073	1,638	3,003
<i>Diplotropis purpurea</i> (Rich.) Amshoff	3	3	0,463	3,866	1,155	0,291	30	8,733	0,037	0,512	0,119	0,156	0,668
<i>Duroia sprucei</i> Rusby	1	2	0,028	0,097	0,264	0,194	10	1,941	0,025	0,171	0,007	0,032	0,202
<i>Elizabetha paraensis</i> Ducke	1	1	0,030	0,228	0,194	0,097	10	0,970	0,012	0,171	0,008	0,020	0,191

Continua...

Continuação.

ESPÉCIES	P	N	∑ AB (m ²)	∑ Vol. C (m ³)	∑ DAP (m)	DA (Ind/ha)	FA	DoAs (m ² /ha)	DRs (%)	FR %	DoR (%)	VC	VI
Endopleura uchi (Huber) Cuatrec.	1	1	0,014	0,098	0,134	0,097	10	0,970	0,012	0,171	0,004	0,016	0,187
Eperua schomburgkiana Benth.	2	3	0,057	0,377	0,465	0,291	20	5,822	0,037	0,341	0,015	0,052	0,393
Erisma uncinatum Warm.	3	4	0,295	2,349	1,063	0,388	30	11,643	0,049	0,512	0,076	0,125	0,637
Eschweilera coriacea (DC.) S.A.Mori	10	50	1,112	8,012	8,168	4,851	100	485,143	0,614	1,706	0,286	0,900	2,606
Eugenia uniflora L.	2	2	0,069	0,416	0,420	0,194	20	3,881	0,025	0,341	0,018	0,042	0,384
Euterpe oleracea Mart.	4	32	0,386	2,692	3,947	3,105	40	124,197	0,393	0,683	0,099	0,492	1,175
Ficus nymphaeifolia Mill.	4	19	1,117	9,106	4,775	1,844	40	73,742	0,233	0,683	0,288	0,521	1,203
Geissospermum sericeum Benth. & Hook.f. ex Miers	8	18	0,285	1,699	2,505	1,747	80	139,721	0,221	1,365	0,073	0,294	1,660
Genipa americana L	3	5	0,161	1,050	0,936	0,485	30	14,554	0,061	0,512	0,041	0,103	0,615
Goupia glabra Aubl.	10	626	23,012	174,386	121,339	60,740	100	6073,990	7,684	1,706	5,926	13,610	15,317
Guatteria olivacea R.E.FR.	10	403	11,143	77,578	72,851	39,103	100	3910,252	4,947	1,706	2,870	7,816	9,523
Guatteria poeppigiana Mart.	7	60	2,227	16,941	12,185	5,822	70	407,520	0,736	1,195	0,574	1,310	2,505
Hevea brasiliensis Müll.Arg.	9	29	1,284	10,399	6,140	2,814	90	253,245	0,356	1,536	0,331	0,687	2,222
Himatanthus sucuba (Spruce ex Müll.-Arg.) Woodson	1	2	0,024	0,147	0,245	0,194	10	1,941	0,025	0,171	0,006	0,031	0,201
Hura crepitans L.	1	1	0,025	0,175	0,178	0,097	10	0,970	0,012	0,171	0,006	0,019	0,189
Hymenobolium heterocarpum Ducke	3	5	0,159	1,420	0,964	0,485	30	14,554	0,061	0,512	0,041	0,102	0,614
Inga edulis Mart.	10	610	22,755	169,195	116,912	59,187	100	5918,744	7,487	1,706	5,860	13,348	15,054
Inga heterophylla Willd.	10	68	1,194	8,326	9,794	6,598	100	659,794	0,835	1,706	0,308	1,142	2,849
Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don	10	521	64,103	664,470	195,649	50,552	100	5055,190	6,395	1,706	16,509	22,904	24,610
Jacaratia spinosa (Aubl.) A.DC.	1	1	0,084	0,709	0,328	0,097	10	0,970	0,012	0,171	0,022	0,034	0,205
Joannesia heveoides Ducke	1	1	0,018	0,141	0,153	0,097	10	0,970	0,012	0,171	0,005	0,017	0,188
Laetia procera (Poepp.) Eichler	10	117	4,156	32,186	23,781	11,352	100	1135,235	1,436	1,706	1,070	2,506	4,213
Lecythis pisonis Cambess.	1	1	0,027	0,187	0,185	0,097	10	0,970	0,012	0,171	0,007	0,019	0,190
Mangifera indica L.	3	11	0,240	1,725	1,748	1,067	30	32,019	0,135	0,512	0,062	0,197	0,709
Manilkara huberi (Ducke) Chevalier	3	9	2,071	24,256	3,705	0,873	30	26,198	0,110	0,512	0,533	0,644	1,156
Maquira sclerophylla (Ducke) C.C.Berg	10	171	3,815	26,547	27,031	16,592	100	1659,189	2,099	1,706	0,982	3,081	4,788
Martiodendron excelsa Ducke	10	428	12,245	88,008	76,184	41,528	100	4152,824	5,253	1,706	3,154	8,407	10,114
Maximiliana maripa (Aubl.) Drude	9	51	3,540	22,163	14,891	4,948	90	445,361	0,626	1,536	0,912	1,538	3,073
Mezilaurus itauba (Meisn.) Taub. ex Mez	3	3	0,072	0,465	0,519	0,291	30	8,733	0,037	0,512	0,018	0,055	0,567
Minquartia guianensis Aubl.	10	37	0,792	5,274	5,927	3,590	100	359,006	0,454	1,706	0,204	0,658	2,365
Mouriri brevipes Gardner & Hook.	1	1	0,033	0,274	0,204	0,097	10	0,970	0,012	0,171	0,008	0,021	0,191
NI	2	3	0,115	0,440	0,662	0,291	20	5,822	0,037	0,341	0,030	0,066	0,408
Ocotea neesiana (Miq.) Kosterm.	9	65	1,736	13,119	11,430	6,307	90	567,617	0,798	1,536	0,447	1,245	2,781

Continua...

Continuação.

ESPÉCIES	P	N	∑ AB (m ²)	∑ Vol. C (m ³)	∑ DAP (m)	DA (Ind/ha)	FA	DoAs (m ² /ha)	DRs (%)	FR %	DoR (%)	VC	VI
Ocotea sp.	10	88	1,996	13,747	14,445	8,539	100	853,852	1,080	1,706	0,514	1,594	3,301
Oenocarpus bacaba Mart.	6	10	0,184	1,410	1,515	0,970	60	58,217	0,123	1,024	0,048	0,170	1,194
Ormosia paraensis Ducke	10	149	4,506	34,802	26,114	14,457	100	1445,726	1,829	1,706	1,160	2,989	4,696
Parkia multijuga Benth.	1	1	0,057	0,402	0,271	0,097	10	0,970	0,012	0,171	0,015	0,027	0,198
Parkia pendula (Willd.) Benth. ex Walp.	3	4	0,228	1,966	0,939	0,388	30	11,643	0,049	0,512	0,059	0,108	0,620
Parkia ulei (Harms) Kuhlm. var. surinamensis Kleinh.	2	2	0,191	1,373	0,637	0,194	20	3,881	0,025	0,341	0,049	0,074	0,415
Piptadenia suaveolens Miq.	8	17	1,485	13,235	5,150	1,649	80	131,959	0,209	1,365	0,382	0,591	1,956
Platymiscium filipes Benth.	4	7	0,185	1,426	1,235	0,679	40	27,168	0,086	0,683	0,048	0,134	0,816
Pouteria cuspidata subsp. robusta (Mart. & Eichler)	3	3	0,110	0,843	0,598	0,291	30	8,733	0,037	0,512	0,028	0,065	0,577
Pouteria guianensis Aubl.	10	50	1,586	11,379	9,285	4,851	100	485,143	0,614	1,706	0,408	1,022	2,729
Pouteria macrophylla (Lam.) Eyma	6	7	0,160	1,120	1,155	0,679	60	40,752	0,086	1,024	0,041	0,127	1,151
Pouteria pachycarpa Pires	9	30	0,618	4,142	4,698	2,911	90	261,977	0,368	1,536	0,159	0,527	2,063
Pouteria sp.	10	178	15,054	127,381	51,993	17,271	100	1727,109	2,185	1,706	3,877	6,062	7,768
Protium sagotianum March.	10	205	5,067	34,293	34,451	19,891	100	1989,086	2,516	1,706	1,305	3,821	5,528
Pseudopiptadenia suaveolens	3	4	1,357	12,912	2,343	0,388	30	11,643	0,049	0,512	0,349	0,399	0,911
Psidium grandifolium Mart.	1	1	0,010	0,041	0,111	0,097	10	0,970	0,012	0,171	0,003	0,015	0,185
Schefflera morototoni (Aubl.) Decne. & Planch.	10	199	7,887	63,057	40,463	19,309	100	1930,869	2,443	1,706	2,031	4,474	6,180
Sclerobium denudatum Vogel	10	275	8,962	70,999	51,735	26,683	100	2668,286	3,375	1,706	2,308	5,683	7,390
Sclerobium paraense Huber	2	5	0,113	0,832	0,831	0,485	20	9,703	0,061	0,341	0,029	0,090	0,432
Simaruba amara L.	6	11	1,282	11,579	3,995	1,067	60	64,039	0,135	1,024	0,330	0,465	1,489
Sloanea sp.	8	39	0,837	5,370	6,248	3,784	80	302,729	0,479	1,365	0,216	0,694	2,060
Spondias mombin L.	7	16	1,159	9,381	4,093	1,552	70	108,672	0,196	1,195	0,298	0,495	1,689
Sterculia pruriens (Aubl.) K.Schum.	8	17	0,364	2,687	2,683	1,649	80	131,959	0,209	1,365	0,094	0,302	1,668
Stryphnodendron guianense (Aubl.) Benth.	10	372	9,167	66,986	61,551	36,095	100	3609,464	4,566	1,706	2,361	6,927	8,633
Swartzia grandifolia Bong. ex Benth.	10	97	3,284	24,739	18,172	9,412	100	941,177	1,191	1,706	0,846	2,036	3,743
Symphonia globulifera L.f.	8	19	0,647	4,916	3,661	1,844	80	147,483	0,233	1,365	0,167	0,400	1,765
Tabebuia serratifolia (Vahl) Nichols.	2	2	0,028	0,171	0,264	0,194	20	3,881	0,025	0,341	0,007	0,032	0,373
Talisia longifolia Radlk.	9	35	0,491	3,502	4,565	3,396	90	305,640	0,430	1,536	0,126	0,556	2,092
Tapirira guianensis Aubl.	10	623	17,460	125,839	109,368	60,449	100	6044,882	7,647	1,706	4,497	12,144	13,850
Tetragastris panamensis (Engl.) Kuntze	3	5	0,392	3,094	1,451	0,485	30	14,554	0,061	0,512	0,101	0,162	0,674
Theobroma spruceanum Bernoulli	9	17	0,215	1,356	2,126	1,649	90	148,454	0,209	1,536	0,055	0,264	1,800
Trattinnickia burseraefolia (Mart.) Willd.	8	70	3,952	33,337	17,208	6,792	80	543,360	0,859	1,365	1,018	1,877	3,242
Vantanea parviflora Lam.	1	1	0,059	0,330	0,274	0,097	10	0,970	0,012	0,171	0,015	0,027	0,198

Continua...

Continuação.

ESPÉCIES	P	N	∑ AB (m ²)	∑ Vol. C (m ³)	∑ DAP (m)	DA (Ind/ha)	FA	DoAs (m ² /ha)	DRs (%)	FR %	DoR (%)	VC	VI
Vatairea paraensis Ducke	1	1	0,017	0,141	0,146	0,097	10	0,970	0,012	0,171	0,004	0,017	0,187
Virola melinonii (R.Benoist) A.C.Sm.	7	20	0,434	3,063	3,202	1,941	70	135,840	0,245	1,195	0,112	0,357	1,552
Vismia guianensis Pers.	10	831	36,924	286,666	176,210	80,631	100	8063,076	10,200	1,706	9,509	19,709	21,416
Vitex triflora Vahl	1	6	0,355	2,734	1,563	0,582	10	5,822	0,074	0,171	0,091	0,165	0,336
Zanthoxylum rhoifolium Lam.	2	3	0,089	0,678	0,541	0,291	20	5,822	0,037	0,341	0,023	0,060	0,401
Zizyphus joazeiro Mart.	1	1	0,018	0,123	0,150	0,097	10	0,970	0,012	0,171	0,005	0,017	0,187
		8147	388,298	3371,308	1712,920	790,492	5860	76334,337	100	100	100	200	300

Fonte: Dados da pesquisa. Legenda: N= número de indivíduos; P= número de parcelas onde ocorre a espécie i; DA= densidade média absoluta (ind./ha); FA= frequência absoluta; DoA= dominância absoluta; DR= densidade relativa; FR= frequência relativa; DoR= dominância relativa; VC= valor de cobertura; VI= valor de importância.

7.2.1.13 Índices de diversidade específica

A Tabela 7.2.6 mostra a diversidade florística da área de estudo através do Índice de Shannon-Weaner, cujo valor indica a riqueza das espécies registradas, corroborado pelo valor da equitabilidade de Pielou. O índice de Shannon-Weaner calculado para essa área foi de $H' = 3,48$ e está dentro da escala definida por Magurram (1988) para florestas muito heterogêneas (Tabela 7.2.5). De acordo com Gliessman (2001), índices de diversidade variando entre 3 e 4, estão relacionados a ecossistemas naturais relativamente diversificados. Gualberto et al. (2014) que avaliaram ecossistemas sucessionais na Floresta Nacional do Tapajós, Belterra-PA, obtiveram índice de diversidade de 3,36.

Tabela 7.2.6 - Parâmetros obtidos no fragmento florestal da área da RTL, Distrito de Miritituba, Itaituba, Pará.

Índices	Unidade
Área de Amostragem (ha)	25,5676
Número de Indivíduos (N)	8147
Número de Espécies (S)	102
Índice de Diversidade de Shannon (H')	3,48
Equabilidade de Pielou (J')	0,75
R ² (%)	0,05

Fonte: Dados da pesquisa.

O índice de Equabilidade de Pielou (J') equivaleu a 0,75, sendo que o mesmo quando apresenta valores entre 0,72 e 0,85 pode ser associado a condições ambientais instáveis, mais adequadas ao desenvolvimento das populações originais, atendendo aos valores relativamente elevados de diversidade (Beerbower & Jordan, 1969). Índices dentro desse intervalo foi encontrado por Almeida et al. (2012) em floresta ombrófila após exploração florestal no Assentamento Mojú, Estado do Pará, e Espírito-Santo et al. (2005) em estudo em ecossistema sucessional na Floresta Nacional do Tapajós, Estado do Pará.

A área estudada apresenta diferentes estádios de colonização, devido a formação de clareiras no seu interior, que torna seu dossel altamente permeável à luz solar, o que parece minimizar o gradiente microclimático nas áreas estudadas. Clareiras naturais são essenciais à regeneração de florestas tropicais. A diversidade de espécies é grande, com uma estrutura herbáceo-arbustiva-arbórea pouco

diferenciadas entre as parcelas alocadas na área, cuja regeneração natural se encontra em processo contínuo, com fases sucessionais distintas, indicadas pelas espécies inventariadas na área oriundas do efeito de borda, o que poderá ocasionar, futuramente, a estrutura florestal clímax estabelecida.

Os dados resultantes da composição florística da área de estudo, ressaltados pelo índice do Valor de Importância, conjuntamente com a descrição detalhada das espécies (raras, endêmicas, imunes de corte ou em perigo de extinção, entre outras) registradas nas locações demonstra o potencial ecológico das mesmas. Entretanto, a densidade e o tamanho dessas populações arbóreas são devidos a fatores determinísticos como as interações inter e intra-específicas que se expressam, por exemplo, por meio de mecanismos denso-dependentes, ainda não claramente compreendidos; a ação de dispersores, de predadores de sementes e plântulas e a competição por diversos recursos, como água, luz e nutrientes, este último fator especialmente limitado na maioria dos solos da Amazônia.

A capacidade de subsistir em solos ácidos, com alta diluição de nutrientes e alta saturação por alumínio, é fator ambiental determinante na Amazônia, pois caracteriza a maioria dos solos da região. Tal condição sugere que o conceito agrônomo de baixa fertilidade natural, que é útil para sistemas agrícolas, não compõe o modelo ambiental que ajude a explicar a exuberância em formas de vida e biomassa, dessa região de floresta tropical.

Nesse ambiente, atuam mecanismos diferenciados de economia de nutrientes entre as espécies, o considerável efeito da constante deposição e decomposição de detritos orgânicos sobre o solo, a respiração de raízes e microorganismos do solo, além da capacidade de realizar associações simbióticas, principalmente com micorrizas, com evidências de que o P seja o principal nutriente a limitar a produção de serapilheira em florestas tropicais.

Jordan & Herrera (1981) caracterizam como estratégia oligotrófica a adaptação a ecossistemas pobres em nutrientes. Jordan (1991) indica a maior produção de raízes, em relação à parte aérea, como mecanismo para assegurar a nutrição por meio da exploração de um maior volume de solo, ao passo que Sternberg et al. (1998), nessas condições, demonstram que mesmo plantas jovens podem desenvolver raízes de 4 m de profundidade.

Outro recurso importante, demonstrado por Vitousek & Sanford Junior (1986), é a diminuição no teor foliar de nutrientes de certas espécies quando

subsistentes em solos mais pobres. Outros autores indicam, ainda, a capacidade de algumas espécies em modificar o solo na região de suas rizosferas (OLSON *et al.*, 1981).

Logo, o ambiente em questão pode ter sua composição e estrutura determinadas, principalmente, pelo solo, clima, estado sucessional da vegetação e a história natural de cada sítio. Qualquer alteração, por mínima que seja, podem influenciar sobremaneira a densidade e a distribuição dessas espécies no seu ambiente natural.

7.2.1.14 Área basal

Considerando o nível de inclusão (DAP \geq 10cm), obteve-se uma área basal de 388,30 m². A unidade amostral com maior área basal foi a Parcela 8, com 48,99 m²; seguida pela Parcela 1, com 48,18 m²; Parcela 3, com 41,02 m²; Parcela 2, com 40,51 m²; Parcela 4, com 38,95 m²; Parcela 5, com 38,03 m²; Parcela 7, com 37,34 m²; Parcela 9, com 34,95 m²; Parcela 6, com 34,89 m²; Parcela 10, com 25,44 m² (Tabela 7.2.7).

Tabela 7.2.7 - Áreas basais por unidades amostrais no fragmento florestal da área da RTL, Distrito de Miritituba, Itaituba, Pará.

Unidade amostral	Área basal (m²)
1	48,18
2	40,51
3	41,02
4	38,95
5	38,03
6	34,89
7	37,34
8	48,99
9	34,95
10	25,43
Área basal total	388,30

Fonte: Dados da pesquisa.

7.2.1.15 Estimativa de volume

A estimativa do volume comercial, considerando os indivíduos com DAP \geq 10 cm, foi de 3.371,31 m³. Na Tabela 7.2.8, são discriminadas todas as espécies

amostradas na área, incluindo aquelas que foram identificadas apenas pelo nome regional.

Tabela 7.2.8 - Área basal e volumetria estimada das espécies arbóreas acumuladas no fragmento florestal da área da RTL, Distrito de Miritituba, Itaituba, Pará.

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	N	AB (m ²)	VOL. (m ³)
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don	Parapará	521	64,103	664,470
<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl.	Castanheira do Brasil	124	49,830	611,961
<i>Vismia guianensis</i> Pers.	Lacre	831	36,924	286,666
<i>Goupia glabra</i> Aubl.	Cupiúba	626	23,012	174,386
<i>Inga edulis</i> Mart.	Ingá cipó	610	22,755	169,195
<i>Pouteria</i> sp.	Abiu	178	15,054	127,381
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Tatapiririca	623	17,460	125,839
<i>Byrsonima crispera</i> A.Juss.	Muruci da mata	237	12,140	95,934
<i>Martiodendron excelsa</i> Ducke	Muirapixuna	428	12,245	88,008
<i>Guatteria olivacea</i> R.E.FR.	Envira	403	11,143	77,578
<i>Sclerolobium denudatum</i> Vogel	Tachi	275	8,962	70,999
<i>Stryphnodendron guianense</i> (Aubl.) Benth.	Fava	372	9,167	66,986
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Decne. & Planch.	Morototó	199	7,887	63,057
<i>Bellucia</i> sp.	Muúba	201	7,306	53,824
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	Amarelão	80	5,214	49,024
<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	Pororoca	46	4,168	35,157
<i>Ormosia paraensis</i> Ducke	Tento	149	4,506	34,802
<i>Protium sagotianum</i> March.	Breu branco	205	5,067	34,293
<i>Trattinnickia burseraefolia</i> (Mart.) Willd.	Amescla	70	3,952	33,337
<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler	Pau jacaré	117	4,156	32,186
<i>Attalea speciosa</i> Mart. ex Spreng.	Babaçu	65	4,461	29,856
<i>Apeiba echinata</i> Gaertn.	Pente de macaco	97	3,686	28,294
<i>Maquira sclerophylla</i> (Ducke) C.C.Berg	Muiratinga	171	3,815	26,547
<i>Swartzia grandifolia</i> Bong. ex Benth.	Gombeira	97	3,284	24,739
<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) Chevalier	Maçaranduba	9	2,071	24,256
<i>Cordia glabrata</i> (Mart.) DC.	Uruá	99	3,245	23,226
<i>Maximiliana maripa</i> (Aubl.) Drude	Inajá	51	3,540	22,163
<i>Bixa arborea</i> Huber	Urucum	101	2,770	18,451
<i>Cecropia obtusa</i> Trécul	Embaúba	136	2,615	18,288
<i>Guatteria poeppigiana</i> Mart.	Envira preta	60	2,227	16,941

Continua...

Continuação.

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	N	AB (m ²)	VOL. (m ³)
<i>Couratari guianensis</i> Aubl.	Tauari	42	1,991	14,352
<i>Ocotea</i> sp.	Louro	88	1,996	13,747
<i>Piptadenia suaveolens</i> Miq.	Fava folha fina	17	1,485	13,235
<i>Ocotea neesiana</i> (Miq.) Kosterm.	Louro preto	65	1,736	13,119
<i>Pseudopiptadenia suaveolens</i>	Timborana	4	1,357	12,912
<i>Simaruba amara</i> L.	Marupá	11	1,282	11,579
<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	Abiurana	50	1,586	11,379
<i>Hevea brasiliensis</i> Müll.Arg.	Seringueira	29	1,284	10,399
<i>Spondias mombin</i> L.	Taperebá	16	1,159	9,381
<i>Ficus nymphaeifolia</i> Mill.	Apuí	19	1,117	9,106
<i>Buchenavia capitata</i> (Vahl) Eichler	Mirindiba	9	0,890	8,897
<i>Inga heterophylla</i> Willd.	Ingá xixica	68	1,194	8,326
<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A.Mori	Matamatá	50	1,112	8,012
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Sumaúma	9	0,757	6,773
<i>Calycophyllum spruceanum</i> Benth.	Escorrega macaco	42	0,881	6,351
<i>Sloanea</i> sp.	Urucurana	39	0,837	5,370
<i>Minuartia guianensis</i> Aubl.	Acariquara	37	0,792	5,274
<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	Bacuri	19	0,647	4,916
<i>Pouteria pachycarpa</i> Pires	Goiabão	30	0,618	4,142
<i>Diploptropis purpurea</i> (Rich.) Amshoff	Sucupira	3	0,463	3,866
<i>Talisia longifolia</i> Radlk.	Pitomba	35	0,491	3,502
<i>Couma guianensis</i> Aubl.	Sorva	30	0,479	3,383
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Jacareúba	4	0,348	3,183
<i>Tetragastris panamensis</i> (Engl.) Kuntze	Barrote	5	0,392	3,094
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro	6	0,362	3,082
<i>Virola melinonii</i> (R.Benoist) A.C.Sm.	Virola	20	0,434	3,063
<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	Janitá	20	0,409	3,038
<i>Vitex triflora</i> Vahl	Tarumã	6	0,355	2,734
<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	Açaí	32	0,386	2,692
<i>Sterculia pruriens</i> (Aubl.) K.Schum.	Axixá	17	0,364	2,687
<i>Erisma uncinatum</i> Warm.	Quaruba	4	0,295	2,349
<i>Astronium lecointei</i> Ducke	Muiracatiara	3	0,186	2,168
<i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. ex Walp.	Fava bolota	4	0,228	1,966
<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira	11	0,240	1,725
<i>Geissospermum sericeum</i> Benth. & Hook.f. ex Miers	Quinaquina	18	0,285	1,699
<i>Dendrobanxia boliviana</i> Rusby	Caferana	2	0,206	1,525
<i>Bagassa guianensis</i> Aubl.	Tatajuba	1	0,209	1,462
<i>Platymiscium filipes</i> Benth.	Macacúba	7	0,185	1,426
<i>Hymenolobium heterocarpum</i> Ducke	Angelim pedra	5	0,159	1,420
<i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.	Bacaba	10	0,184	1,410
<i>Parkia ulei</i> (Harms) Kuhlm. var. <i>surinamensis</i> Kleinh.	Fava tapete	2	0,191	1,373
<i>Theobroma spruceanum</i> Bernoulli	Cacau	17	0,215	1,356
<i>Pouteria macrophylla</i> (Lam.) Eyma	Abiu cutite	7	0,160	1,120

Continua...

Continuação.

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	N	AB (m ²)	VOL. (m ³)
<i>Caryocar glabrum</i> (Aubl.) Pers.	Piquiarana	1	0,132	1,112
<i>Genipa americana</i> L.	Jenipapo	5	0,161	1,050
<i>Pouteria cuspidata</i> subsp. <i>robusta</i> (Mart. & Eichler)	Abiu guajará	3	0,110	0,843
<i>Sclerolobium paraense</i> Huber	Tachi preto	5	0,113	0,832
<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A.DC.	Mamuí	1	0,084	0,709
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Tamanqueira	3	0,089	0,678
<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex	Pau marfim	1	0,073	0,513
<i>Copaifera reticulata</i> Ducke	Copaíba	1	0,054	0,487
<i>Mezilaurus itauba</i> (Meisn.) Taub. ex Mez	Itaúba	3	0,072	0,465
NI	Vassoura	3	0,115	0,440
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Ginja	2	0,069	0,416
<i>Parkia multijuga</i> Benth.	Fava paricá	1	0,057	0,402
<i>Eperua schomburgkiana</i> Benth.	Muirapiranga	3	0,057	0,377
<i>Vantanea parviflora</i> Lam.	Achuá	1	0,059	0,330
<i>Mouriri brevipes</i> Gardner & Hook.	Muirauába	1	0,033	0,274
<i>Elizabetha paraensis</i> Ducke	Boa macaca	1	0,030	0,228
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	Sapucaia	1	0,027	0,187
<i>Hura crepitans</i> L.	Açacu	1	0,025	0,175
<i>Annona paludosa</i> Aubl.	Ata	3	0,035	0,173
<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) Nichols.	Ipê	2	0,028	0,171
<i>Couepia bracteosa</i> Benth.	Pajurá	1	0,022	0,156
<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce ex Müll.-Arg.) Woodson	Sucuúba	2	0,024	0,147
<i>Vatairea paraensis</i> Ducke	Fava amargosa	1	0,017	0,141
<i>Joannesia heveoides</i> Ducke	Castanha de arara	1	0,018	0,141
<i>Zizyphus joazeiro</i> Mart.	Juá	1	0,018	0,123
<i>Endopleura uchi</i> (Huber) Cuatrec.	Uxi	1	0,014	0,098
<i>Duroia sprucei</i> Rusby	Puruí	2	0,028	0,097
<i>Aspidosperma excelsum</i> Benth.	Carapanaúba	1	0,019	0,067
<i>Psidium grandifolium</i> Mart.	Araça	1	0,010	0,041
Total Geral		8147	388,298	3371,308

Fonte: Dados da pesquisa.

Na Tabela 7.2.9 e Figura 7.2.12 são apresentadas as espécies e seus interesses econômicos e valores de uso.

Tabela 7.2.9 - Relação das famílias e espécies herbáceas, e seus interesses econômicos (comestível, madeireiro e medicinal) e/ou ecológico que ocorrem na. Fragmento Florestal da área da Rio Tapajós Logística, Distrito de Miritituba, Itaituba, Pará. Onde Ec

Familia/Nome científico	Nome vulgar	Hábito	Interesses	N° Indivíduos
1. Araceae				
<i>Philodendron</i> sp.	Ambé	Liana lenhosa	Ecologico	Ocasional
<i>Heteropsis</i> sp.	Titica	Liana lenhosa	Ecologico	Art
2. Arecaceae				
<i>Bactrys hirta</i> Mart.	Marajá	Palmeira	Ecológico	Ocasional
<i>Astrocaryum murumuru</i> Kahn&Millán	Murumuru	Palmeira	Ecológico	Ocasional
<i>Astrocaryum gynacanthum</i> Mart.	Mumbaca	Palmeira	Ecológico	Ocasional
3. Bignoniaceae				
<i>Adenocalymna allaceum</i> Mlers	Alho	Liana lenhosa	Ecológico	Ocasional
4. Cyperaceae				
<i>Cyperus</i> sp.	Tiririca	Erva ereta	Ecológico	Frequente
5. Dilleniaceae				
<i>Davilla kunthii</i> A. St. Hil.	Cipó de fogo	Liana lenhosa	Ecológico	Ocasional
6. Fabaceae				
<i>Acacia multipinnata</i> Ducke	Rabo de camaleão	Liana lenhosa	Ecologico	Frequente
<i>Bauhinia</i> sp.	Escada de jabuti	Liana lenhosa	Ecológico	Ocasional
<i>Derris</i> sp.	Cipó timbó	Liana lenhosa	Ecológico	Ocasional
<i>Derris floribunda</i> (Benth.) Ducke	Cipó timbó bravo	Liana lenhosa		
<i>Acacia multipinnata</i>	Rabo de arara	Liana lenhosa	Ecológico	Ocasional
7. Graminea				
<i>Pariana</i> sp.	Taboquinha	Erva ereta	Ecológico	Frequente
8. Heliconiaceae				
<i>Heliconia acuminata</i> Rich.	Pariri	Erva ereta	Ecológico	Ocasional

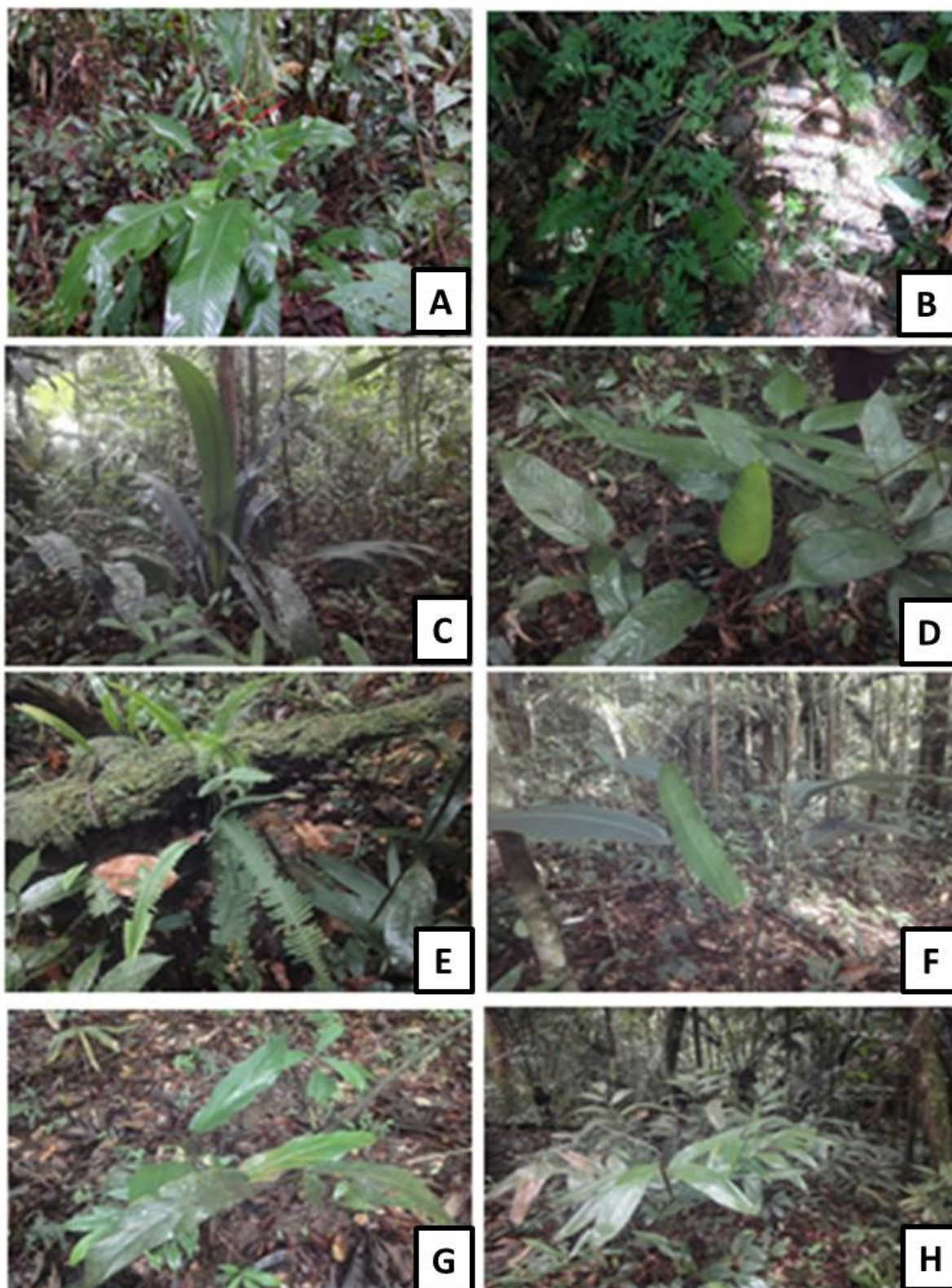
Continua...

Continuação.

Familia/Nome científico	Nome vulgar	Hábito	Interesses	N° Indivíduos
9. Marantaceae				
<i>Calathea sp.</i>		Erva ereta	Ecológico	Frequente
<i>Ischnosiphon sp.</i>	Arumã	Erva ereta	Ecológico	Frequente
<i>Monotagma sp.</i>		Erva ereta	Ecológico	Frequente
10. Melastomataceae				
<i>Miconia nervosa</i> (Sm.) Triana	Maria preta	Arbusto	Ecologico	Frequente
22. Poaceae				
<i>Coix lacrima-job</i> L.	Conta brava	Erva ereta	Ecológico	Frequente
11. Pteridaceae				
<i>Adiantum cinnamomeum</i> Lelinger & J. Prado		Terrestre decombente		Ocasional
12. Rubiaceae				
<i>Psychotria deinocalyx</i> Sandwith	Erva de rato	Arbusto	Ecológico	Ocasional
<i>Psychotria pacimonica</i> Müll. Arg.	Erva de rato	Arbusto	Ecológico	Ocasional
<i>Psychotria sciaphila</i> S. Moore	Erva de rato	Arbusto	Ecológico	Ocasional
<i>Uncaria guianensis</i>	Unha de gato	Liana Lenhosa	Ecológico	Ocasional
13. Selaginellaceae				
<i>Selaginella conduplicata</i> Spring		Erva ereta	Ecológico	Frequente
14. Solanaceae				
<i>Solanum sp.</i>	Jurubeba	Arbusto	Ecológico	Frequente
15. Strelitziaceae				
<i>Phenakospermum guyanense</i> (L.C. Rich.) Endl.	Banana sororoca	Erva ereta	Ecológico	Frequente
16. Urticaceae				
<i>Fleurya aestuans</i> L.	Urtiga	Erva ereta	Ecologico	Frequente
17. Vitaceae				
<i>Cissus erosa</i> L.C. Rich.	Uva da mata	Liana lenhosa	Ecológico	Ocasional

Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 7.2.12 - Espécies identificadas que são de interesses econômicos e valores de uso A) *Heliconia acuminata* – Heliconiaceae B) *Selaginella conduplicata* – Selaginellaceae C) *Astrocaryum murumuru* – Arecaceae D) *Calathea* sp. – Marantaceae E) *Adiantum cinn*



Fonte: Dados da pesquisa.

7.2.1.16 Espécies endêmicas, raras, vulneráveis ou em perigo de extinção

7.2.1.16.1 Espécies endêmicas

Uma espécie é chamada de endêmica quando sua ocorrência está restrita a apenas uma área delimitada do planeta, muitas vezes pelo próprio homem, como os limites de um país ou estado. Na verdade, pode-se dizer que a espécie endêmica está isolada em um ambiente. Esta separação se dá devido a dois principais fatores de isolamento; o geográfico e o de habitat, resultando em um processo de especiação (criação de espécies novas) que, devido ao isolamento, leva à endemia (MORRONE & CRISCI, 1995; SZPILMAN, 1998). Entretanto, em relação às espécies endêmicas, de modo geral, não se pode extrapolar para as espécies ali amostradas, uma vez que essa região carece de estudos mais aprofundados sobre o assunto em questão.

7.2.1.16.2 Espécies raras

As espécies raras, segundo Martins (1993) e Kageiama & Gandara (1993), são aquelas que ocorrem com um indivíduo por hectare. Essas espécies são avaliadas, visando à identificação das espécies suscetíveis à extinção local. Espécies raras ocupam lugar central nos estudos sobre a biodiversidade porque elas são as mais suscetíveis à extinção (GASTON & BLACKBURN, 2000). Este risco é decorrente da tendência a uma distribuição restrita nestas espécies, que resulta da menor capacidade de dispersão e/ou maior especialização com relação às condições ambientais, reduzindo assim, a disponibilidade de habitats ideais que elas possam colonizar (THUILLER et al. 2005).

De acordo com as citações acima, no levantamento florístico da área de estudo, 18 (dezoito) espécies estão representadas com apenas um indivíduo na área em estudo. Porém, é importante considerar o tamanho da área amostrada, assim como, o grau de perturbação da mesma, uma vez que trata-se de uma vegetação secundária.

7.2.1.16.3 Espécies vulneráveis ou em perigo de extinção

Entende-se por espécies ameaçadas de extinção: aquelas com alto risco de desaparecimento na natureza em futuro próximo, assim reconhecido pelo

Ministério do Meio Ambiente, com base em documentação científica disponível. Por vulnerável entendem-se as espécies cuja propagação seja naturalmente difícil e cujo mecanismo de germinação seja desconhecido, assim como aquelas cuja propagação e desenvolvimento sejam lentos e também os que possuam baixo rendimento de biomassa, mas que são exploradas pelo homem, em paralelo com espécies mais produtivas, as quais tomam aos poucos o seu lugar (Nascimento & Magalhães, 1998).

De acordo com o Decreto Estadual nº 802, de 20 de fevereiro de 2008 – Lista de Espécies do Pará, que criou o Programa Estadual de Espécies Ameaçadas de Extinção – Programa Extinção Zero (SEMAS, 2016), no fragmento estudado foram registradas duas espécies consideradas vulneráveis à extinção *Manilkara huberi* (Ducke) Chevalier e *Mezilaurus itauba* (Meisn.) Taub. ex Mez.

7.2.1.16.4 Imune ao corte

Foi registrada a ocorrência de 124 (cento e vinte e quatro) indivíduos da espécie *Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl (Figura 7.2.13) e 29 (vinte e nove) da espécie *Hevea brasiliensis* (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg (Figura 7.2.14). Essas espécies estão protegidas de acordo com o Decreto nº 5.975, de 30 de novembro de 2006, Capítulo VIII, Art. 29 que determina a proibição do corte e a comercialização em florestas nativas, primitivas ou regeneradas, ressalvados os casos de projetos para a realização de obras de utilidade pública ou relevante interesse social, conforme a Lei Estadual nº 6.895, de 1 de agosto de 2006, Art. 2º. Ressalta-se que total de indivíduos arbóreos inventariados, **41 (quarenta e um)** da espécie *Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl. e **29 (vinte e nove)** da espécie *Hevea brasiliensis* (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg., serão suprimidos, sendo que os demais permanecerão na área, uma vez que a supressão ocorrerá somente em uma de área de ~ 7,64 hectares (Tabela 7.2.10).

Figura 7.2.13 - *Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 7.2.14 - *Hevea brasiliensis* (Willd. ex A.Juss.)



Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 7.2.10 - Relação das espécies protegidas que serão suprimidas fragmento florestal da área da RTL, Distrito de Miritituba, Itaituba, Pará.

Parcela	Placa	Espécie	Oeste UTM	Norte UTM
5	7	<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl	603784,030000	9517488,378000
5	82	<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl	603701,591000	9517504,506000
5	165	<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl	603670,676000	9517506,514000
5	447	<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl	603545,044000	9517514,546000
5	512	<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl	603503,855000	9517493,319000
5	579	<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl	603491,668000	9517508,465000
5	633	<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl	603554,762000	9517483,239000
6	1	<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl	603783,784000	9517528,779000
6	73	<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl	603650,407000	9517568,118000
6	114	<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl	603621,189000	9517559,017000
6	343	<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl	603522,830000	9517563,019000
6	355	<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl	603513,574000	9517558,975000
6	517	<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl	603471,799000	9517528,658000
6	526	<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl	603419,935000	9517525,608000
6	579	<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl	603448,628000	9517531,679000
6	587	<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl	603435,053000	9517523,593000
6	600	<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl	603427,340000	9517541,771000
6	636	<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl	603411,759000	9517546,815000
6	733	<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl	603364,092000	9517568,007000
6	782	<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl	603328,272000	9517556,883000
6	795	<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl	603323,767000	9517566,982000
7	228	<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl	603650,901000	9517584,279000
7	259	<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl	603627,730000	9517587,300000
7	344	<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl	603588,239000	9517587,285000
7	503	<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl	603489,664000	9517586,237000
7	526	<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl	603476,706000	9517606,432000
7	558	<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl	603396,180000	9517616,501000
7	579	<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl	603505,861000	9517577,153000
7	581	<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl	603505,244000	9517581,192000
7	587	<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl	603473,404000	9517589,260000
8	157	<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl	603592,837000	9517634,758000
8	165	<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl	603596,107000	9517632,739000
8	201	<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl	603580,773000	9517629,703000
8	313	<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl	603523,602000	9517622,611000
8	386	<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl	603512,958000	9517627,657000
8	465	<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl	603480,069000	9517629,664000
8	615	<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl	603483,864000	9517630,676000
8	643	<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl	603372,115000	9517644,773000
8	664	<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl	603364,155000	9517638,710000
8	802	<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl	603296,526000	9517654,844000
9	735	<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl	603403,277000	9517699,327000
5	461	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.)	603541,711000	9517478,183000
5	766	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.)	603318,984000	9517501,328000
5	775	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.)	603319,046000	9517507,388000
5	776	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.)	603312,875000	9517515,466000
5	844	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.)	603294,364000	9517507,378000
7	63	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.)	603737,043000	9517608,553000
7	65	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.)	603735,500000	9517618,653000
7	89	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.)	603724,300000	9517601,478000
7	128	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.)	603704,863000	9517599,450000
7	182	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.)	603676,848000	9517595,399000
7	217	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.)	603681,754000	9517576,21100
7	364	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.)	603579,446000	9517580,21100
8	110	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.)	603661,639000	9517669,12600
8	401	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.)	603496,946000	9517654,92200
8	462	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.)	603477,478000	9517633,70300
8	712	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.)	603344,224000	9517620,52100

Fonte:Dados dapesquisa.

7.2.1.17 Área de preservação permanente – APP

Em relação ao empreendimento, a APP do rio Tapajós está localizada na ADA, visto que se trata de uma Estação de Transbordo de Cargas. A delimitação da Área de Preservação Permanente - APP baseia-se na Lei Federal 12.651 de 25 de maio de 2012 e 7803/89 e nas Resoluções CONAMA 302/2002 e 303/2002. A legislação é bem clara em termos de preservação da mata ciliar nas margens dos cursos de água.

O Quadro 7.2.1 apresenta as importantes funções hidrológicas, ecológicas e limnológicas do ambiente ciliar, devendo, assim, serem respeitadas as faixas marginais ao longo das margens dos rios, tendo estas larguras variáveis dependendo da largura dos corpos d'água.

Quadro 7.2.1 - Funções do ambiente ciliar.

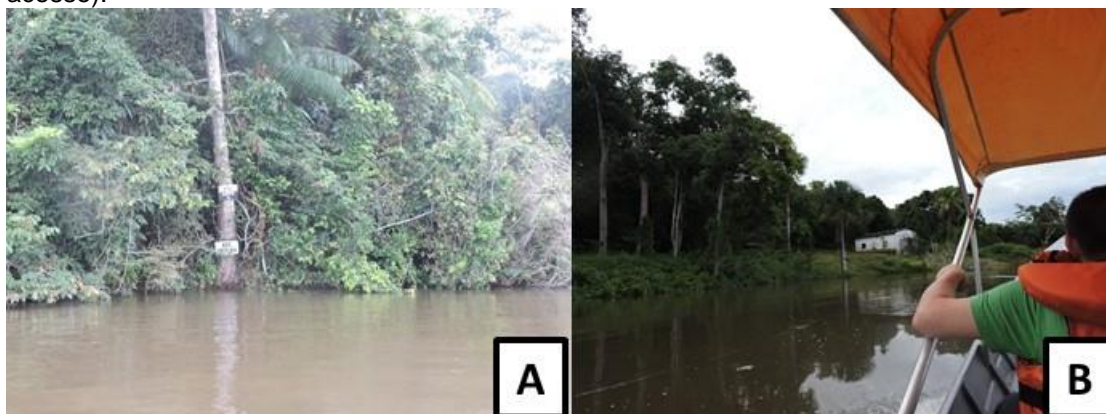
TIPO	FUNÇÃO
Hidrológicas	Contenção de ribanceiras Diminuição e filtração do escoamento superficial Impedir ou dificultar o carreamento de sedimentos para o sistema hidrográfico Intercepção e absorção a radiação solar - mantimento da instabilidade térmica Controle do fluxo e da vazão do rio
Ecológicas	Formação de microclima Formação de habitats, áreas de abrigo e reprodução Corredores de migração da fauna terrestre Entrada de suprimento orgânico
Limnológicas	Influência nas concentrações de elementos químicos e do material em suspensão

Fonte: Dados da pesquisa.

As Áreas de Preservação Permanente (APP) foram criadas para proteger o ambiente natural, o que significa que não são áreas apropriadas para alteração de uso da terra, devendo estar cobertas com a vegetação original. Porém, em casos excepcionais, de interesse público ou relevante interesse social, a intervenção pode ser feita, devendo o órgão licenciador propor medidas compensatórias.

Na Figura 7.2.15 é apresentado algumas áreas de APP percorridas na propriedade.

Figura 7.2.15 - Áreas de APP nos lotes da RTL A) Vegetação ciliar - Rio Tapajós B) Rio Tapajós – acesso).



Fonte: Dados da pesquisa.

7.2.1.18 Conclusão

Compreende-se a necessidade de aplicação de medidas de contenção ao desmatamento suplementar das Áreas de Preservação Permanente, a fim de reduzir os impactos sobre a comunidade florística local e do efeito de borda.

Tomando-se as devidas precauções ambientais, com a execução das medidas mitigatórias e compensatórias preconizadas acima, conforme se exige em Lei, verifica-se a viabilidade da execução do projeto da Estação de Transbordo de Cargas da empresa Rio Tapajós Logística.



7 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL



Esta etapa do estudo refere-se ao diagnóstico ambiental nas áreas de influência do empreendimento da Rio Tapajós Logística, localizado no Município de Itaituba, Estado do Pará.

O diagnóstico ambiental tem como objetivo a interpretação dos elementos abióticos e suas interações, visando a caracterização, avaliação e descrição da atual qualidade e recursos ambientais, dentro das áreas que serão influenciadas futuramente pelo empreendimento em questão conforme determina a Resolução CONAMA nº 01, de 23 de janeiro de 1986. Dessa forma, este estudo servirá de base para tomada de decisões, que visam prevenir, controlar, reabilitar e apontar problemas adversos e benéficos, diretos e indiretos, referentes ao meio ambiente, destacando-se, segundo prescreve o Termo de Referência, o meio físico, meio biótico, meio socioeconômico, análise integrada, prognóstico ambiental, medidas mitigadoras, compensatórias e programas de controle e monitoramento.

7.1 MEIO FÍSICO

7.1.1 Meteorologia

Segundo Silva Junior e Costa (2002), o conhecimento da climatologia de uma região é muito importante, pois o clima influencia diretamente no meio ambiente e nas atividades exercidas pelo homem. Na região Amazônica, o parâmetro climatológico mais importante é a precipitação pluvial e a nebulosidade, pois são eles que vão determinar o clima amazônico (FISCH et al., 1998).

O clima é composto por um conjunto de elementos meteorológicos integrados no decorrer do tempo e para podermos considerar um estudo climatológico necessitamos de uma série mínima de 30 anos de informações, conforme determina a Organização Meteorológica Mundial (OMM).

O Balanço Hídrico Climatológico (BHC) foi desenvolvido por Thornthwaite e Mather (1955) para determinar o regime hídrico de um local, sem necessidade de medidas diretas das condições do solo. O BHC permite deduzir a evapotranspiração real, a deficiência ou o excedente hídrico, e o total de água retida no solo em cada período (PEREIRA, 2005).

Neste sentido, um levantamento atualizado para a caracterização das condições climatológicas e análise de eventos extremos no município, se fez necessário, aos estudos de impactos ambientais do empreendimento, com

informações meteorológicas obtidas através das estações meteorológicas do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2009) e de dados do Aeroporto Regional de Itaituba (SBIH).

A estação meteorológica convencional do INMET (82445) e automática (81778) localizadas no município de Itaituba possuem as seguintes coordenadas geográficas, Latitude $04^{\circ}16'38''S$ e Longitude $055^{\circ}59'35''W$, ficando as mesmas situadas a uma distância de aproximadamente 12,5 km da área do empreendimento, cujas medições e registros ocorrem diariamente, em horários sinóticos na estação convencional e a cada hora na estação automática. A estação meteorológica do aeroporto (SBIH), cujas coordenadas geográficas são Latitude $04^{\circ}14'51''S$ e Longitude $056^{\circ}00'28''W$, fica situada aproximadamente a 14,8 km do local do empreendimento.

Segundo a OMM (2008), as informações ambientais geradas por uma estação meteorológica possuem uma representatividade sinótica em um raio de 100 km do seu entorno, o que possibilita e valida o uso destas informações, para a caracterização do clima do local, uma vez que o empreendimento se encontra em raio bem inferior ao estipulado das estações do INMET.

As informações utilizadas da estação meteorológica convencional do INMET (82445), localizada no município de Itaituba, englobam o período de 1966 a 2016, correspondendo a uma série climatológica com 51 anos com informações de temperatura do ar, umidade relativa do ar, precipitação pluvial e velocidade e direção do vento. As informações da estação automática do INMET (81778) utilizadas compreendem o período de 2008 a 2016, o que corresponde a um período de 9 anos, onde suas informações não podem ser consideradas como climatológicas, no entanto, a mesma fornece registros horários que possibilita o uso de suas informações para se encontrar as taxas de precipitação pluvial (mm/h) na área de estudo. As informações da estação meteorológica do aeroporto de Itaituba (82444) utilizadas compreendem ao período de 1992 a 2017, das quais, utilizou-se apenas o registro das velocidades máximas ocorridas (rajadas vento) em cada dia, para subsidiar a caracterização dos eventos com as classes na tabela Beaufort.

Segundo Sentelhas et. al., (1999), o Balanço Hídrico Climatológico, desenvolvido por Thornthwaite e Mather (1955) é uma das várias formas de se monitorar a variação do armazenamento de água no solo. Por meio da estimativa do fornecimento natural de água ao solo, pela precipitação pluvial (P), e da demanda atmosférica, pela evapotranspiração potencial (ETP), e com um nível máximo de

armazenamento ou capacidade de água disponível (CAD) apropriada ao estudo em questão. O balanço hídrico fornece estimativas da evapotranspiração real (ETR), da deficiência hídrica (DEF), do excedente hídrico (EXC) e do armazenamento de água no solo (ARM), podendo ser elaborado desde a escala diária até a mensal (CAMARGO, 1971; PEREIRA et al., 1997; SENTELHAS, et al., 1999).

Para a análise das informações resultaram gráficos com as médias mensais dos principais elementos meteorológicos com os seus respectivos desvios padrões, calculando-se, ainda, o balanço hídrico climatológico com base na metodologia proposta por Thornthwaite e Mather (1955), com um coeficiente de armazenamento máximo do solo de 100 mm, e a classificação climática da localidade.

Alguns sistemas atmosféricos atuam na região, gerando grandes quantidades de chuvas e modulando o clima no local. Os principais sistemas atuantes na região são a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), Sistemas de Brisas Fluviais, Complexos Convectivos de Mesoescala (CCM), e também de grande escala, muitas vezes associados à penetração de Sistemas Frontais nas regiões S e SE do Brasil que interagem com a Região Amazônica ativando a convecção na região (MOLION, 1987; FISCH, et al., 1996, 1998).

7.1.1.1 Caracterização climática

7.1.1.1.1 *Classificação Climática*

A classificação climática tem por objetivo fornecer um arcabouço eficiente para a compreensão das complexas variações do clima, facilitando o conhecimento do padrão climático do local estudado levando em consideração vários elementos climáticos ao mesmo tempo (AYOADE, 1996). Um dos sistemas mais utilizados é o proposto por Köppen, e com base no mesmo o clima desta localidade é classificado como Am - Clima Tropical Chuvoso de monção, ou seja, o “A” = Clima Tropical Chuvoso (o mês mais frio possui temperatura média acima de 18,0°C), e o “m” = monção (uma breve estação seca, e chuvas intensas no decorrer do restante do ano).

7.1.1.1.1.1 Elementos Meteorológicos

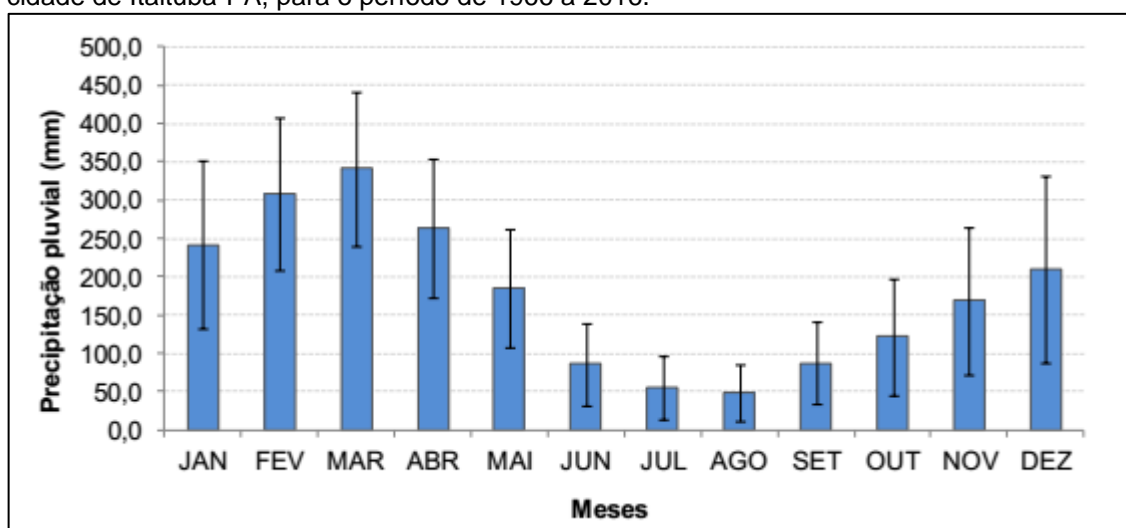
Precipitação pluvial

O regime de pluviosidade nesta região está ligado as flutuações de grande escala, e principalmente, as circulações de Hadley e Walker (MOLION, 1987), e

também é regida pelos padrões oceano-atmosfera de grande escala através dos fenômenos El Niño - Oscilação Sul (ENOS) no Oceano Pacífico e também pelo dipolo sobre o oceano Atlântico (SOUZA et al., 2009; SILVA JUNIOR, et al., 2012).

Na Figura 7.1.1, é demonstrada a pluviosidade média mensal com seus respectivos desvios padrões, para a cidade de Itaituba. A pluviosidade média anual é de $2.118,6 \pm 98,9$ mm/ano com maior volume no período chuvoso (outubro a maio), correspondendo a 86,9% do total anual, e os 13,1% restantes relacionados ao período menos chuvoso (junho a setembro). Em média, o mês mais chuvoso é março, com uma média de $340,9 \pm 100,4$ mm, ou seja, podendo variar o volume de chuva em 100,4 mm para mais ou menos da média, sem ser considerado como uma anomalia. O mês menos chuvoso é agosto, que apresentou uma média de $48,8 \pm 36,9$ mm.

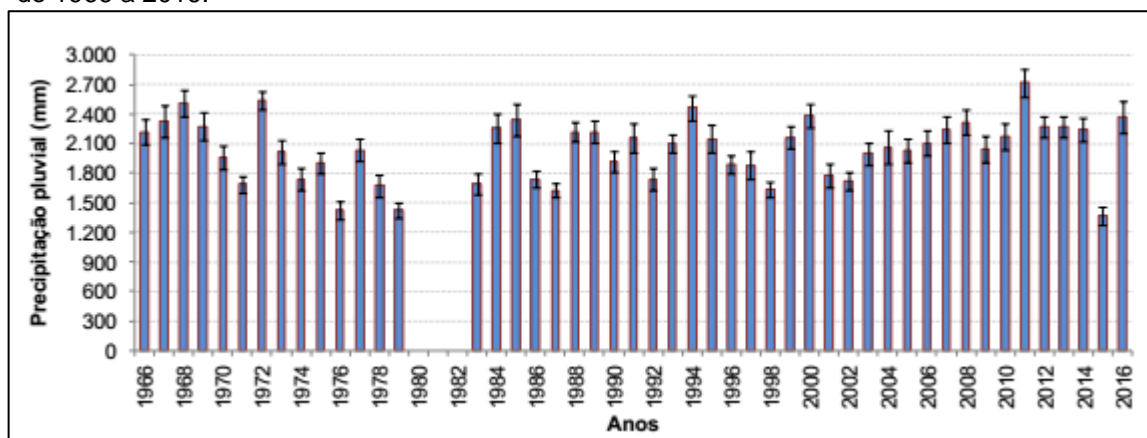
Figura 7.1.1 - Variabilidade média mensal da precipitação pluvial e o seu desvio padrão, para a cidade de Itaituba-PA, para o período de 1966 a 2016.



Fonte: Adaptado de INMET (2017).

Na Figura 7.1.2, temos estampada a variabilidade anual da precipitação pluviométrica e seus respectivos desvios padrões para a cidade de Itaituba, no período de 1966 a 2016. Em média, a precipitação anual para a região é de $2.118,6 \pm 98,9$ mm/ano, e pode-se verificar na série de dados uma variabilidade entorno deste valor que estão relacionadas as variabilidades cíclicas como os fenômenos ENOS. Os anos de 1980 a 1982 apresentaram inconsistências e foram excluídos da série.

Figura 7.1.2 - Variabilidade anual da precipitação pluvial na cidade de Itaituba-PA, para o período de 1966 a 2016.



Fonte: Adaptado de INMET (2017).

Segundo a OMM (2008), a intensidade da precipitação pluvial é classificada de acordo com o seu volume em um intervalo de tempo (Tabela 7.1.1). Com base na série de informações da estação meteorológica automática do Instituto Nacional de Meteorologia (81778), pode-se afirmar que no local de estudo ocorrem eventos pluviométricos que se enquadram em todas as classes de intensidades, onde 70,5% dos eventos foram classificados como “Leves”, 21,2% como “Moderados”, 8,1% como “Pesados” e 0,2% violentos, conforme tabela abaixo.

Tabela 7.1.1 - Distribuição de frequência de eventos de precipitação pluvial em Itaituba-PA, de acordo com a tabela de classificação da Organização Meteorológica Mundial, para o período de 2008 a 2016.

Precipitação (PRP)	Intensidade	Nº de eventos
PRP < 2,5 mm/hora	Leve	3.088
2,5 ≤ PRP < 10,0 mm/hora	Moderada	930
10,0 ≤ PRP < 50,0 mm/hora	Pesada	353
PRP ≥ 50,0 mm/hora	Violenta	08

Fonte: INMET (2017).

Na Tabela 7.1.2 encontram-se explanados os registros mensais de precipitação pluvial acumulados em 24 horas em Itaituba, no período de 1961 a 2016. Observou-se que os meses em que ocorreram os maiores volumes de precipitação em um único dia estão compreendidos no período chuvoso da região.

Ao se analisar essas informações, deve-se atentar que estes volumes foram registrados em um período de 24 horas, podendo os mesmos terem se precipitado no decorrer do dia ou em parte dele. As nuvens de grande

desenvolvimento vertical que atuam na região possuem potencial de gerar volumes significativos de precipitação em um curto intervalo temporal, devendo assim, no decorrer dos planejamentos de implantação do projeto adotar as devidas medidas para evitar prejuízos oriundos do volume da precipitação pluvial.

Tabela 7.1.2 - Maiores registros mensais de precipitação pluvial acumulados em 24 horas em Itaituba, no período de 1961 a 2016.

Mês	Acumulado	Data	Mês	Acumulado	Data
Janeiro	139,6 mm	12/01/1991	Julho	67,8 mm	31/07/1990
Fevereiro	139,4 mm	27/02/1978	Agosto	71,9 mm	31/08/2011
Março	141,3 mm	07/03/2016	Setembro	94,3 mm	24/09/1999
Abril	156,8 mm	20/04/2006	Outubro	164,2 mm	30/10/1991
Mai	108,6 mm	01/05/1999	Novembro	120,0 mm	16/11/1971
Junho	86,0 mm	01/06/1978	Dezembro	107,0 mm	10/12/2014

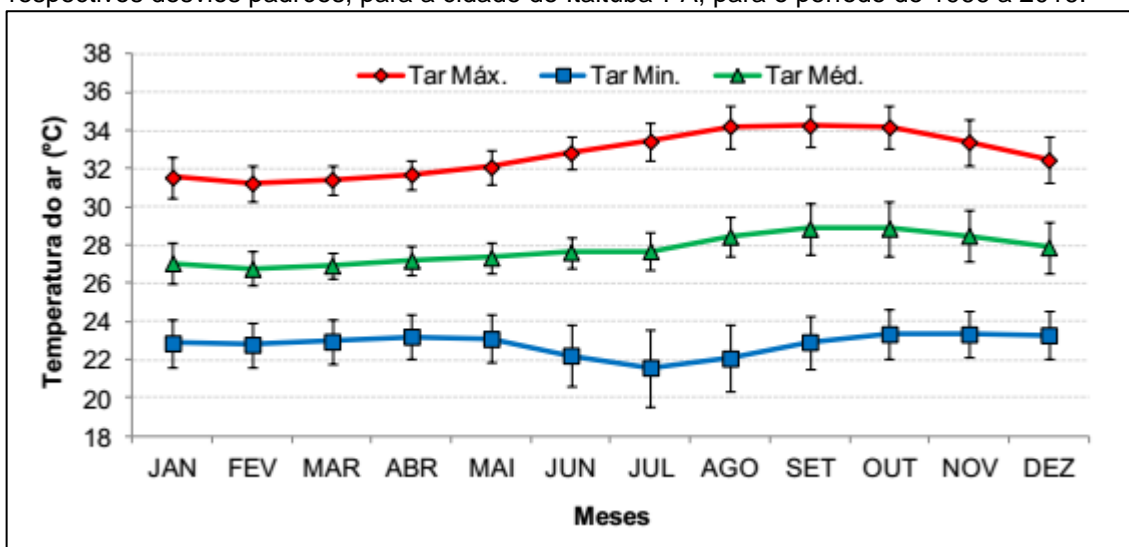
Fonte: INMET (2017).

Temperatura do ar

Na Figura 7.1.3, são apresentadas as médias mensais das temperaturas do ar máxima, mínima e média, respectivamente, com os seus respectivos desvios padrões, para a localidade estudada. As médias anuais da temperatura máxima, mínima e média do ar foram de $32,7 \pm 1,0^{\circ}\text{C}$, $22,8 \pm 1,4^{\circ}\text{C}$ e $27,8 \pm 1,1^{\circ}\text{C}$, respectivamente. Com relação a temperatura média mensal do ar, os meses de outubro foram os mais quentes do ano, apresentando valores médios de $28,9 \pm 1,4^{\circ}\text{C}$, já os meses de fevereiro foram os mais frios, apresentando valores médios de $26,8 \pm 0,9^{\circ}\text{C}$. Devido esta localidade se encontrar nas proximidades da linha do Equador, não ocorre grandes variações na temperatura do ar no decorrer do ano, pois a quantidade de insolação que chega é elevada nesta região.

Em valores absolutos, o maior valor registrado da temperatura máxima do ar foi de $40,4^{\circ}\text{C}$ em 03 de outubro de 1994, enquanto que o menor valor da temperatura mínima do ar registrado foi de $10,9^{\circ}\text{C}$ em 19 de fevereiro de 1971 na estação meteorológica convencional do INMET, sendo essas informações os valores mais extremos da temperatura do ar que foram registrados na estação meteorológica de Itaituba.

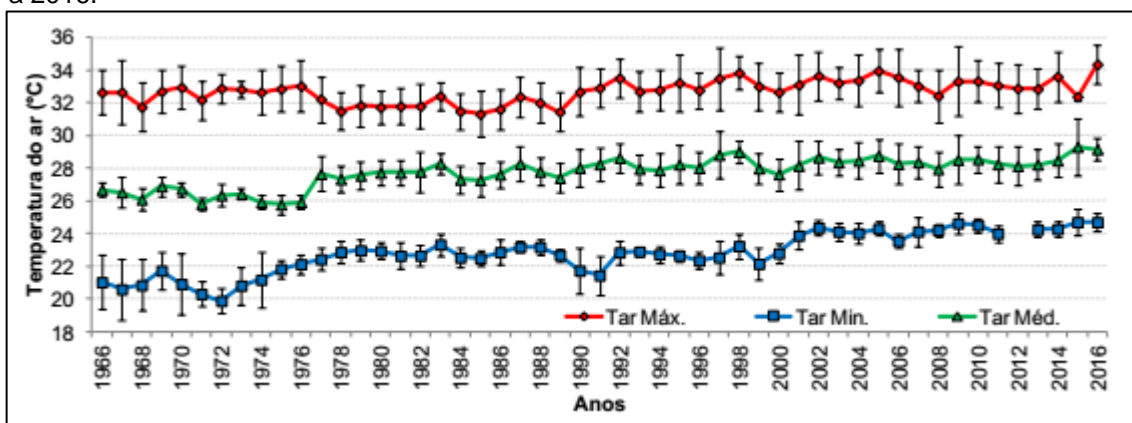
Figura 7.1.3 - Variabilidade média mensal da temperatura máxima, média e mínima do ar e seus respectivos desvios padrões, para a cidade de Itaituba-PA, para o período de 1966 a 2016.



Fonte: Adaptado de INMET (2017).

Na Figura 7.1.4, observa-se a variabilidade média anual da temperatura máxima, média e mínima do ar e seus respectivos desvios padrões para a cidade de Itaituba, no período de 1966 a 2016. Observou-se que a média da temperatura anual foi de $27,8 \pm 0,9^\circ\text{C}$, a média da temperatura mínima anual foi de $22,8 \pm 0,8^\circ\text{C}$ e a média da temperatura máxima anual sendo de $32,7 \pm 1,3^\circ\text{C}$. Em ambas as séries podemos observar que uma pequena variabilidade, que está relacionado diretamente com a quantidade de radiação solar que chega a superfície.

Figura 7.1.4 - Variabilidade média anual das Temperaturas máxima, média e mínima do ar e seus respectivos desvios padrões na cidade de Itaituba-PA, para o período de 1966 a 2016.

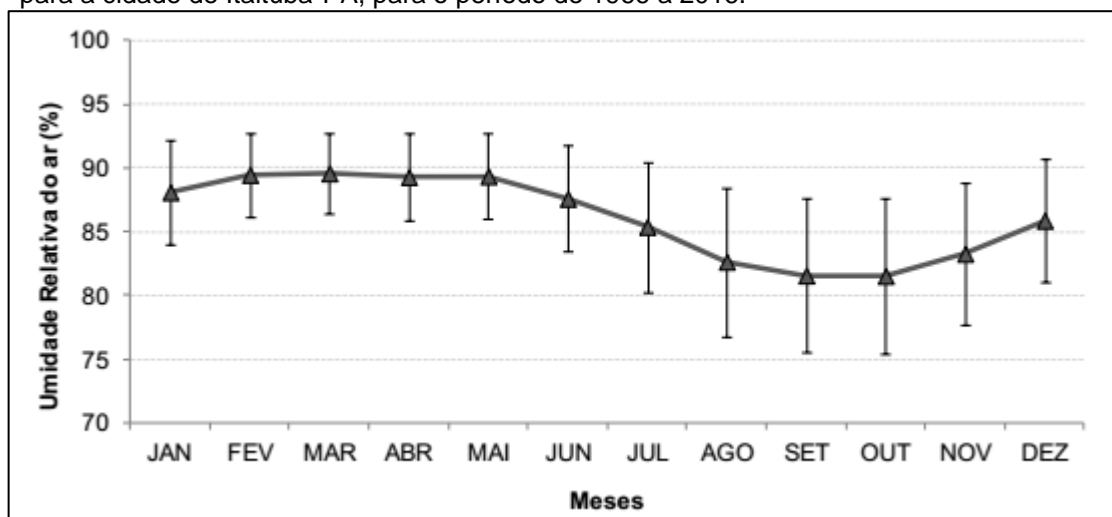


Fonte: Adaptado de INMET (2017).

Umidade Relativa do ar

A Figura 7.1.5, ilustra a variabilidade média mensal da umidade relativa do ar, com seus respectivos desvios padrões, para a localidade estudada. A média anual da umidade relativa do ar foi de $86,4 \pm 3,7 \%$, com valores maiores na época chuvosa ($87,1 \pm 4,2\%$) e os menores valores ocorrendo na época menos chuvosa ($84,8 \pm 5,3\%$). Nesta localidade a umidade relativa do ar é bastante elevada e varia pouco durante o ano, o que está associado a grande disponibilidade de umidade existente na região.

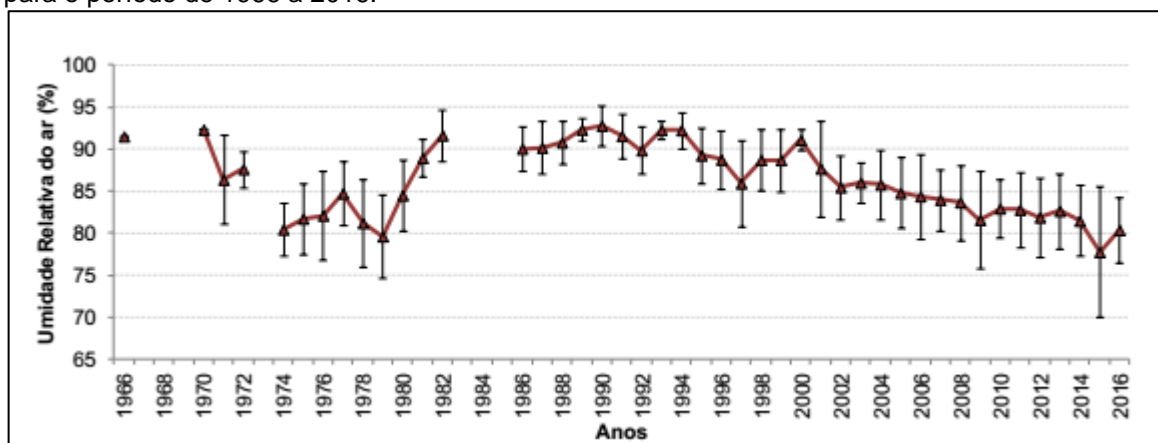
Figura 7.1.5 - Variabilidade média mensal da umidade relativa do ar e o seu desvio padrão, para a cidade de Itaituba-PA, para o período de 1966 a 2016.



Fonte: Adaptado de INMET (2017).

Na Figura 7.1.6, observa-se a variabilidade média anual da umidade relativa do ar e seus respectivos desvios padrões para a cidade de Itaituba, no período de 1966 a 2016. Observou-se que a média anual da umidade relativa do ar foi de $86,4 \pm 3,7 \%$. Na série de dados de umidade relativa do ar podemos verificar uma amplitude aproximadamente de 15%, e mesmo com essa amplitude, os valores da umidade relativa do ar ainda são considerados altos. As falhas (lacunas) na série temporal estão relacionadas a ausência de informações nesses períodos, no entanto isso não compromete as análises.

Figura 7.1.6 - Variabilidade média anual da Umidade Relativa do ar média na cidade de Itaituba-PA, para o período de 1966 a 2016.



Fonte: Adaptado de INMET (2017).

Velocidade do vento

A velocidade do vento pode ser classificada de acordo com a escala proposta por Beaufort, conforme ilustrado na Tabela 7.1.3, assim como os seus efeitos. A referida Tabela apresenta a classificação na Escala Beaufort, assim como a classificação da intensidade dos ventos, levando em consideração a sua velocidade e os efeitos resultantes das ventanias no mar e em terra, neste caso serão apresentados apenas os efeitos para a superfície terrestre.

Tabela 7.1.3 - Escala Beaufort e seus efeitos na superfície terrestre.

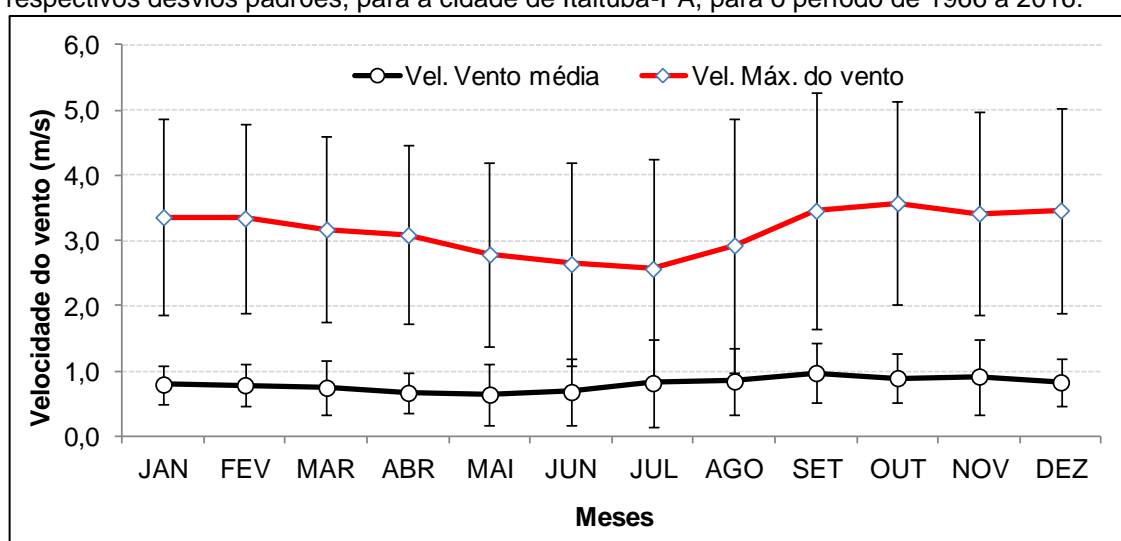
Mês	Acumulado	Data	Mês	Acumulado	Data
Janeiro	139,6 mm	12/01/1991	Julho	67,8 mm	31/07/1990
Fevereiro	139,4 mm	27/02/1978	Agosto	71,9 mm	31/08/2011
Março	141,3 mm	07/03/2016	Setembro	94,3 mm	24/09/1999
Abril	156,8 mm	20/04/2006	Outubro	164,2 mm	30/10/1991
Maio	108,6 mm	01/05/1999	Novembro	120,0 mm	16/11/1971
Junho	86,0 mm	01/06/1978	Dezembro	107,0 mm	10/12/2014

Fonte: INMET (2017).

Na Figura 7.1.7, vê-se a variabilidade média mensal das velocidades do vento média e máxima, com seus respectivos desvios padrões para a localidade estudada. A média anual da velocidade média do vento foi de $0,9 \pm 0,7$ m/s e da velocidade máxima foi de $3,1 \pm 1,6$ m/s. A ocorrência de baixos valores de velocidades do vento na região é normal devido aos centros de baixa pressão equatoriais. No entanto, durante a passagem ou proximidade de sistemas atmosféricos produtores de chuvas, principalmente, com os com grande desenvolvimento vertical é comum

ocorrerem rajadas de vento mais forte, e quanto mais intenso for o sistema, mais forte poderá ser a intensidade dos ventos. Outro fenômeno que também produz fortes rajadas de vento na região amazônica são os jatos de baixos níveis, descritos por Cohen et al. (2006). A configuração do relevo também pode influenciar na velocidade do vento, principalmente, em locais com característica de vale¹ ou mesmo junto a calha dos rios, onde a área de escoamento reduz, canalizando o vento e fazendo que sua velocidade seja superior a de áreas mais planas do entorno.

Figura 7.1.7 - Variabilidade média mensal da velocidade média e máxima do vento e os seus respectivos desvios padrões, para a cidade de Itaituba-PA, para o período de 1966 a 2016.

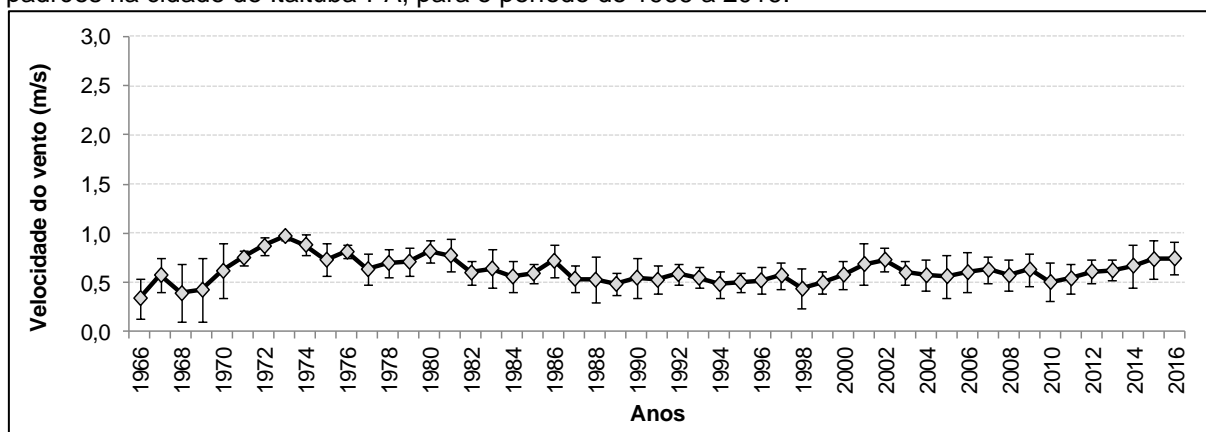


Fonte: INMET (2017).

Na Figura 7.1.8, temos ilustrada a variabilidade média anual da velocidade média do vento e seus respectivos desvios padrões para a cidade de Itaituba, no período de 1966 a 2016. Observa-se que a média anual da velocidade do vento anual foi de $0,6 \pm 0,2$ m/s, aonde não foi verificada uma grande variabilidade desse elemento meteorológico.

¹ Vale é tipicamente uma área de baixa altitude cercada por áreas mais altas.

Figura 7.1.8 - Variabilidade média anual da velocidade do vento média e seus respectivos desvios padrões na cidade de Itaituba-PA, para o período de 1966 a 2016.



Fonte: INMET (2017).

Na Tabela 7.1.4, tem-se estampada a classificação na Escala Beaufort das ocorrências das velocidades do vento na cidade de Itaituba. Para essa classificação foram utilizadas as informações da estação meteorológica do aeroporto, haja visto que os instrumentos instalados nesse local possuem uma maior sensibilidade para o registro de velocidades de vento maiores, devido as questões de segurança do voo. No período analisado, houve registros entre os intervalos de Grau 1 a Grau 9 (ventania Forte), sendo que quanto maior o grau dos eventos, os ventos são mais intensos e perigosos, principalmente para atividades operacionais na água e em terra, onde se usam estruturas grandes, pois quanto maior a área da estrutura, maior será a pressão que ela recebe do vento.

Devido a área do empreendimento estar localizada nas margens do rio Tapajós, a probabilidade que ocorram ventos mais intensos do que os registrados na estação meteorológica do aeroporto é grande, devido ao efeito de canalização do vento provocado pelo relevo local.

Tabela 7.1.4 - Classificação na Escala Beaufort das ocorrências das velocidades do vento na cidade de Itaituba.

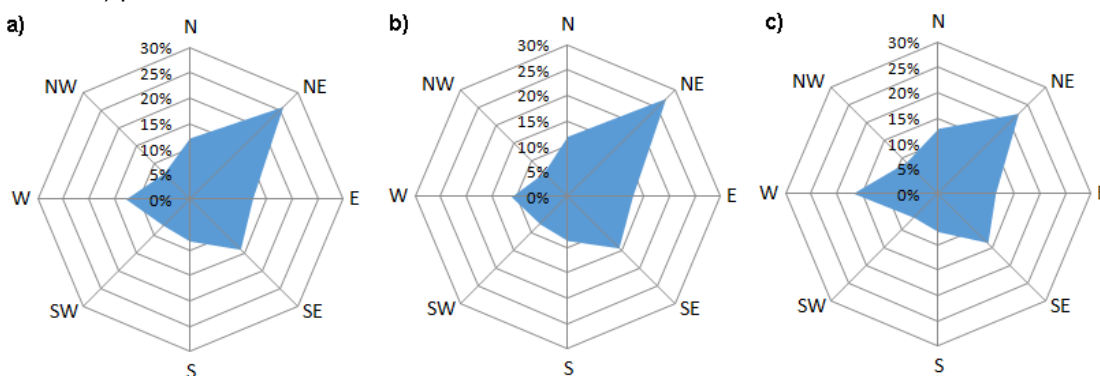
Grau	Designação	Classes de	Nº de Eventos	Nº de Eventos Vel.
		velocidade (m/s)	Vel. do Vento Média	do Vento Máxima
0	Calmo	<0,3	9	0
1	Aragem	0,3 a 1,5	16	117
2	Brisa leve	1,6 a 3,3	3126	1843
3	Brisa fraca	3,4 a 5,4	313	3644
4	Brisa moderada	5,5 a 7,9	25	823
5	Brisa forte	8,0 a 10,7	6	84
6	Vento fresco	10,8 a 13,8	1	11
7	Vento forte	13,9 a 17,1	0	8
8	Ventania	17,2 a 20,7	0	9
9	Ventania forte	20,8 a 24,4	0	2
10	Tempestade	24,5 a 28,4	0	0
11	Tempestade violenta	28,5 a 32,6	0	0
12	Furacão	>32,7	0	0

Fonte: INMET (2017).

Direção do Vento

Nas Figuras 7.1.9 e 7.1.10 observam-se as predominâncias da direção do vento para a localidade estudada, sendo a média anual, a média do período chuvoso e a média do período menos chuvoso, respectivamente. A predominância da direção do vento para a região é de Nordeste (NE), havendo uma pequena variação sazonal nesse escoamento entre o período chuvoso e o menos chuvoso. Durante todo o ano, a predominância do vento foi de NE, e no decorrer do período chuvoso não houve uma variação expressiva na predominância da direção do vento, ficando a mesma semelhante a predominância anual. No entanto, no período menos chuvoso há uma maior variabilidade da predominância da direção do vento, onde se verificou que a frequência na direção NE foi de 22,3% e para o Oeste (W) foi de 16,7% dos registros. Essa variabilidade no período menos chuvoso está associada a nuvens convectivas e sistemas produtores de chuvas, que causam alterações no campo de pressão atmosférica provocando mudanças na direção do vento momentaneamente. Essa breve mudança de direção ocorre somente quando a força gerada pela variação do campo de pressão é superior às forças do escoamento de grande escala, que é predominantemente para esta região.

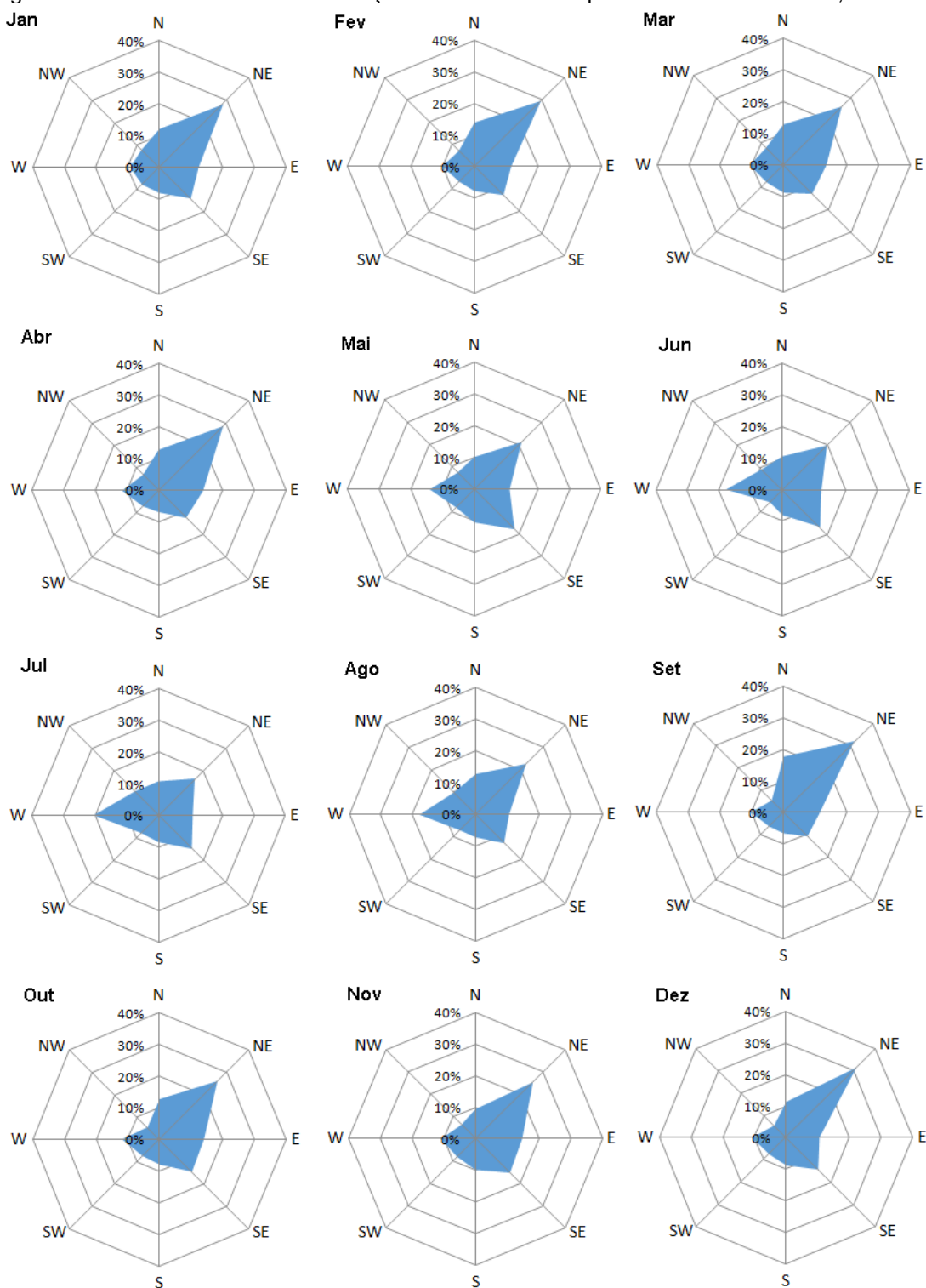
Figura 7.1.9 - Variabilidade da predominância da direção do vento. a) média anual; b) período chuvoso; c) período menos chuvoso.



Fonte: Adptado de INMET (2017).

Na Figura 7.1.10 observa-se a predominância da direção do vento dos meses de janeiro, fevereiro, março, abril, maio, junho, julho, agosto, setembro, outubro, novembro e dezembro. Ao se analisar os doze meses individualmente, verificou-se que as predominâncias da direção do vento foram de Nordeste (NE), com exceção do mês de julho, onde a predominância foi de Oeste (W), que pode ser explicado pela interferência de sistemas de grande escala atuando na região nesse período. Nos demais meses, apesar da predominância ser de Nordeste, houve pequenas variabilidades na predominância da direção do vento para Sudeste, Oeste, Norte, indicando a atuação tanto de sistemas atmosféricos locais (convectivos) como de grande escala (Zona de Convergência Intertropical).

Figura 7.1.10 - Predominância da direção do vento mensal para a cidade de Itaituba, PA.



Fonte: Adaptado de INMET (2017).

7.1.1.1.2 Conclusões

Após a análise das informações obtidas para a região em estudo pode-se afirmar que:

- O clima da região é do tipo Am (Clima Tropical Chuvoso de monção), segundo a classificação de Köppen;
- Nos meses de Janeiro a Maio existe um excedente hídrico, enquanto que, de Junho a Dezembro existe uma deficiência hídrica;
- Existe o efeito de sazonalidade com duas épocas bastantes características: chuvosa (Outubro a Maio) e menos chuvosa (Junho a Setembro);
- A média anual da precipitação pluvial é de $2.118,6 \pm 98,9$ mm;
- A maior parte das ocorrências de eventos de precipitação pluvial são classificados como “Leve”, pois possuem uma taxa de precipitação pluvial menor que 2,5 mm/hora;
- O maior valor de precipitação acumulada em 24 horas (um dia) foi de 152,0 mm;
- A maior taxa de precipitação registrada foi de 90,8 mm/h (24/11/2008), sendo considerada como Violenta, segundo os padrões da OMM;
- A média anual da temperatura do ar é de $27,8 \pm 1,1$ °C;
- As temperaturas máximas e mínimas absolutas registradas foram de 40,4°C (em 03/10/1994) e 10,9°C (em 19/02/1971), respectivamente, no período analisado;
- A média anual da Umidade Relativa do ar foi de $86,4 \pm 3,7$ %;
- A direção do vento predominante na localidade em maior parte do ano é de Nordeste;
- A velocidade do vento média anual é de $0,9 \pm 0,7$ m/s;
- O maior registro de velocidade do vento foi de 22,9 m/s, correspondendo ao Grau 9 na Escala Beaufort;

7.1.2 Geologia

7.1.2.1 Geologia regional

7.1.2.1.1 *Bacia do Amazonas*

O empreendimento, está inserido geologicamente, na Bacia Sedimentar do Amazonas, que ocupa aproximadamente de 500.000 km² em área localizada na região Norte do país, que possui uma forma alongada na direção leste-noroeste, estendendo-se pelos estados do Amapá, Pará e Amazonas e tem como limites geológicos o Escudo das Guianas ao Norte, o Escudo de Guaporé ao Sul, o Arco de Purus a Oeste, que a separa da Bacia do Solimões e o Arco de Gurupá a Leste, que a separa da Bacia do Marajó (CUNHA et al., 1994; SILVA, 1996 apud NASCIMENTO, 2008).

É a referida bacia sedimentar, classificada como do tipo intracratônica, ou seja, uma região estável tectonicamente a cerca de 1 milhão de anos, preenchida por pacotes de rochas sedimentares que atingem aproximadamente 6.000 metros de espessura em sua região central. A litologia basal dessa unidade é representada por rochas do Grupo Purus, constituído pela Formação Prosperança (arenitos e siltitos) e Formação Acarí (calcários, dolomitos, siltitos e argilitos) (CAPUTO et al., 1972). Na deposição posterior ao Grupo Purus, são reconhecidas duas sequências sedimentares de primeira ordem: uma Paleozoica, intrudida por diques e soleiras de diabásio e outra Mesozoico-Cenozoico, estritamente sedimentar (CUNHA et al., 1994). Dessa forma, a Megassequência Paleozóica é subdividida em quatro sequências de segunda ordem: Ordovício-Devoniana (Grupo Trombetas), Devon-Tournasiana (Grupo Urupadi e Curuá), Neovisena (Formação Faro) e Sequência Pensilvaniano-Permiana (Grupo Tapajós). Enquanto que a Megassequência Mesozoica-Cenozóica é constituída pela sequência Cretácea-Terciária (Grupo Javari) (CUNHA et al., 2007) (Figura 7.1.11).

Figura 7.1.11 - Carta estratigráfica da Bacia do Amazonas, com sinalização das unidades litológicas influenciadas pelo empreendimento.

BR PETROBRAS		BACIA DO AMAZONAS				PAULO ROBERTO DA CRUZ CUNHA et al.							
Ma	GEOCRONOLOGIA			NATUREZA DA SEDIMENTAÇÃO	AMBIENTE DEPOSICIONAL	DISCORDÂNCIAS	LITOESTRATIGRAFIA			ESPESSURA MÁXIMA (m)	SEQUÊNCIAS		
	ERA PERÍODO	ÉPOCA	IDADE				GRUPO	FORMAÇÃO	MEMBRO				
0	MESOZOICO	CRETACEO	MAASTRICITIANO	CONTINENTAL	FLUVIAL LACUSTRE	NEOCRETÁCEA	JAVARI	ALTER DO CHÃO	200	CRETÁCEA			
65			NEO								SANTONIANO		
											CONIACIANO		
											ALBIANO		
100			EO								APTIANO		
			BARREMIANO										
			HAUTERIVIANO										
			VALANGIANO										
			BERRIASIANO										
150		NEO	TITHONIANO										
			KIMMERIDGIANO										
			OXFORDIANO										
		MESO	CALLONIANO										
			BATHONIANO										
			TOARCIANO										
200	EO	PIEENSACHIANO											
		SINEMURIANO											
		RETTIGIANO											
		RHACIANO											
250	NEO	NORIANO											
		CARNIANO											
	MESO	LADINIANO											
		ANISIANO											
		OLENKIANO											
	EO	CHANGSINGIANO											
		WUJIANGIANO											
		CAPITANIANO											
		GUADALUPIANO											
		WORDENIANO											
		ROADIANO											
		WANGSANGIANO											
		ARTINSKIANO											
		SAKMARIANO											
300	PALEOZOICO	PERMIANO	ASSELIANO	CONTINENTAL / MARINHO	FLUVIAL LACUSTRE	PRÉ-CRETÁCEA	TAPAJÓS	ANDIRÁ	700	PENSILVÂNIO - PERMIANA			
			LOPINGIANO										
			GUADALUPIANO										
			WANGSANGIANO										
			ROADIANO										
		CISURALIANO	WANGSANGIANO										
			ARTINSKIANO										
			SAKMARIANO										
			ASSELIANO										
			GHILLIANO										
			WANGSANGIANO										
			MOSSOVIANO										
			BASHKIRIANO										
			SERPUKHOVIANO										
350		DEVONIANO	CARBONIFERO		VISEANO	CONTINENTAL / MARINHO	LACUSTRE-PLAT. RASA	PENSILVÂNIA	CURUÁ	NOVA OLINDA	ARARI	500	PENSILVÂNIO - PERMIANA
	PENNSILVÂNIANO												
	FLUVIAL-PLATAFORMA RASA												
	GLACIAL												
	PLATAFORMA RASA												
	MISSISSIPIANO		FLUVIO DELTÁICO - PLAT. RASA										
			PRE-PENSILVÂNIA	FARO	400		NEO-ISEMIA						
			EO - MISSISSIPIANA	ORIXIMINÁ	420		DEVONO - TOURNAISIANA						
				CURITÍ	150								
				URARIA	100								
				URUBU	100								
				ABACAXIS	150								
400	ORDOVICIANO		SILURIANO	EMSIANO	CONTINENTAL / MARINHO		PLATAFORMA RASA	EO - DEVONIANA	TROMBETAS	JATAPU	MANACAPURU	120	ORDOVICIO - DEVONIANA
				PRAGUANO									
				LOCHERVIANO									
		WENLOCK											
		LIANDOVERY											
		DEVONIANO	PLATAFORMA RASA										
			PLATAFORMA RASA										
			PLATAFORMA RASA										
			PLATAFORMA RASA										
			PLATAFORMA RASA										
			PLATAFORMA RASA										
			PLATAFORMA RASA										
			PLATAFORMA RASA										
			PLATAFORMA RASA										
450		PRE-CAMBRIANO	CAMBRIANO	KATIANO		CONTINENTAL / MARINHO	PLATAFORMA RASA	EMBASAMENTO	PURUS	ACARI	400		
	SANDBIANO												
	DARRIWILLIANO												
	DARLINGTONIANO												
	FLOJIANO												
	ORDOVICIANO		TREWADOCIANO										
550													

Fonte: Cunha et al. (2007).

7.1.2.1.2 Embasamento pré-cambriano

A evolução do arcabouço tectônico da Bacia do Amazonas ao longo do Fanerozóico deveu-se a geometria superimposta às rochas do embasamento, denominado de Cráton Amazônico (WANDERLEY FILHO, 1991). De acordo com Cordani et al. (1984), o núcleo do embasamento da bacia é constituído por granitóides correspondentes à Província Amazônia Central. A oeste, ela apresenta rochas gnáissicas recobertas pelas sedimentares do Grupo Purus, circundado pela Faixa

Móvel Rio Negro-Juruena. A leste limita-se pela Faixa Móvel Maroni-Itacaiúnas, composta por rochas metassedimentares.

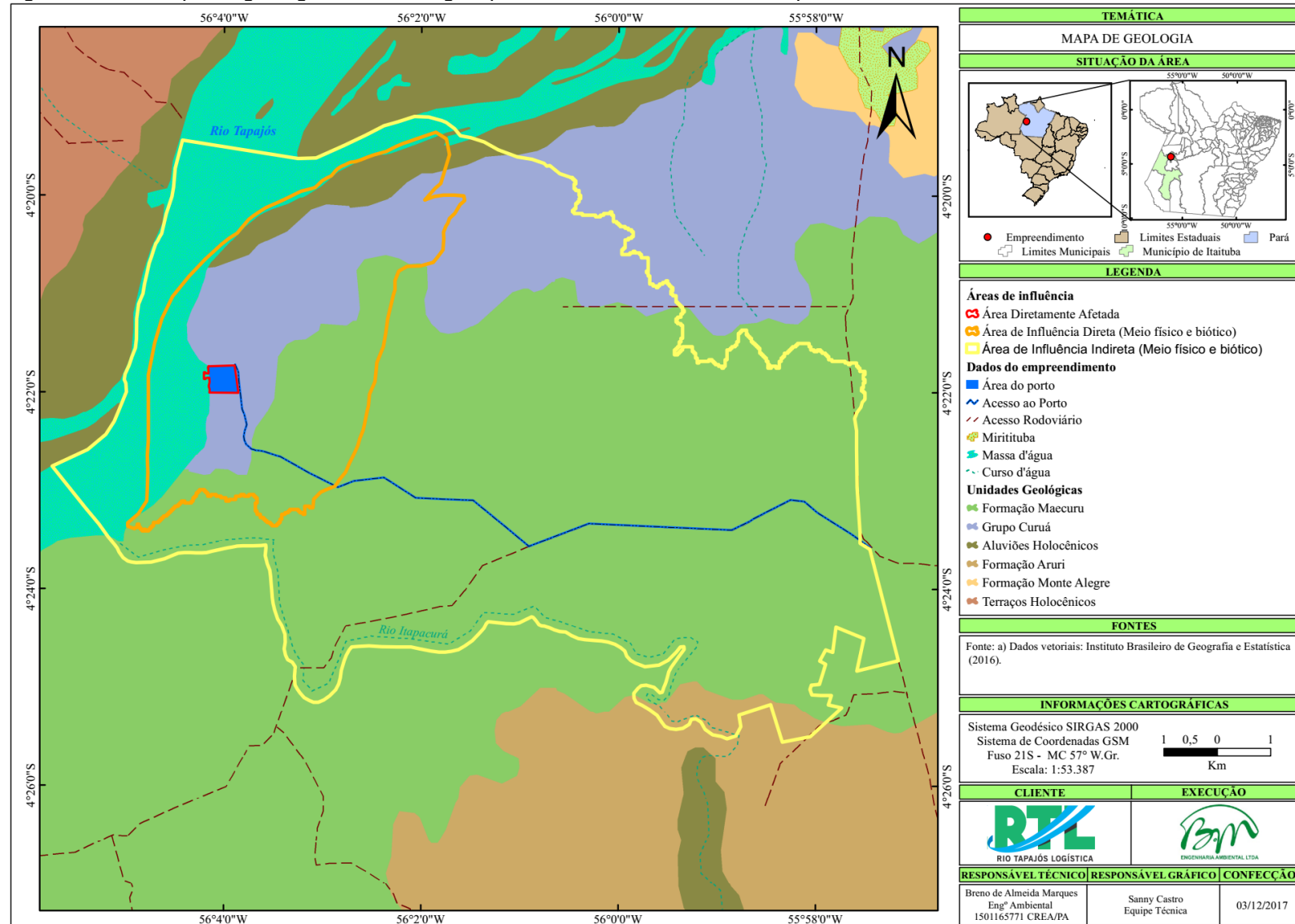
No geral, o Cráton Amazônico foi dividido em seis províncias geocronológicas segundo Tassinari e Macambira (1999), sugerindo uma evolução crustal envolvendo núcleos de idade do arqueano posteriormente amalgamados por cinturões móveis de idades relacionadas ao Ciclo Transamazônico, tais como: Amazônia Central (> 2.5 Ga); Maroni-Itacaiúnas (2.20 – 1.95 Ga); Ventuari-Tapajós (1.95 – 1.80 Ga); Rio Negro-Juruena (1.80 – 1.55 Ga); Rondoniano-San Ignácio (1.55 – 1.30 Ga) e Sunsás (1.25 – 1.00 Ga).

7.1.2.2 Geologia local

O contexto geológico da área para futura implantação da ETC, conta com extensos afloramentos de rochas sedimentares pertencentes a Bacia do Amazonas, bem como rochas ígneas e sedimentares do Cráton Amazônico (embasamento). A idade litológica do arcabouço estratigráfico da Bacia do Amazonas englobadas pela All, varia desde a sequência Denovo-Tournasiana até o Cretácea-Terciária, sendo elas representadas pelas seguintes unidades: Grupo Curuá; Formação Maecuru (Grupo Urupadi) e Depósitos Aluvionares. Enquanto que os litotipos pertencentes ao Cráton Amazônico, têm-se a Formação Salustiano (unidade incorporada à Província Ventuari - Tapajós). Essas unidades podem ser visualizadas no mapa geológico apresentado a seguir (Figura 7.1.12).

As informações da geologia local, foram adquiridas com base nos dados de campo realizados pela equipe técnica da BM Engenharia Ambiental LTDA e reforçados pelo banco de dados vetoriais disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), e por intermédio do Mapeamento da Amazônia Legal e Serviço Geológico do Brasil - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM).

Figura 7.1.12 - Mapa de geologia local, abrangida pelas áreas de influência do empreendimento.



Fonte: BMEA (2017).

I. Geologia da Área Diretamente Afetada (ADA)

A geologia da ADA, é caracteriza-se pelo Grupo Curuá, acrescentando-se a Aluviões Holocênicos, distribuindo-se espacialmente segundo se observa na Figura 7.1.13.

a) Grupo Curuá

O Grupo Curuá, caracterizado por englobar as Formações Barreirinha, Curiri e Oriximiná, com idade do Eofrasniano a Mesotournaisiana (CUNHA et al., 2007).

Segundo Vasquez e Rosa-Costa (2008) a Formação Barreirinha, proposta por Lange (1967), é constituída predominantemente por folhelhos negros, bem laminados, carbonosos, micáceos, piritosos e radioativos, embora também ocorram folhelhos cinza, físseis, muito micáceos e com intercalações de arenito fino (PASTANA, 1999), além da elevada fissilidade, na porção superior, ocorrem folhelhos de coloração creme, bem laminados e micáceos. A presença de folhelhos negros denota ambiente deposicional de águas profundas, sob condições redutoras (CAPUTO, 1984).

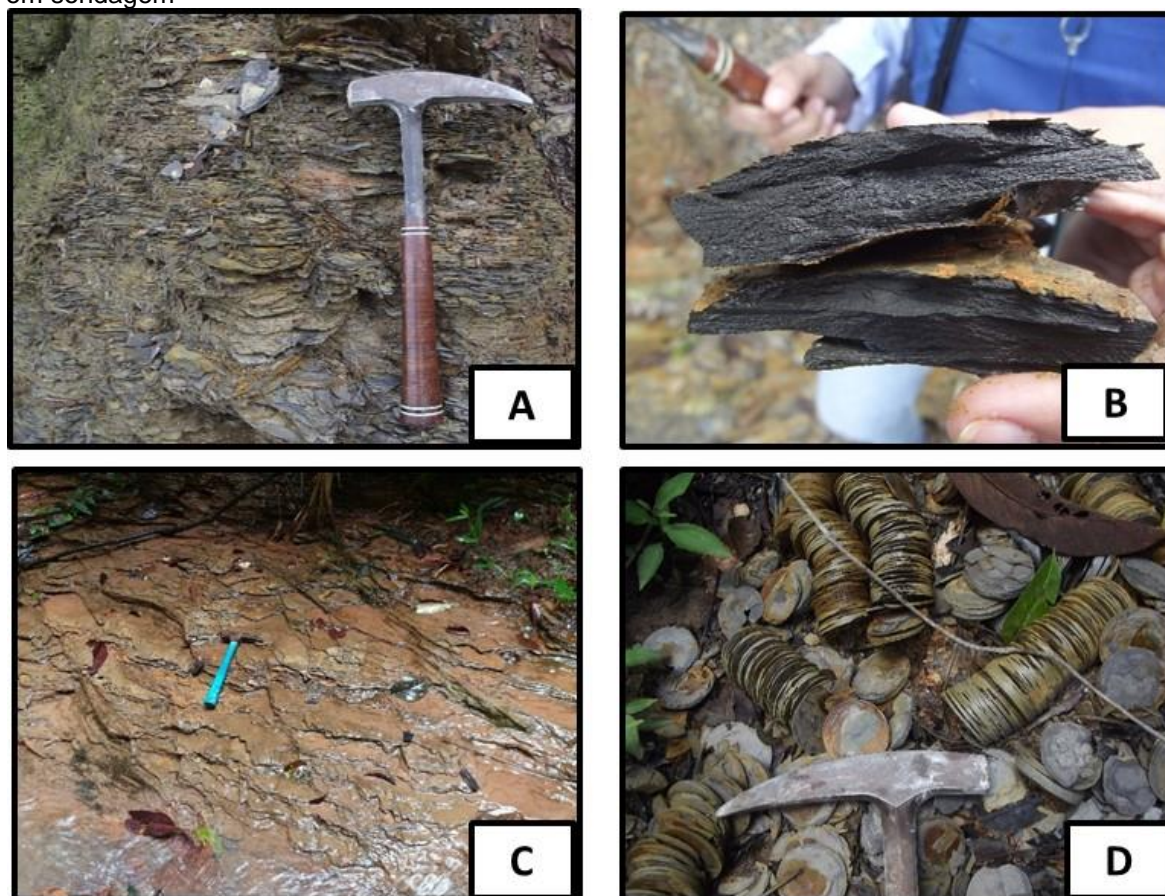
A Formação Curiri (CAPUTO, 1984) é constituída por folhelhos, siltitos e diamictitos, com leitos subordinados de arenito. Os folhelhos são de coloração negra a cinza ou esverdeada, às vezes creme, micáceos, fossilíferos, bem laminados; os siltitos são maciços ou finamente laminados, em geral cinza ou esverdeados, micáceos e constituídos por quartzo recristalizado, biotita, mica branca e diminutas palhetas de óxido de ferro. Os diamictitos são maciços, do tipo sustentado por matriz argilosa, com seixos de folhelho, riolito, quartzo, quartzito, chert, arenito e basalto, apresentando cores cinza clara a escura (VASQUEZ e ROSA-COSTA, 2008). Daemon e Contreiras (1971) encontraram conteúdo fossilíferos nesta formação em forma de esporomorfos. De acordo com Cunha et al. (2007), a Formação Curiri é tida como ambiente glacial a periglacial pela presença de folhelhos, siltitos e arenitos, relacionando esse evento ao resfriamento climático vigente na bacia durante o final do devoniano.

Na formação Oriximiná predominam arenitos finos a médios, brancos a avermelhados, maciços micáceos, localmente com intercalações de siltitos, folhelhos

e diamictitos (CAPUTO, 1984). O ambiente de sedimentação é fluvial e deltaico, com contribuição glacial (CAROZZI et al., 1973 apud VASQUEZ e ROSA-COSTA, 2008).

Folhelhos negros, foram observados em sondagens geotécnicas e em pesquisa superficial, ocorrem em toda extensão da ADA, que podem estar inseridos em qualquer uma das Formações acima descritas, sugerindo-se sua inclusão na Formação Barreirinhas (Figura 7.1.13).

Figura 7.1.13 - Folhelho do Grupo Curuá da área da ADA. A) Afloramento do folhelho B) Detalhe da amostra de Folhelho C) Visão panorâmica do afloramento D) Corpo de prova do Folhelho obtidas em sondagem



Fonte: Dados da pesquisa.

b) Aluviões Holocênicos

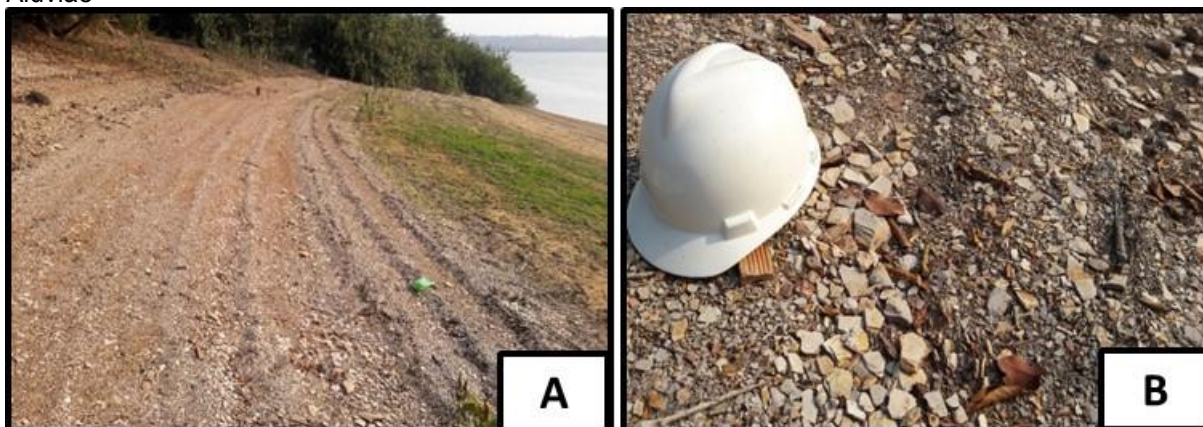
São representados por barrancos arenosos e argilosos e acumulam-se principalmente nas planícies de rios de maiores portes, incluindo aqueles com cursos meândricos e sinuosos (BARROS et al., 1977).

Os depósitos de sedimentos no canal formam praias de extensão variável, ocorrendo areias quartzosas de granulação fina a grosseira, com níveis de cascalho

e matéria orgânica inconsolidados a semi-consolidados, constituídos por grãos subangulosos a subarredondados. Já os depósitos de transbordamento são constituídos por silte e argila, com granulometria decrescente da base para o topo, isto é, da mais grossa até mais fina (SILVA et al., 1976; CPRM, 2008).

Essa unidade caracteriza-se na ADA, por depósito de canal, exposto na época de estiagem, que acompanham o curso d'água, mais precisamente na beira do Rio Tapajós (Figura 7.1.14), composto de sedimentos inconsolidados arenosos de coloração alaranjada, amarelada e avermelhada variando de fino a médio, composto principalmente por minerais de quartzo e feldspatos e fragmentos de folhelhos.

Figura 7.1.14 - Aluvião Holocênico da área da ADA. A) Vista panorâmica do Aluvião; B) Detalhe do Aluvião

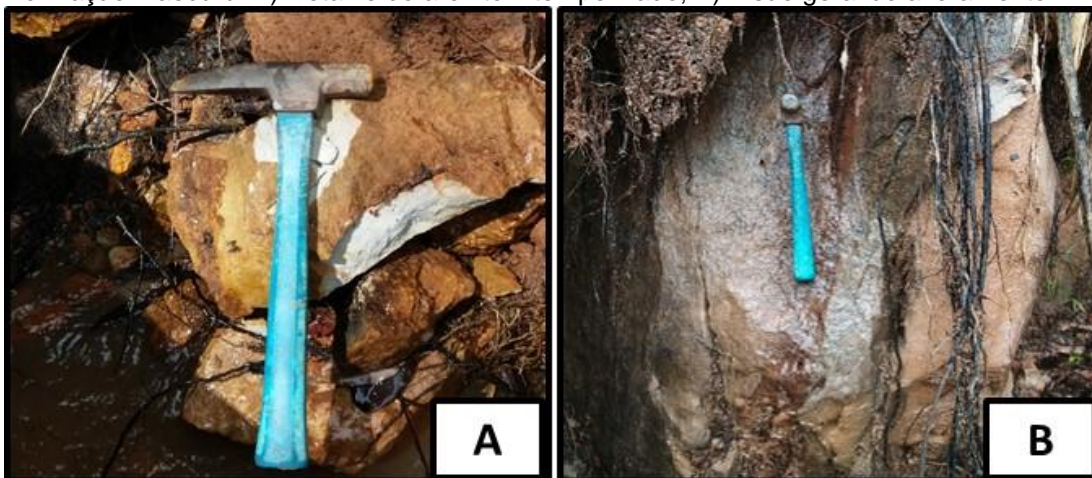


Fonte: Dados da pesquisa.

II. Geologia da Área de Influência Direta (AID)

A geologia da AID é caracterizada-se pelo Grupo Curuá, descrito acima, acrescentando-se a Formação Maecuru e Aluviões Holocênicos, distribuindo-se espacialmente segundo se observa na Figura 7.1.15.

Figura 7.1.15 - Representação dos arenitos de coloração esbranquiçada situadas na Formação Maecuru. A) Detalhe do arenito intemperizado; B) Visão geral do afloramento



Fonte: Dados da pesquisa.

a) Formação Maecuru

No mapeamento geológico de campo, foi identificado rocha de coloração esbranquiçada a tons acinzentados, granulometria média, com mineralogia constituída principalmente de quartzo, denominando-a de arenito. De acordo com bibliografia geológica regional e local, esta unidade aflora nas bordas sul e norte da bacia do Amazonas e é constituída na porção basal por arenitos cinza claros, granulometria fina a grossa à níveis conglomeráticos, micáceos, com estratificação cruzada tabular e acanalada, ferruginosos (em partes biotubados e fossilíferos), silicificados. E na porção superior ocorrem arenitos finos com intercalações de folhelhos cinza escuros e cherts (rocha constituída basicamente por sílica) (CAPUTO et al.; 1972; CUNHA et al., 2007; PINA, 2010). A base da Formação Maecuru foi depositada em ambiente influenciado por marés, gradando para o topo para ambiente flúvio-deltaico (CUNHA, 2000). Essa formação é datada no Eoemsiano a Neoeifeliano.

Em seu conteúdo paleontológico figuram braquiópodes (dominantes), bivalvíos, gastrópodes, tentaculítídeos, trilobitas, corais, briozoários, crinóides, icnofósseis, esporos e escolecodontes, além dos citados acritarcas e quitinozoários (MACHADO, 1990; CUNHA et al., 1994). Caputo (1984) atribui à essa formação ambiente deposicional relacionado a um sistema de leques deltáicos interrompido por uma curta e rápida transgressão marinha.

b) Aluviões Holocênicos

Durante o mapeamento de campo, estas características foram também amplamente observadas na margem do rio Tapajós em áreas adjacentes à da ADA, com notável ocorrência de sedimentos inconsolidados arenosos de coloração alaranjada, amarelada e avermelhada variando de fino a médio, composto principalmente por minerais de quartzo e feldspatos, sob uma camada de rochas lateritizada e desintegradas de coloração avermelhadas. Destaca-se a ocorrência de matacões conglomeráticos, com areias imaturas, ferruginosas, capeadas por crosta laterítica ou totalmente laterizados, de tamanhos variados, nas praias que envolvem a AID (Figura 7.1.16).

Figura 7.1.16 - Representação dos depósitos sedimentares localizados na Unidade Aluviões Holocênicos.



Fonte: Dados da pesquisa.

III. Geologia da Área de Influência Indireta (AII)

A geologia da AII, é composta basicamente pelas unidades incorporadas pela ADA e AID, inseridas, ainda na Bacia Sedimentar do Amazonas, com acréscimo da Formação Salustiano (Figura 7.1.12).

a) Formação Salustiano

A Formação Salustiano é composta por riolitos, riodacitos e dacitos, pórfiros e porfíricos, geralmente isótipos, com fenocristais e microfenocristais de feldspato alcalino, plagioclásio, quartzo, biotita e hornblenda, em matriz afanítica ou microcristalina (BAHIA e QUADROS, 2000). Adicionalmente, na porção nordeste do Domínio Tapajós, Dall'Agnol et al. (1999) identificaram riolitos com faiáita e hedenbergita. Nos derrames vulcânicos dos rios Iriri e Curuá, no Domínio Iriri-Xingu, Forman et al. (1972) também descreveram os mesmos litotipos observados no Domínio Tapajós.

Ressalta-se que rochas dessa unidade não foram observadas em campo, ficando sua caracterização restrita às informações levantadas na bibliografia regional e local, juntamente com o auxílio dos bancos de dados disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM).

7.1.3 Geomorfologia

7.1.3.1 Geomorfologia regional

A configuração atual da paisagem geomorfológica do Pará possui sua origem relacionada a três domínios geomorfológicos, sendo estes a) Depósitos Sedimentares Terciários e/ou Quaternários; b) Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozóicas; c) Cinturões evento de fragmentação do Cráton Amazônico, de idade Paleozóica, que possibilitaram na compartimentação do território paraense em unidades geomorfológicas.

A caracterização geomorfológica contempla os seguintes aspectos: evolução do relevo; morfológicos; morfométricos das encostas (declividade das

encostas, densidade de drenagem e amplitude topográfica); processos erosivos e deposicionais (ECOLOGY BRASIL, 2014).

A região, integrante da Bacia Sedimentar da Amazônia, identificou-se 12 (doze) unidades, com base no banco de dados disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e levantamento bibliográfico para a Avaliação Ambiental Integrada do EIA/RIMA.

a) Planície Fluvial (ou Amazônica)

Unidade marcada por sedimentos quaternários inconsolidados depositados em topografia plana nas margens dos principais rios da Bacia do Amazonas e seus igarapés. Possuem constante remodelação do leito dos rios amazônicos, intensificados pela sazonalidade das drenagens (cheias e vazantes).

b) Depressão Interplanáltica Juruena – Teles Pires

Relevo marcado por aspecto tubular advindo dos arenitos/quartzos arenitos da Formação São Manoel, dissecado pelo rio Cururu. Possui baixa amplitude de relevo, não caracterizando um elevado potencial erosivo, com ocorrência na bacia no extremo sul.

c) Depressão do Abacaxis - Tapajós

Apresenta um relevo residual tabular formado sobre os arenitos da Formação Alter do Chão, a qual marca a transição entre o planalto dissecado do Tapajós e os patamares escalonados presentes antes da confluência do rio Tapajós com Amazonas. Ressalta-se que a geologia dessa unidade é caracterizada por arenitos friáveis, o que indica em processos erosivos acelerados.

d) Depressão do Jamanxim - Xingu

Relevos com topos tabulares, caracterizados por encostas suavemente inclinadas e esculpidas em coberturas sedimentares. A unidade denota possíveis controles estruturais com colinas de topo arredondado esculpidos sobre

embasamento cristalino. Apresenta diferente altimetrias, que variam localmente de acordo com o grau de dissecação promovido pelo rio Jamanxim e seus tributários.

e) Patamares do Tapajós

A unidade apresenta forma de dissecação em interflúvios tabulares intrinsecamente relacionados pela disposição estratigráfica plano-paralela dos arenitos da Formação Alter do Chão. Destaca-se que sobre a camada arenítica da formação aqui designada, há uma espessa camada argilosa recobrando-a, portando, quando há intensa atividade antrópica nessa unidade geomorfológica, a erosão ocorre de forma acelerada, já que os arenitos possuem coesão menor que os argilitos, quando intemperizados.

f) Planalto Meridional da Bacia Sedimentar do Amazonas

É caracterizada por um conjunto de formas de relevo com topos convexos, principalmente esculpidas em rochas cristalinas e, de forma secundária, em rochas sedimentares, representados por topos tabulares. Em imagens de satélites observa-se forte lineamento denotando controle estrutural existente nas formações Itaituba, Monte Alegre e Curuá.

g) Planalto do Crepori

Unidade marcada pela presença de colinas de topo convexo, com amplitude de relevo médio de 80 metros, acentuados e tabulares esculpidos sobre Diabásio Crepori, Formação Buiúçu e granitos da Suíte intrusiva Maloquinha.

h) Planalto do Parauari – Tropas

Apresenta morros de topos convexos e média amplitude topográfica e esculpidos pela dissecação do rio Tropas e Parauari. É constituída sobre os tonalitos, gnaisses e granitos do Complexo Cuiú-Cuiú.

i) Planalto do rio Juma – Médio Sucunduri

Formas de relevo de topos tabulares, com feições de encostas suavemente inclinadas e lombas esculpidas em coberturas sedimentares inconsolidadas.

j) Planalto do Tapajós

Unidade que tem sua forma marcada pelo embasamento cristalino, caracterizado por colinas amplas de topo convexo de baixa/média amplitude e, de forma secundária, são observadas superfícies topográficas planas correspondentes a uma superfície de aplanamento.

k) Planaltos Residuais do Sul do Pará

Conjunto de formas de relevo de topos convexos, geralmente esculpidos em rochas cristalinas e, eventualmente, em sedimentos, denotando controle estrutural. A unidade apresenta morros residuais normalmente recobertos por camada de solo que pode ser facilmente erodido por intervenções antrópicas.

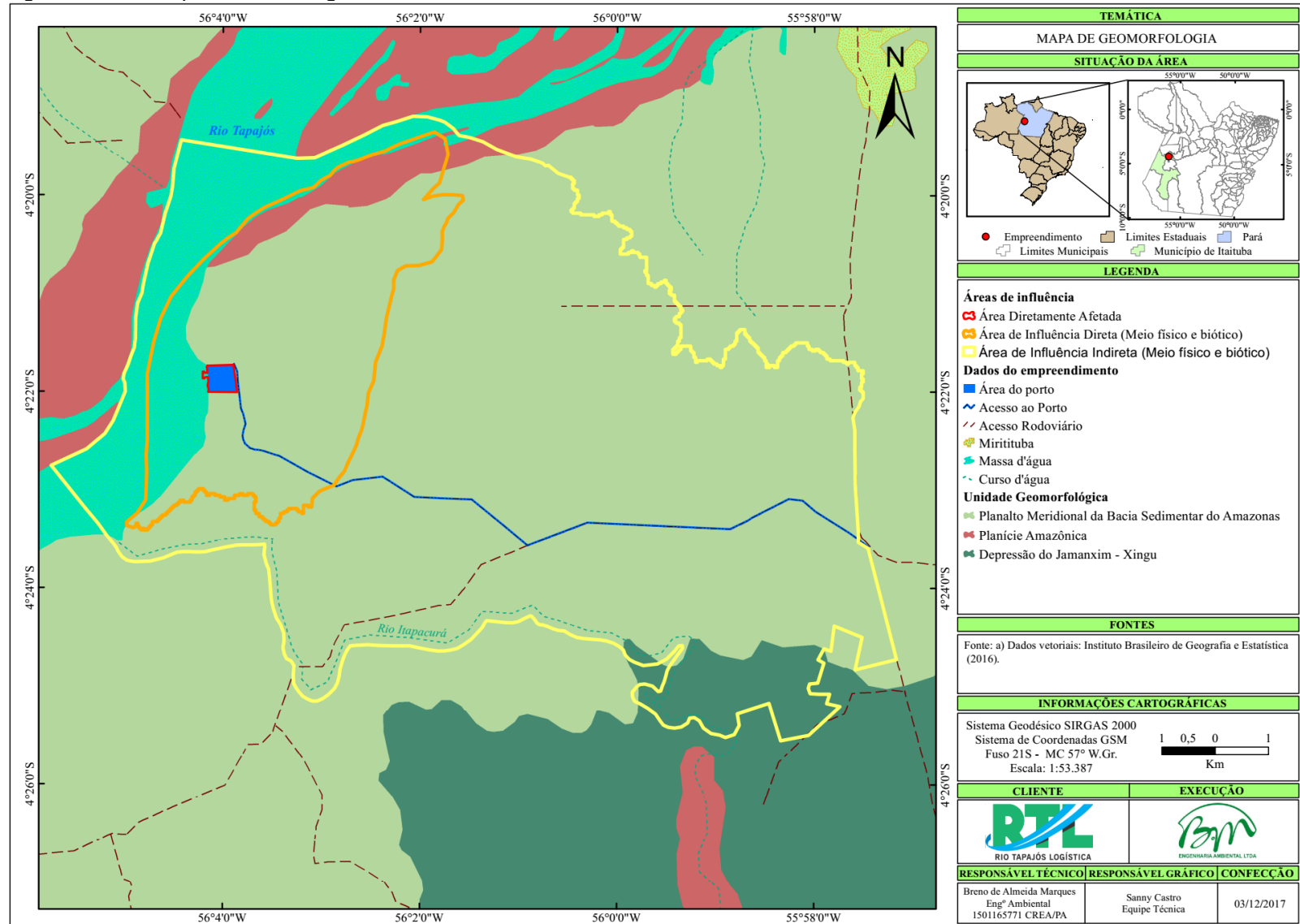
l) Chapadas do Cachimbo

É composta por relevo residual representado por arenitos e quartzos arenitos das Formações Capoeiras e Igarapé Ipixuna, que possuem estruturas sedimentares plano-paralela resulta em topografia plana no topo das Chapadas do Cachimbo. A unidade possui amplitude de 150 metros.

I. GEOMORFOLOGIA DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIAS

Baseado nos padrões geomorfológicos identificados durante o mapeamento de campo, banco de dados disponibilizados pelo IBGE e levantamento bibliográfico da Avaliação Ambiental Integrada da Bacia do rio Tapajós, nas áreas de influências (AII, AID e ADA) do empreendimento foram observados três distintos domínios geomorfológicos: Planície Fluvial ou Amazônica, Planalto Meridional da Bacia Sedimentar do Amazonas e Depressão Jamanxim-Xingu (Figura 7.1.17).

Figura 7.1.17 - Mapa Geomorfológicos das AII, AID e ADA.



Fonte: BMEA (2017).

7.1.3.2 Planície Fluvial (ou Amazônica)

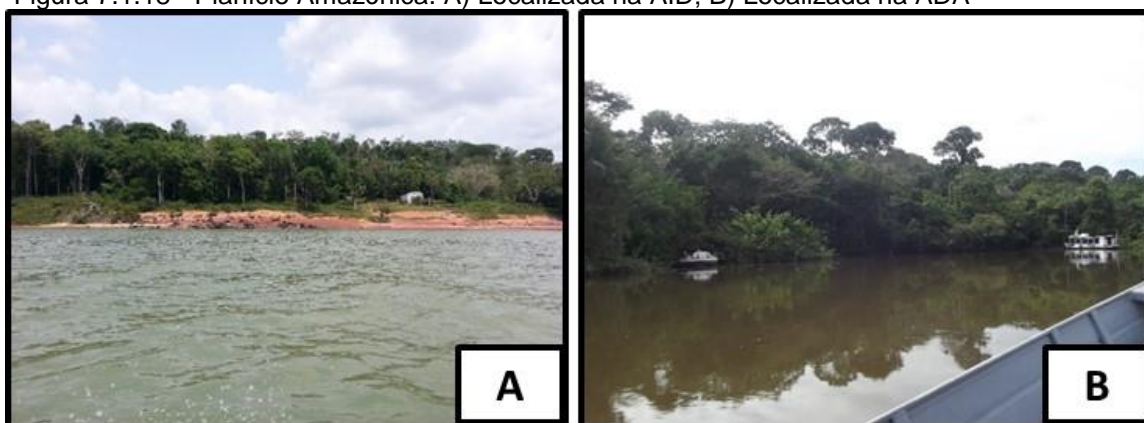
A unidade geomorfológica Planície Fluvial ocorre junto à calha do rio Amazonas e seus principais afluentes, tais como Tapajós, Xingu, Tocantins, Trombetas, Paru e Jari, mesmo que em menores proporções de sedimentação fluvial. A unidade consiste de sedimentos fluviais datados do Holoceno, destacados por planícies de inundação permanentemente inundáveis (com matas de igapó e vegetação pioneira) a sazonalmente inundáveis com matas de várzeas (JOÃO, 2013; IBGE, 1995).

Nessa unidade há a construção de planícies e terraços orientados por ajustes tectônicos e surgimentos de meandros. Engloba uma série de aspectos potamográficos, tais como furos, paranás, igarapés, rias fluviais, lagos, diques aluviais e igapós (FURTADO, 2014). De acordo com o projeto RADAM do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM, 1975), a Planície Amazônica possui altitude de até no máximo 5 metros.

A unidade Planície Amazônica evolui por processos de erosão, transporte e deposição dos sistemas fluviais, sob a forma de depósitos de barras longitudinais, zonas de transbordamento, diques aluviais e, principalmente, por canais fluviais. É caracterizado por uma deposição de sedimentos arenosos na área do canal fluvial, além de lâminas de silte e argila (Figura 7.1.18). Essas últimas ocorrências sedimentares são dominantes nas zonas de transbordamento das planícies amazônicas (ICMBIO, 2012).

Esta unidade consiste em longos alinhamentos de planaltos dissecados em cotas relativamente mais baixas que as suas unidades geomorfológicas correlatas (Borda Norte da Bacia do Amazonas), e podem variar desde 30 até 150 metros de altitude. Também denominada por Patamares Meridionais da Borda da Bacia do Amazonas pelo IBGE (1995), a unidade abrange amplos conjuntos de rochas sedimentares de idade paleozoica, que variam desde o Ordoviciano até o Carbonífero (RÊGO et al., 2001).

Figura 7.1.18 - Planície Amazônica. A) Localizada na AID; B) Localizada na ADA



Fonte: Dados de pesquisa.

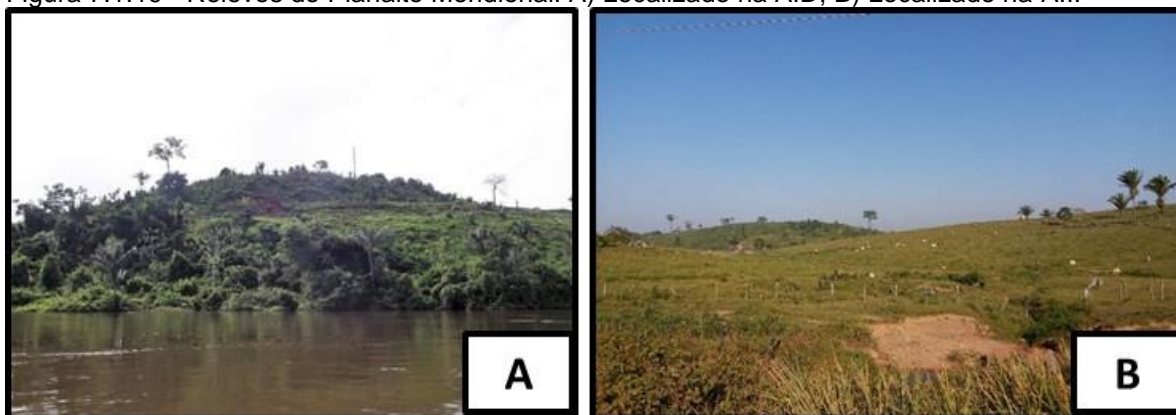
7.1.3.3 Planalto Meridional da Bacia Sedimentar do Amazonas

Esta unidade consiste em longos alinhamentos de planaltos dissecados em cotas relativamente mais baixas que as suas unidades geomorfológicas correlatas (Borda Norte da Bacia do Amazonas), e podem variar desde 30 até 150 metros de altitude (Figura 7.1.19). Também denominada por Patamares Meridionais da Borda da Bacia do Amazonas pelo IBGE (1995), a unidade abrange amplos conjuntos de rochas sedimentares de idade paleozoica, que variam desde o Ordoviciano até o Carbonífero (RÊGO et al., 2001).

Na região, são identificadas formações constituídas por folhelhos, arenitos, siltitos e calcários, que possuem baixa resistência ao intemperismo químico e erosão, e também por rochas mais resistentes, tal como diabásio da Formação Penatecaua. Dessa forma, o relevo é resultado da associação das rochas supracitadas menos resistentes, que sofreram intenso processo de denudação, isto é, intensa destruição erosiva que leva ao processo de arrasamento de cadeias montanhosas expondo rochas mais profundas, com rochas vulcânicas, que caracterizam o relevo com um aspecto mais colinoso, gerando um relevo positivo (JOÃO, 2013).

A unidade geomorfológica apresenta cobertura vegetal Mata de Terra Firme, no entanto, a maior parte das áreas próximas a BR-230 (Transamazônica) são desprovidas de vegetação de grande porte devido ao avanço agrícola da região.

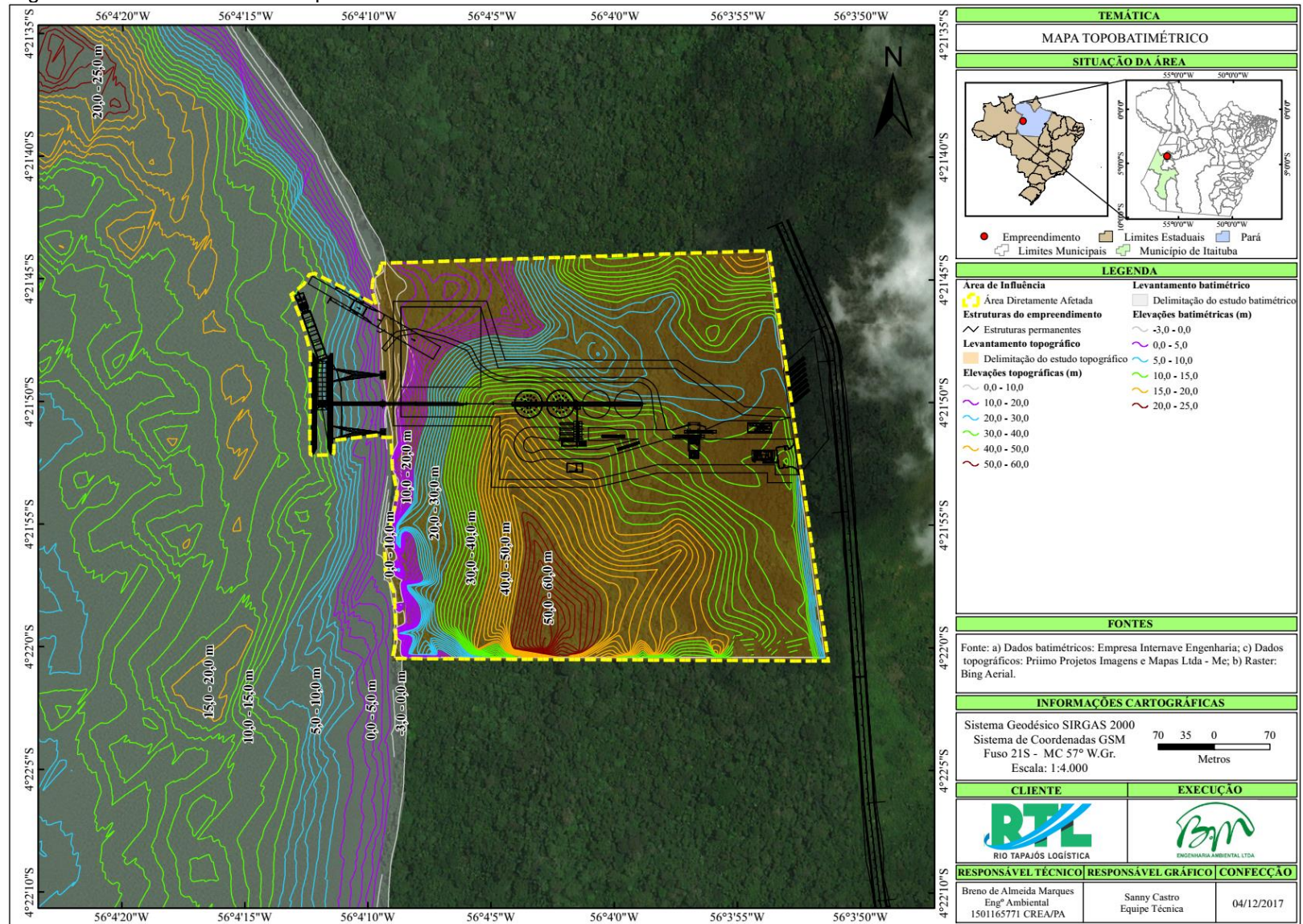
Figura 7.1.19 - Relevos do Planalto Meridional. A) Localizado na AID; B) Localizado na AII.



Fonte: Dados da pesquisa.

É dentro desta Unidade que se encaixa a ADA do empreendimento, onde estudos topográficos levantados em malha de 30 X 30 metros, com aproximadamente 10,0 km de extensão, foram executados pela empresa Primo Projetos, Imagens e Mapas Ltda, resultando em dados topográficos, que apresentam uma área elevada de até 60,0 metros ao sul, chegando a 0,00 no sentido NW da área, com uma depressão, com direção NW, localizada a NE da área do empreendimento, como pode-se observar na Figura 7.1.20.

Figura 7.1.20 - Levantamento topobatimétrico na ADA.



Fonte: BMEA (2017).

7.1.3.4 Depressão do Jamanxim - Xingu

A unidade apresenta formas de dissecação caracterizada por um conjunto de relevos de topos convexos, isto é, com rochas mais resistentes ao intemperismo, esculpindo rochas cristalinas do paleoproterozóico, pertencentes ao Grupo Iriri e à Suíte Intrusiva Maloquinha referentes ao Cráton Amazônico, que denotam controles estruturais por meio de falhas ou fraturas (ICMBIO, 2012). Devido ao clima úmido, a unidade apresenta relevos colinosos com vales pouco profundos, de vertentes com declividade suave e uma variação altimétrica entre 180 e 200 metros (SOUZA e BATISTA, 2007).

A morfogênese dessa unidade está relacionada à inselbergs, isto é, caracterizado por relevos residuais devido as rochas resistentes, salientando-se e conseqüentemente destacando-se na paisagem. Esse conjunto de fatores morfoestruturais resultam em um padrão de drenagem frequentemente sub-dentrítico, mas devido ao controle estrutural em algumas áreas por conta das falhas e fraturar de rochas, a unidade pode apresentar um padrão subortogonal (ICMBIO, 2012).

7.1.4 Pedologia

Segundo classificação de Köppen, o clima regional é do tipo Am caracterizado por chuvas abundantes e elevada umidade, característicos de regiões tropicais. Tais fatores climáticos originam solos intensamente lixiviados, ou seja, lavagem do solo pela água das chuvas e, devido a essas características climáticas, em associação com dados geomorfológicos, os solos paraenses podem ser classificados de forma generalizada como solos de Várzeas e de Terra Firme. Os primeiros são localizados nas margens dos rios, drenados naturalmente por enchentes periódicas, ricos em húmus (matéria orgânica), originados por terrenos holocenos, tal como Neossolos, Gleissolos, Argissolos, dentre outros. Já os de Terra firme, apresentam predominância de latossolos, amarelos ou vermelhos. Caracterização das principais classes de solos das áreas de influências do empreendimento

Os solos das ADA, AID e AII, com exceção dos Gleissolos, apresentam característica Distrófica, os quais indicam uma baixa saturação em bases, isto é, ao

percentual de cátions trocáveis (com pH de 7,0), apresentando valor inferior a 50% (ICMBio, 2014). Têm-se como resultado dessa propriedade a baixa fertilidade dos solos mapeados.

7.1.4.1 Pedologia das áreas de influência

7.1.4.1.1 Latossolos Amarelos distróficos (ADA e AID)

Tem sua origem relacionada a sedimentos areno - argiloso datados no Quaternário e Terciário, encontrados na faixa paralela aos rios Amazonas, Tocantins e Guamá. Os Latossolos Amarelos tratam-se de solos fortemente intemperizados, muito evoluídos, pouco profundos, bem porosos e permeáveis e com baixas reservas de nutrientes às plantas (RÊGO, 2001).

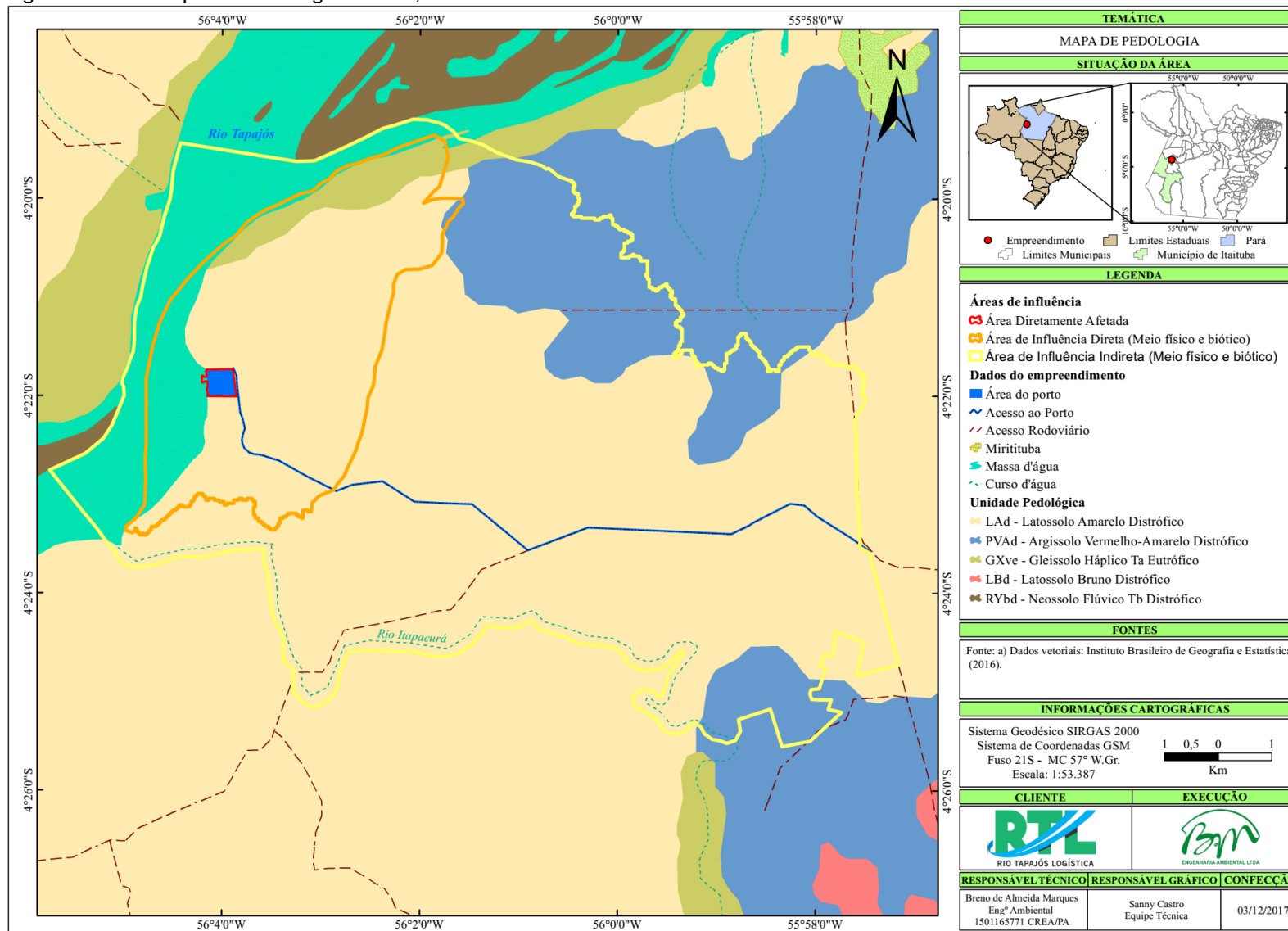
Essa unidade de solo é originada de arenitos, siltitos e folhelhos da Formação Itaituba, além de colaborações das Formações Prosperança, Maecuru, Ererê e Curuá, de acordo com informações do Projeto RADAM (DNPM, 1975).

De acordo com o Projeto RADAM (DNPM, 1975), o teor de argila no Latossolo Amarelo Distrófico é consideravelmente variável, sendo que os solos de textura média, isto é que possuem proporções relativas de silte, argila e areia, possuem até 15 a 35% de argila; os solos de textura argilosa possuem de 35 e 60% de argila, e os de textura muito argilosa, possuem teores de argila superior a 60%. Essa textura argilosa acarreta no selamento superficial, devido a elevada coesão dos agregados, deixando o solo extremamente duro quando seco.

Os Latossolos Amarelos possuem baixos teores de Fe_2O_3 (hematita) e são consideravelmente desprovidos de minerais primários e/ou secundários menos resistentes ao intemperismo. Possuem elevada acidez e pouca diferenciação entre os horizontes, alta saturação de alumínio e pobreza química e encontram-se com maior sequência nas áreas mais antigas geologicamente, que datam do período paleozóico (VIEIRA e SANTOS, 1987; EMBRAPA, 2006).

A ADA e AID, encontram-se inseridas no grupo dos Latossolos Amarelos, que localmente apresenta altas concentrações de óxido de ferro e alumínio, chegando a formar matacões lateríticos, observado em grande parte das duas áreas de influências (Figura 7.1.21).

Figura 7.1.21 - Mapa de Pedologia das AII, AID e ADA.



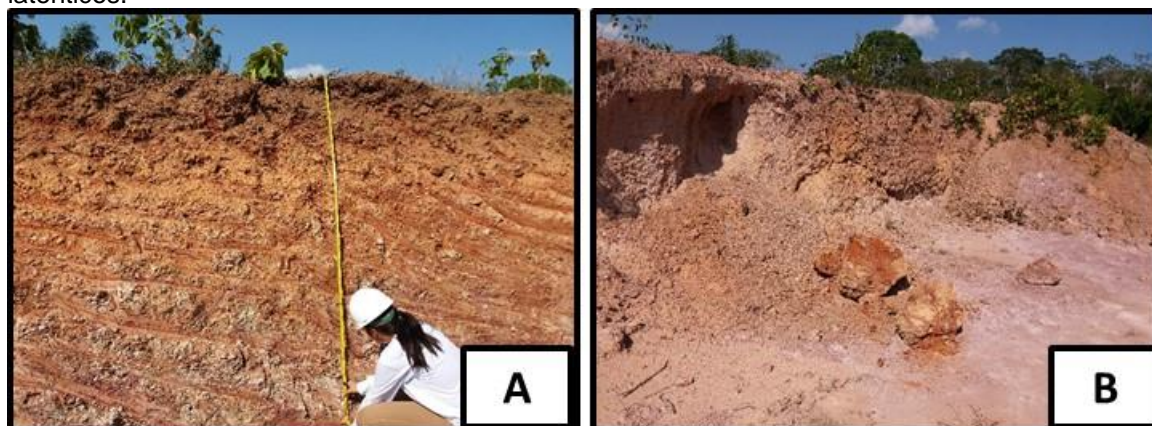
Fonte: BMEA (2017).

No levantamento arqueológico da ADA, foi observado de um modo geral, que o solo apresenta duas camadas não muito distintas. A primeira, denominada horizonte A, pouco espessa (entre 5 e 10 cm), arenosa, semi -compactada, seca e de coloração amarronzada, variando sua cor entre *Munsell 7.5YR 4/2 Brown* (marrom) e *7.5YR 5/4 Brown* (marrom). Há raízes e radículas, além de material orgânico em decomposição (Figura 7.1.22 - detalhes no capítulo 7, Diagnóstico Socioeconômico, sub item de Patrimônios Arqueológicos).

A última camada denominada horizonte B, tem a espessura média de 40 cm, apresenta solo também arenoso, semi-compactado, semi-úmido, com pouca bioturbação e de coloração amarronzada, variando sua cor entre *Munsell 7.5YR 5/2 Brown* (marrom) e *7.5YR 5/8 Strong Brown* (marrom forte). Em diversas intervenções, o solo se apresentou misturado à laterita desde a superfície, o que tornou o solo mais compactado e impediu o aprofundamento de diversas tradagens.

Sondagens geotécnicas, realizadas também na ADA, identificaram um solo marrom escuro a variegada, argilo-arenoso-siltoso, baixa a média plasticidade variando de 3,00 a 6,00 metros de profundidade (Anexos 19 e 20).

Figura 7.1.22 - Visão geral da pedologia observada na ADA. A) Perfil do solo; B) Matacões lateríticos.



Fonte: Dados da pesquisa.

7.1.4.1.2 Argissolo Vermelho-Amarelo Tb Distrófico (All)

Em relevo dissecado a ondulado, o qual é observado na área do porto, é comum a presença de Argissolos Vermelhos-Amarelos que desenvolvem boas condições de drenagem. Esses solos apresentam coloração amarelada com pontos avermelhados de forma mosqueada, além de serem friáveis, plásticos e pegajosos.

Essa unidade possui considerável diferenciação entre as camadas/ horizontes, onde são observáveis um aumento considerável de argila em profundidade (BARROS, 2013).

Esta classe de solos apresenta um alto teor de argila no horizonte B em relação ao horizonte A, com este segundo contendo matéria orgânica e, por este motivo, possui coloração mais escura em comparação do horizonte B (ICMBIO, 2014). Devido a forma mosqueada, com cores entre vermelho - amareladas ou amarelo - avermelhadas, essa classe não se enquadra entre os argissolos amarelos ou vermelhos puros.

A fertilidade dos argissolos é variável, dependente principalmente de seu material de origem, mas no geral, apresenta limitação nutricional. Devido a concentração de argila em subsuperfície, essa camada pode constituir-se por um pequeno reservatório de água para as plantas como resultado da baixa drenagem para ambientes mais profundos. No entanto, essas condicionantes podem ocasionar no escoamento superficial do solo, acarretando na lixiviação de nutrientes e em processos erosivos (EMBRAPA, 2006).

7.1.4.1.3 Gleissolo Háptico Ta Eutrófico (AID)

Esta classe de solos predomina nas áreas de várzea, podendo estar temporariamente encharcados ou até mesmo, inundados. Desenvolvem-se próximo aos cursos d'água e também nos igarapés e, conseqüentemente, este solo é representado basicamente por sedimentos recentes do Quaternário e Terciário (EMBRAPA, 2006). A textura predominante dessa classe é argilo – siltosa ocasionado pelos materiais finos que são transportados em suspensão pelos rios e igarapés (PARÁ, 2010).

O termo Eutrófico indica a elevada fertilidade do solo e a propriedade "Ta" é referente à alta atividade da porção argila, que tem como resultado a capacidade de troca de cátions dessa fina granulometria nos solos. Apresenta forte gleização, isto reflete em coloração que varia desde o acinzentado, azulado e por vezes, esverdeado, dependendo da quantidade de material ferroso no solo. Por conseguinte, essa variação dos produtos ferrosos nos gleissolos é resultante da diminuição da quantidade de oxigênio (oxirredução), ocasionado pelo encharcamento (PARÁ, 2010; ICMBIO, 2014).

7.1.4.2 Susceptibilidade à erosão e potencial erosivo na ADA

O levantamento de informações de processos erosivos na área da RTL é necessário para planejamento de uso e ocupação, uma vez que esse agente natural ocasiona a depreciação do solo, diminuindo sua qualidade e produtividade, além de resultar no assoreamento, perda de biodiversidade, e por ser constituído como fonte de contaminação de corpos d'água (SILVA et. al., 2016).

A erosão do solo, compreende um fenômeno natural que envolve a remoção e o transporte de sedimentos que provém da decomposição e desagregação de rochas e dos solos preexistentes. De acordo com Barbosa (2011), a intensidade do processo erosivo é condicionada principalmente pela ação da gravidade que, por sua vez, é influenciada pela ação dos ventos, chuvas, tipos de solos da área, vegetação, declividade do terreno e, como principal modificador fisiográfico da paisagem, a ação antrópica.

A susceptibilidade à erosão em um determinado local pode ser avaliada pela junção de dados quantitativos acerca da declinação do terreno com dados qualitativos, realizados por meio do índice de erodibilidade referente aos solos mapeados em uma determinada área (BARBOSA, 2011). Dessa forma, a susceptibilidade à erosão permitirá identificar áreas mais frágeis que estão sujeitas a degradação, que devem ser manejadas com precaução ou até mesmo preservadas.

Para a avaliação da susceptibilidade à erosão, foi utilizado a metodologia de Salomão (1992) que considera fatores determinantes a declinação do terreno e a pedologia da área, dando subsídio para obtermos dados do índice de erodibilidade do solo. O bando de dados que serviram de base para estudo foram os mapas confeccionados pelo IBGE, juntamente com levantamento topográfico da área do porto do terminal, além de dados bibliográficos.

Os autores Granell-Pérez (2004) e Santos et al. (2005) apresentam as características das declividades com relações estabelecidas pela morfologia e processos erosivos, conforme apresentados no Quadro 7.1.1. Ressalta-se que a área do empreendimento não possui cotas elevadas de altitude, o que caracteriza somente as três declividades constadas no Quadro 7.1.1, com predominância de relevo plano e suavemente ondulado, em direção ao pátio do empreendimento, segundo levantamentos em campo, dados topográficos do IBGE e curvas de nível extraídos pelo Modelo Digital de Elevação (MDE), adquiridos pelo topodata do INPE (2017).

Quadro 7.1.1 - Característica de classes de declividade.

Declividade	Morfologia	Processo Erosivo
Plano	Superfície de topografia esbatida ou horizontal, onde os desnivelamentos são muito pequenos. Planície aluvial (várzea), terraço fluvial.	Sem perdas de solo e movimentos de massa
Suave ondulado	Superfície de topografia pouco movimentada, constituída de colinas e/ou outeiros, apresentando declividades suaves. Ondulações suaves, fundo de vales, superfície tabulares.	Início de escoamento difuso e laminar, sulco.
Ondulado	Superfície de topografia pouco movimentada, constituída por conjunto de colinas e/ou outeiros, apresentando declives acentuados. Encostas de morros, relevos estruturais monoclinais do tipo cuesta.	Movimento de massa (creep e escorregamentos), escoamento laminar, sulcos e ravinas.

Fonte: Adaptado de Granell-Pérez (2004) e Santos et al. (2005).

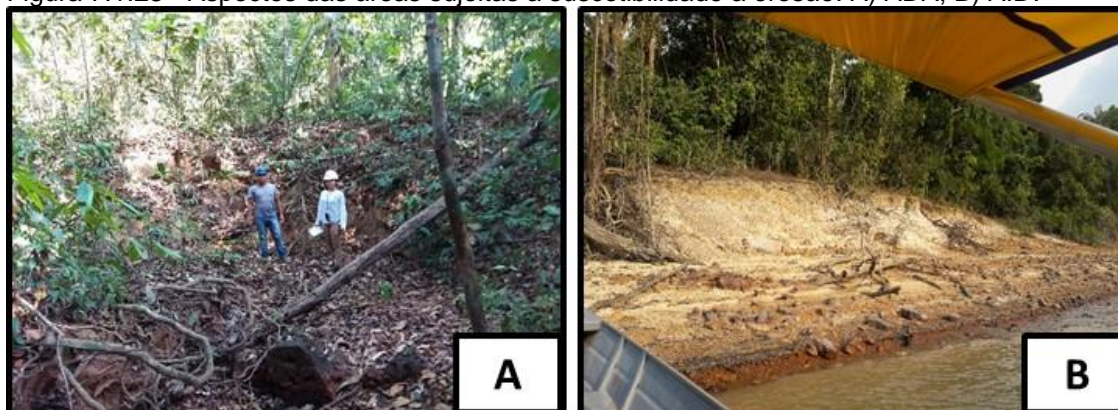
Considerando os possíveis processos erosivos associados a declinação do terreno (apresentados na tabela anterior) juntamente com as características pedológicas nas áreas de influência da ETC, adotou-se nesse trabalho os seguintes graus de susceptibilidade à erosão: nulo, fraco, moderado e forte, em suas devidas proporções. Tais representações estão apresentados no Quadro 7.1.2 e Figura 7.1.23, a seguir:

Quadro 7.1.2 - Determinação do grau de susceptibilidade a erosão abrangidas pelas áreas de influência ADA, AID e AII.

Código	Pedologia	Textura	Declinação do Terreno	Grau	Simbologia
Lad	Latossolo Amarelo Distrófico	Argilosa e muito argilosa	Plano e suave ondulado	Fraco a Moderado	F/M
PVAd	Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico	Argilosa média e argilosa cascalhenta	Ondulado	Forte	F
GXve	Gleissolo Háptico Ta Eutrófico	Indiscriminada	Plano	Nulo a Fraco	N/Fr
LBd	Latossolo Bruno Distrófico	Muito argilosa	Suave ondulado e ondulado	Moderado a Forte	M/F
RYbd	Neossolo Flúvico Tb Distrófico	Indiscriminada	Plano	Nulo a Fraco	N/Fr

Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 7.1.23 - Aspectos das áreas sujeitas a suscetibilidade a erosão. A) ADA; B) AID.



Fonte: Dados de pesquisa.

A ADA, principalmente na área da implantação da infraestrutura, é composta basicamente por Latossolo Amarelo Distrófico, com textura argilosa a muito argilosa e horizonte A moderado e, na ausência desse tipo de solo, observa-se afloramento do folhelho na drenagem intermitente. A classe de Latossolo Amarelo Distrófico possui elevado estágio de intemperismo, resultando na destituição de minerais primários ou secundários menos resistentes aos intemperes. Essa classe pedológica varia de forte a bem drenados, normalmente profundos com espessura raramente inferior a 1 metro, que na área de estudo, possuiu espessura em torno de 3,00 a 6,00 metros de profundidade, devido a litologia originária, composta por folhelhos negros, que afloram de formas pontuais na área, conforme dados geotécnicos, enquanto que em outras partes a superfície fica restringida a matéria orgânica.

Leva-se também em consideração, a ocorrência de áreas predominantemente da areia, na parte da Planície Fluvial, que se tornam sucessíveis na época da estiagem, localizadas na AID, que se não preservadas a parte florestal, ocasionarão erosão do material e carreamento do mesmo para o rio.

Portanto, no que se refere a susceptibilidade destes solos à erosão, a classe de Latossolos Amarelo Distróficos mostra-se fraca a moderadamente propensa ao fenômeno erosivo, devido sua relação textural de argilosa a muito argilosa, relacionado com o relevo que varia de plano a suavemente ondulado. Dessa forma, o local de estudo possui, em relação a sua extensão, baixo potencial erosivo, mas que em áreas onde a declividade apresenta-se mais acentuada, poderá resultar no surgimento de escoamento superficial, laminar ou sulcos, recomendando-se a adoção de técnicas conservacionistas para minimizar ou evitar o desencadeamento dos referidos processos, principalmente quando da implantação do empreendimento.

7.1.5 Recursos minerários

O levantamento dos recursos minerais da área de estudo será realizado para avaliar, identificar e caracterizar possíveis ocorrências de jazidas que poderiam ser exploradas para as obras, a fim de minimizar ou até mesmo evitar custos extras. Essas fontes de aproveitamento econômico poderão criar uma alternativa para o empreendimento na utilização de materiais encontrados nas áreas de influências direta e indireta do empreendimento, evitando-se, dessa forma, a compra de substâncias advindas de áreas mais distantes. Dessa forma, o estudo apoiará as decisões sobre a compra de material mineral para a fase de obra ou até mesmo possibilitar o requerimento do subsolo onde existir minérios por parte do empreendedor.

Será realizado também a avaliação atual dos processos minerários requeridos junto ao Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) que estão inseridos de forma total e parcial nas áreas de influência do empreendimento. Essa avaliação caracterizará os recursos minerários de aproveitamento comercial que estão legalmente ativos no órgão.

7.1.5.1 Avaliação da potencialidade mineral

A reunião de dados referente aos recursos minerários da área de estudo foi realizada por intermédio dos mapas geológicos estaduais, mais especificamente o mapa de geologia do Estado do Pará (CPRM, 2008), com escala de 1:1.000.000, o qual disponibiliza para sociedade os recursos minerais, visando o desenvolvimento econômico e social da região, além dos estudos bibliográficos e mapeamentos *in situ*. A compilação desses dados dará subsídios para a representação do panorama local que visa a potencialidade de jazimento mineral da área da ETC.

Nesse estudo, os recursos minerais mais importantes são aqueles que poderão ser utilizadas para emprego imediato na construção civil. Dessa forma, consideram-se substâncias de apoio às obras em questão, aquelas que são requeridas no Regime de Licenciamento, conforme art. 1º da Portaria DG DNPM nº 392/2004, sendo estas:

- Areia, cascalho e saibro (material argiloso com agregados lateríticos), quando utilizados *in natura* na construção civil e no preparo de agregados e argamassas;
- Material siltico-argiloso, cascalho e saibro empregados como material de empréstimo;
- Rochas, quando aparelhadas para paralelepípedos, guias, sarjetas, moirões ou lajes para calçamento; e
- Rochas, quando britadas para uso imediato na construção civil.

Conforme consultado no mapa geológico da CPRM, constata-se que nas áreas de influência da futura estação de transbordo de carga são encontradas três unidades litoestratigráficas, sendo estas: Depósitos Aluvionares (N4a), Formação Maecuru (D2ml), Grupo Curuá (D3C1c), que compõe a borda sul da Bacia do Amazonas, e Formação Salustiano (PP3 α sa), inserido no Cráton, na província geocronológica denominada de Amazônia Central (CPRM, 2008). Apesar das áreas de influências abrangerem essas quatro unidades, a unidade Depósitos Aluvionares é a que possui maior relevância para aproveitamento e apoio às obras do empreendimento, que será descrito a seguir.

Ressalta-se que apesar da Formação Itaituba não ser abrangida pelas áreas de influência, a mesma será abordada nesse tópico devido elevado pontos de interesse mineral ocorrentes nessa unidade geológica. Dessa forma, será feita

associação dos principais pontos potenciais mapeados pela CPRM, dentro e nas proximidades das áreas de influência do empreendimento com as unidades litoestratigráficas descritas na literatura e levantamento em campo.

a) **Depósitos Aluvionares e Solos Laterizados**

A unidade situa-se na porção noroeste à leste das áreas de influência e é definida por sedimentos clásticos relacionados às planícies aluvionares atuais dos rios da Região Amazônica. Segundo Vasques e Rosa-Costa (2008), esses depósitos sedimentares recentes são associados ao sistema fluvial e constituem-se por sedimentos arenosos a argilosos, sendo, no geral consolidados a semi-consolidados. De forma geral, segundo o mapa de recursos minerais (CPRM, 2008) a unidade possui potencial econômico por conter minas ativas de argila e areia, ocorrência do bem mineral cascalho e, de forma secundária, calcário dolomítico.

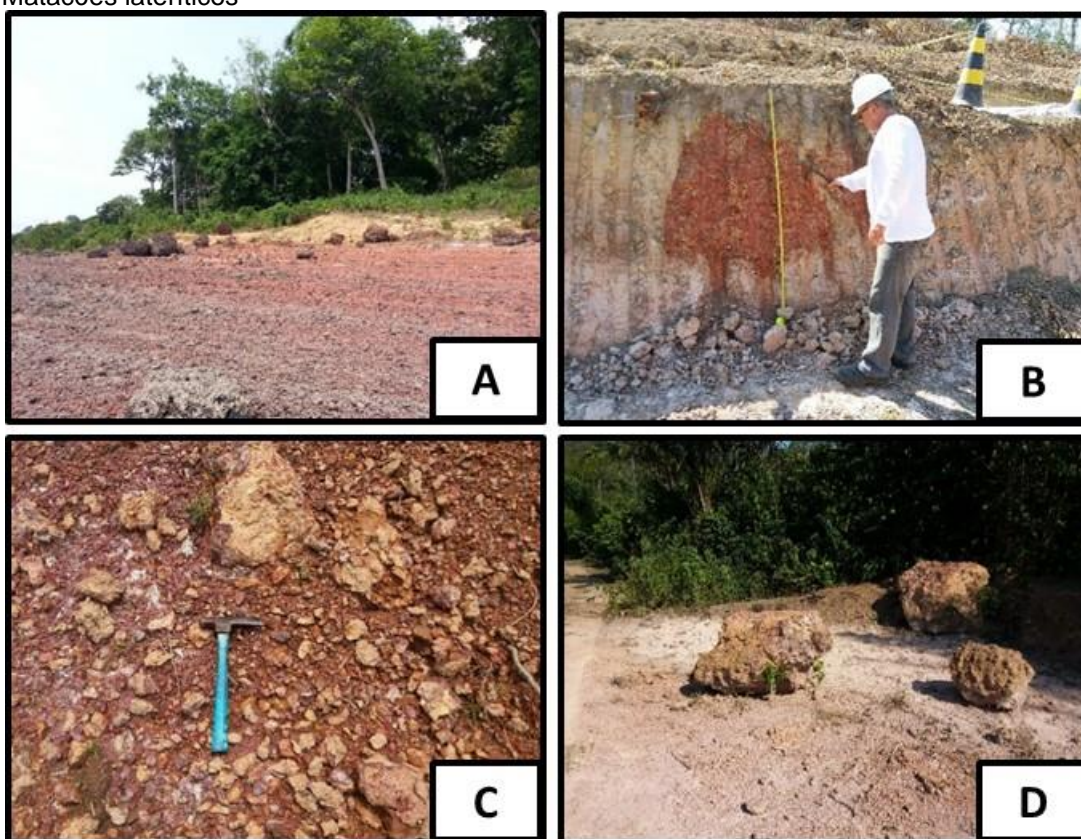
A partir da avaliação do mapa geológico, observou-se que os pontos de interesse mineral compostas pelas substâncias argila, areia e cascalho, compreendendo os Depósitos Aluvionares, não são abrangidos pelas áreas de influência do empreendimento. No entanto, devido diversos pontos distribuídos ao longo do rio Tapajós, possibilita sugerir que essas substâncias detríticas inconsolidadas possuem grande potencial para o emprego na construção civil, tornando a referida unidade litoestratigráfica como à de maior interesse no ramo de extração mineral.

Ainda no rio Tapajós, nota-se a presença de calcário dolomítico incorporado nos Depósitos Aluvionares. No entanto, em comparação com as rochas grantóides a venda no mercado no município, elas não têm interesse econômico e aproveitamento nas obras do empreendimento.

Destaca-se que em levantamento de campo na ADA e AID, observou-se material detrítico variando de granulometria média/grossa à matações de arenito lateritizado, localizados nas margens do rio Tapajós e na drenagem principal interna. Nessa unidade de Depósitos Aluvionares também foram identificadas concreções lateríticas de coloração avermelhada, que possui concentração de hidróxidos de ferro e alumínio, circundado em um solo argilo-arenoso de coloração acinzentada (Figura 7.1.24).

Foram observadas, ainda, na ADA e AID do empreendimento, solos altamente intemperizados juntamente com matações argilo-arenosos laterizados e seixos de laterita, no interior das áreas, e na Planície Fluvial de forma incipiente. Dessa forma, esse material poderá, após avaliação técnica, servir de apoio às obras como material de aterro, base e sub-base de vias, fundações e lastro, caso identificado quando da implantação da obra, volume apropriado para tal.

Figura 7.1.24 - Materias aluvionares e solos laterizados na AID. A) Aspectos do solo laterítico; B) Detalhe do perfil do solo laterizado; C) Detalhe de concreções lateríticas; D) Matações lateríticas



Fonte: Dados da pesquisa.

b) Formação Maecuru

Essa unidade é caracterizada por apresentar arenitos finos a conglomeráticos, brancos a cinza claros e, no mapa geológico foi observado apenas um ponto de interesse mineral, como ocorrência de ametista, o qual não se encontra inserido na AII e AID do empreendimento. No entanto, o mesmo localiza-se próximo ao limite leste da AII, na margem esquerda do rio Tapajós. A ocorrência desse bem

mineral possui potencial econômico como gema, portanto, sugere-se que não há emprego imediato na construção civil para apoio na obra da ETC.

c) **Grupo Curuá**

Como exposto anteriormente, a unidade reúne a formação Barreirinha, constituída basicamente por folhelhos negros, bem laminados, carbonosos, micáceos, piritosos e radioativos, assim como folhelhos cinza, físseis, muito micáceos com intercalações de arenito fino (Pastana, 1999). Formação Curiri, caracterizada essencialmente por diamictitos e, secundariamente, por siltitos e folhelhos com dropstones, além de arenitos, com formas lobadas e acanaladas, incisos nos pelitos (Cunha et al. 2007). E formação Oriximiná, onde predominam arenitos finos a médios, brancos a avermelhados, maciços micáceos, localmente com intercalações de siltitos, folhelhos e diamictitos (Caputo, 1984).

Apesar de não ter significativos dados na bibliografia relacionados ao diamante nessa unidade litoestratigráfica, observou-se que na All do empreendimento, a CPRM indica que um garimpo ativo desse bem mineral, não existindo mais atualmente. Sabe-se que o diamante é recurso mineral não-metálico que possui utilidade na fabricação de brocas que poderão ser usadas para perfuração de poços artesianos. No entanto, apesar de grande valor econômico como gema, o diamante não possui um significativo aproveitamento para o empreendimento no que tange à construção civil.

d) **Formação Salustiano**

A unidade caracteriza-se por riolitos, riodacitos e dacitos e, conforme mapa geológico na área de estudo e em suas proximidades, não foram identificados pontos de interesses minerais sinalizados pela CPRM. No entanto, sabe-se que esse tipo litológico, poderá servir de apoio para pavimentações, grandes blocos para pedestal de monumentos, muros e meio-fios, britas para concreto, dentre outros.

e) Formação Itaituba

A formação reúne calcários, dolomitas, arenitos, siltitos e folhelhos intercalados, encontrados na margem do rio Tapajós, na proximidade do município de Itaituba/PA (Caputo et al. 1972) e, parte dessa disposição estratigráfica foi observada no levantamento de campo, onde verificou-se o calcário calcífero no topo e folhelhos na base (Figura 7.1.25).

Conforme mapa geológico do Estado do Pará, na formação Itaituba são identificados diversos pontos de interesse mineral, sendo o principal relacionado aos depósitos de calcários e, de forma secundária, argila, areia e gipsita. Os calcários são amplamente utilizados como agregados de cimento e brita na construção civil regional.

Figura 7.1.25 - Calcários e folhelhos da Formação Itaituba. A) Visão geral do afloramento; B) Detalhe do calcário



Fonte: Dados da pesquisa.

7.1.5.2 Identificação de processos minerários nas áreas de influências

A partir da base de dados disponibilizadas pela Agência Nacional de Mineração (ANM), por intermédio do Sistema de Informação Geográfica da Mineração (SIGMINE), desenvolvido pela Coordenação de Geoprocessamento (CGEO/CGTIC), foram identificados 10 processos minerários de áreas requeridas junto ANM na AII, até a data de 16 de novembro de 2017.

Dentre os processos que interseptom a AID e AII, 06 (seis) estão em fase de autorização de pesquisa, enquanto que 03 (três) estão em disponibilidade e 01 (um) está em fase de requerimento de lavra garimpeira. Os respectivos processos minerários, com a fase em que se encontra, nome do proprietário, substância de

interesse e porcentagem da área requerida dentro da All do empreendimento estão apresentados no Quadro 7.1.3.

Os minérios de ouro e diamante são as principais substâncias de interesse, utilizadas principalmente no âmbito industrial, e de forma secundária, para uso em gemas, conforme apresentado no quadro 7.1.3.

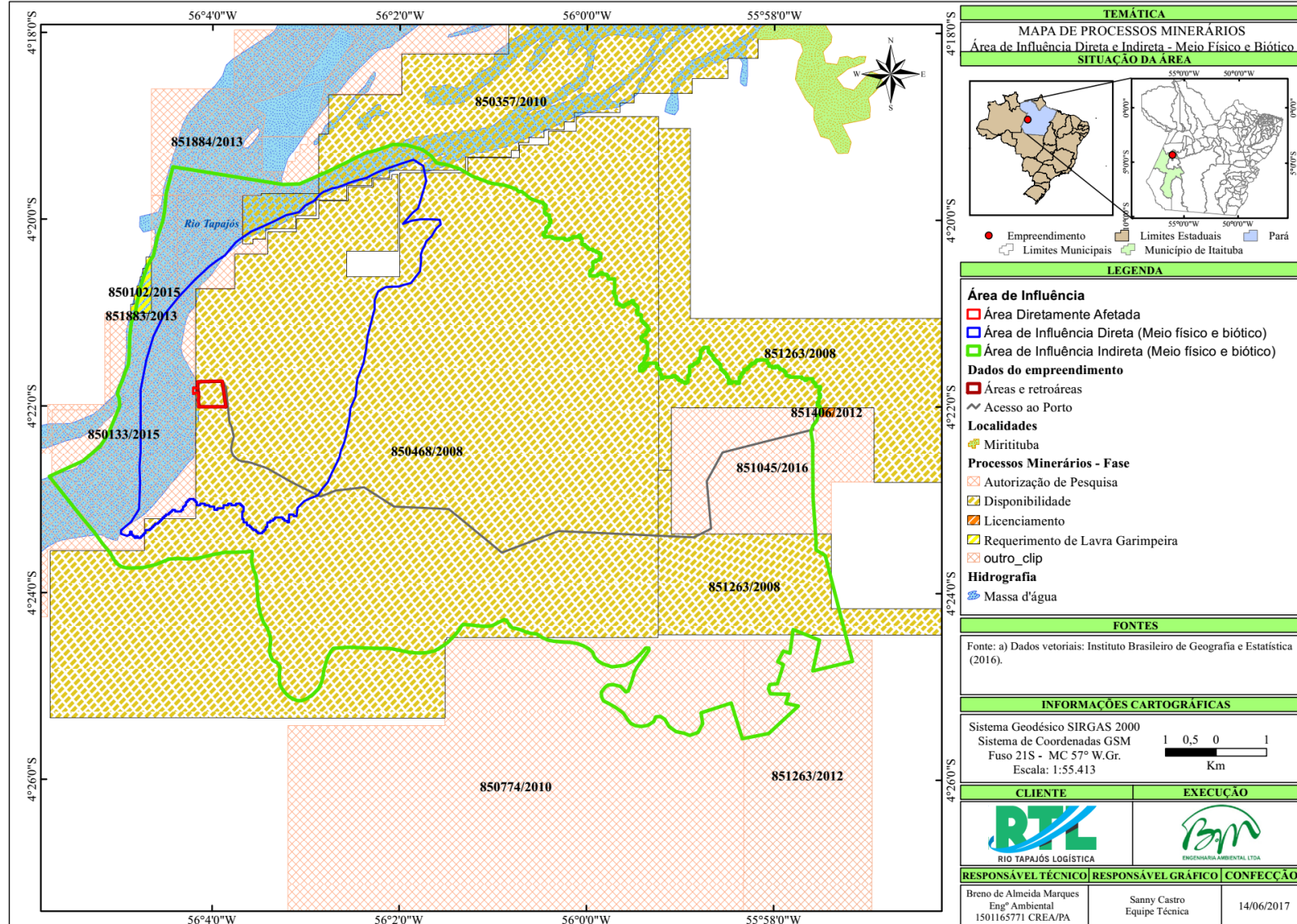
Dentro da All, apenas uma área cujo processo é de nº 851.406/2012, possui Registro de Licença para a extração de cascalho visando sua utilização na construção civil. A área requerida é de 6,06 ha e possui licença até o ano de 2020, que poderá servir de base em aplicações na fabricação de concreto, revestimento de leito de estradas de terra, dentre outras atividades para a RTL. A Figura 7.1.26 apresenta a localização dos processos minerários nas áreas de influência do empreendimento.

Quadro 7.1.3 - Processos minerários abrangidos pela Área de Influência Indireta (All) do empreendimento.

PROCESSO	FASE	NOME	SUBSTÂNCIA DE INTERESSE	USO
850774/2010	Autorização de Pesquisa	Mineração Pedra Linda Ltda	Minério de Ouro	Industrial
851406/2012	Licenciamento	Raimundo Apoliano Tavares	Cascalho	Construção Civil
851884/2013	Autorização de Pesquisa	Darlene Gomes Pedro	Diamante	Industrial
851883/2013	Autorização de Pesquisa	Darlene Gomes Pedro	Diamante	Industrial
850133/2015	Autorização de Pesquisa	Pedro & Viana Ltda Epp	Minério de Ouro	Industrial
850102/2015	Requerimento de Lavra Garimpeira	Cooperativa dos Garimpeiros do Amazonas, Pará e Rôndônia	Minério de Ouro	Industrial
851045/2016	Autorização de Pesquisa	Edilson Freires de Souza	Minério de Ouro	Industrial
850357/2010	Disponibilidade	H. M. Q. de Almeida Construções Me	Minério de Ouro	Industrial
851263/2008	Disponibilidade	Lux Empreendimentos em Negócios Minerários	Minério de Ouro	Industrial
850468/2008	Disponibilidade	A.F. Pinheiro e Triani LTDA.	Diamante	Gema
851263/2012	Autorização de Pesquisa	D'gold Pesquisa e Extração de Mineral Ltda	Minério de Alumínio	Industrial

Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 7.1.26 - Processos minerários nas áreas de influência Direta e Indireta do empreendimento.



Fonte: BMEA (2017).

Dentre os dez processos supracitados, apenas três requeridos junto a ANM são identificados dentro da Área de Influência Direta (AID) do empreendimento, sendo dois destes em fase de disponibilidade e um na fase de autorização de pesquisa (Quadro 7.1.4).

Quadro 7.1.4 - Processos minerários abrangidos pela Área de Influência Direta (AID) do empreendimento.

PROCESSO	FASE	NOME	SUBSTÂNCIA DE INTERESSE	USO
850133/2015	Autorização de Pesquisa	Pedro & Viana Ltda Epp	Minério de Ouro	Industrial
850357/2010	Disponibilidade	H. M. Q. de Almeida Construções Me	Minério de Ouro	Industrial
850468/2008	Disponibilidade	A.F. Pinheiro e Triani LTDA.	Diamante	Gema

Fonte: ANM, 2017.

Devido não ter significativas áreas de extração nas áreas de influências, cujos bens minerais possam atender as obras do projeto em questão, sugere-se que a partir de dados disponibilizados pela SEMAS/PA, SEMMA/ITB e ANM de empreendimentos que possuem as licenças e autorizações, os mesmos sejam contratados pela RTL para atender suas demandas.

7.1.6 Levantamento topobatimétrico

Um levantamento topobatimétrico atualizado, para verificação atual do fundo do rio Tapajós, com início a aproximadamente 3,0 Km a jusante da cidade de Itaituba, até as proximidades da Ilha Itapacu, foi realizado pela empresa Internave Engenharia, em fevereiro de 2017, devidamente autorizado pelo Centro de Hidrografia da Marinha (CHM).

Com o objetivo de fornecer dados atualizados do trecho e compará-los com a Carta Náutica nº 4383 do rio Tapajós de Itaituba a São Luis do Tapajós, para controle de processos de erosão e sedimentação, foram executadas linhas batimétricas transversais ao canal, espaçadas de 50 metros umas das outras nas áreas as áreas mais críticas e espaçadas de 100 metros nas regiões menos críticas cobrindo um total de 20,3 Km.

Segundo os dados observados, na área diretamente afetada, verifica-se nos dados da topobatimetria realizada pela Internave Engenharia (2017), que o fundo do rio, a partir do píer flutuante, mede de 10,00 a 20,00 metros, em direção ao meio

do rio Tapajós (Figura 7.1.20), não se verificando no local e em seu entorno a necessidade de dragagem (Anexo 21).

7.1.7 Geotecnia

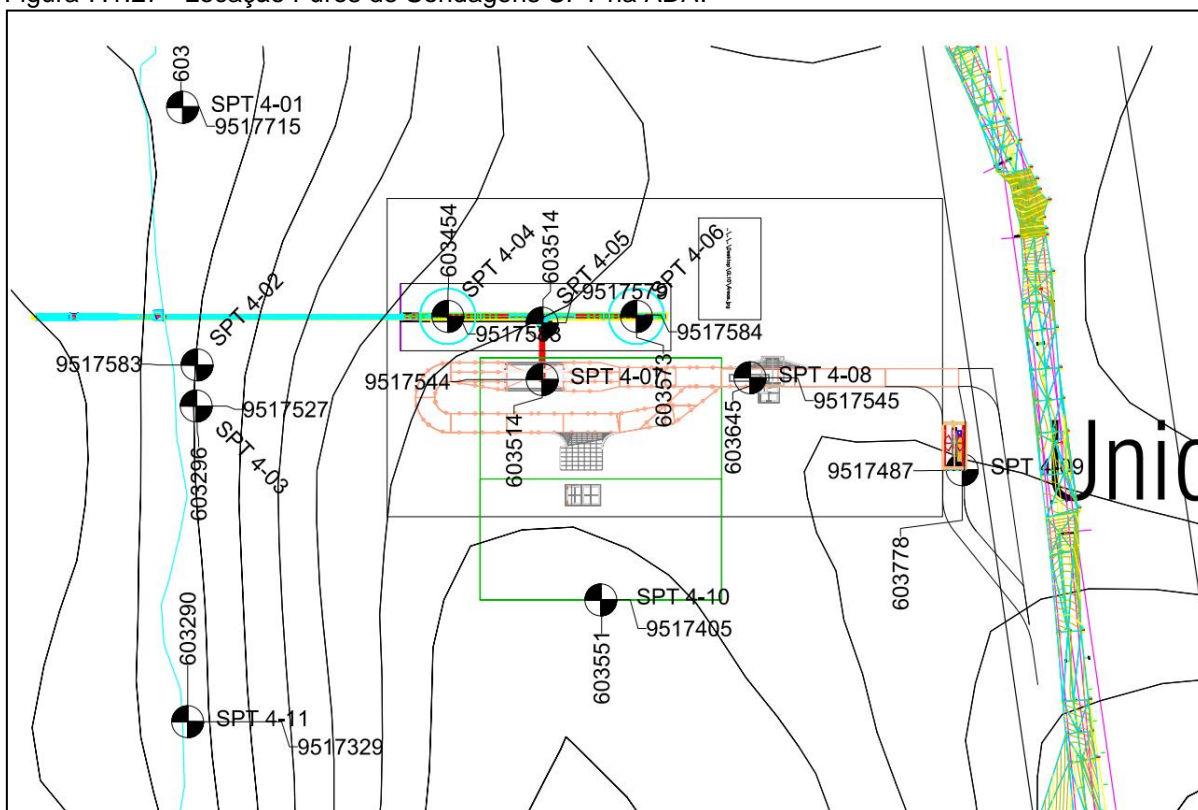
Estudos geotécnicos foram realizados no empreendimento, através de sondagens a percussão (SPT) e rotativa, que foram executadas pela empresa PRONORTE GEOTÉCNICA LTDA-ME, com suas respectivas normas orientadoras. A sondagem a percussão é um dos métodos de investigação de solos, que visam obter pertinentes informações, tais como: a) Resistência do solo às tensões, por meio do SPT (Standard Penetration Test); b) Profundidade de ocorrência do nível de água subterrânea, dependendo da profundidade de aquisição de dados; c) Fornecer informações sobre a consistência e compacidade dos solos investigados; d) Além de outros demais fatores importantes.

A sondagem rotativa é utilizada na investigação geotécnica destinada a solos que são normalmente impenetráveis, isto é, com a presença de rochas. Esta tecnologia possui importância na identificação de profundidade e caracterização do maciço rochoso, antigos aterros ou camada de material orgânico.

7.1.7.1 Sondagem a percussão

Na ADA, foram executadas 11 (onze) sondagens a percussão, seguindo as normas das NBR 6484 – Execuções de Sondagens de Simples Reconhecimento do Solo, NBR 7250 – Identificação e Descrição de Amostras de Solos Obtidas em Sondagens de Simples Reconhecimento dos Solos e NBR 9603 – Sondagens a Trado e Circulação de Água, todos referentes a ABNT, localizadas em UTM de DATUM WGS 84 (Figura 7.1.27), totalizando 88,84 metros de sondagens, conforme observa-se na Tabela 7.1.5, cujos resultados obtidos são observados no Anexo 19.

Figura 7.1.27 - Localização Furos de Sondagens SPT na ADA.



Fonte: Pronorte Ltda (2017).

Tabela 7.1.5 - Relação das sondagens SPT na ADA.

FURO	LESTE	NORTE	ELEV (m)	N.A (m)	METRAGEM
SP-04/01	603.287	9.517.715	6 m	0,80	12,10
SP-04/02	603.296	9.517.550	6 m	0,80	8,03
SP-04/03	603.302	9.517.527	6 m	1,20	8,40
SP-04/04	603.454	9.517.583	27 m	Sêco	8,18
SP-04/05	603.514	9.517.579	30 m	5,50	8,29
SP-04/06	603.573	9.517.584	32 m	3,80	8,40
SP-04/07	603.513	9.517.543	31 m	6,30	8,05
SP-04/08	603.644	9.517.544	32 m	2,50	6,20
SP-04/09	603.778	9.517.486	30 m	1,80	6,04
SP-04/10	603.551	9.517.405	30 m	6,60	7,80
SP-04/11	603.290	9.517.328	7,00	1,15	6,95
METRAGEM TOTAL EXECUTADA					88,44

Fonte: Pronorte (2017).

Observou-se que a existem camadas de solo que variam de 3,00 a 6,00 metros de profundidade, com material de coloração marrom-escuro, de textura argilo-arenosa a argilosa com plasticidade média de origem residual, por vezes com a estrutura original da rocha matriz, chegando a um saprolito (solo com a presença de rocha alterada, mantendo estruturas e restos minerais da rocha matriz) de coloração cinza-escuro, de textura argilo-siltosa, de origem residual jovem, com finas

laminações, onde se apresenta uma plasticidade elevada, com consistência dura, na maioria das sondagens a partir dos 5,00 metros de profundidade.

7.1.7.2 Sondagem rotativa

A sondagem rotativa (SR) foi executada conforme especificações técnicas como o Manual de Sondagens da Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental (5ª edição), atendendo orientação da NBR ISO 3086 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Foram realizados três furos de sondagem rotativa, sendo dois destinados a caracterização e identificação da espessura da rocha e um, efetuado para a instalação do medidor de nível d'água (MNA). Os furos de SR foram denominados de SR-04/02 (603296 E; 9517550 N) e SR-04/04 (603454 E; 9517583 N), na profundidade de 20,00 metros e o furo para piezômetro para medir de nível d'água, foi denominado de SR-04/05 (603514 E; 9517579 N), com profundidade de 10,00 metros, no intuito de se estimar aproximadamente a profundidade da ocorrência de folhelho da Formação Curuá, ocorrendo de 6,00 a 9,00 metros até a profundidade de 20,00 metros (Figura 7.1.28 e Anexo 20).

Figura 7.1.28 - Aspecto da sondagem rotativa e testemunho de sondagem. A) Equipamento utilizado; B) Testemunho de sondagem



Fonte: Pronorte Ltda (2017).

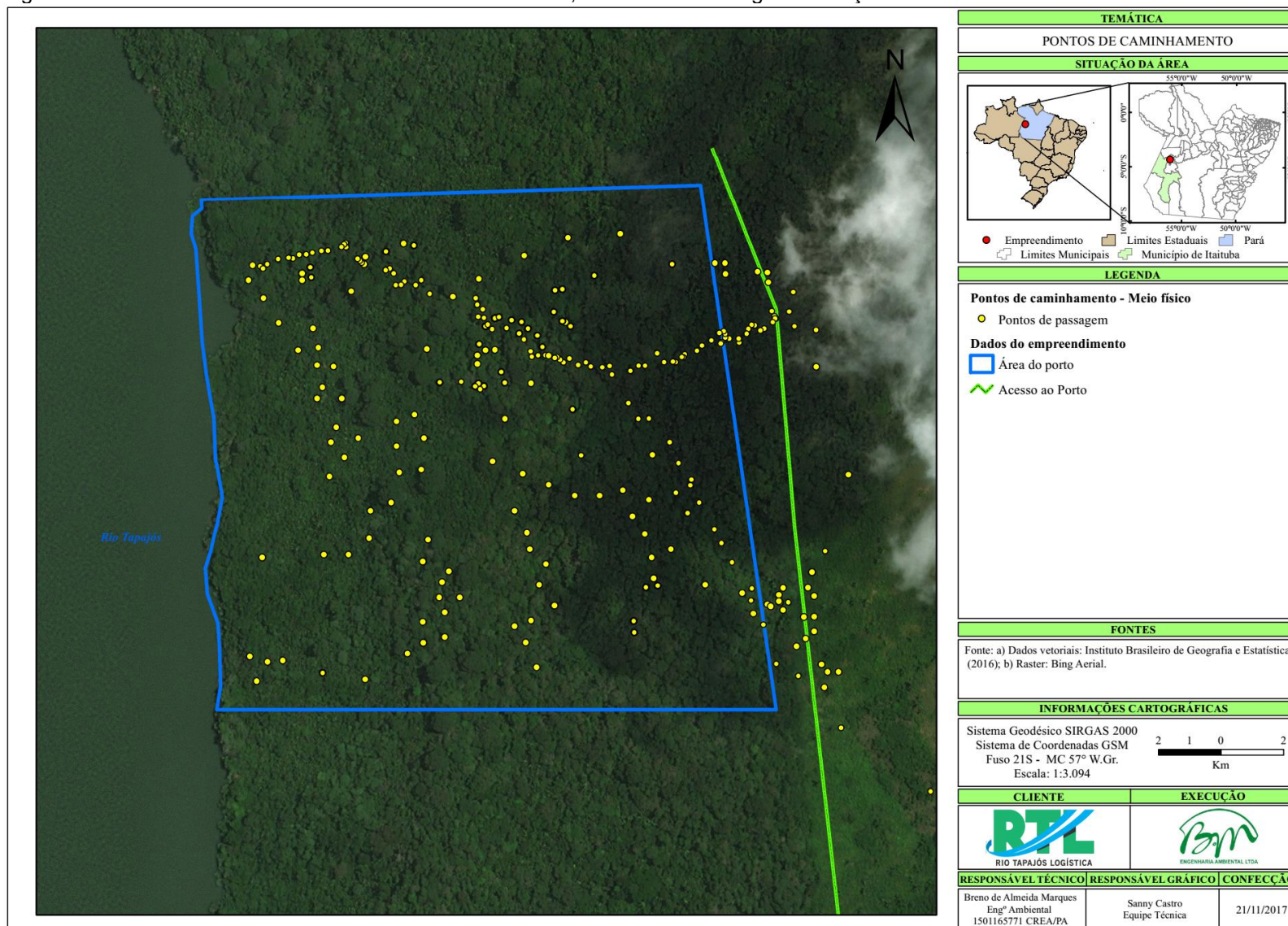
7.1.8 Espeleologia

Considerando-se que a área do empreendimento, encontra-se dentro da Província Espeleológica Altamira-Itaituba situada na faixa de contato dos domínios geológicos da Bacia Sedimentar do Amazonas e do Embasamento Cristalino do Complexo Xingu, com estrutura geológica em arenitos da Formação Maecuru e em folhelho da Formação Curuá (FREIRE, 2015), e em atendimento ao TR, e ainda com base na Instrução Normativa do MMA nº 2, de 20 de agosto de 2009, realizou-se estudo espeleológico na área diretamente afetada pela ETC.

Os estudos espeleológicos, na área destinada a implantação da Estação de Transbordo de Cargas, teve como objetivo a prospecção exocárstica, para identificar e avaliar a ocorrência ou não de cavidades naturais subterrâneas, em toda a extensão da área diretamente afetada pelo empreendimento (ADA), conforme orientações do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV), e através de levantamento bibliográfico e cartográfico, analisados junto a cadastros do Centro Nacional de Estudo, Proteção e Manejo de Cavernas do Instituto Chico Mendes – CECAV/ICMBio, Cadastro Nacional de Cavernas do Brasil da Sociedade Brasileira de Espeleologia – CNC/SBE, e em dados vetoriais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, e consultas as comunidades locais, finalizando com inspeção técnica, através de caminhamento, contemplando as principais feições geomorfológicas da área de estudo, devidamente registrado por coordenadas obtidas por GPS, cuja representação é observada na Figura 7.1.29, cumulados com as observações realizadas no levantamento da flora, sondagens arqueológicas e geotécnicas.

Após pesquisas bibliográficas e levantamentos *in loco*, conclui-se que não existem cavidades naturais nas áreas de influências, e que segundo a base cartográfica do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2017), a cavidade natural, mais próxima do empreendimento, está localizada a uma distância de 8,47 km, denominada de Gruta Rio Tapajós, nas coordenadas de Latitude: 04° 22' 43" S e Longitude: 056° 8' 54" W (conforme Figura 3.18, capítulo 3, sub item 3.2 Localização Geográfica).

Figura 7.1.29 - levantamento exocárstico realizado na ADA, de acordo com regulamentação do CECAV.



Fonte: BMEA (2017).

7.1.9 Recursos hídricos

Apresenta-se a caracterização e o mapeamento do sistema hidrográfico regional e local, com detalhamento para os corpos d'água de maior representatividade na área de estudo, que são abrangidos pelas áreas de influência da ETC. Dessa forma, para o desenvolvimento dos estudos implementou-se um trabalho de pesquisa, coleta e compilação de dados compreendendo os seguintes temas: dados cartográficos, climatológicos, pluviométricos, fluviométricos e sedimentométricos.

Para contextualização regional do sistema hídrico, foi utilizado neste estudo a resolução nº 32, de 15 de outubro de 2003, emitida pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), onde instituiu a divisão hidrográfica nacional em 12 (doze) regiões hidrográficas, cuja finalidade é orientar, fundamentar e implementar o Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH). Essas regiões hidrográficas são denominadas de Amazônica, Atlântico Leste, Atlântico Nordeste Ocidental, Atlântico Nordeste Oriental, Atlântico Sudeste, Atlântico Sul, Paraguai, Paraná, Parnaíba, São Francisco, Tocantins-Araguaia, Uruguai, conforme Figura 7.1.30 a seguir.

Figura 7.1.30 - Divisão Hidrográfica e Geopolítica do Brasil.



Fonte: ANA/SPR e IBGE.

A locação do futuro empreendimento situa-se na Região Norte, no Oeste Paraense e, portanto, inclui-se inteiramente na Região Hidrográfica Amazônica. Nesta unidade são distinguidas três categorias baseada na coloração dos rios amazônicos, intrinsecamente relacionados com características físicas e químicas dos corpos d'água, designados de rios de “águas brancas”, “pretas” e “claras”.

Os rios de “águas brancas”, primeiramente descrita por Walker (1990), são caracterizados por aparência barrenta, amareladas e turvas. Dentre estes corpos hídricos, cita-se rio Amazonas. A concentração média anual de sedimento em suspensão nesse rio, varia de 360 a 100 mg/l, de montante para jusante, contabilizando um valor médio de 220 mg/l. A produção específica em território nacional situa-se em torno de 470 t.km²/ano, caracterizando uma tendência de depósito de sedimento em toda a extensão do rio. A quantidade porcentual de cálcio e magnésio é relativamente alta em comparação à quantidade de sódio e potássio, uma característica comum para a maioria das águas (ANA, 2005).

Os rios de “águas pretas”, que possuem visibilidade entre 1,5 a 2,5 m de profundidade, tal como os rios Negro e Uatumã, carregam poucos sedimentos, sendo ricos em substâncias húmicas. Apresentam falta de cálcio e magnésio e, na maioria das formações geológicas das áreas drenadas por estes rios, suas águas são ácidas e extremamente pobres em sais minerais. A condutividade elétrica chega a somente 8 μ S/cm a 20°C, correspondendo à da água destilada com algumas impurezas (SIOLI, 1984). Ao contrário da água branca, a porcentagem de sódio e potássio é superior à de cálcio e magnésio.

Já os rios de “águas claras” apresentam transparência cristalina, por vezes de coloração esverdeada, com pouco material em suspensão e os limites de visibilidade são superiores a 4 m de profundidade. Pela análise química, tais águas mostram uma grande heterogeneidade, principalmente nos igarapés, em relação ao pH e a condutividade elétrica. São cursos d'água que nascem nos sedimentos terciários da bacia, ou aqueles nos sedimentos do Cretáceo (no Escudo do Brasil Central), e possuem elevada acidez, além de serem extremamente pobres em sais minerais, com baixas concentrações de cálcio e magnésio.

Na contextualização local, o rio Tapajós, é a principal drenagem da área de estudo, com suas águas claras e ácidas, decorrentes das rochas fontes granitoides das cabeceiras, tendo sua nascente no escudo central brasileiro (SIOLI, 1984).

A área do empreendimento é situada nas margens do rio Tapajós, o qual possui extensão de aproximadamente 800 km. A vazão desse rio é 90% originado pela confluência do rio Teles Pires com o rio Juruena em Barra de São Manuel, na fronteira entre Pará e Mato Grosso. Essa unidade hidrográfica denomina-se de bacia hidrográfica do rio Tapajós e é considerada uma bacia federal pois está distribuída pelos estados do Mato Grosso (59%), Pará (38%) e Amazonas (3%) e, segundo Santos et. al. (2015) a bacia do rio Tapajós drena uma área de aproximadamente 492 mil km².

Outro aspecto da referida bacia, diz respeito à sua importância ao desenvolvimento do Brasil, pois o rio apresenta diversos benefícios, tais como: potencial energético (hidroeletricidade); grande quantidade de abastecimento de água para o consumo humano e dessedentação de animais, pois a mesma detém 6% do território brasileiro e conta com 25% do potencial hidrelétrico da Amazônia, que representa 70% do potencial nacional (BRASIL, 2005).

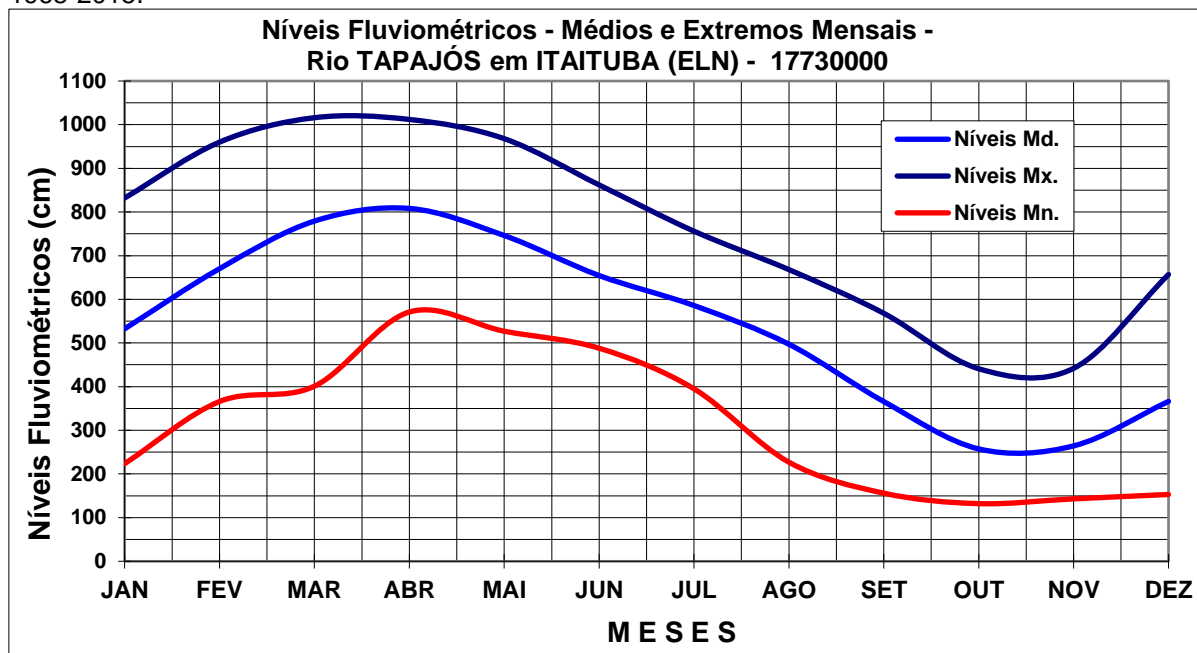
A calha do rio Tapajós à frente do empreendimento, possui extensão de aproximadamente 1,54 quilômetros de largura, na direção leste-oeste e, em ambas as margens do rio no trecho do empreendimento há ocorrência de extensos afloramentos de rochas sedimentares (arenito, calcário e folhelho), depósitos aluviais (atuais e terraços), bem como depósitos de areia, em suas praias. É notório, que a partir de observações, que o referido rio possui anualmente uma única enchente, caracterizada por um só ápice e uma só descida. Dessa forma, as vazantes têm início geralmente na segunda quinzena de junho e atingem a sua cota mínima geralmente em outubro ou novembro. Seu regime de descarga líquida natural está condicionado principalmente no regime pluvial que favorece a manutenção de rios de intenso fluxo.

Na elaboração do estudo de caracterização morfo-fluviais e dinâmicos do rio Tapajós, utilizou-se dados médios mensais da estação 1773000 de monitoramento. Essa estação está localizada nas coordenadas de latitude 04°10'32" S e longitude 55°58'56" W, na sub-bacia do médio-baixo Tapajós, situado no município de Itaituba que dista cerca de 13 km do empreendimento ETC e é operada pelo Sistema de Informações Hidrológica (Hidro Web) disponibilizado pela Agência Nacional de Águas (ANA).

As variações anuais de níveis d'água indicam amplitudes médias de 6,42 m em Itaituba, com a variação mínima registrado em 4,32 metros no ano de 1973, e 4,95 metros em 1977. Já as variações máximas do rio Tapajós são de 7,84 metros em

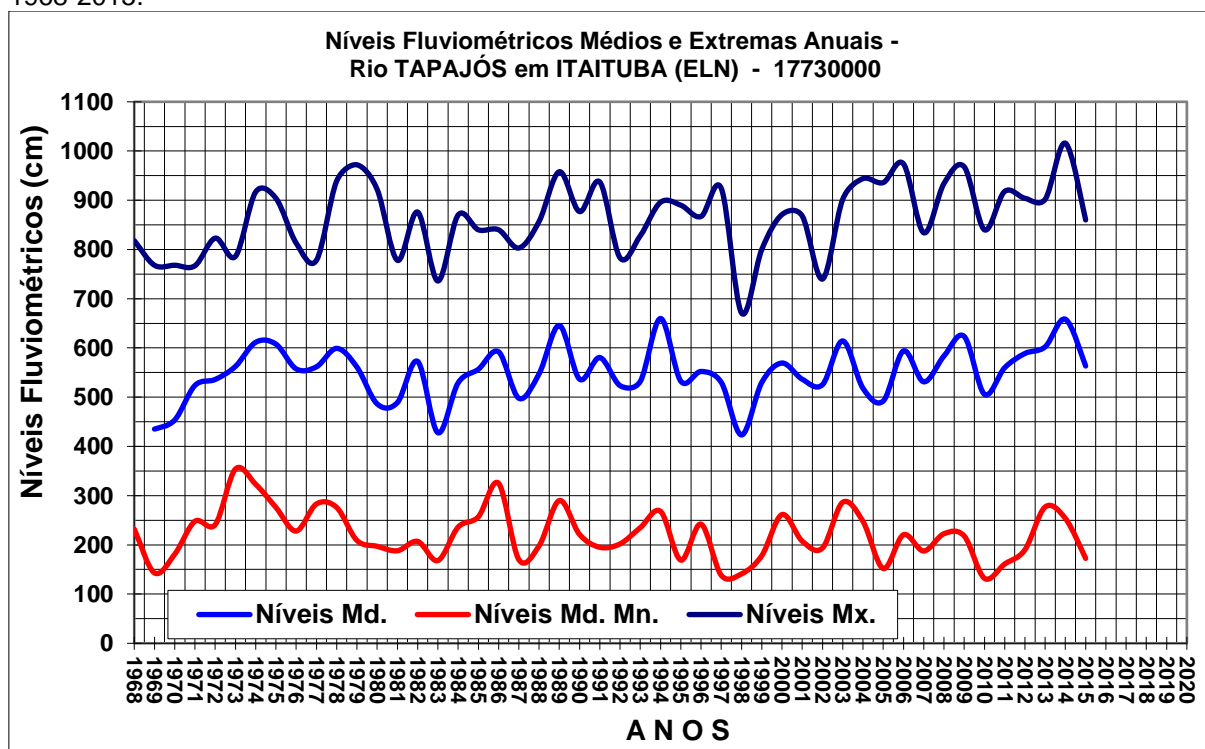
2005 e 7,63 metros em 1979 e 2014. As figuras abaixo (Figuras 7.1.31 e 7.1.32) ilustram os níveis fluviométricos médios e extremos mensais e anuais, respectivamente, no Rio Tapajós, considerando o período 1968-2015 (ANA, 2017a).

Figura 7.1.31 - Níveis Fluviométricos médios e extremos mensais na cidade de Itaituba, no período 1968-2015.



Fonte ANA (2017a).

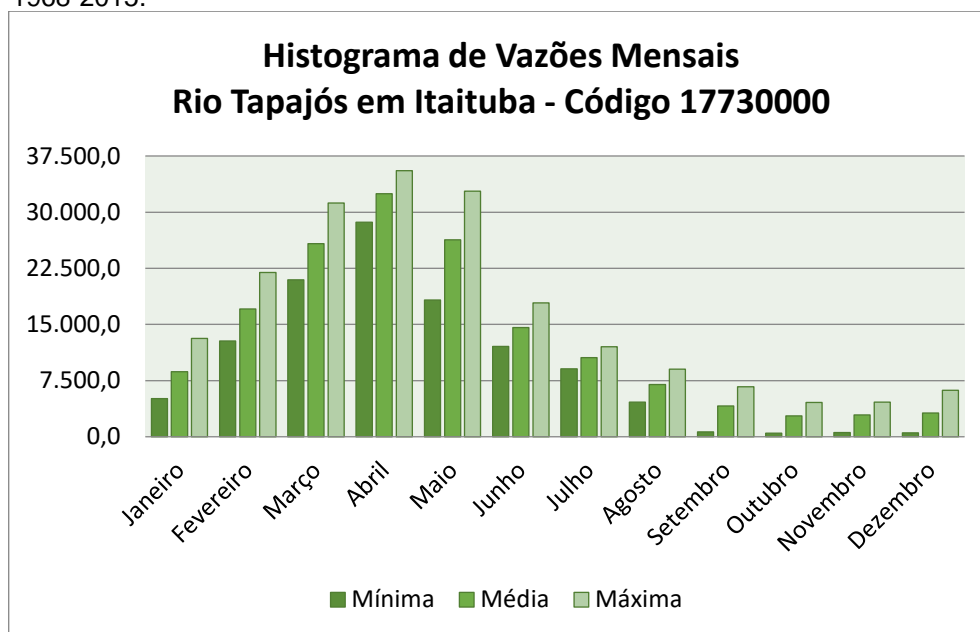
Figura 7.1.32 - Níveis Fluviométricos médios e extremas anuais na cidade de Itaituba, no período de 1968-2015.



Fonte ANA (2017a).

Os registros de descarga líquida indicam uma média anual de 13.600 m³/s em Itaituba, sendo os meses de abril e maio correspondentes às médias de maiores deflúvios com valores de 32.469 m³/s e 26.305 m³/s, respectivamente. A menor média de descarga líquida geralmente é observada no mês de outubro com 2.783 m³/s. Na Figura 7.1.33 abaixo é apresentado o comportamento sazonal da descarga líquida em Itaituba referente ao período 1968-2005 (ANA, 2017a), onde estão assinaladas as descargas líquidas médias mensais e os respectivos valores máximos e mínimos históricos mensais observados.

Figura 7.1.33 - Histograma de vazões mensais na cidade de Itaituba, no período 1968-2015.



Fonte: ANA (2017a).

a. Caracterização da rede de drenagem local

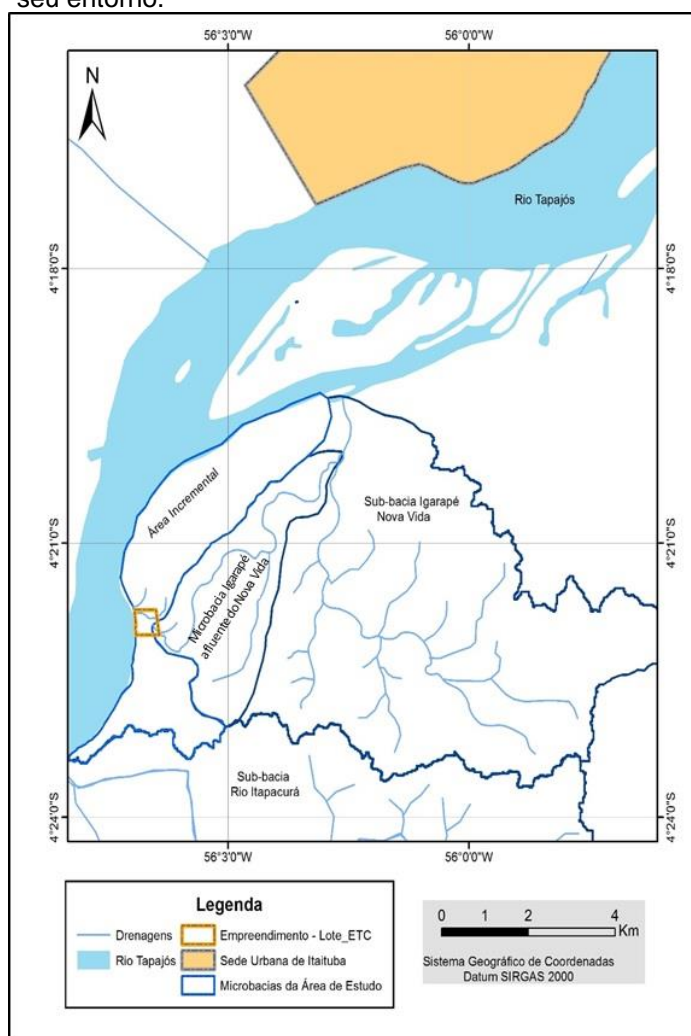
O Modelo Digital de Elevação (MDE), adquirida pelo INPE, juntamente com os mapeamentos em campo na área do empreendimento, tornou possível a observação das principais redes de drenagens abrangidas pela área diretamente afetada e de influência direta.

Na borda norte da área de influência direta do empreendimento, observou-se a presença de uma drenagem intermitente na direção de leste/oeste, com uma média de 1,5 metros de largura, no período de cheia (Figura 7.1.34). Ressalta-se que a característica intermitente da drenagem é resultado dos ciclos sazonais da Região Norte, com períodos chuvosos nos meses de dezembro a abril, e mais secos dos

meses de maio a novembro. Nessa baixa temporada de pluviosidade, o que acentua a evaporação e escoamento total do componente hídrico são as rochas em subsuperfície, que contribuem para a não infiltração da água por ser uma litologia selante, característica do folhelho.

A extração das drenagens presentes na área de influência direta e indireta, com o auxílio da imagem topodata MDE, possibilitou a delimitação das unidades hidrográficas. Significativa parte da área de estudo está situada na área incremental, unidade que possui contribuição direta do rio Tapajós, cuja extensão é de aproximadamente 1.230,3 hectares e perímetro com 25.966 metros. A parte leste da área está situada na sub-bacia do igarapé Nova Vida, afluente do rio Tapajós, alongada verticalmente para direção Nordeste, possuindo superfície de 928,69 hectares e perímetro com 15.903 metros (Figura 7.1.34).

Figura 7.1.34 - Principais sub-bacias do empreendimento e seu entorno.



Fonte: Dados da pesquisa.

Para se determinar e analisar as características morfométricas da sub-bacia presente na área, que representa um importante fator para o entendimento do seu comportamento hidrológico, foram avaliados os seguintes atributos: a) coeficiente de compacidade (Kc); b) fator de forma (Kf); c) Densidade de drenagem (Dd).

O coeficiente de compacidade (Kc) é a relação entre o perímetro da bacia (P) e a circunferência de um círculo igual à área da bacia (A), onde a tendência à enchente é maior quanto mais próximo de 1,0 for este coeficiente. De forma geral, a equação que representa este coeficiente de compacidade é $Kc = 0,28 \cdot P/\sqrt{A}$. Ressalta-se que outros fatores contribuem para a ocorrência ou não de enchentes, como o índice de conservação ambiental.

O Fator de forma (Kf) é obtido, medindo-se o comprimento da bacia (L) quando se segue o curso d'água desde a desembocadura até a cabeceira mais distante na bacia. A equação para o cálculo deste coeficiente é $Kf = A/L^2$.

A Densidade de drenagem (Dd) é expressa pela relação entre o comprimento total dos cursos d'água de uma bacia e sua área total, e em geral sua variação é de 0,5 km/km² para as bacias de drenagem pobre, a 3,5 ou mais, para as bacias excepcionalmente bem drenadas. Seu valor é definido por $Dd = L/A$.

Dessa forma, as principais características físicas da sub-bacia hidrográfica estão representadas na Tabela 7.1.6, a seguir.

Tabela 7.1.6 - Características físicas da Sub-bacia do empreendimento.

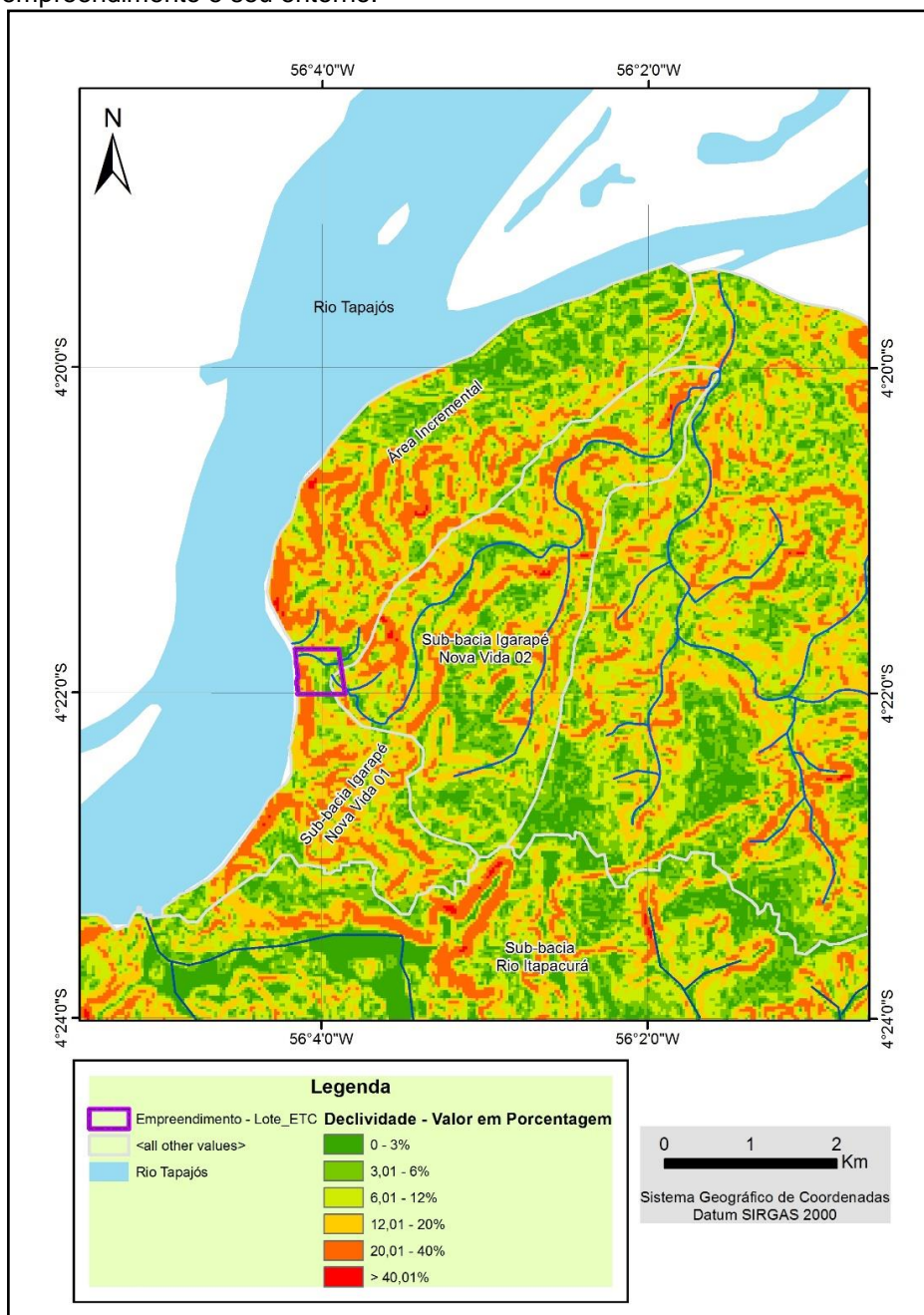
Unidades hidrográficas	Área Incremental	Igarapé Nova Vida 01	Igarapé Nova Vida 02	Rio Itapacurá
Área (km ²)	12,3	9,29	51,02	2.866,60
Perímetro (km)	25,97	15,9	41,93	522,01
Declividade Mínima (%)	0	0	0	0
Declividade Média (%)	12,3	11,5	10,5	14,7
Declividade Máxima (%)	44,9	50,2	48,8	228,5
Coeficiente de Compacidade (Kc)	0,59	0,48	0,23	0,06
Fator de Forma (Kf)	5,12	0,07	0,05	0,02
Densidade de drenagem (Dd)	0,14	1,25	0,64	0,68

Fonte: Dados da pesquisa.

Os valores mínimos da declividade das bacias da área de estudo foram iguais a 0. Segundo classificação proposta por De Biase (1993), detectaram-se as 6 classes de declividade nas áreas em questão, variando de áreas planas (máximo 3%), suavemente ondulada (3 – 6%), ondulado (6 – 12%), ondulado a fortemente ondulado (12% - 20%), fortemente ondulado a montanhoso (20 – 40%) e montanhoso (acima de 40%). O dado que possibilitou esta análise foi a imagem altimétrica do Radar SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*), órbitas s05_w056 e s05_w57, com resolução espacial de 30 metros. A Figura 7.1.35 ilustra os valores de declividade para as bacias da área de estudo.

Segundo Calderano Filho et al. (2014), em áreas planas com declive inferior a 3%, o assoreamento superficial é muito fraco, o terreno não oferece riscos a erosão hídrica significativa. Terras com declive entre 3 a 8% possuem escoamento superficial lento e são pouco suscetíveis a erosão. Nas terras com declive variando entre 8 a 14%, o escoamento é rápido em boa parte da área, são suscetíveis à erosão. Onde a declividade varia entre 14 a 20% tem-se suscetibilidade à erosão, o escoamento superficial é muito rápido.

Figura 7.1.35 - Principais categorias de declividades das sub-bacias do empreendimento e seu entorno.



Fonte: BMEA (2017).

7.1.10 Qualidade da água

A qualidade das águas está relacionada aos usos realizados ou pretendidos para os recursos hídricos, de tal forma que cada uso exige um nível de qualidade.

Em uma bacia hidrográfica, vários fatores influenciam a qualidade das águas superficiais, como clima, vegetação e litologia (fatores naturais) e os diversos tipos de atividades antrópicas. Portanto, a qualidade das águas de uma bacia

hidrográfica está inter-relacionada com o tipo de uso e ocupação do solo e serve como indicador da qualidade ambiental da bacia.

A caracterização da qualidade das águas é avaliada por parâmetros físicos, químicos e biológicos, e portanto, para verificação de indícios de poluição, que são as diferenças entre as características naturais dos corpos hídricos e de possíveis influências antrópicas, são comparadas com os padrões ambientais estabelecidos pelas legislações pertinentes, que neste caso tratam-se da Resolução do CONAMA Nº 357, de 17 de março de 2005 e das Leis (Federal nº 9.433/1997 e Estadual Nº 6381/2001), que estabelecem como um de seus objetivos assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade dos recursos hídricos, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos e para isso possuem como instrumento o enquadramento dos corpos hídricos.

Os aspectos ambientais das atividades da ETC da RTL (nas fases de instalação e de operação) podem influenciar a qualidade das águas do rio Tapajós, tais como: processos erosivos, devido à retirada da vegetação, possíveis vazamentos de substâncias na utilização e manutenção dos maquinários, vazamento de óleo das embarcações ou lançamento de águas pluviais contaminadas acidentalmente com produtos movimentados na ETC, derramamento acidental de grãos (soja e milho) no corpo hídrico, etc.

Assim, neste tópico será apresentado o diagnóstico da qualidade das águas superficiais em pontos contidos na ADA, AID e AII do empreendimento, através de dados primários, obtidos por amostras de águas com os respectivos relatórios de ensaio analítico em determinados pontos do rio Tapajós e do rio Itapacurá, para fins de verificação das condições atuais e de possíveis alterações futuras, ocasionadas pelo empreendimento ou atividades do entorno. E ainda foi utilizado para fins de avaliação dos resultados o Índice de Qualidade da Água – IQA adotado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CESTEB, a qual adaptou o índice criado pela “*National Sanitation Foundation*” dos Estados Unidos

7.1.10.1 Metodologia das análises da qualidade das águas superficiais

7.1.10.1.1 Área estudada e pontos amostrais

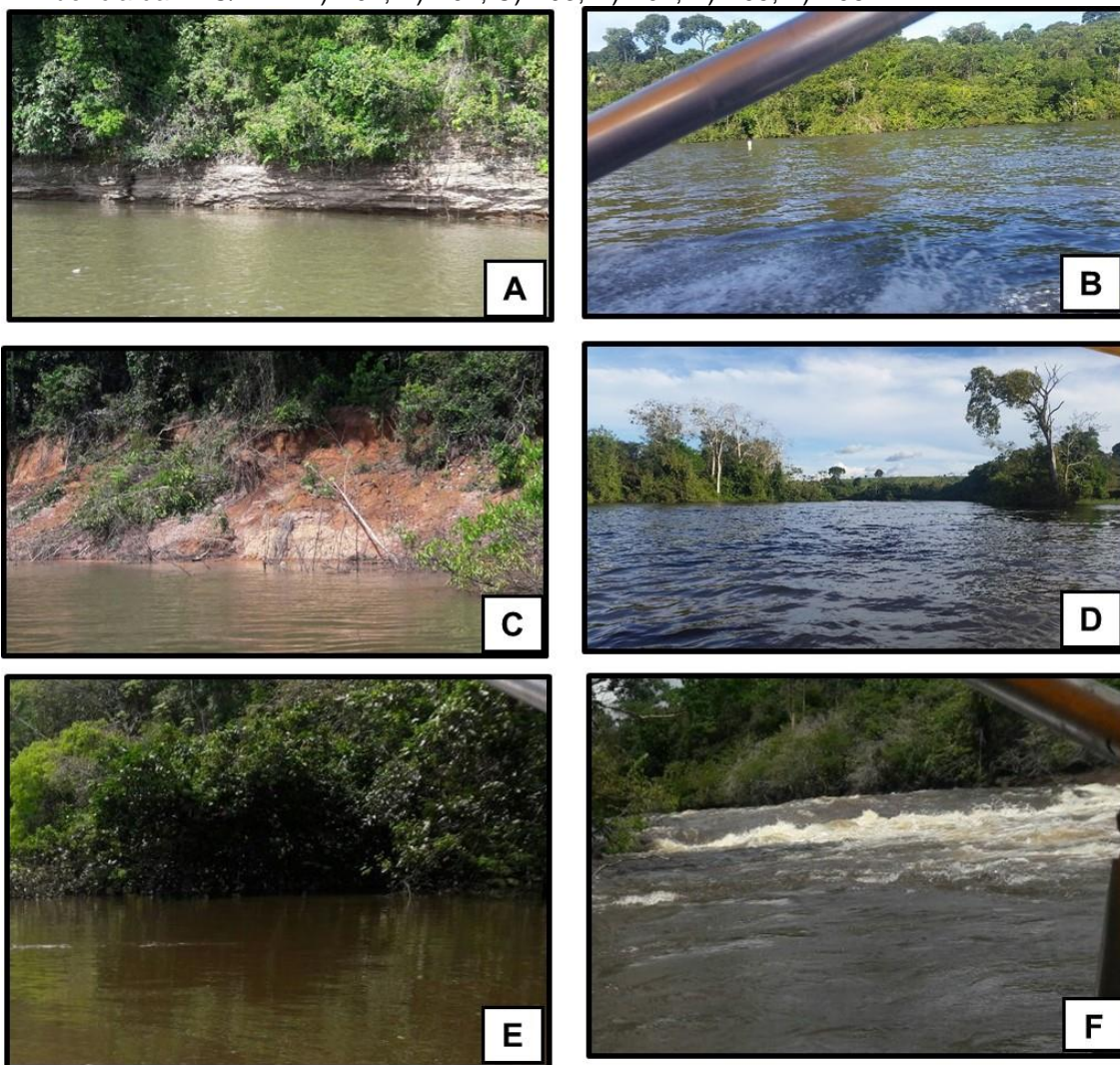
O terreno da ETC/RTL está localizado à margem direita do rio Tapajós e, portanto, é o principal curso hídrico passível de alterações na sua qualidade, constando inclusive uma pequena parte de sua extensão na ADA do empreendimento, conforme descrito no Capítulo 6 deste estudo (Áreas de Influência). Esse fator foi determinante para escolha de 3 pontos amostrais para verificação da qualidade da água no rio Tapajós, sendo o Ponto 02 (P02) nas imediações do empreendimento e os Pontos 01 e 03 (P01 e P03), a Jusante e Montante, respectivamente. Outros 3 pontos amostrais foram escolhidos no rio Itapacurá, por ser um importante contribuinte do rio Tapajós e para possibilitar a verificação de fontes de poluição advindas desta sub-bacia, decorrentes das atividades atuais e futuras, atraídas pela infraestrutura a ser instalada e possibilidades que a área promoverá, sendo o Ponto 04 (P04) na foz do rio Itapacurá, ou seja, na confluência do mesmo com o rio Tapajós, e os Pontos 05 e 06 (P05 e P06) a montante. Esses 06 pontos estão com as descrições resumidas na Quadro 7.1.5 e podem ser visualizados nas Figuras 7.1.36 e 7.1.37, aspectos físicos e localização geográfica, respectivamente.

Quadro 7.1.5 - Localização geográfica e descrição dos pontos amostrais para qualidade da água nas áreas de influência da ETC/RTL – Miritituba/Itaituba – PA.

Pontos	Rio	Coordenadas geográficas		Descrição da área
		Latitude	Longitude	
P01	Tapajós	56°4'30.83" W	4°21'17.88" S	Jusante do terreno da ETC/RTL, a cerca de 1150 metros de distância em linha reta do Ponto de Monitoramento 2 (P02)
P02	Tapajós	56°4'21.15" W	4°21'53.95" S	Ponto bem a frente do Lote da RTL Área alagada, com vegetação de margem bem preservada. Ambiente fluvial em trecho com correntes, fundo predominantemente arenoso-lamoso.
P03	Tapajós	56°4'40.49" W	4°22'44.55" S	Montante do terreno da ETC/RTL, a cerca de 1660 metros de distância em linha reta do Ponto de Monitoramento 2 (P02)
P04	Itapacurá	56°5'02.73" W	4°23'25.05" S	Foz do rio Itapacurá, adentrando no rio Tapajós
P05	Itapacurá	56°3'30.22" W	4°23'31.65" S	Afluente de primeira ordem da margem direita do rio Tapajós, a aproximadamente 3 km rio acima da foz do Rio Tapacurá (curva acentuada para esquerda)
P06	Itapacurá	56°3'04.97" W	4°25'03.22" S	Afluente de primeira ordem da margem direita do rio Tapajós, a aproximadamente 6 km rio acima da foz do Rio Tapacurá (cachoeiras a montante da Ponte da Vicinal do Pimental)

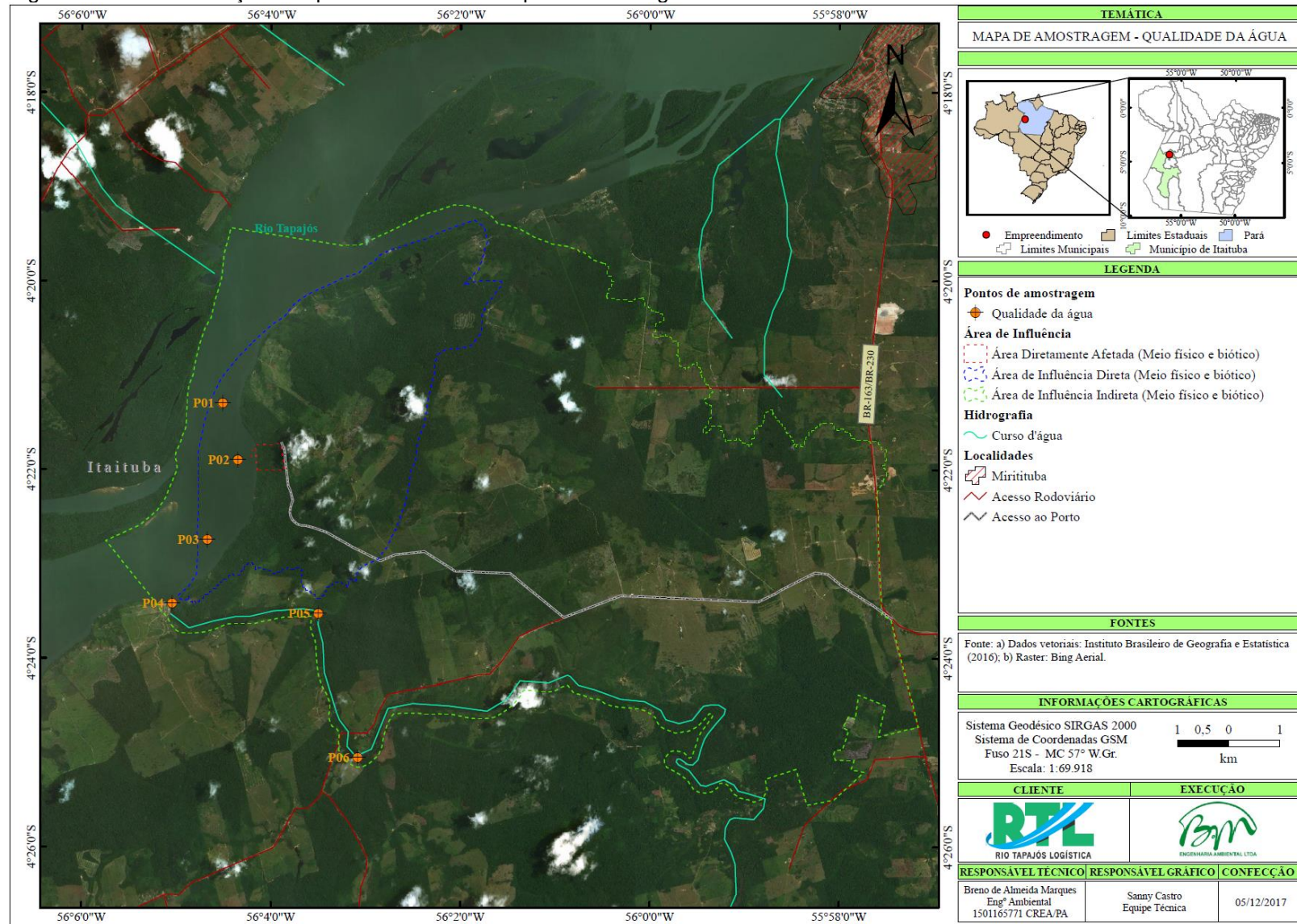
Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 7.1.36 - Registro fotográfico dos pontos amostrais de qualidade da água nas áreas de influência da ETC/RTL. A) P01; B) P02; C) P03; D) P04; E) P05; F) P06.



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 7.1.37 - Localização dos pontos amostrais de qualidade da água nas áreas de influência da ETC/RTL



Fonte: BMEA (2017).

7.1.10.1.2 Metodologia de Coleta e Análise

As coletas de amostras das águas superficiais e seus respectivos resultados foram realizados pela empresa Ecosegme Consultoria Ambiental Ltda., através de seus técnicos especializados, em duas campanhas, obedecendo o Termo de Referência da SEMAS, sendo uma no período chuvoso na região, em 02 de junho de 2017 e outra no período de estiagem no dia 27 de outubro de 2017. As coletas seguiram os procedimentos de coleta e acondicionamento de amostras descritos na Norma *Standart Method 22^a* edição – Método 1060 B – Técnica de Coleta e Preservação da amostra (Figura 7.1.38).

Figura 7.1.38 - Coleta das amostras das águas superficiais na área de influência da ETC/RTL.



Fonte: Dados da pesquisa.

A bacia hidrográfica do rio Tapajós ainda não foi alvo de enquadramento dos corpos hídricos pelos órgãos competentes, e até que ocorra seus rios ficam pertencendo as águas doces classe 2, de acordo com o Art. 42 da Resolução CONAMA nº 357/05, que determina essa situação, exceto quando as condições de qualidade atuais forem melhores que tal classe.

Com base nisso, foram selecionados os principais parâmetros físicos, químicos e biológicos correspondentes às águas doces classe 2 que tenham relação com os possíveis tipos de poluentes que possam ser gerados pelas atividades do empreendimento nas fases de instalação e operação. Os parâmetros selecionados

nas campanhas, assim como os padrões estabelecidos na Resolução CONAMA nº 357/2005 estão apresentados na Tabela 7.1.7.

Tabela 7.1.7 - Parâmetros de qualidade da água utilizados nas áreas de influência.

Parâmetros	Unidades	V.M.P do Art. 15 – CONAMA 357/05
Alcalinidade	mg/L	Sem Referência
Alumínio	mg/L Al	0,1
Cádmio Total	mg/L Cd	0,001
Chumbo Total	mg/L Pb	0,01
Cloreto	mg/L Cl	250
Cobre Dissolvido	mg/L Cu	0,009
Coliformes Termotolerantes	UFC/mL	1.000 UFC em 100mL
Coliformes Totais	mL	Sem Referência
Condutividade Elétrica	mS/cm	Sem Referência
Cor	mg Pt/L	75
Cromo Total	mg/L Cr	0,05
DBO5	mg/L O2	5
DQO	mg/L O2	Sem Referência
Dureza	mg/L	Sem Referência
Ferro Total	mg/L Fe	0,3
Fósforo	mg/L P	0,1
Manganês	mg/L Mn	0,1
Mercúrio	mg/L Hg	0,0002
Nitrato	mg/L NO3- _N	10,0
Nitrito	mg/L NO2- _N	1,0
Nitrogênio Amoniacal Total	mg/L NO3- _N	3,7
Óleos e Graxas	mg/L	Virtualmente Ausente
Oxigênio Dissolvido	mg/L O2	>5,0
pH	-	6,0 a 9,0
Sólidos Dissolvidos	mg/L	500
Sólidos Suspensos	-	Sem Referência
Sólidos Totais	mg/L	Sem Referência
Surfactantes	mg/L	Sem Referência
Temperatura	°C	Sem referência
Turbidez	UNT	100
Zinco	mg/L Zn	0,18

Fonte: CONAMA (2005).

Os parâmetros das amostras coletadas e preservadas foram analisados pelo laboratório da empresa Ecosegme Consultoria Ambiental Ltda., localizado em Manaus/AM, que adotou o *Standart Method for the Examination of Water and Wastewater* – APHA – AWWA – WPCF, 22ª edição.

Já os parâmetros temperatura, oxigênio dissolvido e pH foram medidos “*in loco*” por pHmetro e medidor Multiparâmetro, conforme verifica-se na Figura 7.1.39.

Figura 7.1.39 - Medição de parâmetros in loco A) medidor multiparâmetro que analisa oxigênio dissolvido e temperatura da água; B) pHmetro de bolso.



Fonte: Dados da pesquisa.

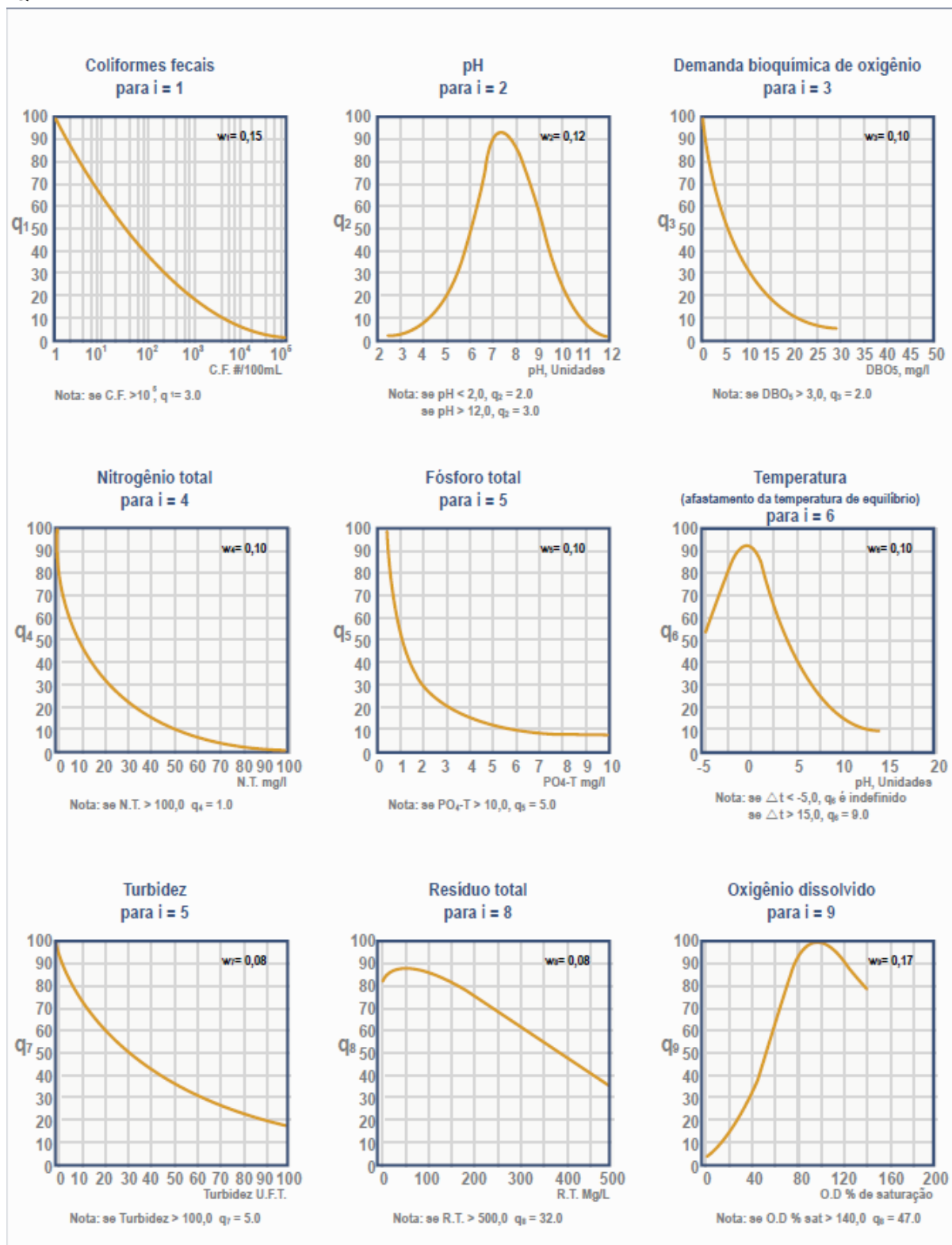
O diagnóstico da qualidade das águas superficiais das áreas de influência do projeto foi obtido por resultados analíticos, advindos dos laudos laboratoriais, que compara valores das coletas e análises com os padrões de referência estabelecidos pela legislação ambiental.

Outro método para avaliação da qualidade das águas foi por meio de cálculo do Índice de Qualidade da Água – IQA, de forma a obter uma análise integrada de nove parâmetros do total e assim verificar o nível de qualidade em cada ponto.

O IQA é um índice que permite avaliar a qualidade da água bruta no curso de água, visando seu uso para o abastecimento público após tratamento. Os parâmetros utilizados no cálculo do IQA são em sua maioria indicadores de contaminação causada pelo lançamento de efluentes com características orgânicas, como os esgotos domésticos. Os parâmetros que compõem o cálculo do IQA são oxigênio dissolvido (OD), coliformes termotolerantes, pH, demanda bioquímica de oxigênio (DBO), temperatura, nitrogênio total, fósforo total, turbidez e sólidos totais.

Cada parâmetro possui um valor de qualidade (q_i), obtido do respectivo gráfico de qualidade em função de sua concentração ou medida (Figura 7.1.40) e também possuem pesos (w) que foram fixados em função da sua importância para a conformação global da qualidade da água (Tabela 7.1.8).

Figura 7.1.40 - Curvas médias de variação dos parâmetros de qualidade das águas para o cálculo do IQA.



Fonte: ANA (2005).

Tabela 7.1.8 - Pesos de cada parâmetro utilizado no Índice de Qualidade das Águas (IQA).

Parâmetros	Pesos
Oxigênio dissolvido	w = 0,17
Coliformes Termotolerantes	w = 0,15
Potencial hidrogeniônico (pH)	w = 0,12
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO _{5,20})	w = 0,10
Temperatura	w = 0,10
Nitrogênio total	w = 0,10
Fósforo total	w = 0,10
Turbidez	w = 0,08
Sólidos totais	w = 0,08

Fonte: ANA (2005).

Os valores de q_i associados aos seus respectivos pesos permitem calcular o IQA a partir da equação 1.

A partir da equação abaixo, que associa os valores de q_i aos seus respectivos pesos, chega-se ao valor do IQA.

$$IQA = \prod_{i=1}^n q_i^{w_i}$$

Onde:

IQA = Índice de Qualidade das Águas. Um número entre 0 e 100;

q_i = qualidade do i -ésimo parâmetro. Um número entre 0 e 100, obtido do respectivo gráfico de qualidade (equação da curva de qualidade), em função de sua concentração ou medida (resultado da análise)

w_i = peso correspondente ao i -ésimo parâmetro fixado em função da sua importância para a conformação global da qualidade, isto é, um número entre 0 e 1, de forma que:

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1$$

sendo n o número de parâmetros que entram no cálculo do IQA

Os valores do IQA são classificados em faixas que variam, conforme Tabela 7.1.9.

Tabela 7.1.9 - Classificação dos valores do Índice de Qualidade das Águas.

Valor do IQA	Categoria
80 - 100	Ótima
52 - 79	Boa
37 - 51	Regular
20 - 36	Ruim
0 - 19	Péssima

7.1.10.1.3 Resultados e discussões

Conforme já supracitado, a avaliação da qualidade das águas superficiais nas áreas de influência do projeto foi realizada por meio de 6 pontos amostrais em duas campanhas de monitoramento, uma no período chuvoso e outra na estiagem, conforme preceitos do TR da SEMAS (ver Quadro 7.1.6 e Figura 7.1.37).

Os resultados analíticos das amostras de água superficial coletadas na área de influência do projeto são apresentados nas Tabela 7.1.10 e 7.1.11, primeira e segunda campanha, período chuvoso e de estiagem, respectivamente, com destaque em vermelho para os resultados em desacordo com os padrões definidos pela Resolução CONAMA nº 357/05 para águas doces classe 2. Os relatórios de ensaio analítico das amostras são apresentados em anexo deste capítulo.

Tabela 7.1.10 - Resultados das análises físico-químicas e bacteriológicas nos pontos amostrais (período chuvoso) nas áreas de influência.

Parâmetros	Unidade	P01	P02	P03	P04	P05	P06	VMP
Alcalinidade	mg/L	15,6	14,2	14,7	15,2	14,1	13,7	Sem Referência
Alumínio	mg/L Al	0,001	0,003	0,004	0,001	0,002	0,004	0,1
Cádmio Total	mg/L Cd	<L.D	<L.D	<L.D	<L.D	<L.D	<L.D	0,001
Chumbo Total	mg/L Pb	<L.D	<L.D	<L.D	<L.D	<L.D	<L.D	0,01
Cloreto	mg/L Cl	0,06	0,02	0,05	0,03	0,02	0,08	250
Cobre Dissolvido	mg/L Cu	0,005	0,003	0,008	0,008	0,001	0,003	0,009
Coliformes Termotolerantes	UFC/mL	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	1.000 UFC em 100mL
Coliformes Totais	mL	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Sem Referência
Condutividade Elétrica	mS/cm	0,09	0,09	0,09	0,1	0,09	0,1	Sem Referência
Cor	mg Pt/L	13	26	39	17	81	32	75
Cromo Total	mg/L Cr	0,12	0,08	0,03	0,011	0,005	0,008	0,05
DBO₅	mg/L O ₂	13,7	11	12,6	14,1	13,4	11,2	5
DQO	mg/L O ₂	17,2	13,8	15,7	18	16,3	14,9	Sem Referência
Dureza	mg/L	0,68	0,73	0,24	0,72	0,19	1,26	Sem Referência
Ferro Total	mg/L Fe	0,11	0,07	0,02	0,02	0,04	0,07	0,3
Fósforo	mg/L P	0,14	0,68	0,53	0,28	0,79	0,36	0,1
Manganês	mg/L Mn	0,01	0,03	0,01	0,01	0,01	0,03	0,1
Mercúrio	mg/L Hg	<L.D	<L.D	<L.D	<L.D	<L.D	<L.D	0,0002
Nitrato	mg/L NO ₃ -_N	0,3	0,2	0,3	0,7	1,2	0,4	10,0
Nitrito	mg/L NO ₂ -_N	0,001	0,005	0,002	0,001	0,003	0,001	1,0

Continua...

Continuação.

Parâmetros	Unidade	P01	P02	P03	P04	P05	P06	VMP
Nitrogênio Amoniacal Total	mg/L NO3- _N	0,42	1,03	0,79	0,31	0,92	0,38	3,7 ²
Óleos e Graxas	mg/L	Virtualmente Ausente	Virtualmente Ausente	Virtualmente Ausente	Virtualmente Ausente	Virtualmente Ausência	Virtualmente Ausência	Virtualmente Ausente
Oxigênio Dissolvido	mg/L O2	8,5	7,2	7,3	7,8	9,2	8,6	>5,0
pH	-	6,7	6,6	6,8	6,6	6,6	6,4	6,0 a 9,0
Sólidos Dissolvidos	mg/L	71	83	50	22	39	45	500
Sólidos Suspensos	-	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Sem Referência
Sólidos Totais	mg/L	89	101	63	28	49	56	Sem Referência
Surfactantes	mg/L	0,014	0,026	0,042	0,024	0,021	0,016	Sem Referência
Temperatura	°C							
Turbidez	UNT	0,1	0,8	0,2	0,1	0,8	0,1	100
Zinco	mg/L Zn	0,03	0,01	0,02	0,02	0,05	0,07	0,18

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 7.1.11 - Resultados das análises físico-químicas e bacteriológicas nos pontos amostrais (período de estiagem) nas áreas de influência.

Parâmetros	Unidade	P01	P02	P03	P04	P05	P06	VMP
Alcalinidade	mg/L	10,2	10	10,5	10,6	10,3	10,4	Sem Referência
Alumínio	mg/L Al	0,001	0,002	0,002	0,002	0,003	0,001	0,1
Cádmio Total	mg/L Cd	<L.D	<L.D	<L.D	<L.D	<L.D	<L.D	0,001
Chumbo Total	mg/L Pb	<L.D	<L.D	<L.D	<L.D	<L.D	<L.D	0,01
Cloreto	mg/L Cl	23,6	23,5	23,7	23,9	23,5	23,8	250
Cobre Dissolvido	mg/L Cu	0,002	0,003	0,004	0,004	0,003	0,003	0,009
Coliformes Termotolerantes	UFC/mL	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	1.000 UFC em 100mL

Continua...

² Conforme Resolução do CONAMA nº 357/2005, os valores limites para Nitrogênio Amoniacal Total variam de acordo com o pH das águas, sendo: 3,7mg/L N, para pH ≤ 7,5; 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0; 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5; 0,5 mg/L N, para pH > 8,5

Continuação.

Parâmetros	Unidade	P01	P02	P03	P04	P05	P06	VMP
Coliformes Totais	mL	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Sem Referência
Condutividade Elétrica	mS/cm	0,09	0,09	0,09	0,1	0,11	0,11	Sem Referência
Cor	mg Pt/L	36	35	36	65	49	46	75
Cromo Total	mg/L Cr	0,14	0,06	0,01	0,01	0,03	0,05	0,05
DBO5	mg/L O2	16,2	8,9	7,9	11,6	9,4	10,6	5
DQO	mg/L O2	20,3	11,5	10,2	15	11,7	13,2	Sem Referência
Dureza	mg/L	0,51	0,81	0,2	0,57	0,16	0,94	Sem Referência
Ferro Total	mg/L Fe	0,06	0,07	0,08	0,09	0,08	0,08	0,3
Fósforo	mg/L P	0,13	0,14	0,13	0,13	0,3	0,46	0,1
Manganês	mg/L Mn	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,1
Mercúrio	mg/L Hg	<L.D	<L.D	<L.D	<L.D	<L.D	<L.D	0,0002
Nitrato	mg/L NO3-_N	0,4	0,6	5	0,7	0,4	0,6	10,0
Nitrito	mg/L NO2-_N	0,005	0,006	0,004	0,006	0,005	0,002	1,0
Nitrogênio Amoniacal Total	mg/L NO3-_N	0,38	0,92	0,85	0,27	0,76	0,42	3,7 ³
Óleos e Graxas	mg/L	Virtualmente Ausente	Virtualmente Ausente	Virtualmente Ausente	Virtualmente Ausente	Virtualmente Ausente	Virtualmente Ausente	Virtualmente Ausente
Oxigênio Dissolvido	mg/L O2	10,8	15,3	16,5	17	15,4	14,2	>5,0
pH	-	7,2	7,1	7,0	6,9	6,9	6,8	6,0 a 9,0

Continua...

³ Conforme Resolução do CONAMA nº 357/2005, os valores limites para Nitrogênio Amoniacal Total variam de acordo com o pH das águas, sendo: 3,7mg/L N, para pH ≤ 7,5; 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0; 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5; 0,5 mg/L N, para pH > 8,5

Continuação.

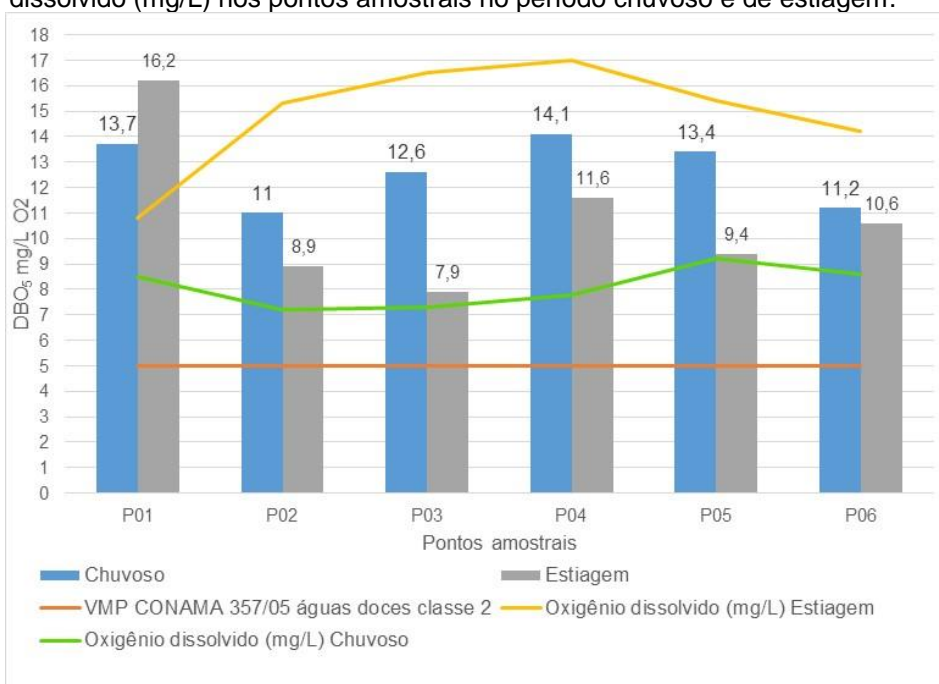
Parâmetros	Unidade	P01	P02	P03	P04	P05	P06	VMP
Sólidos Dissolvidos	mg/L	12	45	9	52	33	63	500
Sólidos Suspensos	-	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Sem Referência
Sólidos Totais	mg/L	15	56	11	65	41	79	Sem Referência
Surfactantes	mg/L	0,009	0,028	0,036	0,019	0,023	0,010	Sem Referência
Temperatura	°C							
Turbidez	UNT	0,4	0,45	0,83	1,9	0,01	0,01	100
Zinco	mg/L Zn	0,05	0,01	0,01	0,02	0,07	0,05	0,18

Fonte: Dados da pesquisa.

Conforme pode ser observado na Tabela 7.1.10 e Tabela 7.1.11, os resultados obtidos nas amostras na maioria das variáveis analisadas que possuem referencial foram dentro dos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA nº 357/2005, com exceção dos parâmetros demanda bioquímica de oxigênio (DBO₅) e fósforo total em 100% das amostras, o cromo total nos pontos P01 e P02 nas duas campanhas e a cor verdadeira no ponto P05 do período chuvoso.

A seguir serão apresentados em formato de gráficos os parâmetros citados acima que tiveram alguma amostra fora dos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/05 para cursos hídricos Classe 2 (Figuras 7.1.41 a 7.1.44).

Figura 7.1.41 - Concentrações de demanda bioquímica de oxigênio e oxigênio dissolvido (mg/L) nos pontos amostrais no período chuvoso e de estiagem.



Fonte: Dados da pesquisa.

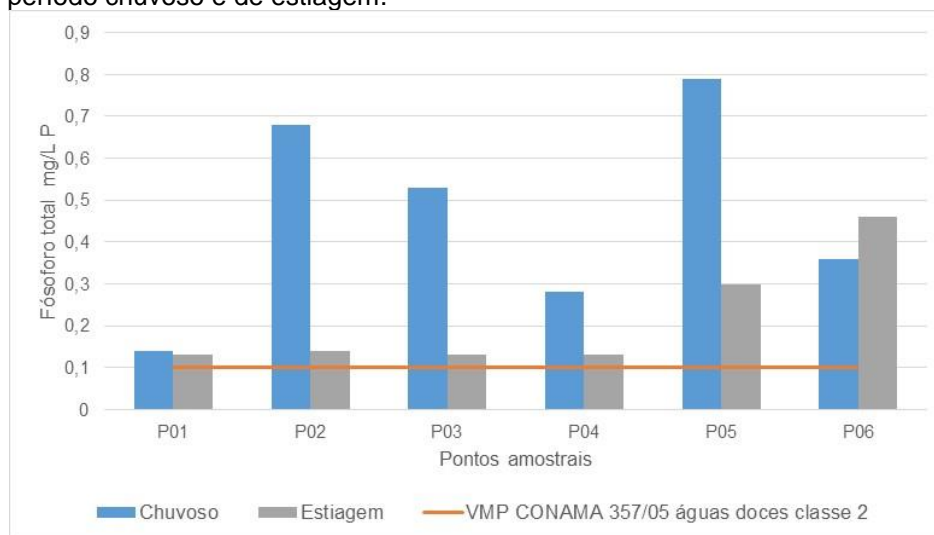
A determinação da concentração de oxigênio dissolvido em águas é também imprescindível para o desenvolvimento da análise da DBO, demanda bioquímica de oxigênio, que representa o potencial de matéria orgânica biodegradável nas águas naturais ou em efluentes sanitários e muitos efluentes industriais. Em última instância, este teste bioquímico empírico se baseia na diferença de concentrações de oxigênio dissolvido em amostras integrais ou diluídas, durante um período de incubação de 5 dias a 20°C. O que se “mede” de fato nesta análise é a concentração de oxigênio dissolvido antes e depois do período de incubação.

A DBO é um parâmetro fundamental verificação de indícios de poluição das águas por materiais orgânicos, representando a demanda potencial de oxigênio dissolvido que poderá ocorrer devido à estabilização dos compostos orgânicos biodegradáveis nas águas naturais. Assim, quanto maior o valor da DBO em corpos hídricos, poderá trazer os níveis de oxigênio nas águas abaixo dos exigidos pelos peixes, levando-os à morte. É, portanto, um importante padrão de classificação das águas naturais.

Apesar dos valores de DBO estarem acima dos valores máximos para águas doces classe 2, os níveis de oxigênio dissolvido encontrados nos pontos estavam de acordo com os padrões, indicando que os valores obtidos não estão prejudicando a biota aquática.

As possíveis fontes desses valores de DBO na área de influência do empreendimento são os pequenos cultivos agrícolas e criadouros de animais existentes no entorno e lixiviação de sedimentos trazidas pelo escoamento superficial das margens dos rios.

Figura 7.1.42 - Concentrações de fósforo total (mg/L) nos pontos amostrais no período chuvoso e de estiagem.



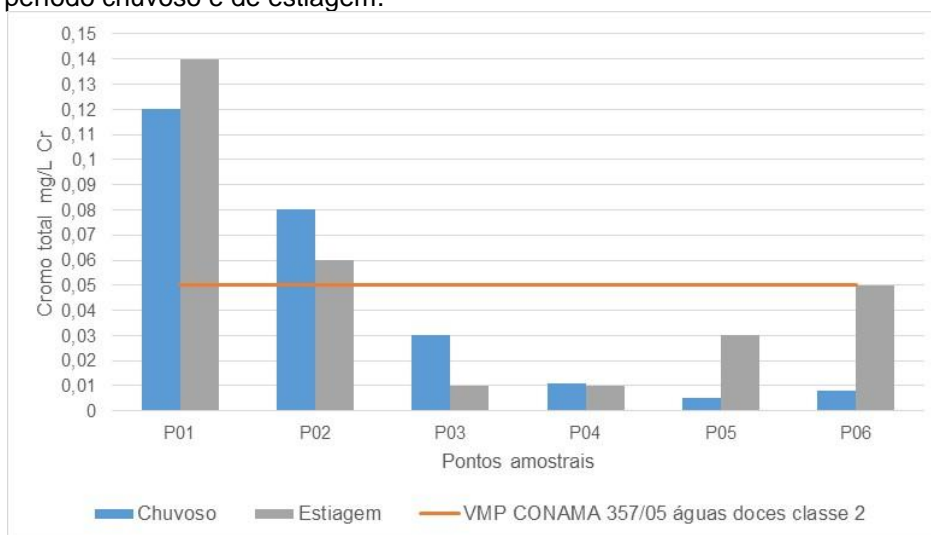
Fonte: Dados da pesquisa.

O fósforo se apresenta nas águas nas formas de ortofosfato, polifosfato e fósforo orgânico, através de sólidos em suspensão e dissolvidos. Suas concentrações podem ter origem natural, por meio de dissolução de compostos do solo, decomposição da matéria orgânica e fósforo de composição celular de

microrganismos ou antropogênica, por despejos domésticos ou industriais, detergentes, excrementos de animais ou fertilizantes.

Portanto, nos pontos amostrais, as possíveis fontes das concentrações de fósforo total podem estar relacionadas à origem natural, advinda de matéria orgânica ou da formação geológica da região (rochas sedimentares) ou de origem antropogênica, principalmente de excrementos de animais ou uso de fertilizantes, que quando aplicados em excesso podem ser lixiviados até os corpos hídricos mais próximos.

Figura 7.1.43 - Concentrações de cromo total (mg/L) nos pontos amostrais no período chuvoso e de estiagem.



Fonte: Dados da pesquisa.

O cromo é um mineral essencial ao homem, porém pode ser tóxico dependendo da forma como é encontrado, pois existe em duas principais formas de oxidação: o cromo trivalente e o cromo hexavalente (SOUZA, 2017).

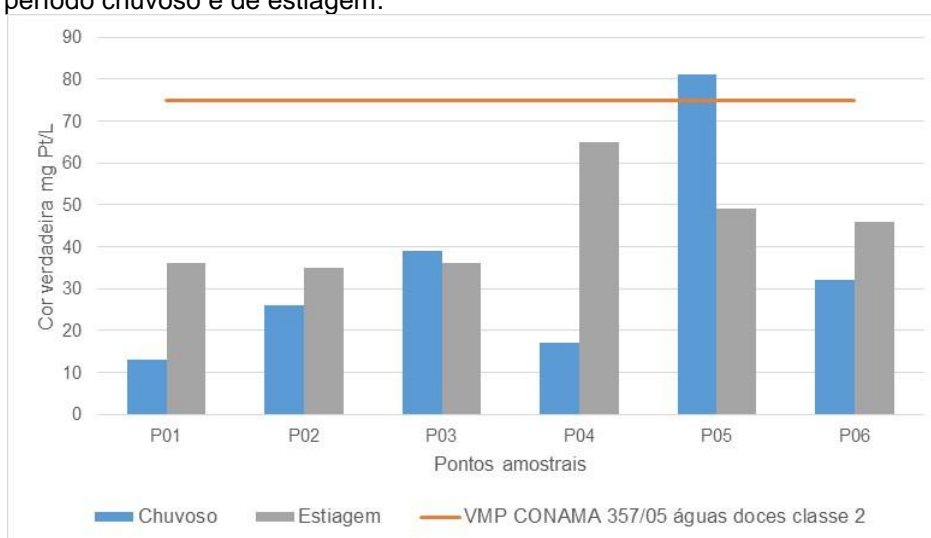
O cromo trivalente é o mais estável e pode ser encontrado naturalmente no organismo humano, sua carência pode levar a sintomas, como diabetes e a doenças cardiovasculares. Já o cromo hexavalente é prejudicial aos seres humanos, podendo afetar o sistema imunológico e levar até o desenvolvimento de um câncer. As fontes antrópicas deste elemento estão associada às atividades como indústrias de metal, de tratamento de madeira, curtumes, mineração e processos de beneficiamento do metal, indústrias de manufaturas de pigmentos, de filmes fotográficos e de inibidores de corrosão, entre outras.

Devido a esta toxicidade do cromo hexavalente, é importante o conhecimento em uma amostra que contenha cromo total, em qual forma este se

encontra – trivalente ou hexavalente. A resolução CONAMA nº 430/2001, que dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes trouxe a importância desta diferenciação, já que o limite de emissão definido para o cromo trivalente é de 1mg/L, enquanto para o cromo hexavalente é de 0,1mg/L.

Portanto, a presença de cromo total nos níveis encontrados não necessariamente trata-se de uma situação preocupante, pois depende da forma que este elemento prevalece nestes pontos.

Figura 7.1.44 - Concentrações de cor verdadeira (mg/L) nos pontos amostrais no período chuvoso e de estiagem.



Fonte: Dados da pesquisa.

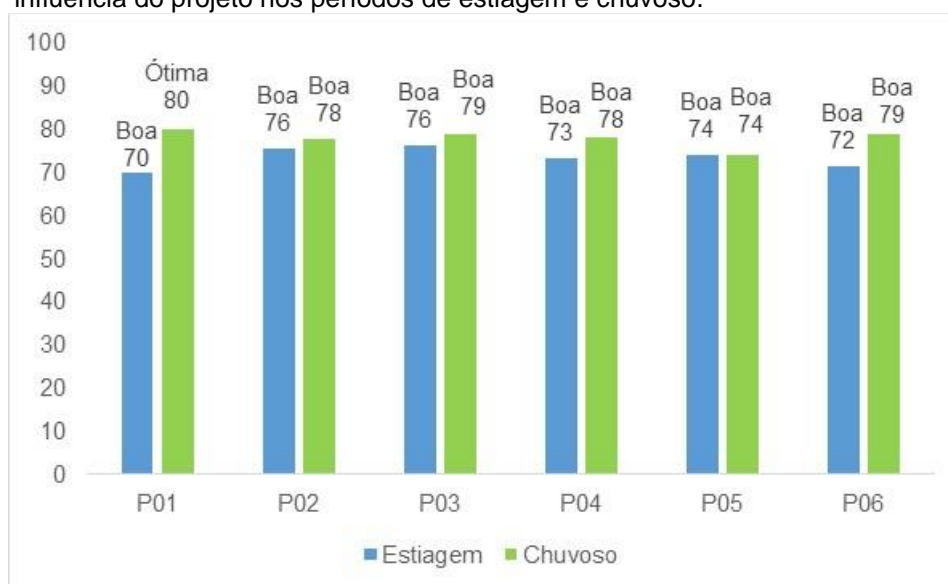
O parâmetro cor verdadeira é responsável pela coloração na água e tendo como forma constituinte os sólidos dissolvidos. Em termos das possíveis fontes naturais de cor podem ocorrer pela decomposição da matéria orgânica, principalmente vegetais por conta dos ácidos húmicos e fúlvicos ou pela presença de ferro ou manganês nas águas. Já pelas atividades humanas, as principais fontes do parâmetro cor advém de esgotos domésticos ou efluentes industriais (como tinturarias, tecelagem, fábricas de papel e celulose, etc.).

Pode-se observar que somente uma amostra no rio Itapacurá, em período chuvoso, apresentou valor acima do estabelecido pela resolução CONAMA nº 357/2005, o que leva a deduzir a ocorrência de alguma influência pontual na ocasião, como decomposição de vegetais ou algum despejo de efluente em algum ponto da sub-bacia do Itapacurá afetando o local do ponto P05.

Índice de Qualidade da Água – IQA

Com base nos resultados dos relatórios de ensaio analítico das duas campanhas, foram utilizados os nove parâmetros que baseiam o cálculo do IQA para gerar os índices de cada ponto de amostragem das águas superficiais, conforme demonstrado na Figura 7.1.45.

Figura 7.1.45 - Índice de Qualidade da Água nos pontos amostrais nas áreas de influência do projeto nos períodos de estiagem e chuvoso.



Fonte: Dados da pesquisa.

Os resultados do IQA apresentados na Figura 7.1.45, apontaram que as águas das áreas de influência do empreendimento (rio Tapajós e rio Itapacurá), possuem boa qualidade em relação aos parâmetros que são utilizados para seu cálculo (pH, temperatura, OD, DBO, nitrogênio total, fósforo total, turbidez, sólidos totais e coliformes termotolerantes), tendo alcançado inclusive no ponto 2 no período chuvoso a classificação **ótima**. Os parâmetros demanda bioquímica de oxigênio e fósforo total que inclusive ficaram fora dos padrões perante à Resolução CONAMA nº 357/2005, foram os responsáveis pelos pontos restantes não obterem classificação ótima

7.1.11 Mapeamento da rede hidrográfica

Em termos de rede hidrográfica, o empreendimento situa-se na bacia hidrográfica do rio Tapajós, mais precisamente na margem direita, próximo ao município de Itaituba. Conforme *Ecology Brasil* (2014), essa unidade hidrográfica possui uma área total de drenagem de aproximadamente 16 milhões de hectares e seus principais afluentes são os rios Jamanxim, Crepori, Teles Pires e Juruena, sendo esses dois últimos os mais importantes.

A configuração que resulta na maior contribuição dos rios Juruena e Teles Pires ao rio Tapajós ocorre pelo fato desses dois rios drenarem terrenos predominantemente sedimentares, de elevada capacidade de armazenamento, proporcionando em uma contínua e acentuada vazão para o rio Tapajós ao longo de todo ciclo anual. Essa dominância de contribuição acarreta na minimização das vazões de outros tributários, que percorrem, normalmente, regiões cristalinas.

A bacia localiza-se entre as coordenadas de 02°14'38" S e 14°55'44" S e 53°49'34" W e 60°07'48" W, limitando-se, a oeste, pela bacia do rio Madeira; a leste, à região hidrográfica dos rios Xingu e Paru e, ao sul, os rios Teles Pires e Juruena. A região da bacia do rio Tapajós apresenta elevada pluviosidade, com valores de precipitação variando de 1.600 mm a 2.700 mm anuais (ECOLOGY BRASIL, 2014; SANTOS et al., 2015).

No presente estudo, para esta bacia, adotou-se a subdivisão desta bacia em três distintas unidades, tal como foi realizado nos estudos de Santos (2015), sendo essas denominadas de: sub-bacia do rio Juruena; sub-bacia do rio Teles Pires e sub-bacia do Médio Baixo Tapajós.

a. Sub-bacia hidrográfica do rio Juruena

Os principais contribuintes dessa unidade são os do Sangue e Arinos, com o rio principal, denominado de Juruena, possuindo extensão de 855 km que drena uma de aproximadamente 160 km² dentro do Estado do Mato Grosso. A foz do rio Juruena é a área de maior contribuição fluviométrica da bacia hidrográfica do rio Tapajós, devido à grande precipitação da região e por receber influência de grande número de tributários (SANTOS et al., 2014 apud SANTOS et. al., 2015). De acordo com estudos de Santos et al. (2015), a estação localizada no município de Apiacás –

MT inserida na sub-bacia hidrográfica do rio Juruena, possui uma vazão média anual de 4655 m³/s e cota média de 623 cm, durante os anos de 1987 e 1994.

b. Sub-bacia hidrográfica do rio Teles Pires

Esta sub-bacia possui como principais afluentes os rios Verde, Apiacá, São Benedito e Peixoto de Azevedo, com o rio principal denominado Teles Pires abrangendo uma extensão de aproximadamente 1487 km e área de 117 mil km² de drenagem distribuída entre os estados do Mato Grosso e Pará. Conforme estudos realizados por Santos et al. (2015), a partir de dados fluviométricos em uma estação localizada no Município de Aripuanã – MT, verificou-se uma vazão média anual de 3667 m³/s e cota de 430 cm, durante uma série histórica de 1995 a 2009.

c. Sub-bacia hidrográfica do Médio Baixo Tapajós

A unidade Médio Baixo Tapajós possui como contribuinte os rios Teles Pires, Juruena e, como principais afluentes os rios Crepori, Jamanxim e Arapiuns. Nos estudos realizados por Santos et al. (2015), foram coletados dados fluviométricos em uma estação no Município de Itaituba – PA, que apresentaram dados de vazão média anual de 12259 m³/s e cota média anual de 545 cm, durante uma série histórica de 1975 a 1995.

7.1.12 Balanço hídrico da área de estudo

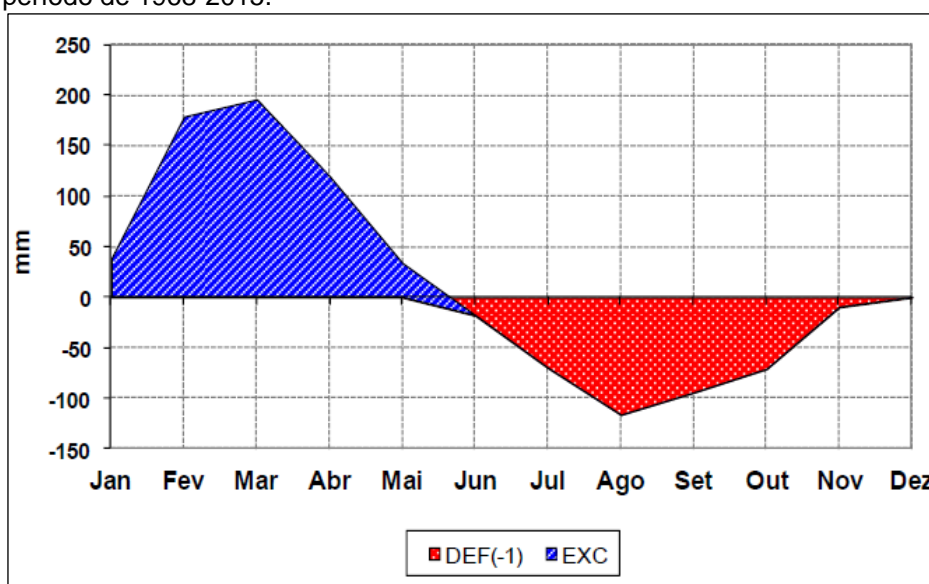
O Balanço Hídrico Climatológico é uma das várias formas de monitorar a variação do armazenamento de água no solo, conforme Sentelhas et. al., (1999). A importância do estudo possibilita a estimativa do fornecimento natural de água para o solo, considerando os dados de precipitação pluvial (P) e da demanda atmosférica, pela evapotranspiração potencial (ETP), e com um nível máximo de armazenamento ou capacidade de água disponível (CAD) apropriada ao estudo em questão. Segundo diferentes autores, o balanço hídrico fornece estimativas da evapotranspiração real (ETR), da deficiência hídrica (DEF), do excedente hídrico (EXC) e do armazenamento de água no solo (ARM), podendo ser elaborado desde a escala diária até a mensal (Camargo, 1971; Pereira et al., 1997; Sentelhas, et al., 1999).

A área do empreendimento, durante a realização deste estudo, não conta ainda com uma estação fluviométrica. Neste sentido, foram utilizados os dados de uma estação (1773000) localizada nas coordenadas de latitude 04°10'32" e longitude 55°58'56", na sub-bacia do médio-baixo Tapajós, situado no Município de Itaituba. A estação é operada pelo Sistema de Informações Hidrológica (Hidro Web) disponibilizado pela Agência Nacional de Águas (ANA).

Dessa forma, foram compilados os valores médios mensais e diários dos parâmetros hidrológicos, durante um período de 1968 a 2015. Ressalta-se que os dados disponíveis na estação de Itaituba são fundamentais para as análises do comportamento dos níveis d'água do rio Tapajós, visto que a estação está situada há menos de 15 km do local do empreendimento e que as informações ambientais geradas por uma estação possuem uma representatividade sinótica em um raio de 100 km do seu entorno (OMM, 2008).

Observou-se que durante os meses de janeiro a maio existe um excedente de água disponível no solo, sendo o período entre os meses de maio e junho a transição do período com excedente hídrico para o período de deficiência hídrica no solo, que se estende do mês de junho até o mês de novembro (Figura 7.1.46). Apesar de descrito no subitem de Meteorologia os dados do balanço hídrico da região o resgate da discussão para melhor entendimento do contexto do estudo hidrográfico.

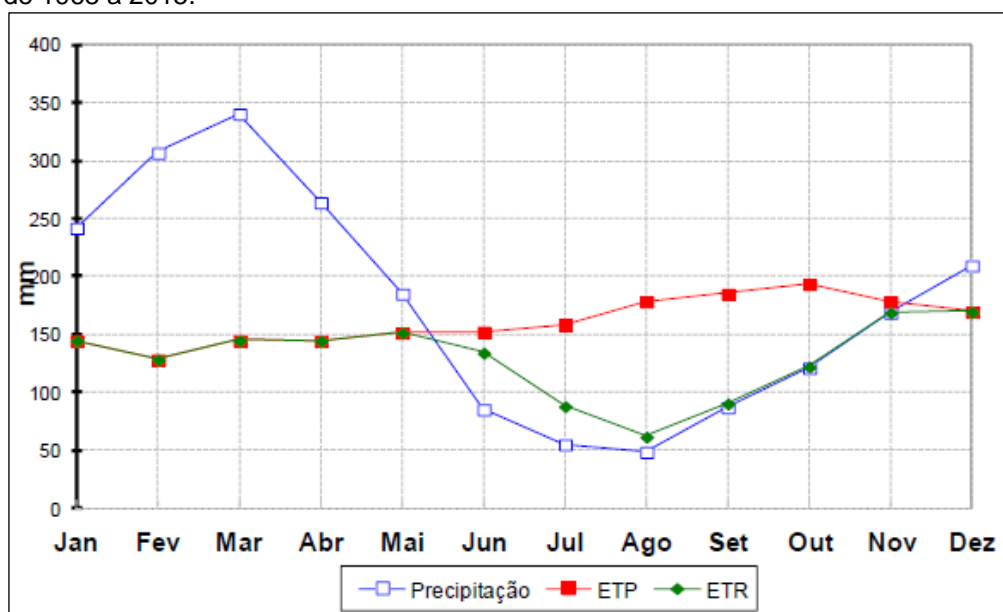
Figura 7.1.46 - Extrato do balanço hídrico mensal para a cidade de Itaituba-PA, no período de 1968-2015.



Fonte: ANA (2017a).

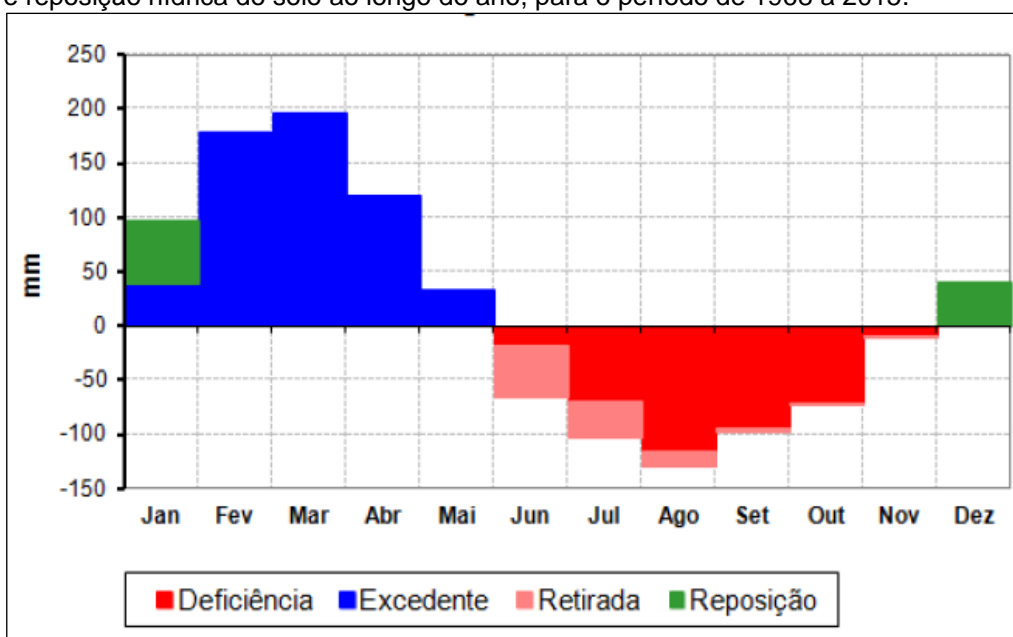
O balanço hídrico mensal da localidade estudada é representado em forma de linhas e barras. Na região, os valores de evapotranspiração potencial (ETP) na época chuvosa ficaram iguais ao da evapotranspiração real (ETR), e a partir do mês de maio a evapotranspiração real começou a diminuir devido ao início da redução da precipitação na região, gerando um déficit hídrico no solo (Figura 7.1.47 e 7.1.48).

Figura 7.1.47 - Balanço hídrico normal mensal da cidade de Itaituba-PA, no período de 1968 a 2015.



Fonte: ANA (2017a).

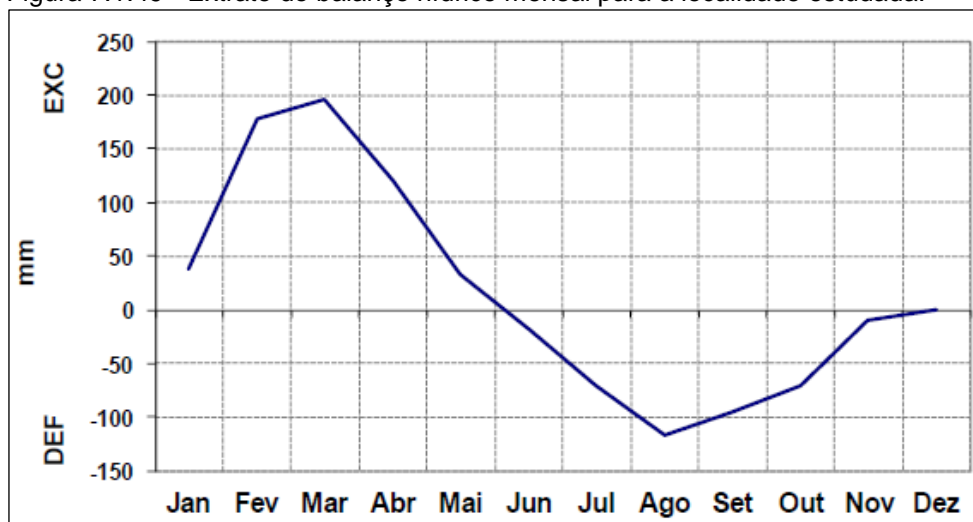
Figura 7.1.48 - Detalhamento das condições de deficiência hídrica, excedente hídrico e reposição hídrica do solo ao longo do ano, para o período de 1968 a 2015.



Fonte: ANA (2017a).

Na Figura 7.1.49 temos ilustrado o extrato do balanço hídrico para a localidade estudada. O extrato do balanço hídrico nos mostra os meses onde houve excedente e deficiência hídrica. Entre janeiro e maio houve excedente hídrico no solo, e nos demais meses do ano, deficiência hídrica no solo.

Figura 7.1.49 - Extrato do balanço hídrico mensal para a localidade estudada.



Fonte: ANA (2017a e 2017b).

Na Tabela 7.1.12 são apresentados os cálculos efetuados para a realização do balanço hídrico climatológico através do método de Thornthwaite e Mather (1955).

Tabela 7.1.12 - Cálculos do Balanço Hídrico Climatológico para a localidade estudada, segundo a metodologia de Thornthwaite e Mather (1955). CAD = 100 mm. Latitude 04°16'38"S e Longitude 055°59'35"W. Período: 1968-2015.

	Tar (°C)	PRP (mm)	ETP (mm)	P-ETP (mm)	NEG ACUM	ARM (mm)	ALT (mm)	ETR (mm)	DEF (mm)	EXC (mm)
JAN	27,1	242,2	145,08	97,2	0,0	100,0	59,2	145,1	0,0	38,0
FEV	26,8	307,3	128,70	178,6	0,0	100,0	0,0	128,7	0,0	178,6
MAR	26,9	340,9	145,23	195,7	0,0	100,0	0,0	145,2	0,0	195,7
ABR	27,2	264,5	144,95	119,5	0,0	100,0	0,0	144,9	0,0	119,5
MAI	27,3	185,5	152,00	33,5	0,0	100,0	0,0	152,0	0,0	33,5
JUN	27,6	85,8	152,65	-66,9	-66,9	51,2	-48,8	134,5	18,1	0,0
JUL	27,7	55,4	158,84	-103,4	-170,3	18,2	-33,0	88,4	70,4	0,0
AGO	28,5	48,8	178,95	-130,2	-300,5	4,9	-13,2	62,0	116,9	0,0
SET	28,9	87,5	185,45	-97,9	-398,4	1,8	-3,1	90,6	94,8	0,0
OUT	28,9	121,5	193,81	-72,3	-470,7	0,9	-0,9	122,5	71,3	0,0
NOV	28,5	169,2	179,04	-9,8	-480,5	0,8	-0,08	169,3	9,7	0,0
DEZ	27,9	209,9	169,93	40,0	-89,6	40,8	39,9	169,9	0,0	0,0
\bar{x} / Σ	-	2118,6	1934,6	183,9	-	-	0,0	1553,3	381,3	565,3

Fonte: ANA (2017a e 2017b).

7.1.13 Levantamento hidrográfico

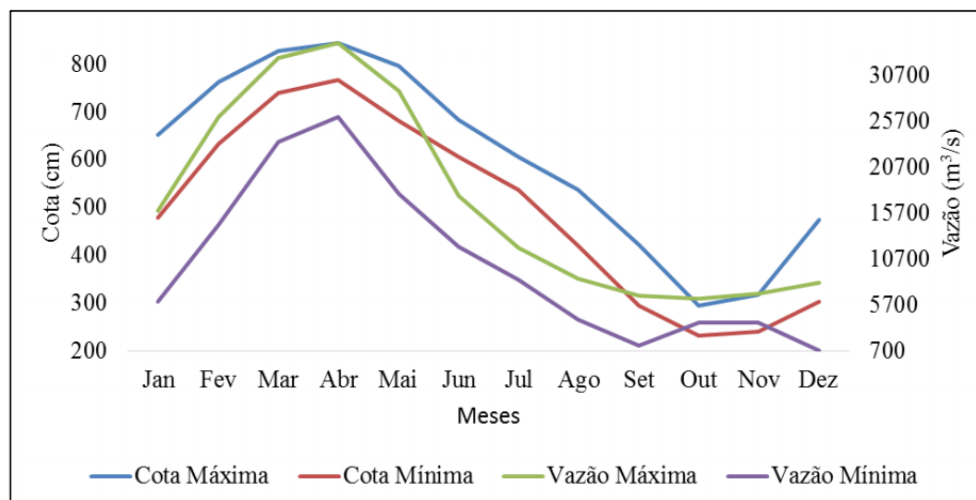
A área de influência do empreendimento sobre o rio Tapajós, requer um levantamento de um cenário atual com prognóstico de cenários futuros, e respectivos acompanhamentos da sua hidrodinâmica como prognóstico de monitoramento de impactos decorrentes da movimentação portuária, no que tange o transporte de sedimentos e qualidade da água, além de servir como subsídio a estudos de possíveis dragagens decorrentes de assoreamentos.

Alguns trabalhos já realizados da hidrografia no rio Tapajós, na região, além de dados climatológicos, já apontam alguns subsídios para o monitoramento de possíveis impactos.

Visando verificar a consistência hidrodinâmica do rio Tapajós, Santos et. al. (2015) realizaram um estudo sobre o nivelamento de estações linimétricas do rio Tapajós com dados altimétricos, utilizando-se pontos altimétricos adquiridos de registro de dados geofísicos (*Geophysical Data Records – GDRs*) da missão altimétrica ENVISA, de 12 (doze) estações virtuais, e de séries temporais de nível de água de 6 (seis) estações linimétricas, adquiridos no site Hidroweb, da rede hidrometeorológica da ANA (ANA, 2005), abrangida pela estação de Itaituba, onde os traços 306 e 893 formam pontos de cruzamento sobre o rio 30 km à montante e 20 km à jusante, o resultado da declividade média foi 1,3 cm/km e o nivelamento 4,033 m, sendo que na região do empreendimento, observa-se que o comportamento do rio é característico de regime fluvial, predominantemente de águas mais calmas, com áreas de remansos, decorrente da baixa declividade da linha d'água.

Em decorrência da baixa declividade do rio na área abaixo das corredeiras da Vila São Luiz do Tapajós, cujos substratos rochosos são predominantemente sedimentares, acompanhados de extensos depósitos aluviais (praias), terraços com canais laterais significativos, e ilhas, originários do conjunto de carga de sedimentos dos tributários a montante da área da ETC, e, que, em consequência das águas mais calmas e ocorrência de remansos, propiciam, na região, um ambiente de acumulação de sedimentos no leito do rio principalmente na All do empreendimento, que acompanha o padrão sazonal das vazões do rio Tapajós, que apresenta o semestre mais úmido de dezembro a maio, e o período de estiagem ocorre de junho a novembro, com vazões máximas observadas no mês de março e as vazões mínimas no mês de setembro, conforme Figura 7.1.50.

Figura 7.1.50 - Máximas e mínimas de cota e vazão no rio Tapajós (série histórica de 1975-1995).



Fonte: Santos et. al. (2015).

Esses sedimentos, que segundo Telmer et al. (1999), causam valores de turbidez de até 540 mg/L^{-1} , calculados no rio Crepori, a montante da All, decorrente das concentrações de sólidos em suspensão, principalmente das atividades garimpeiras, produz uma pluma de sedimentos no rio Tapajós, que pode viajar várias dezenas de quilômetros, segundo Lobo (2015), que conseqüentemente, acaba contribuindo com a sedimentação do leito do rio na área do empreendimento, pelas suas características hidrodinâmicas locais.

Dentro das possíveis atividades ou ocorrências, que possam contribuir com a alteração hidrodinâmica do rio na área de influência da ETC, pode-se destacar:

- Surgimento de processos erosivos e carreamento de sólidos decorrentes das chuvas na área em que ocorrer supressão vegetal, dos serviços de aterro, terraplanagem e pavimentação;
- Alteração do nível do leito do rio pela movimentação de embarcações nas fases de instalação e operação e eventuais dragagens, caso venha a ser necessária.
- Alteração da qualidade das águas do rio decorrente do carreamento de sedimentos e/ou sua movimentação pelas atividades acima descritas;

Como se observa, no levantamento topobatimétrico, na área de influência direta do empreendimento, realizado pela Internave Engenharia (2017), com espaçamento variando de 1m, de acordo com as normas da DHN/MB, demonstrou

que o fundo do rio a partir do píer flutuante, mede de 10,00 a 20,00 metros, em direção ao meio do rio Tapajós, não se verificando no local e em seu entorno a necessidade de dragagem atualmente (Figura 7.1.20), apresentada no subitem Levantamento Topobatimétrico, deste capítulo e batimetria realizada na área).

Levantamentos hidrográficos e hidrodinâmicos, com levantamento de parâmetros sedimentológicos, caracterizados por diferentes intensidades e direções d'água, durante um ciclo sazonal, com suas inter-relações com a área de influência direta da ETC no rio Tapajós, será realizado conforme programa específico conforme apresentado no capítulo 9 deste estudo.

7.1.14 Identificação de possíveis fontes poluidoras

O Município de Itaituba é tido como um dos principais centros econômicos do Oeste do Pará e seu crescimento econômico está, muitas vezes, moldada de acordo com os pilares da agricultura, da pecuária e do extrativismo vegetal e mineral, além de atividades de fabricação de cimento, do comércio atacadista de máquinas e equipamentos para terraplanagem e construção (BRITO et al., 2014). Recentemente, observou-se a crescente demanda de atividades portuárias da Região, podendo ser acrescido nos dados estatísticos de desenvolvimento da região, futuramente, além daqueles que já existiam na Região de Itaituba, porto da empresa ITACIMPASA e da Companhia de Docas do Pará (CDP).

O grande desenvolvimento da região pode acarretar diferentes pontos negativos para o meio ambiente, um deles possivelmente estar associado a poluição dos corpos hídricos, que sofrem o impacto de atividades mineradoras, lançamentos de esgotos de matadouros, lixo das embarcações e da contaminação por fontes difusas (agrotóxicos), que atingem as águas superficiais e subterrâneas de diversas formas. Sabe-se que a poluição impõe severos riscos aos ecossistemas, devido principalmente a composição química, que contém toxinas altamente genotóxicas, isto é, agente físico, químico ou biológico que afeta os seres vivos em geral.

De modo geral, o Distrito de Miritituba não possui ainda uma rede de esgoto eficiente, os dejetos dos domicílios são direcionados a fossas sépticas ou em redes de drenagem de águas pluviais que são lançados diretamente no rio Tapajós. Caracterizando a região de estudo como possível fonte de poluição dos recursos hídricos na área da futura implantação do empreendimento.

Uma das principais fontes de poluição no rio Tapajós, nas proximidades do Município de Itaituba e, conseqüentemente, do distrito de Miritituba, diz respeito ao derramamento de óleo e graxas no leito do rio. Na região de Itaituba há grande tráfego diário de embarcações e barcaças de grande porte, que podem resultar nesses despejos citados, seja por mau uso ou acidentes. Ressalta-se que o rio Tapajós é uma importante via de acesso hidroviário, onde o fluxo de mercadorias e pessoas têm sido acentuados ao longo dos anos; fluxo este que vêm de outros estados do Centro-Oeste brasileiro até o Norte do Brasil, e vice-versa. Dessa forma, deve ser considerado a ocorrência de possíveis acidentes advindos desse intenso fluxo no rio.

Outro tipo de poluente encontrado nos recursos hídricos próximos ao empreendimento, diz respeito aos importantes níveis de mercúrio na água e nos organismos vivos rio Tapajós, detectados a partir de estudos realizados nas águas e cabelos de diferentes cidadãos das comunidades ribeirinhas ao longo do rio (BRITO et al., 2014). O mercúrio é uma substância tóxica de caráter bioacumulativa, que apresenta danos irreversíveis aos seres vivos aquáticos e, ao longo dos anos, essa substância poderá atingir a cadeia trófica, causando danos aos seres humanos. Sua alta concentração ao longo do rio Tapajós, está associada as maiores reservas de ouro do Estado do Pará, conhecida como “Província Aurífera do Tapajós”.

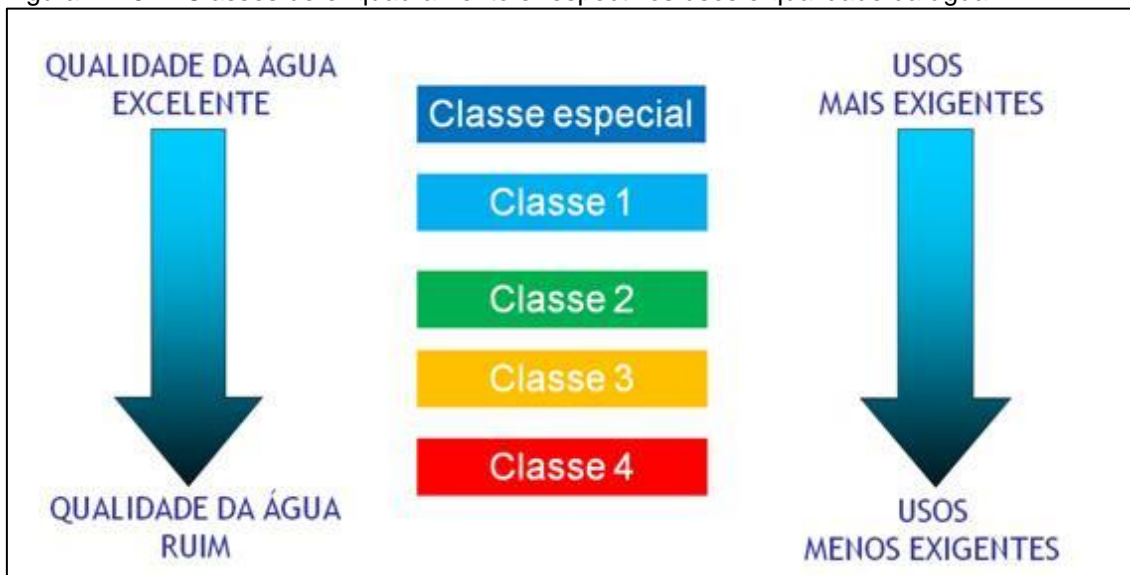
7.1.15 Caracterização e listagem de usos da água

Segundo o que estabelece a PNRH, a gestão dos recursos hídricos, deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas, usos esses que possuem diferentes requisitos de qualidade, sendo classificadas, segundo as vazões de demanda, como de usos consuntivos, que retiram água do manancial para sua destinação (irrigação, a utilização na indústria e o abastecimento humano) e não consuntivos em que as necessidades não exigem a retirada da água do local de origem (geração de energia, transporte e navegação, lazer e piscicultura), conforme ANA (2017a e 2017b).

É a resolução do CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, onde as águas de classe especial, que não é aceito o lançamento de efluentes, mesmo que tratados, devem ter sua condição natural, sendo que para as demais classes, são admitidos níveis crescentes de poluição, sendo a classe 1 com os menores níveis e as classes 4 (águas-doces) e 3 (águas salobras e salinas) as com

maiores níveis de poluição, que determinam os usos que são possíveis em um determinado corpo de d'água. (Figura 7.1.51).

Figura 7.1.51 - Classes de enquadramento e respectivos usos e qualidade da água.



Fonte: ANA (2017c).

Nesse sentido, observa-se na Figura 7.1.52 abaixo, a relação entre as classes de enquadramento e os usos respectivos a que se destinam as águas-doces, segundo o que se observa no Portal das Águas da ANA.

Figura 7.1.52 - Classes de enquadramento das águas-doces e usos respectivos.

USOS DAS ÁGUAS DOCES		CLASSES DE ENQUADRAMENTO				
		ESPECIAL	1	2	3	4
Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas		Classe mandatória em Unidades de Conservação de Proteção Integral				
Proteção das comunidades aquáticas			Classe mandatória em Terras Indígenas			
Recreação de contato primário						
Aquicultura						
Abastecimento para consumo humano		Após desinfecção	Após tratamento simplificado	Após tratamento convencional	Após tratamento convencional ou avançado	
Recreação de contato secundário						
Pesca						
Irrigação			Hortalças consumidas cruas e frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película	Hortalças, frutíferas, parques, jardins, campos de esporte e lazer,	Culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras	
Dessedentação de animais						
Navegação						
Harmonia paisagística						

Observação: As águas de melhor qualidade podem ser aproveitadas em uso menos exigente, desde que este não prejudique a qualidade da água.

Fonte: ANA (2017c).

Para a área de influência do empreendimento, são observadas as seguintes atividades que requerem, e vão requerer vazões de demandas, mesmo que incipientes:

- De usos consuntivos:
 - 1 - Abastecimento humano
 - 2 - Abastecimento Portuário (sistema de incêndio, limpeza...)
 - 3 - Criação de animais
 - 4 - Irrigação

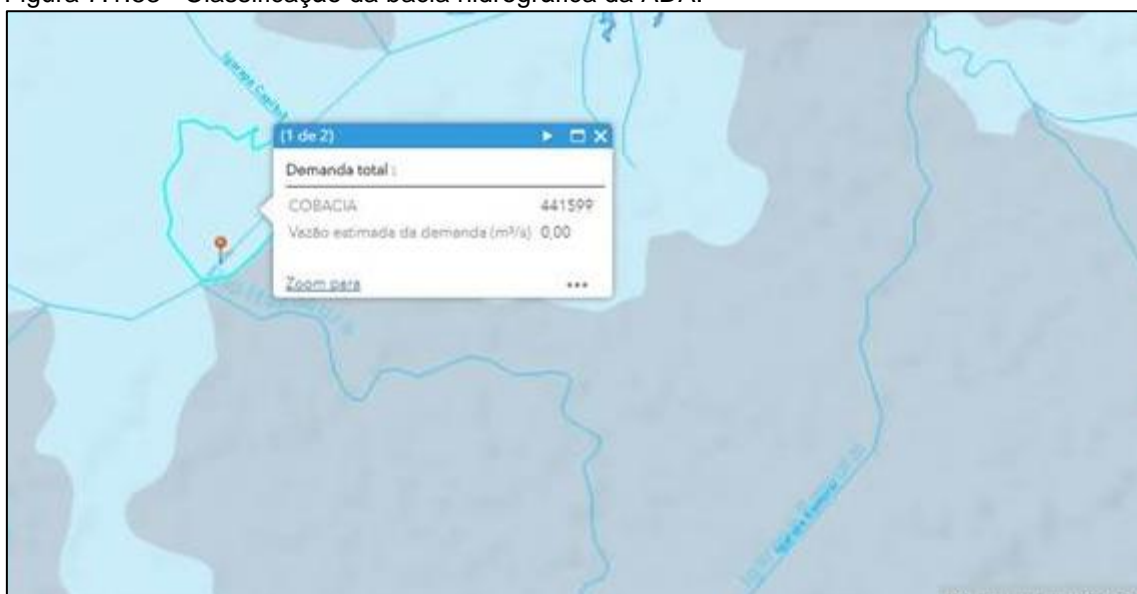
- Não consuntivos
 - 1 - Transporte e navegação
 - 2 – Lazer

Segundo a ANA (2017), em seu Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos, a área do empreendimento encontra-se inserida na Cobacia nº 441599, área incremental do rio Tapajós, com vazão total estimada de demanda,

relativas aos usos consuntivos da água de 0,00 m³/s, já que as demandas são incipientes, muito próximas a 0 (Figura 7.1.53), onde foram ponderados, para os cálculos, entre outros, os balanços das disponibilidades de água superficial e subterrâneas, e as seguintes demandas a saber:

- Demanda urbana
- Demanda rural;
- Demanda animal;
- Demanda industrial
- Demanda de irrigação.

Figura 7.1.53 - Classificação da bacia hidrográfica da ADA.



Fonte: ANA (2017a).

Para a ADA, por inexistir qualquer atividade, não requerendo atualmente nenhuma demanda de água, estima-se uma demanda de vazão/uso de água subterrânea consuntiva futura, em função do consumo per capita de 110 litros/dia, índice da Organização das Nações Unidas (ONU), para as fases da construção da infraestrutura e da operação definitiva da atividade portuária a saber (Tabela 7.1.13 e 7.1.14):

Tabela 7.1.13 - Vazão Projetada fase implantação/operação experimental -ADA.

Bimestre/Usuários	Consumo Humano (litros/dia) 110 litros X usuários	Utilização Portuária (limpeza, etc) (litros/dia)	Vazão Projetada (m ³ /s)
1º / 56	6.160	500	0,077
2º / 108	11.880	500	0,143
3º / 135	15.850	500	0,189
4º / 237	26.070	500	0,307
5º / 538	59.180	500	0,690
6º / 344	37.840	500	0,443
7º / 209	22.990	500	0,271

Fonte: ONU (2017).

Tabela 7.1.14 - Vazão projetada na fase de operação – ADA.

Bimestre/Usuários	Consumo Humano (litros/dia) 110 litros X usuários	Utilização Portuária (limpeza, etc) (litros/dia)	Vazão Projetada (m ³ /s)
1 / 63	6.930	500	0,085

Fonte: Dados da pesquisa.

Em virtude de não haver ainda nenhuma fonte de captação/fornecimento de água para uso consuntivo na área do empreendimento, não existem dados para a caracterização físico-química e bacteriológica das águas.

A captação de água será feita de forma definitiva considerando a necessidade durante a operação. Durante a obra, os picos de demanda poderão ocorrer com a necessidade de introduzir fornecimento externo de água potável para os sanitários e de água mineral para consumo do pessoal de instalação do projeto.

Entretanto, análises das águas do Rio Tapajós, foram realizadas e encontra-se descritos no sub item Qualidade das Águas superficiais, deste capítulo.

7.1.16 Hidrogeologia

Os recursos hídricos subterrâneos na região de Itaituba são ainda pouco conhecidos. A localização do empreendimento está situada no Domínio Hidrogeológico de Sedimentos, o qual está relacionado com as características litológicas da região. Dessa forma, as condições hidrogeológicas da referida área foram delineadas considerando a litologia local juntamente com a compartimentação da geologia e geomorfologia.

7.1.16.1 Hidrogeologia regional

A região de Itaituba possui litologia representada principalmente por rochas sedimentares, tal como calcários, arenitos, siltitos, folhelhos e evaporitos e, de forma secundária, intrusões de rochas básicas. A ação climática da região - com umidade do ar, temperaturas elevadas e grandes índices pluviométricos em determinados meses do ano -, em associação com as atividades tectônicas, fizeram com que essas rochas sofressem intenso processo de intemperismo, que resultou em complexo sistema hidrogeológico.

Na área de estudo são encontrados relevos de baixas amplitudes, por vezes planos a suavemente ondulados, referentes a Planície Amazônica e ao Planalto Residual do Tapajós. Dessa forma, as partes mais baixas dos relevos sofrem um intenso processo de armazenamento, circulação e descarga de água subterrânea, propiciados pelos aluviões do rio Tapajós e depósitos colúvio argiloarenoso. Destaca-se que o processo de descarga ocorre nas surgências e nos riachos originados no local, formando a drenagem de água superficial. Durante a estação seca, os riachos e igarapés desaparecem, ficando somente existente o fluxo de água subterrânea. Já as partes mais elevadas dos terrenos, ainda composta por rochas sedimentares, há a presença de falhas geológicas e espessa camada de manto intempérico, que permite a infiltração da água pluvial, condicionado pela compartimentação geomorfológica.

O fluxo de base da água subterrânea alimenta a drenagem de água superficial e é descarregado diretamente no rio Tapajós, caracterizado como exutório. Com isso, a circulação da água subterrânea ocorre essencialmente por intermédio da porosidade, fluindo da zona de maior potencial hidráulico para zona de menor potencial, isto é, das partes mais elevadas topograficamente para as mais baixas, mantendo a drenagem superficial.

Devido à constituição predominantemente arenoargilosa do manto intempérico em associação com o relevo plano a ondulado na zona saturada do sistema hidrogeológico, a velocidade da água subterrânea é lenta, sendo esta maior nas fissuras e falhas.

Na região, é observado também a ocorrência de um termalismo. Esse fenômeno natural ocorre quando a água termo mineral sulfurosa, que circula em grandes profundidades, dissolve compostos sulfurosos do folhelho negro piritoso da Grupo Curuá e, por intermédio de falhas geológicas e poços artesianos, a água

emerge à superfície. Dessa forma, em perfurações executadas a partir de cem metros de Itaituba, pode captar também essa água sulfurosa termal, com temperaturas variadas em aproximadamente 36°C, rica em compostos dissolvidos, podendo-se citar o enxofre dissolvido na forma de sulfeto. Essa água termo mineral tem importantes características terapêuticas e constitui um grande potencial ainda não aproveitado nessa região.

7.1.16.2 Hidrogeologia local

O local da área de pesquisa situa-se na margem direita do rio Tapajós, as proximidades da vila de Miritituba, em frente da cidade de Itaituba. Esse local situa-se na borda da Bacia Sedimentar do Amazonas e a hidrogeologia da área é composta pelo aquífero de arenito da Formação Monte Alegre, sedimentos aluviais do rio Tapajós e manto de alteração por intemperismo das rochas sedimentares. Os folhelhos do Grupo Curuá e outras formações em grandes profundidades ocorrem como aquíferos. Na área de estudo não ocorre calcário da Formação Itaituba, a qual está presente na outra margem do rio Tapajós (esquerda), recobrendo a Formação Monte Alegre.

Na área de influência direta e contígua à implantação do projeto, há uma importante área que emerge águas subterrâneas com vinte e duas surgências resultantes da tectônica, fraturas e falhas, por onde a água subterrânea circula com maior velocidade através do arenito da Formação Monte Alegre e na parte superior pelos sedimentos detríticos colúvio argilosos

A hidrogeologia apresenta rochas de porosidade intersticial e secundária e rochas de porosidade fissural, possibilitando a infiltração da água pluvial, armazenamento e circulação da água subterrânea.

A Tabela 7.1.15 apresenta as principais surgências na região, com sua denominação local, vazão e coordenadas geográficas.

Tabela 7.1.15 - Principais surgências de Miritituba.

Surgência	Referência	Localização	Vazão (m ³ /h)	Latitude	Longitude
Porto da Doca	Teb-02	Miritituba	11,4	4°17'19"S	55°57'34"W
Itagua	Teb-03	Miritituba	4,0	4°17'40"S	55°57'41"W
Petrobrás	Teb-04	Miritituba	26,8	4°17'20"S	55°57'36"W
Inkra	Teb-05	Miritituba	5,0	4°18'03"S	55°57'41"W
Vila Buritizal	Teb-06	Miritituba	-	4°17'40"S	55°57'39"W

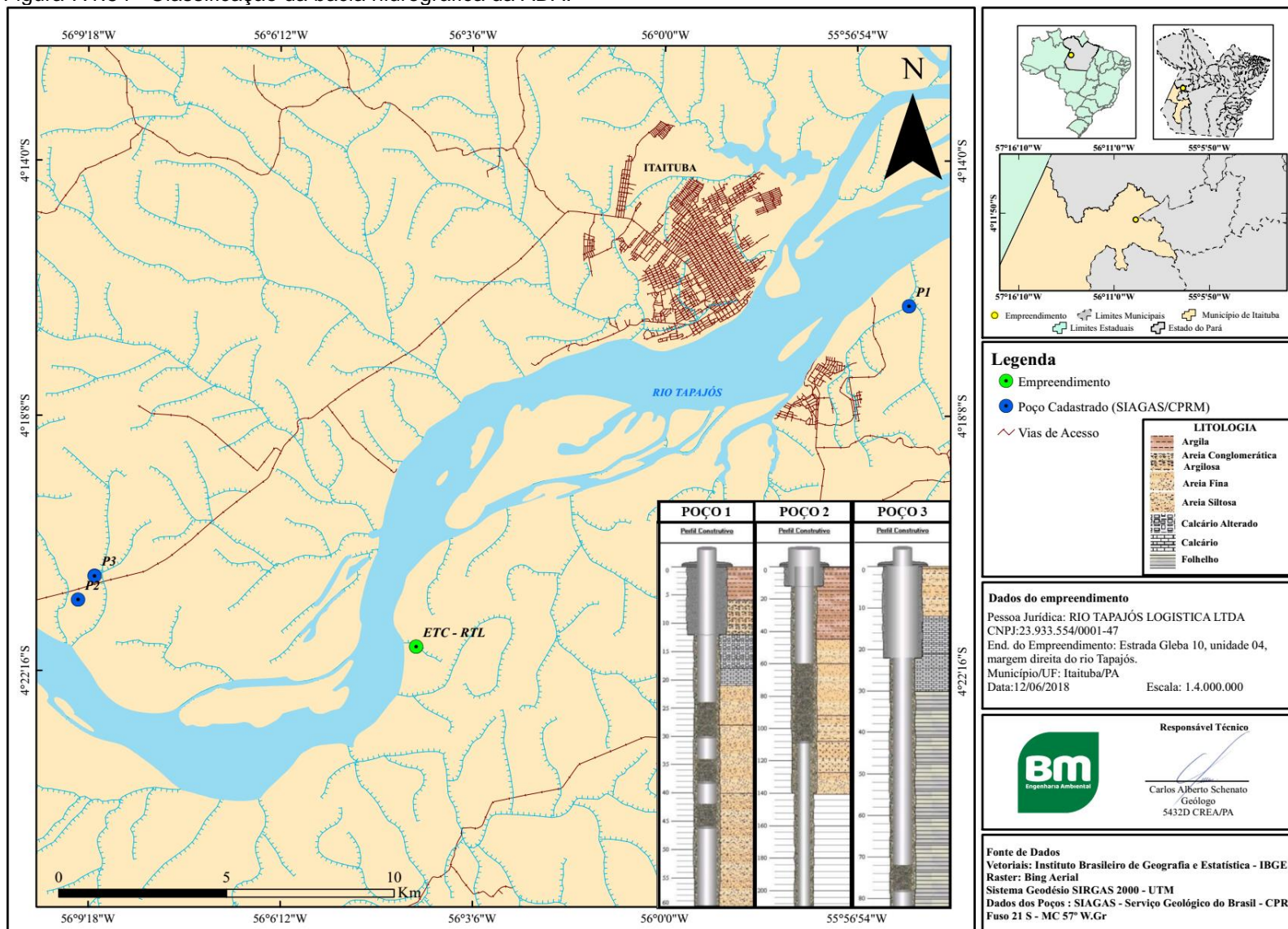
Fonte: Oliveira (1996).

As vazões variam de 4,00 m³/h a 26,8 m³/h na área demonstram o grande volume de água subterrânea armazenado e descarregado pelo aquífero da Formação Monte Alegre. A temperatura da água dessas fontes, situadas entre 26,6°C e 28,9°C reflete as condições climáticas dessa região; sendo todas classificadas, segundo o Código de Águas Minerais do Departamento Nacional da Produção Mineral, como água hipotermal na fonte.

Nas comunidades do entorno do empreendimento, o abastecimento é realizado em parte, por água subterrânea, captada dos poços escavados (popularmente denominados poços amazonas) e poços tubulares rasos e pelas surgências, cuja água provém das aluviões do rio Tapajós, com profundidades de 5 a 15,00 m; dos sedimentos detríticos do Grupo Curuá, e do arenito da Formação Monte Alegre.

Apesar da existência desses poços no entorno do empreendimento, não há dados dos perfis estratigráficos e hidrogeológicos dos mesmos. Entretanto, foram identificados 3 (três) poços profundos no entorno da área de influência direta (meio físico e biótico), obtidos no Sistema de Informações de Águas Subterrâneas – SIAGAS da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM, que demonstra os perfis estratigráficos e hidrogeológicos da região (Figura 7.1.54).

Figura 7.1.54 - Classificação da bacia hidrográfica da ADA.

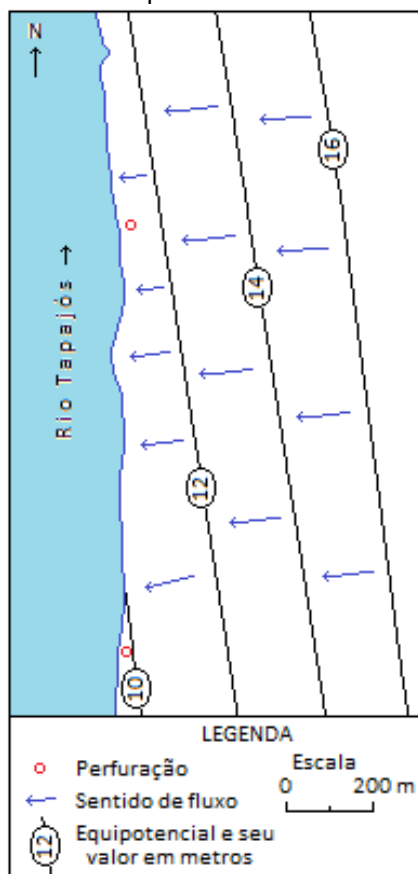


Fonte: BMEA (2018) adaptado de CPRM.

A futura instalação portuária na área não afetará o comportamento da água subterrânea, nem o sentido de fluxo superficial e subterrâneo, que continuará o mesmo, já que durante a construção do empreendimento não será necessário cortes profundos, abaixo do nível do solo, pois o terreno apresenta topografia compatível com a necessidade do projeto.

Na área do empreendimento, foram analisados dados de três furos de sondagens rotativas, SR-04/02 (603296 E; 9517550 N) e SR-04/04 (603454 E; 9517583 N), na profundidade de 20,00 metros e o furo de um piezômetro SR-04/05 (603514 E; 9517579 N), com profundidade de 10,00 metros. Essas perfurações possibilitaram a medição do nível hidrostático da água subterrânea e referenciados a um mesmo DATUM. Assim, foi possível confeccionar o mapa hidrogeológico (Figura 7.1.55) com as equipotenciais e o sentido de fluxo da água subterrânea, o qual tem sentido praticamente de leste para oeste. Os valores das equipotenciais não são referenciados à altitude.

Figura 7.1.55 - Fluxo das águas na área do empreendimento.



Fonte: Dados da pesquisa.

7.1.17 Ruído

O crescimento populacional ocorrido principalmente após a revolução industrial tem aumentado a possibilidade de produção de bens e consumo, acarretando diversos tipos de poluição. Os estudos mais recentes, ressaltam os problemas no gerenciamento de resíduos, gestão de efluentes domésticos, altos índices de emissão de poluentes atmosféricos e também, o aumento das emissões sonoras e vibrações.

Acerca das emissões sonoras, percebe-se que são consequências diretas das intervenções ao ambiente, que a primeiro plano, buscam atender a demanda da população, como abertura de novas áreas para produção de alimentos, abertura de estradas, construção de equipamentos públicos, construções com fins comerciais, industriais, apoio a saúde e educação, entre outras estruturas. Todo esse processo, gera um aumento das emissões sonoras no ambiente.

Para melhor entendimento, apresenta-se o conceito de som, pautado pela física, conforme Guerra (2015, apud Valques, 2016).

O som é uma onda e para se propagar precisa de um suporte material. No caso mais habitual o suporte é o ar, mas também pode ser qualquer outro gás, liquefeito ou sólido. [...] à medida que a onda se propaga as partículas do meio vibram de forma a produzir variações de pressão e densidade segundo a direção de propagação. Estas alterações resultam numa série de regiões de alta e baixas pressões chamadas de Condensações e refrações respectivamente.

O som, fenômeno provocado naturalmente (vento, chuva, raio, sons de fauna e outros) e artificialmente (para atender à necessidade humana, como atividades industriais, de transporte, comerciais e de serviços). Esse fenômeno vem em processo de intensificação, principalmente por ações humanas, fator que levou a Organização Mundial da Saúde a apontar a poluição sonora, como uma das principais poluições ambientais presentes atualmente.

Nesse contexto, para realizar avaliação ambiental das emissões sonoras, é importante caracterizar o entendimento de som e ruído. Conforme Fiorillo (2009, p. 221, apud Junior e Silva, 2014), o som pode ser definido como a “variação de pressão” que pode ser captada pelo ouvido humano. Desta forma, a batida do tambor, o apito

do juiz, o canto do pássaro, o grito de uma criança etc., são sons captados pelo ouvido humano. O ruído seria todo e qualquer som que seja “indesejável, desagradável, perturbador” e, assim, teria um forte componente psicológico do receptor.

Nesse sentido, Machado (2010) apud Junior & Silva (2017), conceitua como:

“som é a variação de pressão existente na atmosfera. O ruído é um conjunto de sons indesejáveis ou provocando uma sensação desagradável. Som e ruído são caracterizados por grandezas físicas mensuráveis às quais são associadas grandezas ditas ‘fisiológicas’, que correspondem a sensação auditiva”.

Essa contextualização da diferença entre som e ruído é fundamental, ainda mais em um ambiente com aglomeração populacional, pois, um mesmo som, para um indivíduo é positivo e necessário, já, para outro indivíduo, é um incômodo e estressante. Para o segundo indivíduo, caracteriza-se como poluição sonora, ou seja, uma emissão de ruído ou som, acima dos limites determinados por normas e legislações específicas, que podem trazer prejuízos à saúde humana, e perda do conforto ambiental.

Contribuindo com essa questão, destaca-se o texto de Liot et al (2006) apud Valques (2016), contribui da seguinte forma para entender a problemática ambiental:

O ruído, enquanto poluição sonora, constitui um elemento de degradação ambiental. A diferença em comparação a outros problemas ambientais é que o ruído tem relação com a cultura e o cotidiano da sociedade. As origens do ruído podem ser inúmeras, como as obras, o estabelecimentos industriais, estabelecimentos comerciais e o tráfego de veículos em vias públicas [...].

Baseado nas interações físicas do ruído, entende-se que o conforto está relacionado a sensações corporais e mecanismo homeostáticos, direcionado ao equilíbrio do corpo. Valques (2016), alerta quanto ao conforto ambiental e interliga a percepção e vivência humana, com as questões de temperatura, luz, som, entre outros. Sendo o resultado, o conforto ambiental do indivíduo.

Kolcaba & Wilson (2002) apud Valques (2016), considera que:

“O conforto ambiental nos seus aspectos térmicos, acústicos, visual e de funcionalidade é o elemento da arquitetura que mais influenciam o bem-estar do home. Os ambientes também afetam seu comportamento, mas de maneira limitada. A arquitetura não pode ser vista como um meio modificado do comportamento humano, a ponto de transformar a personalidade de indivíduos, mas pode influenciar a percepção e cognição de espaços com isso proporciona satisfação do uso.”

Direcionando para a questão em estudo, destaca-se a citação de Ribas et. al. (2010) apud Valques (2016):

Com vistas à melhoria da qualidade de vida das populações que habitam grandes centros urbanos e estão expostas ao ruído, entendemos ser emergente a necessidade de se estudar e compreender como se dá a percepção da poluição sonora pela população e a relação existente entre som (ruído) saúde (auditiva) e ambiente (urbano), já que as cidades têm se mostrado um campo fértil para o desenvolvimento de problemas ambientais como a poluição sonora.

Nota-se a complexidade apresentada, visto o crescimento das áreas urbanas, maior número de veículos, entre outros aspectos. Que forçam para a redução do conforto e qualidade ambiental do indivíduo.

É importante entender os tipos de ruído existentes, para melhor compreensão dos padrões de avaliação, conforme descreve Kawakita (2008).

Ruído inicial: ruído existente antes da ocorrência de mudanças. Ou seja, principal objetivo desse estudo.

Ruído contínuo: ruído uniforme que varia menos de 5 dB ao longo do tempo.

Ruído intermitente: é o ruído que persiste por mais de 1 segundo e é interrompido por mais de 1 segundo, como exemplo, um despertador ao ser acionado.

Ruído impulsivo: ruído que sofre mudança de 40 dB, entre 0,5 e 1 segundo. Como exemplo, explosivo, tiro e outros.

Na área em estudo, será avaliado principalmente o ruído inicial, ou seja, avaliará o padrão atual das emissões sonoras, conforme metodologia empregada e detalhada posteriormente.

Legalmente, devido a complexidade da questão, e com finalidade de definir metodologia de avaliação, padrões e outros, a Associação Brasileira de Normas Técnicas, elaborou a Norma nº. 10.151 de junho de 2000, que aborda “Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitacionais, visando o conforto da comunidade – Procedimento” e a Norma nº. 10.152, “Níveis de ruído para conforto acústico”. As quais são levadas em consideração por lei e decretos, em todo o Brasil, para enquadramento das emissões sonoras como poluição.

Acompanhando o processo de emissão sonora, apresenta-se o processo de **vibração**, que dependendo da característica da atividade e da situação da implantação do empreendimento, deve ser levado em consideração. Segundo Poletto Filho (2015), vibrações produzidas por fontes sonoras podem emitir simultaneamente muitas frequências e amplitudes diferentes, que quando combinados produzem um movimento resultante que não ocorre de forma harmônica, denominado de ruído. Portanto ruído se caracteriza pela existência de muitas amplitudes e frequências correndo ao mesmo tempo de maneira não harmônica, enquanto ao som, se caracteriza por poucas amplitudes e frequências, geralmente harmônicas.

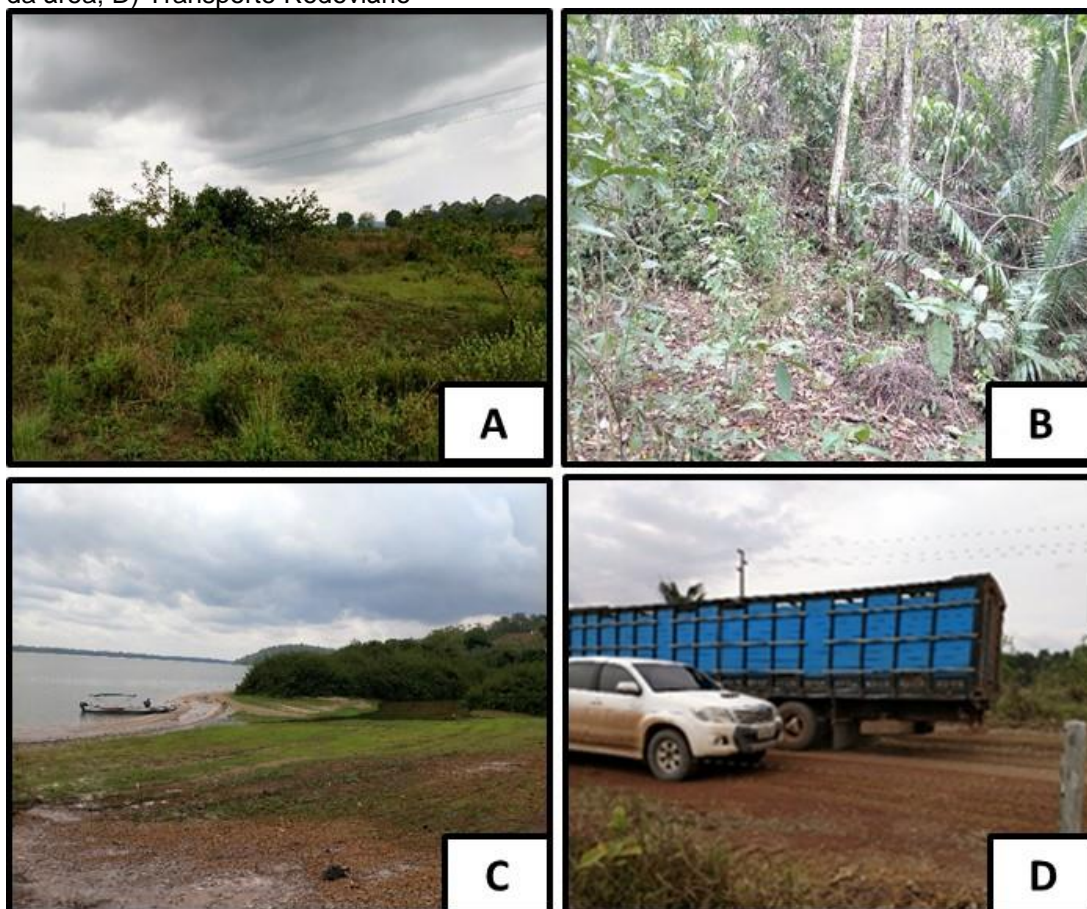
Tecnicamente, considera-se que o empreendimento em estudo, não prevê a execução de atividades que provoquem vibrações ambientais, que possam prejudicar a população existente no entorno, dessa forma, se direcionou a pesquisa para as emissões sonoras.

7.1.17.1 Definição da malha amostral e metodologia

7.1.17.1.1 Identificação das fontes de ruído:

Com características ambientais da área e do entorno, as fontes de ruídos são reduzidas, caracterizadas principalmente por fontes naturais, como animais, ventos, entre outros (Figura 7.1.56). Artificialmente, identificou-se ruídos gerados por tráfego de veículos terrestres, fluviais e aéreos, uso de máquinas para manutenção de vias de acesso, entre outras de menor expressão e relevância. Não se observou fontes fixas que pudessem contribuir com possível poluição sonora.

Figura 7.1.56 - Amostras de usos atuais da área e entorno em relação às suas fontes de ruídos. A) Área de pasto de animais de grande porte; B) Vegetação existente na área, com padrões ecológicos positivos para a existência de animais; C) Transporte fluvial no entorno da área; D) Transporte Rodoviário



Fonte: Dados da pesquisa.

7.1.17.1.2 Identificação dos pontos e metodologia amostral

Considerando o diagnóstico ambiental realizado principalmente na ADA, AID e All do meio físico, que são áreas ainda com pouca urbanização, com uso principalmente rural, ou seja, pouca intervenção humana, dispendo apenas de estrada, fazendas, algumas estruturas públicas e o rio Tapajós, buscou a determinação dos pontos amostrais, partindo do entendimento da construção e operação da ETC, com amostragem na ADA, na margem do rio Tapajós, na AID, na

parte da estrada de acesso ao porto, e na All, na parte restante da estrada de acesso ao porto, vicinal do Pimental e na BR 230.

Com a avaliação desses pontos amostrais, poderá compreender a evolução das emissões sonoras, comprando o ambiente atual, ao ambiente criado artificialmente, obras e operação da instalação portuária. Para isso, determinou-se 10 (dez) pontos de amostragem, conforme apresentados no Quadro 7.1.6. A localização desses pontos, foi determinada após avaliação técnica e multiprofissional, na qual considerou os meios social, físico e biótico.

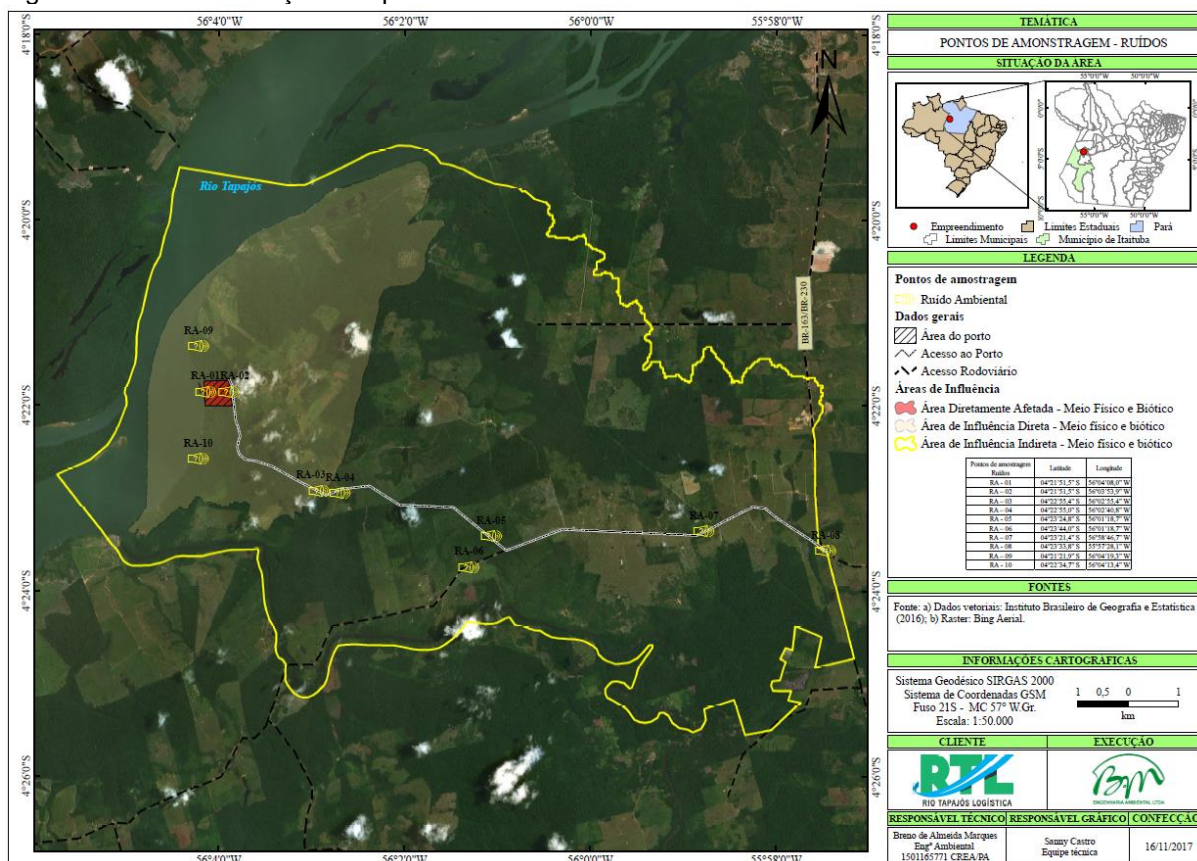
Quadro 7.1.6 - Identificação dos pontos de amostragem.

PONTO DE AMOSTRAGEM	COORDENADA	CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS
RA – 01	04°21'51,5" S 56°04'08,0" W	Localizado na ADA, próximo ao rio Tapajós, com características pouco alteradas.
RA – 02	04°21'51,5" S 56°03'53,9" W	Localizado na ADA, próximo a estrada de acesso, com características pouco alteradas.
RA – 03	04°22'55,4" S 56°02'55,4" W	Localizado em área de pastagem, próximo a estrada de acesso, com previsão para instalação do pátio de triagem de carretas (terceirizado).
RA – 04	04°22'55,0" S 56°02'40,8" W	Localizado em área de pastagem, próximo a estrada de acesso, com previsão para instalação do pátio de triagem de carretas (terceirizado).
RA – 05	04°23'24,8" S 56°01'18,7" W	Localizado as margens da estrada de acesso ao porto.
RA – 06	04°23'44,0" S 56°01'18,7" W	Localizado na vicinal do Pimental, rodeada de área de pastagem e criação de animais de grande porte.
RA – 07	04°23'21,4" S 55°58'46,7" W.	Localizado na vicinal do Pimental, rodeada de área de pastagem, criação de animais de grande porte e próximo ao linhão de transmissão de energia elétrica.
RA – 08	04°23'33,8" S 55°57'28,1" W	Localizado no entroncamento entre a estrada do Pimental e BR 230. Com considerável movimentação de veículos.
RA – 09	04°21'21,9" S 56°04'19,3" W	Localizado na AID, a jusante da ADA, aproximadamente 800 metros. Área com vegetação e sem urbanização.
RA – 10	04°22'34,7" S 56°04'13,4" W	Localizado na AID, a montante da ADA, aproximadamente 1000 metros. As margens do rio Tapajós e com entorno com vegetação.

Fonte: Dados da pesquisa.

Na Figura 7.1.57, observa-se a distribuição dos pontos para melhor compreensão da localização da malha amostral.

Figura 7.1.57 - Localização dos pontos de amostras de ruídos.



Fonte: BMEA (2017).

Para avaliação das emissões nos pontos de amostragem, utilizou-se um decibelímetro da marca instrutherm, modelo DEC-490, de número de série IEC 61672-1 CLASS2 e referência 12019762. Esse equipamento é de propriedade da empresa BM Engenharia Ambiental LTDA, com certificado de calibração válido, na data do levantamento de campo (Anexo 23).



No momento de aquisição dos dados de cada ponto amostral, o equipamento foi posicionado, com o auxílio de um tripé, a uma altura aproximada de 1,2m, sempre se buscando uma distância superior de 2 metros de qualquer superfície refletora. Ressalta que devido a existência de pontos próximo a vegetações, essa distância não pode ser levada totalmente em consideração, no entanto, após o funcionamento da atividade, esses pontos serão bem representativos e não terão pontos refletores de som.

A coleta de dados ocorreu durante os dias 25, 26 e 27, do mês de outubro, em duas campanhas, diurna e noturna. Esse procedimento levou em consideração a norma ABNT NBR 10.151:2000, que apresenta os procedimentos e determina os limites de horário para o período diurno e noturno.

Em cada ponto de amostragem, com objetivo de proporcionar o cálculo do nível de pressão sonora equivalente (LAeq), conforme metodologia apresentada pela ABNT, o medidor foi programado para registrar dados de Nível de Pressão Sonora – NPS, no modo de resposta rápida (fast) a cada 5 segundos, com tempo de duração de 10 minutos, operando na faixa de 30 a 130 dB (A) e registrando 120 níveis de pressão em cada ponto.




Os pontos de amostras com imagens, horários e observações da coleta encontram-se no Quadro 7.1.7.

Quadro 7.1.7 - Apresentação e caracterização dos pontos amostrais.

PONTO DE AMOSTRA	IMAGEM DA LOCALIZAÇÃO E SITUAÇÃO DO AMBIENTE	HORÁRIO INICIAL, DIA DE AMOSTRAGEM E OBSERVAÇÕES GERAIS DO MOMENTO DE COLETA
RA - 01		<p>Diurno: Dia: 25/10 Hora: 17:15</p> <p>Observação: Ambiente natural, com trânsito de embarcações no rio Tapajós e sons de animais diversos.</p>
		<p>Noturno: Dia: 26/10 Hora: 23:49</p> <p>Observação: Ambiente natural, com emissão de sons de animais diversos.</p>




Continua...

Continuação.

<p>RA – 02</p>		<p>Diurno: Dia: 25/10 Hora: 16:30</p> <p>Observação: Ambiente natural, com emissão de sons de animais diversos.</p>
		<p>Noturno: Dia: 27/10 Hora: 01:28</p> <p>Observação: Ambiente natural, com presença de chuva de baixa intensidade “chuvisco” e emissão de sons de animais.</p>
<p>RA – 03</p>		<p>Diurno: Dia: 26/10 Hora: 15:00</p> <p>Observação: Presença de pastagem para criação de gado, com sons de animais característicos do ambiente.</p>




Continua...

Continuação.

		<p>Noturno: Dia: 27/10 Hora: 01:48</p> <p>Observação: Observação: Presença de pastagem para criação de gado, monitoramento realizado após o período de chuva de baixa intensidade “chuvisco”.</p>
RA – 04		<p>Diurno: Dia: 26/10 Hora: 15:20</p> <p>Observação: Presença de pastagem para criação de gado, com emissão de sons de animais características do ambiente.</p>
		<p>Noturno: Dia: 27/10 Hora: 02:05</p> <p>Observação: Presença de pastagem para criação de gado, com emissão de sons de animais características do ambiente.</p>




Continua...

Continuação.




<p>RA - 05</p>		<p>Diurno: Dia: 26/10 Hora: 16:18</p> <p>Observação: Estrada de acesso, com emissão de sons de animais e passagem de uma aviação no momento da coleta de dados.</p>
		<p>Noturno: Dia: 27/10 Hora: 03:00</p> <p>Observação: Estrada de acesso, com emissão de sons de animais.</p>
<p>RA - 06</p>		<p>Diurno: Dia: 26/10 Hora: 15:40</p> <p>Observação: Área de pastagem. No momento da coleta de dados correu uma chuva de baixa intensidade, além de sons de animais (pássaros e outros de pequeno porte).</p>

Continua...

Continuação.




		<p>Noturno: Dia: 27/10 Hora: 02:37</p> <p>Observação: Área de pastagem, com sons de animais de hábitos noturnos e de características do ambiente.</p>
RA - 07		<p>Diurno: Dia: 26/10 Hora: 16:39</p> <p>Observação: Lateral da estrada do Pimental, com sons de animais</p>
		<p>Noturno: Dia: 27/10 Hora: 03:24</p> <p>Observação: Lateral da estrada do Pimental</p>

Continua...

<p>Continuação. RA - 08</p>		<p>Diurno: Dia: 26/10 Hora: 17:00</p> <p>Observação: Entroncamento da estrada do Pimental e BR 230, movimentação constante de veículos</p>
		<p>Noturno: Dia: 27/10 Hora: 03:45</p> <p>Observação: Entroncamento da estrada do Pimental e BR 230</p>
<p>RA - 09</p>		<p>Diurno: Dia: 26/10 Hora: 14:00</p> <p>Observação Ambiente natural, com sons de animais.</p>

Continua...

Continuação.

		<p>Noturno: Dia: 27/10 Hora: 00:22</p> <p>Observação: Ambiente natural, com sons de animais.</p>
RA - 10		<p>Diurno: Dia: 26/10 Hora: 14:26</p> <p>Observação: Ambiente natural, com sons de animais.</p>
		<p>Noturno: Dia: 27/10 Hora: 00:53</p> <p>Observação: Ambiente natural, com sons de animais, sendo perceptível sons de sapos e jacarés.</p>

Fonte: Dados da pesquisa

7.1.17.1.3 Parâmetros de avaliação dos dados coletados

A característica dos ambientes avaliados não apresenta indícios de existência de ruídos constantes e de apenas uma fonte emissora. Diante desse fato, serão avaliados cinco principais resultados, os quais poderá fornecer subsídios para avaliação decorrente da média das emissões, máxima e mínima de ruído e nível equivalente contínuo (L_{Aeq}) de cada ponto de amostragem, no período noturno e diurno.

Com a apresentação desses dados e informações, considera-se expor a realidade do ambiente e criar mecanismos para futuras interpretações ambientais do ambiente em estudo.

Para melhor exemplificação dos métodos, será apresentado esclarecimentos de cada metodologia e a importância para conclusão do estudo.

7.1.17.1.3.1 Máxima, mínima e média das emissões

Essa informação é importante para avaliar as emissões máximas e mínimas detectadas no momento da coleta de dados, podendo haver a interpretação futura em relação a mudança do ambiente, devido a implantação do empreendimento, ou seja, comparando com os levantamentos realizados na fase de instalação e operação, podendo avaliar as oscilações.

7.1.17.1.3.2 Avaliação por percentis L_{10} e L_{90}

A avaliação desses parâmetros é importante devido avaliar o ruído desconsiderando os picos de emissão ou simplesmente, buscando caracterizar os ruídos mais fixos, chamado de plano de fundo.

Segundo a ISO 1196/1 (1982) o nível representa o valor do nível de pressão sonora ponderada em A que foi excedido em uma porcentagem (N%) do intervalo de tempo.

É importante caracterizar os parâmetros:

O L_{10} é o nível de pressão sonora que foi ultrapassado em 10% do tempo de medição, podendo então ser considerado como ruído máximo no período, excluídos os picos sonoros que ocorrem somente em 10% do tempo.

Já o L_{90} é o nível de pressão sonora ultrapassado em 90% do tempo de medição. Ou seja, é o nível de pressão sonora que permanece por praticamente todo o tempo e, por isso, é considerado indicativo do ruído de fundo.

Esses parâmetros buscam indicar o incômodo causado pelo ruído, em um determinado local.

Considerando que os parâmetros L_{10} e L_{90} correspondem respectivamente ao 90º e 10º percentis, o cálculo desses parâmetros é realizado pela equação geral de percentil, conforme apresentado a seguir, sendo que para atingir a posição de percentil, considera-se 90% para L_{10} e 10% para L_{90} .

7.1.17.1.3.3 Nível de Pressão Sonora Equivalente (L_{Aeq})

O L_{Aeq} é definido pela NBR 10151:2000, como o nível obtido a partir do valor médio quadrático da pressão sonora (com a ponderação A) referente a todo o intervalo de medição. É um parâmetro indicativo do ruído médio e, portanto, deve ser utilizado para a comparação efetiva com os padrões e limites estabelecidos nas normas legais aplicáveis.

Esse resultado será o principal indicativo do padrão atual do ambiente, que conforme já abordado, apresenta ruídos sem caráter impulsivo e sem características tonais, dessa forma, o nível corrigido L_c , é referência para a avaliação direta do ruído, chegando ao nível de pressão sonora equivalente (L_{Aeq}). O potencial de danos à audição de um ruído depende não somente da sua intensidade, mas também de sua duração, tornando o nível de pressão sonora equivalente (L_{Aeq}) a principal forma de avaliação. O cálculo do L_{Aeq} é realizado a partir da aplicação da seguinte fórmula (ANEXO 2 da NBR 10151:2000):

$$L_{Aeq} = 10 \log \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_i}{10}}$$

Onde:

L_i = Nível de Pressão Sonora em dB(A), lido em resposta rápida (fast); e

n = Número de leituras, onde em uma medição de 10 minutos registrando leituras a cada 5 segundos, se tem $n = 120$.

7.1.17.1.3.4 Padronização do nível de critério de avaliação e zoneamento local

Legalmente, para determinação do nível de critério de avaliação, baseia-se em dois instrumentos legais, a primeira, resolução do CONAMA nº 001, de 08 de março de 1990, que dispõe “sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política”. A segunda é caracterizada pelas normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, de número 10.151, que aborda “Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimentos” e 10.152, “Níveis de ruído para conforto acústico”.

Dessa forma, para definição dos limites legais para os níveis de pressão sonora se dá a partir do cruzamento das características de uso e ocupação do solo definidas para as zonas indicadas pelos zoneamentos municipais e a realidade apresentada no ambiente, com a NBR 10.151, que define o NCA para cada ambiente nos diferentes períodos, diurno e noturno. Assim, verificou-se em qual categoria da referida norma as zonas interceptadas se enquadram, determinando assim os limites máximos para cada período do dia (Quadro 7.1.8).

Quadro 7.1.8 - Enquadramento de NCA.

TIPOS DE ÁREAS	DIURNO	NOTURNO
Áreas de sítio e fazendas	40	35
Áreas estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mistas, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Fonte. NBR 10.151 (2000).

Na avaliação do zoneamento da área em estudo, observou-se que o uso atual é predominantemente como de atividade de pecuária, com área de pastejo para bovinos e equinos. Apresentando ainda baixo nível de aglomeração humana, na área próxima ao empreendimento e em toda a estrada de acesso (ETC até BR 230).

Dessa forma, nesse estudo de avaliação do ruído ambiente, antes da intervenção do empreendimento, os pontos serão zoneados segundo Quadro 7.1.9.

Quadro 7.1.9 - Definição do NCA da área de avaliação.

PONTO AMOSTRAL	SITUAÇÃO ATUAL E FUTURA	NCA DIURNO	NCA NOTURNO
Localizados na ADA e AID – RA 01, RA 02, RA 03, RA 04, RA 09 e RA 10	Atualmente encontra-se com as características já informadas anteriormente. No Futuro o uso será predominantemente industrial e outras atividades de apoio, caracterizados pelo NCA 70 diurno e 60 noturno.	40	35
Localizadas na AID e AII - RA 05, RA 06, RA 07 e RA 08	Atualmente encontra-se com as características já informadas anteriormente. No futuro comportarão todo o acesso dos veículos.	40	35

Fonte: Dados da pesquisa.

7.1.17.1.4 Avaliação do ruído

Considerando todos os dados coletados em campo, em cada amostra, foram tratadas estatisticamente, conforme metodologias apresentadas. Diante dos resultados da Tabela 7.1.16, poderão ser realizadas as devidas interpretações ambientais.

Tabela 7.1.16 - Apresentação dos dados coletados em campo e resultados estatísticos, comprando ao NCA atual.

Ponto amostral	DIURNO/ NOTURNO	Máxima	Mínima	Média	L ₁₀	L ₉₀	L _{aeq}	NCA
RA 01	D	65,50	33,00	43,80	77,16	40,80	60	40
	N	43,80	32,00	36,40	48,12	40,80	52	35
RA 02	D	45,00	33,00	37,44	50,4	42,00	53	40
	N	46,30	32,20	38,60	50,40	51,24	54	35
RA 03	D	45,00	33,00	35,65	45,72	39,60	51	40
	N	52,00	34,00	37,69	50,40	42,00	53	35
RA 04	D	46,00	30,00	34,20	44,76	37,06	49	40
	N	44,60	33,02	36,95	48,00	41,16	52	35
RA 05	D	46,00	30,00	34,20	44,76	37,06	49	40
	N	43,90	33,10	35,60	45,60	40,20	51	35
RA 06	D	44,20	34,30	38,00	50,40	42,12	53	40
	N	43,00	34,30	37,50	48,24	42,00	53	35
RA 07	D	65,20	34,00	43,33	72,60	42,12	53	40
	N	43,20	34,50	37,83	49,02	42,00	53	35
RA 08	D	78,30	40,40	66,20	90,36	66,48	84	40
	N	65,10	38,00	47,50	72,48	48,12	63	35
RA 09	D	45,00	34,00	37,78	49,40	51,60	52	40
	N	46,30	35,00	39,10	42,00	42,36	54	35
RA 10	D	45,00	34,00	38,19	50,52	42,00	53	40
	N	46,30	40,00	42,24	53,52	48,12	58	35

Fonte: Dados da pesquisa.

7.1.17.1.5 Avaliação dos Resultados

Diante de todos os dados apresentados levantados em campo e com uso de equipamentos, conforme detalhado na metodologia e métodos, observa-se a variedades de possibilidade de avaliação e interpretação ambiental.

Esses resultados servirão como padrão do ruído inicial, ou seja, ruído apresentado antes de intervenções pela atividade de objetivo do estudo.

7.1.17.1.5.1 Máximo, mínimo e média

Em relação aos dados referente ao máximo, mínimo e média de cada ponto e período amostral, foram expressos, apenas para embasar os resultados obtidos nos processos estatísticos, que segundo Kawakita, 2008.

“Na acústica ambiental, o cálculo do desvio padrão, em geral, não possui significado, pois a média relevante não é aritmética, mas sim uma média de níveis de energia (logarítmica). Recomenda-se, então, que o resultado final seja feito em termos de uma incerteza expandida obtida através de uma escolha apropriada de distribuição de probabilidade de dados”.

Entre todos os pontos de amostragem, o pico máximo presente, foi de 78,30 dB (A), ocorrido no RA 08, no período diurno. Situação ocorrida devido localizar-se no entroncamento entre o Ramal do Pimental e BR 230, onde percebe-se um intenso trânsito de carretas na rodovia, que apresenta leve curva, reduzindo a velocidade dos veículos e conseqüentemente, a emissão sonora.

Fator comprovado, conforme citação de Avsar e Gonullu (2005), o ruído de tráfego está relacionado com a velocidade do veículo. Quanto mais alta é a velocidade do veículo, mais alto é o ruído. Nessa mesma pesquisa, os resultados de testes, no limite de velocidade de 50 Km/h em uma área urbanizada, um carro causa cerca de 63 dB(A) de ruído.

No entanto, o resultado apresentado trata-se de passagem de carretas, que o mesmo autor adotou a emissão de 83 dBA, para veículos pesados.

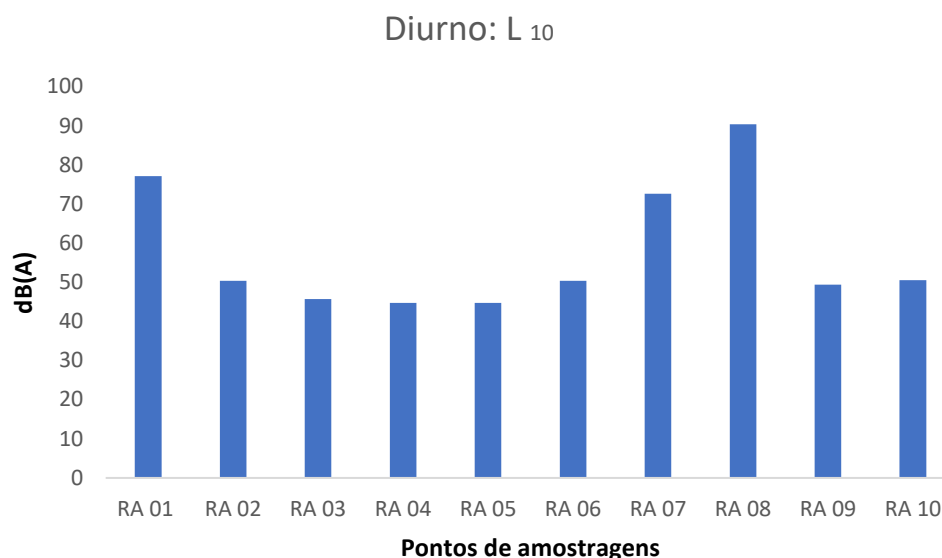
Nesse mesmo ponto amostral (RA 08), observa-se que no período noturno os resultados de máxima e média, também atingiram níveis altos, com 65,10 dB(A) e 47,50 dB(A), respectivamente, reflexo da existência da rodovia.

Outro ponto que deve ser considerando, na avaliação da máxima, o RA 01 apresentou o 65,50 dB(A), diferente dos pontos próximos, RA 09 e RA 10, fator ocorrido devido no momento de coleta de dados, ter passado uma embarcação de pequeno porte, próximo a margem do rio, o que levou ao aumento do máximo e média.

- **L₁₀ e L₉₀**

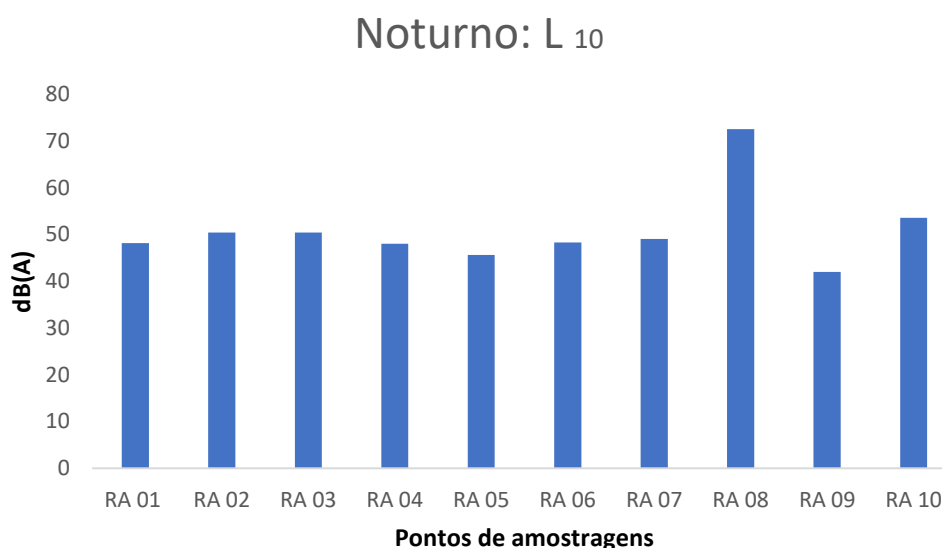
Considerando o objetivo da avaliação do L₁₀ (nível de pressão sonora que foi ultrapassado em 10% do tempo de medição, podendo então ser considerado como ruído máximo no período, excluídos os picos sonoros que ocorrem somente em 10% do tempo) e L₉₀ (nível de pressão sonora ultrapassado em 90% do tempo de medição). Serão destacados os resultados com maior expressão, além de avaliar as características dos resultados de modo geral.

Os pontos que apresentaram maior L₁₀ no período diurno, foram RA 01 (77,16), RA 07 (72,60) e RA 08 (90,36). Todos esses pontos sofreram interferência de ruídos artificiais, com passagem de embarcações e veículos, que comprovam que quando maior a intervenção e presença humana, maior é o ruído atingido. A expressão do resultado pode ser observada na Figura 7.1.58. Os outros pontos atingem valores entre 50,40 a 44,76. Conforme a proximidade da localização dos pontos, que dispõe de características ambientais comuns, os resultados se mostram bem aproximados, atingindo até níveis iguais, caso do RA 05 e RA 06.

Figura 7.1.58 - Percentil L₁₀, do período diurno.

Fonte: Dados da pesquisa.

Para os resultados noturno de L₁₀, destaca-se as emissões de RA 08 (72,48), devido ao trânsito de veículos e o RA 10 (53,52) devido a diversos sons emitidos por animais, não havendo contribuição artificial. Os demais atingiram valores entre 50,40 e 42,00 (Figura 7.1.59).

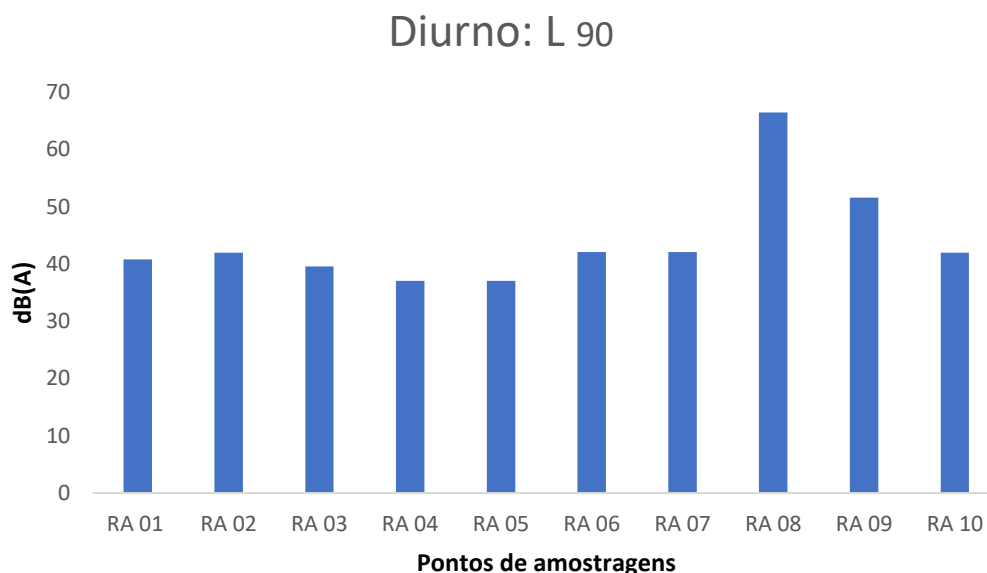
Figura 7.1.59 - Percentil L₁₀, do período noturno.

Fonte: Dados da pesquisa

Em relação aos resultados de L₉₀, força a avaliação e interpretação dos níveis de pressão sonora mais presentes durante a medição, marcando o plano de fundo. No período noturno, conforme apresentado na Figura 6.1.60, o ponto amostral

com valor mais alto, foi o RA 08 (66,48). Esse resultado alerta e comprova, o potencial das rodovias de contribuir com a alteração do conforto ambiental. Os demais atingiram valores entre 51,60 e 37,06.

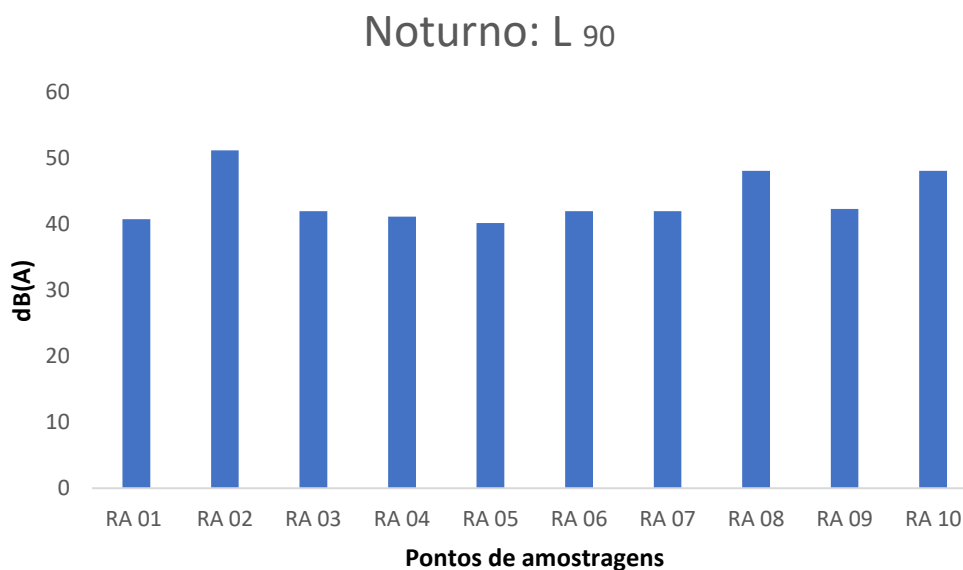
Figura 7.1.60 - Percentil L₉₀, do período diurno.



Fonte: Dados da pesquisa.

No período noturno, o L₉₀ variou entre 51,24 no RA 02 e 40,02 no RA 05 (Figura 7.1.61). Esse segundo ponto, teve interferência da chuva no momento da coleta, fator que provocou um plano de fundo mais alto, devido ao atrito do contato da água com as folhas nas copas e serapilheira. O RA 08 teve resultado de 48,12, consideravelmente inferior ao período diurno, ocorrido devido a diminuição de fluxo de veículos.

Figura 7.1.61 - Percentil L90, do período noturno.



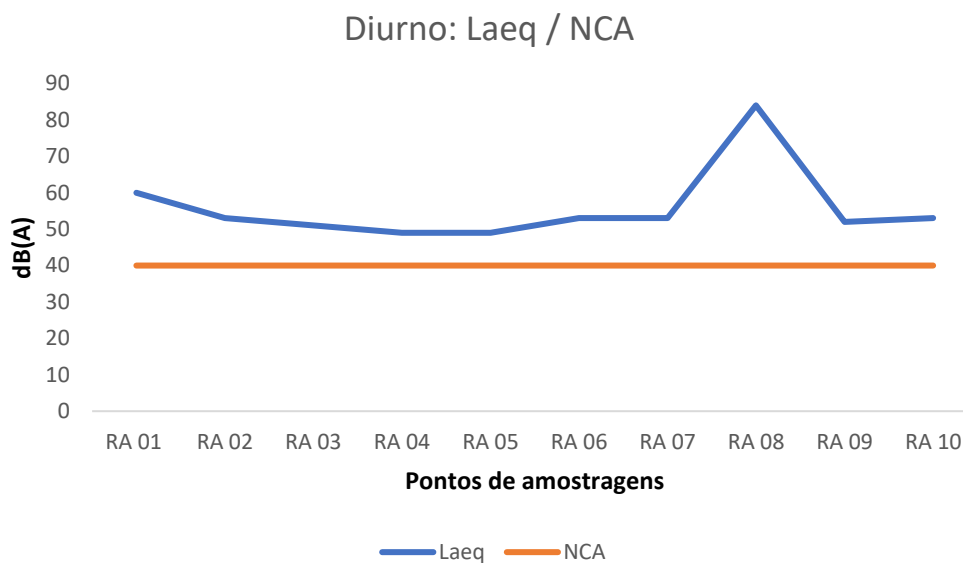
Fonte: Dados da pesquisa.

- **Nível de Pressão Sonora Equivalente (LAeq)**

Esse resultado é o principal dado da avaliação sonora do ambiente, determinado e padronizado pela NBR 10151:2000, obtido a partir do valor médio quadrático da pressão sonora (com a ponderação A) referente a todo o intervalo de medição.

Com uso da estatística, atingiu-se os resultados apresentados e interpretados nas Figuras 7.1.62 e 7.1.63, nesse processo, serão considerados como NCA, o enquadramento e padrão de sítios e fazendas, devido 06 (seis) pontos amostrais localizar-se em áreas com plantação de capim, para criação de animais de grande porte e os 04 (quatro) restantes, estão localizadas em áreas predominantemente de vegetação mais densa.

Figura 7.1.62 - LAeq do período diurno.

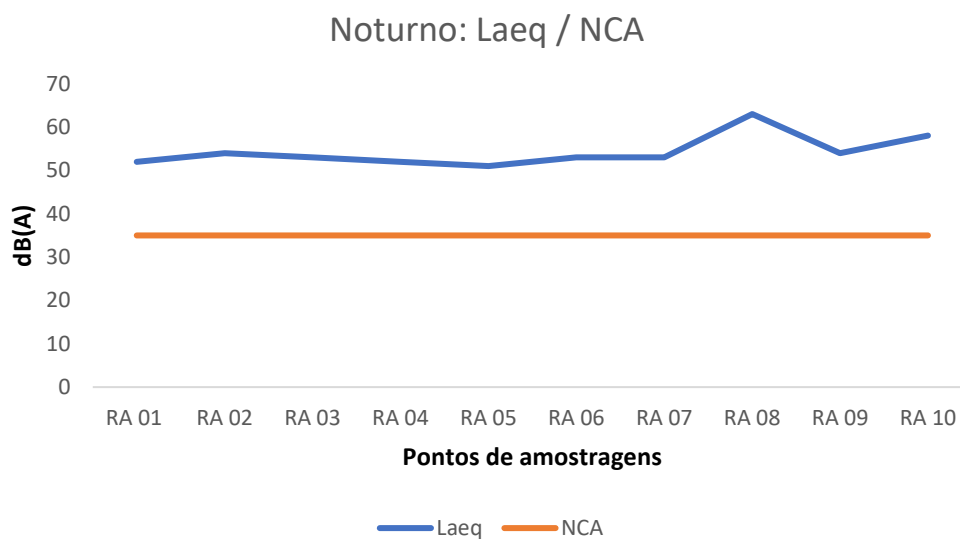


Fonte: Dados da pesquisa.

Na amostragem diurna, apenas os pontos RA 01, RA 07 e RA 08, tiveram registros de interferência artificial significativa, atingindo o L_{Aeq} , com valores de 60, 53 e 84, respectivamente.

Devido o NCA de 40 diurno e 35 noturno, enquadrados atualmente, todos os pontos de amostragem estão em desacordo, em ambos períodos de avaliação, diurno e noturno, mostrando que o ambiente natural, com pouca interferência humana, é capaz de emitir ruído ambiental, em padrões de L_{Aeq} superiores ao determinado pela norma.

Figura 7.1.63 - LAeq do período diurno.



Fonte: Dados da pesquisa.

Dentre os resultados apresentados, em ambos os horários, o R8, atualmente, já dispõe de L_{Aeq} superior a qualquer enquadramento da de área determinado pela NBR 10151.

Ressalta-se que com a introdução de atividades industriais na área e entorno, as características ambientais serão alteradas, dessa forma, haverá pontos em que não atenderão aos critérios da norma referente aos L_{Aeq} de 70 diurno e 60 noturno. No entanto, essa realidade só poderá ser avaliada, após a alteração do ambiente.

7.1.17.2 Considerações finais

A malha amostral, abrangeu as áreas que terão maior interferência direta e indireta pela instalação e operação da atividade, principalmente as localizadas na ADA, AID e All do meio físico. Atualmente, essas áreas sofrem pouca interferência humana, com pequena quantidade de residências, e as que existem, localiza-se em áreas de fazendas.

Ressalta-se que os pontos amostrais localizados no percurso da estrada do Pimental, poderia ter maiores interferências de fontes artificiais, no entanto, devido a ponte que atravessa o rio Itapacurá estar danificada, impossibilitando a passagem sobre o mesmo, o tráfego de veículos estava reduzido durante as amostragens.

A análise realizada a partir das medições nos pontos amostrais, com uso de equipamento devidamente certificado, com posterior tratamento através de estatística, aponta que, mesmo com as características do ambiente atual, os ruídos iniciais detectados, emitem níveis de pressão sonora acima do limite determinado pela NBR 10151, para áreas de fazenda e sítios. Destacando-se como ponto de maior emissão sonora, o localizado próximo a BR 230 (RA 08), devido ao grande fluxo de veículos (motos e veículos leves e pesados), porém, após a instalação do empreendimento e outros no entorno a área passará a ser considerada mista e terá níveis permitidos maiores.

Devido à baixa aglomeração populacional, mesmo com a alteração do ambiente, com o aumento das fontes de emissão sonora diretas (equipamentos e estruturas do porto) e indiretas (veículos que terão como destino principal a área portuária), a alteração do conforto e qualidade ambiental, serão mínimos.

Entretanto, é importante que sejam realizados procedimentos que reduzam o potencial de emissão sonora, durante todas as fases do empreendimento.

7.1.18 Vibração

Dentre os inúmeros efeitos negativos de obras civis ao meio ambiente, tanto em rodovias, ferrovias, instalação de infraestrutura, quer sejam em áreas urbanas ou rurais, são os decorrentes do uso de máquinas e equipamentos de terraplenagem na movimentação, compactação de terra e tráfego de veículos leves e pesados, acrescentados a ruídos e geração de poeiras é o de vibração ou energia vibratória, fonte de poluição pouco estudada no Brasil apesar de existirem alguns estudos internacionais e nacionais que visam determinar o grau de incômodo de vibrações sobre o ser humano e em implantação de infraestruturas, como é o caso da NBR 9653, de setembro de 2005, que estabelece os limites para prevenção de danos superficiais em edificações causados por detonações de rocha com o uso de explosivos, a DIN 4150, de 1986, e as de conforto ambiental ISO 2631-1, de 1997 e da Decisão da Diretoria nº 215/2007/E da CETESB

A vibração pode ser conceituada como o movimento ou oscilação mecânica em torno de uma posição de referência, sendo que o equipamento comumente utilizado na medição é o acelerômetro, que utiliza um sistema transdutor de vibrações mecânicas em sinais elétricos e cobrem normalmente uma gama de frequências bem mais vasta, apanhando os sinais que não estão presentes com outros tipos de transdutores.

Os impactos da vibração, quando propagados ao corpo humano são complexos e complicado de se medir, que atualmente é amparado pela a Norma ISO 2631, de janeiro de 1997, que estabelece critérios para vibração sobre o corpo humano na faixa de frequência de 1 a 80 Hz., sendo que forma mais eficaz de atenuação da energia vibratória atualmente é a expansão da distância entre o receptor e a fonte, o que normalmente é obtido com os recuos definidos pelas leis de zoneamento urbano e pela faixa de domínio, quando existirem.

Conforme o professor João Cândido Fernandes (2000), a amplitude da vibração, que caracteriza e descreve a severidade da vibração, pode ser classificada de várias formas, que são o nível pico-a-pico, nível de pico, nível médio e nível RMS

de um sinal senoidal, cujos parâmetros devem ser medidos em unidades métricas de acordo com a norma NBR ISO 1000, de julho de 2006, conforme a tabela 7.1.17.

Tabela 7.1.17 - Unidades do SI usadas em vibração.

Unidades de vibração (ISO 1000)	
Deslocamento	m, mm, μm
Velocidade	m/s, mm/s (ou $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$, $\text{mm}\cdot\text{s}^{-1}$)
Aceleração	m/s^2 (ou $\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$) $\rightarrow 1\text{g} = 9,81 \text{ m}/\text{s}^2$

Fonte: ISO 1000.

Os resultados de análises servem para investigar a relação existente entre os níveis de vibração obtidos e aqueles teoricamente desejáveis, para que se preserve a integridade física de infraestruturas e edificações vizinhas à obra, quando existirem, e para que se quantifique eventual desconforto sobre as pessoas que habitam nas imediações de obras ou trabalham no local.

Neste sentido, deve-se manter valores de velocidade de **vibração de partícula de pico**, que é particularmente usado na indicação de níveis de impacto de curta duração, abaixo dos valores que eventualmente venham causar impactos negativos, ainda que superficiais, em infraestruturas, desconforto às pessoas que habitam próximo as fontes de vibrações ou trabalham em obras.

No que se refere aos impactos provocados sobre as pessoas que ocupam os imóveis ou que sofrem o impacto de vibrações, alguns trabalhos publicados, como o de Whiffin A. C. and Leonard D. R (1971), indicam as faixas de vibrações que podem ser classificadas como:

Figura 7.1.64 - Faixas de vibrações.

Velocidade de Partícula - pico -(mm/s)	Reação Humana	Efeitos sobre as Construções / Edificações
0 - 0,15	Imperceptível pela população. Não incomoda	Não causam danos de nenhum tipo
0,15 a 0,30	Limiar de percepção. Possibilidade de incômodo	Não causam danos de nenhum tipo
2,0	Vibração perceptível	Vibrações máximas recomendadas para ruínas e monumentos antigos
2,5	Vibrações contínuas. Produzem incômodos na população	Virtualmente, não há risco de dano arquitetural às construções normais
5	Vibrações incomodativas.	Limiar, no qual existe risco de dano às construções
10 – 15	Vibrações desagradáveis.	Causam danos arquiteturais às residências

Fonte: Whiffin A. C. and Leonard D. R (1971).

Observações:

- Os valores de velocidade referem-se ao componente vertical da vibração;
- A medição para avaliação da resposta humana é feita no ponto onde esta se localiza;
- Para edificações, o valor refere-se à medição realizada no solo;
- Consideram-se, na aplicação destes parâmetros, os movimentos vibratórios com frequência acima de 3 Hz;
- As recomendações de níveis de vibração realçadas em laranja são adotadas por agências de controle ambiental para avaliações de vibração induzidas à vizinhança.

Com base nestes e outros critérios, a CETESB instituiu a sua norma específica, conforme DECISÃO DE DIRETORIA nº 215/2007/E, que determina os seguintes padrões de vibrações, aplicáveis para o Estado de São Paulo, conforme apresentados no Quadro 7.1.10, a seguir.

Quadro 7.1.10 - Limites de Velocidade de Vibrações no Solo.

Limites de Velocidade de Vibração do Solo Pico (mm/s)Pico (mm/s)		
Tipos de Áreas	Pico (mm/s)	
	Diurno (7:00 às 20:00 hrs)	Noturno (20:00 às 7:00 hs)
Áreas de hospitais, casas de saúde, creches e escolas	0,3	0,3
Área predominantemente residencial	0,3	0,3
Área mista, com vocação comercial e administrativa	0,4	0,3
Área predominantemente industrial	0,5	0,5

Fonte: CETESB.

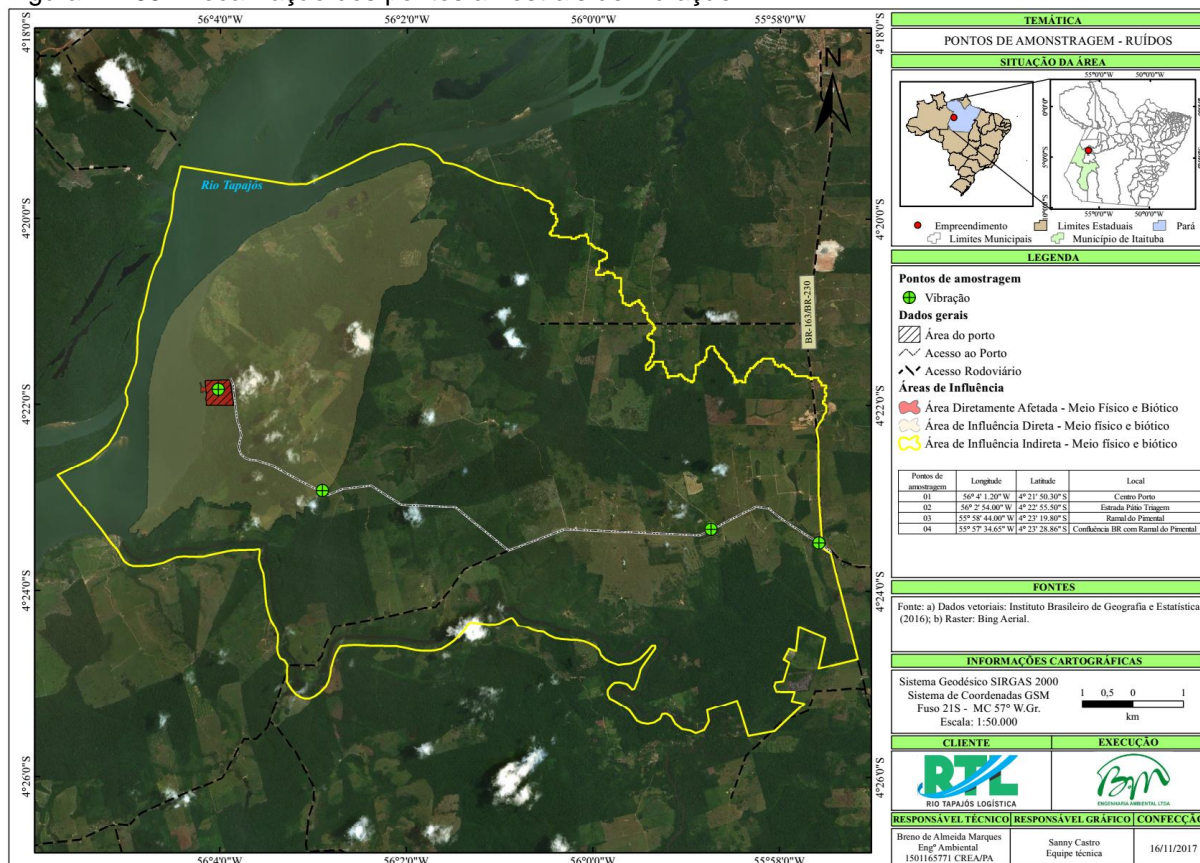
Obs: Estes limites devem ser verificados diferenciadamente nos planos horizontal e vertical.

7.1.18.1 Identificação dos pontos e metodologia amostral

Foram delimitados 4 (quatro) pontos de análises de vibrações no solo, sendo o ponto nº 01 localizado na Área Diretamente Afetada (ADA) e os demais, na

Área Indiretamente Afetada (AID) ao longo das estradas de acesso, conforme Figura 7.1.65 e suas respectivas coordenadas constantes (Tabela 7.1.18).

Figura 7.1.65 - Localização dos pontos amostrais de vibração.



Fontes: BMEA (2017).

Tabela 7.1.18 – Localização dos pontos amostrados de vibração.

Itens	Coordenadas Geográficas
Ponto 01	S04°21'50,3" W56°04'01,2"
Ponto 02	S04°22'55,4" W56°02'54,0"
Ponto 03	S04°23'19,8" W55°58'44,0"
Ponto 04	S04°23'33,5" W55°57'28,5"

Fonte: Dados da pesquisa.

Para as medições de vibração, foi utilizado um Medidor Portátil de Vibração, da marca 01 dB, modelo Vib 008, nº de série 11104, certificado de calibração nº RBCC5-10391-600, toda a metodologia foi realizada em atendimento aos requisitos da Norma Internacional ISO 2631, de janeiro de 1978, para avaliação da exposição humana à vibrações de corpo inteiro, que se estende a veículos e nas proximidades de maquinários de trabalho.

Para as medições de Velocidade de Vibração, foram inicialmente executados furos no solo, colocando-se o sensor no interior do mesmo e coberto com o próprio material retirado, onde cada medição teve duração de 15 minutos, realizadas no dia 27 de junho de 2018 sob acompanhamento de técnico da BM Engenharia Ltda (Figura 7.1.66).

Figura 7.1.66 - Realização de análises para determinação da vibração na área.



Fonte: Dados da pesquisa.

7.1.18.2 Resultados

Como não existe uma legislação específica no Brasil, em relação a parâmetros de níveis de vibração, para análise dos dados e respectivas conclusões do levantamento realizado, utilizou-se os limites estabelecidos na Decisão da Diretoria nº 215/2007/E da CETESB, que dispõe sobre a sistemática para a avaliação de incômodo causado por vibrações geradas em atividades poluidoras, que divide os limites de tolerância por tipo de área onde está sendo realizado a avaliação de vibração conforme quadro B, e o disposto no quadro A, que trata dos Níveis Recomendáveis de Vibrações estipulados por Whiffin A. C. and D.R. Leonard em 1971 (Anexo 23a).

Os dados obtidos estão demonstrados da Quadro 7.1.11, abaixo.

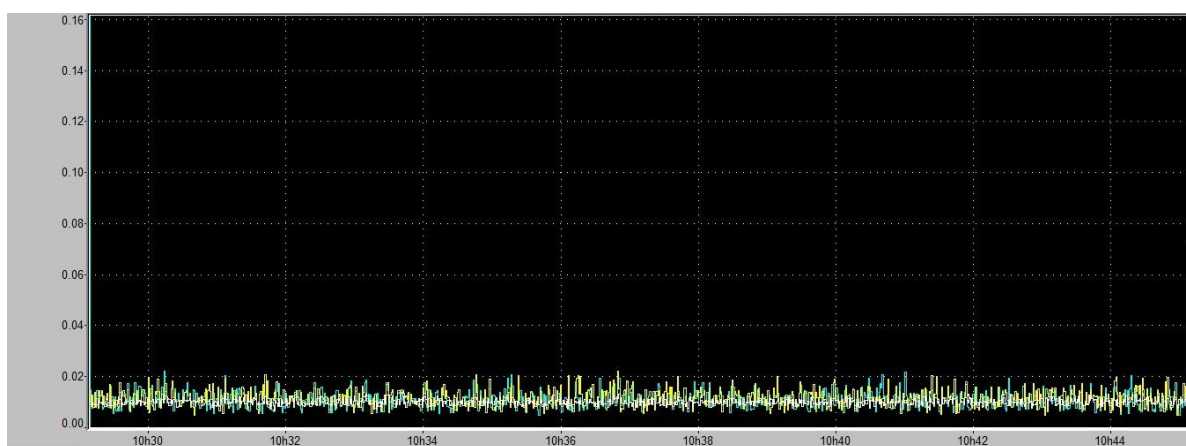
Quadro 7.1.11 - Pontos de monitoramentos realizados.

Pontos de Coleta	Níveis encontrados (Nível de Pico mm/s)			
	X	Y	Z	Aceleração Resultante
P 01	0,01	0,01	0,04	0,03
P 02	0,01	0,01	0,01	0,02
P 03	0,01	0,01	0,01	0,02
P 04	0,01	0,01	0,01	0,02

Fonte: Ecosegme, 2018.

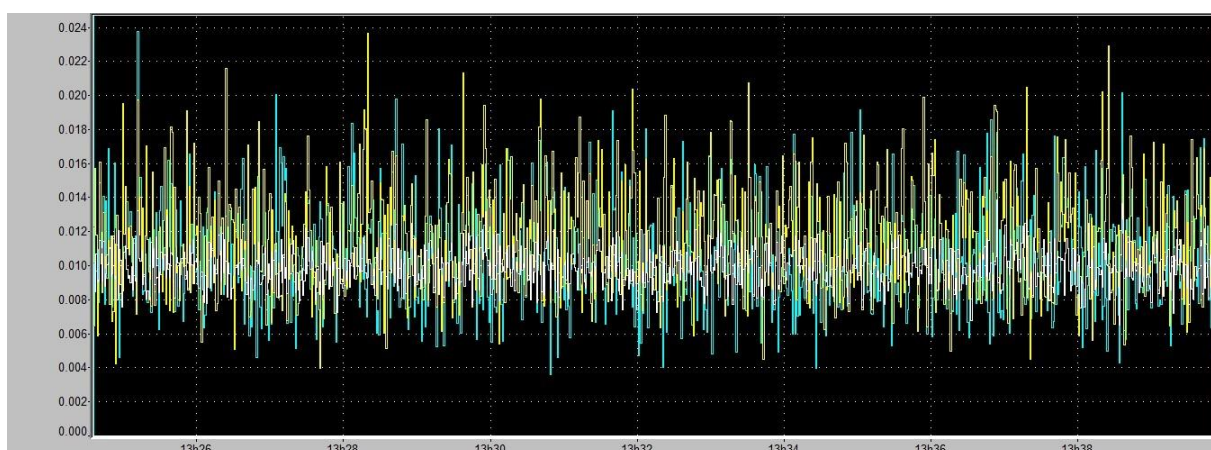
Representações gráficas das avaliações

Ponto - 01



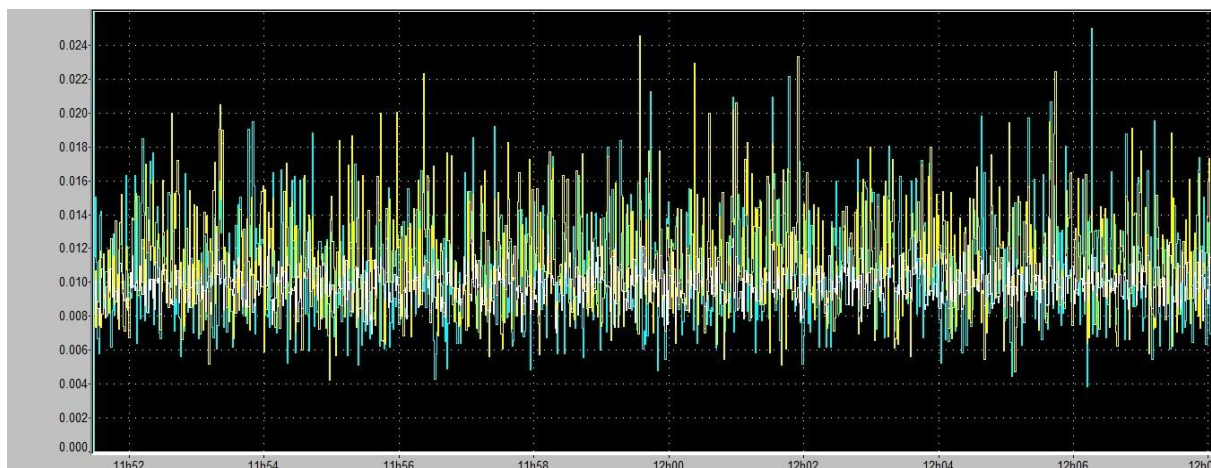
Fonte: ECOSEGME (2018).

Ponto - 02



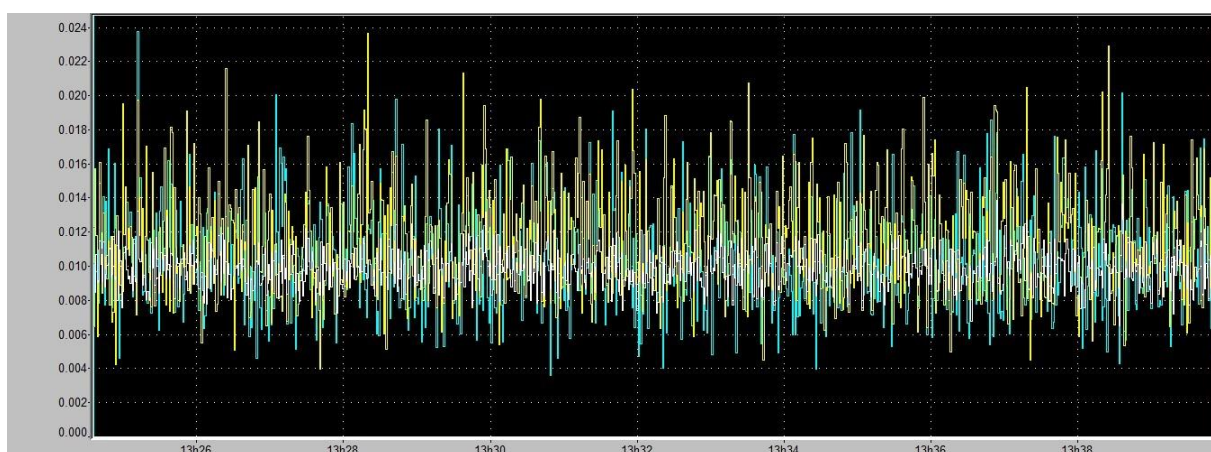
Fonte: ECOSEGME (2018).

Ponto - 03



Fonte: ECOSEGME (2018).

Ponto - 04



Fonte: ECOSEGME (2018).

Obs: Eixo X – Azul; Eixo Y – Amarelo; Eixo Z – Branco.

De acordo com os resultados obtidos nos monitoramentos realizados nos 4 pontos, um na Área Diretamente Afetada (ADA) onde será construído a ETC, e os três restantes localizados na Área de Influência Direta (AID), os **níveis de vibração**, entre 0,02 a 0,03 mm/s, antes do início da implantação do empreendimento, ficaram abaixo de todos os limites de tolerância estabelecidos pela referida Decisão da CETESB, bem como se enquadram como imperceptíveis pela população, portanto não incomodando as comunidades afetadas, bem como não causam nenhum tipo de dano a construções e edificações segundo estudos de Whiffin A. C. and D.R. Leonard em 1971.

7.1.19 Qualidade do ar

A qualidade do ar no ambiente é passível de alteração em sua grande maioria devido as atividades antrópicas, que contribuem através de fontes fixas, tais como: indústrias, geração de energia e queimadas, e por fontes móveis principalmente por veículos automotores e equipamentos móveis, com aumento de substâncias poluentes na atmosfera, que muitas das vezes causam prejuízos à saúde humana, fauna, flora e aos materiais (BRASIL, 2017).

Para caracterização da qualidade do ar na área do empreendimento da RTL, definiu-se analisar todos os poluentes atmosféricos considerados na resolução CONAMA Nº 03/90 que estabelece os padrões de qualidade do ar, quais sejam: Partículas Totais em Suspensão (PTS), Partículas Inaláveis (PI) Dióxido de Enxofre (SO₂), Dióxido de Nitrogênio (NO₂), Monóxido de Carbono (CO), Ozônio (O₃) e Fumaça.

Os padrões de qualidade do ar definem legalmente o limite máximo para a concentração de um poluente na atmosfera, que garanta a proteção da saúde e do meio ambiente. Os mesmos são baseados em estudos científicos dos efeitos produzidos por poluentes específicos e são fixados em níveis que possam propiciar uma margem de segurança adequada. Os padrões nacionais foram estabelecidos pelo IBAMA - Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e aprovados pelo CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente, por meio da Resolução CONAMA 03/90 e são divididos em dois tipos de padrões de qualidade do ar: os primários e os secundários.

Os primários são concentrações de poluentes que, ultrapassadas, poderão afetar a saúde da população. Podem ser entendidos como níveis máximos toleráveis de concentração de poluentes atmosféricos, constituindo-se em metas de curto e médio prazo. Já os secundários são concentrações de poluentes atmosféricos abaixo das quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem estar da população, assim como o mínimo dano à fauna e à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral. E podem ser entendidos como níveis desejados de concentração de poluentes, constituindo-se em meta de longo prazo.

A caracterização da qualidade do ar na área de influência do empreendimento foi realizada através de duas campanhas amostrais, nos períodos de: 23 a 30 de junho (primeira campanha, Figura 7.1.67A) e 18 a 25 de outubro de 2017 (segunda campanha, Figura 7.1.67B), em um ponto localizado nas coordenadas:

latitude: 04°21'49,31" S e longitude: 56°04'06,27" W. As campanhas retratam respectivamente os períodos de inverno (cheia do rio Tapajós) e verão (estiagem do rio Tapajós), visto que a sazonalidade pode interferir nas concentrações dos poluentes atmosféricos, principalmente de PTS.

Figura 7.1.67 - Campanhas de monitoramento da qualidade do ar. A) Primeira campanha (inverno amazônico) B) Segunda campanha (estiagem)

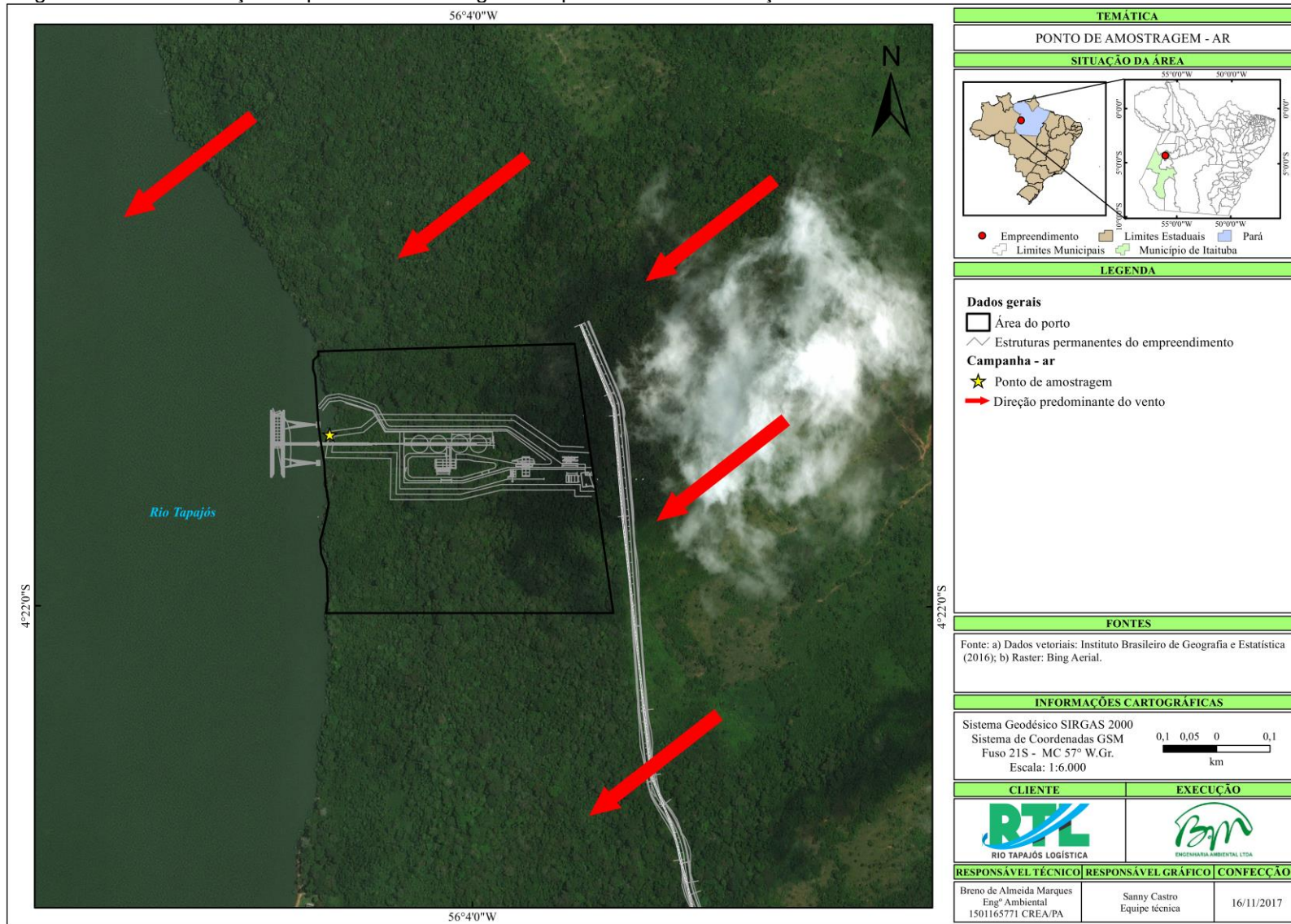


Fonte: Dados da pesquisa.

O fator determinante para definição de um único ponto de amostragem se deu pelo fato de tratar-se de uma área remota, ou seja, distante dos centros urbanos, de locais habitados e com acesso viário em estágio de implementação.

Também, analisou-se as condições meteorológicas de dispersão de poluentes, principalmente a direção do vento que predominantemente é de nordeste (NE) e velocidade do mesmo, que na média anual é de 0,9 m/s, e na classificação da escala Beaufort das ocorrências das velocidades do vento que varia de 0 a 12, está enquadrada como aragem, grau 1. Esses dados estão detalhados no subitem de Meteorologia. A Figura 7.1.68 reúne as informações supracitadas.

Figura 7.1.68. Localização do ponto de amostragem da qualidade do ar e direção do vento na ADA.



Fonte: BMEA (2017).

Os resultados das campanhas realizadas serão utilizados como “background” da qualidade do ar, para referência antes da instalação do empreendimento, permitindo posteriormente um comparativo com o incremento das emissões a serem geradas pela ETC, tanto na fase de obra quanto de operação.

Assim, é possível que se monitore a qualidade do ar na área do empreendimento em atendimento ao que estabelece as resoluções CONAMA Nº 05/89, 03/90 e 08/90.

A metodologia utilizada nas campanhas amostrais seguiu o que preconiza o Conama, através das resoluções citadas. Para as amostras de PTS foi utilizado para coletas um Amostrador de Grande Volume (AGV) PTS de acordo com o que determina a NBR 9.547:1997 da ABNT, ou seja, foram realizadas coletas com duração de 24 horas por um período de 7 (sete) dias, atendendo, portanto, as normas de amostragem. Utilizou-se também um Kit Calibrador de Vazão para o Amostrador de Grande Volume, que é do tipo simples com placas múltiplas, pois é essencial antes de se iniciar um programa de monitoramento realizar a calibração do equipamento AGV PTS.

As amostras de fumaça e os demais gases dosados foram coletados usando-se amostradores de gases portátil e teve duração de 60 minutos e foi realizada por um período de 7 (sete) dias, utilizou-se como métodos de referência os referenciados pela *United States Environmental Protection Agency* (USEPA), Agência de Proteção Ambiental Americana.

Para o SO₂ foi utilizado como método de referência o EQSA-0486-060, para o NO₂ o método RFNA-1289-074, para o CO o método RFCA – 0981-054 e para o O₃ o método EQOA 0880-047 (USEPA, 2017).

Resultados são apresentados na Tabela 7.1.19, das duas campanhas realizadas na área, com detalhes dos resultados contidos nos Anexos 23b e 34.

Tabela 7.1.19 - Resultado das duas campanhas de qualidade do ar na área do empreendimento.

Parâmetros Monitorados	Resultados 1ª Campanha	Resultados 2ª Campanha	Padrão Conama 03/90	Unidades
PTS	21,59	57,84	240	µg/m ³
PI	4,52	9,71	150	µg/m ³
SO ₂	2,3	3,11	365	µg/m ³
CO	2,51	3,00	35	ppm
NO ₂	9,42	7,02	320	µg/m ³
O ₃	20,37	17,42	160	µg/m ³
Fumaça	2,24	2,14	150	µg/m ³

Fonte: Ecosegme (2017a) e Ecosegme (2017b).

Observa-se que os parâmetros atenderam a norma vigente e sofreram pouca alteração comparado as campanhas, devido ainda não haver atividade na área, com exceção a PTS que na época de estiagem foi mais que o dobro do resultado da época de chuvas, reforçando o fato de que as chuvas minimizam a emissão deste poluente.

A instalação e operação da ETC contribuirá para incremento de alguns poluentes atmosféricos como por exemplo, na fase de implantação: material particulado e poeiras dos serviços de terraplenagem e gases poluentes (NO_x, SO_x, e CO) oriundo principalmente da queima de combustíveis fósseis nas máquinas e equipamentos necessários na obra; já na fase de operação: material particulado e poeiras, principalmente, das operações de tombamento dos caminhões e carregamento das barcaças e gases poluentes em sua maioria da queima de combustíveis dos caminhões que adentrarem na ETC.

Por isso é de grande relevância o monitoramento desses poluentes que no caso em questão será realizado através do programa de controle de emissões e monitoramento da qualidade do ar, descrito no capítulo 9, **Medidas Mitigadoras, Compensatórias e Programas de Controle e Monitoramento.**

8 ANÁLISE INTEGRADA E PROGNÓSTICO AMBIENTAL

8.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Este item apresenta análise das inter-relações do diagnóstico ambiental realizado nas áreas de estudo, com o objetivo de criar um quadro referencial de suporte para avaliação dos impactos ambientais do empreendimento. A análise integrada revela um contexto ambiental relacionado aos atributos ambientais identificados e a infraestrutura a ser construída nas áreas de influência da ETC da RTL.

A classificação climática da área influenciada pelo empreendimento é de Clima Tropical Chuvoso de monção, com pluviosidade média anual de 2.118,6 mm/ano, com intensidade chuvosa concentrada nos meses de outubro a maio. O período menos chuvoso se concentra entre os meses de junho a setembro. Destaca-se que para a região estudada, nos meses de janeiro a maio, existe um excedente hídrico, enquanto que, de junho a dezembro existe uma deficiência hídrica na região. A média anual da umidade relativa do ar observada foi de 86,4 %.

A temperatura máxima da região apresentou média anual 27,8°C. Vale destacar que as temperaturas máximas e mínimas absolutas registradas, no período analisado, foram de 40,4°C (em 03/10/1994) e 10,9°C (em 19/02/1971), respectivamente.

A média anual da velocidade média do vento oscilou de $0,9 \pm 0,7$ m/s e da velocidade máxima foi de $3,1 \pm 1,6$ m/s. A ocorrência de baixos valores de velocidades do vento na região é normal devido aos centros de baixa pressão equatoriais. O maior registro de velocidade do vento foi de 22,9 m/s. A direção do vento predominante na localidade em maior parte do ano é de Nordeste.

Quanto aos níveis de ruídos, a malha amostral das campanhas de monitoramento, abrangeu as áreas (ADA, AID e AII do meio físico) passíveis de sofrer maior interferência direta e indireta na fase de implantação e operação do empreendimento. Para determinação dos 10 (dez) pontos amostrais foi realizada uma avaliação técnica e multiprofissional, considerando os meios socioeconômico, físico e biótico.

A análise realizada a partir das medições nos pontos amostrais, com posterior tratamento através de estatística, aponta que, mesmo com as características do ambiente atual (áreas com pouca urbanização e uso de característica rural), os ruídos iniciais registrados, apresentaram níveis de pressão sonora acima do limite

determinado pela NBR 10151, para áreas de fazenda e sítios. Destacando-se como ponto de maior emissão sonora, o localizado próximo a BR 230, devido ao grande fluxo de veículos (motos e veículos leves e pesados).

Considerando a alteração do ambiente atual por conta da instalação e operação do empreendimento, que aumentará as fontes de emissão sonoras diretas (equipamentos e estruturas do porto) e indiretas (veículos que terão como destino principal a área portuária), a alteração do conforto e qualidade ambiental não serão significativos, devido à baixa aglomeração populacional nas áreas de influência do empreendimento.

Entretanto, é importante que sejam realizados procedimentos que reduzam o potencial de emissão sonora, durante todas as fases do empreendimento.

Portanto, os níveis de ruído registrados nas campanhas de monitoramento estão em desacordo, em ambos os períodos de avaliação, diurno e noturno, mostrando que o ambiente natural, com pouca interferência humana, é capaz de emitir ruído ambiental, em níveis superiores ao determinado pela norma.

Sobre a qualidade do ar, os resultados das campanhas de monitoramento, mostram que as concentrações dos poluentes monitorados, são inferiores aos padrões de qualidade do ar vigentes, onde nenhum poluente, ultrapassou os limites estabelecidos pelos padrões legais no Brasil. Com o início das obras de implantação da ETC, não se vislumbra alteração significativa, seja na qualidade do ar local ou na elevação da pressão sonora ou vibração. E, caso aconteça, ficará limitada a ADA, não causando problemas a nenhuma comunidade humana, principalmente quanto aos incômodos dos ruídos, em função da distância do terreno em relação às áreas habitadas.

Quanto à qualidade das águas dos rios, na AID e AII dos meios físico e biótico da ETC da RTL, percebe-se que de forma geral, apresentam boa qualidade, não comprometendo os usos da água na região.

Nas áreas de influência do projeto da RTL, a qualidade das águas superficiais estudadas, nos seis pontos amostrais nas duas campanhas, na maioria das variáveis analisadas que possuem referencial obtiveram valores dentro dos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA nº 357/2005 para águas doces classe 2, com exceção dos parâmetros demanda bioquímica de oxigênio (DBO_5), fósforo total, o cromo total em dois nos pontos e cor verdadeira em uma única amostra. Os valores de DBO_5 e Fósforo total fora dos padrões em 100% das amostras indica

presença de fontes de poluição, pontuais ou difusas, de efluentes com características orgânicas.

No terreno planejado para instalação do empreendimento, existem ambientes de terras altas e áreas inundáveis, estas últimas, situadas às proximidades do rio Tapajós. A área apresenta topografia plana, com suaves ondulações em trechos específicos. Quanto ao caso, deve-se atentar para a configuração do relevo, visto poder influenciar na velocidade do vento, principalmente, em locais com característica de vale ou mesmo junto a calha dos rios, onde a área de escoamento reduz, canalizando o vento e fazendo que sua velocidade seja superior à de áreas mais planas do entorno.

A mesma influência, das ondulações do terreno, pode potencializar, em determinados trechos da ADA da ETC, aumento da velocidade das águas que precipitam no local, e, caso não sejam coletadas e direcionadas adequadamente, podem gerar focos erosivos do solo.

Quanto a hidrografia, a área da ETC está situada nas margens do rio Tapajós, pertencente a bacia de mesmo nome, que possui extensão de aproximadamente 800 km e drena uma área próxima de 492 mil km², conforme demonstrado no Capítulo Diagnóstico Ambiental.

As variações anuais de níveis d'água do rio Tapajós, indicam médias de 6,42 m em Itaituba, distante cerca de 13 Km da área da ETC da RTL, com a variação mínima registrada em 4,32 metros (ano de 1973) e máxima de 7,84 metros no ano de 2005, situação que permite excelente navegabilidade, ao longo de todo o ano.

Sobre o solo da ADA, o mesmo é composto basicamente por Latossolo Amarelo Distrófico que possui elevado estágio de intemperismo, resultando na destituição de minerais primários ou secundários menos resistentes à intempérie.

No que se refere à susceptibilidade destes solos a erosão, a classe de Latossolos Amarelo Distróficos mostra-se levemente propensa ao fenômeno erosivo, devido sua relação textural argilosa e relação com o relevo que varia de plano, a suavemente ondulado. Dessa forma, o solo da ADA da ETC da RTL, possui baixo potencial erosivo, contudo em locais, onde a declividade apresenta-se mais acentuada, poderá ocorrer o surgimento de processo erosivo, sendo recomendada a adoção de técnicas conservacionistas para minimizar ou evitar o desencadeamento do referido processo.

A área de implantação da ETC é formada pelas fitofisionomias Floresta Aberta Aluvial, Floresta Aberta com cipós e Floresta Ombrófila Densa, bastante preservadas. Contudo, considerando a AID do meio biótico, há forte fragmentação florestal, mesmo que não haja grandes aglomerados populacionais às proximidades, pois a sede urbana e o distrito de Miritituba estão a mais de 15 km em distância linear da ADA. Apesar disso, a pressão antrópica é forte pelos usos alternativos do solo, que contribuíram ao longo do tempo para alterações ambientais principalmente no meio biótico da AID.

A fragmentação florestal na AID é consequência direta do desmatamento da cobertura vegetal e gera dois ambientes (ou domínios) bem definidos: floresta e pastagem. Os levantamentos de dados primários, para o meio biótico se concentraram na ADA e na AID (próximo à ADA). Os dados apontam, que apesar da vegetação relativamente preservada, a fauna tem sido atingida pela pressão antrópica atualmente existente, com alteração do meio biótico de formas diversas.

A presença da vegetação de porte arbóreo é importante para a fauna adaptada aos habitats de floresta, pois áreas com cobertura vegetal preservada (ou em estado avançado de regeneração) garantem abrigo, pontos para formação de ninhos (nidificação), alimentação, além de diminuir a incidência direta no solo da irradiação solar, mantendo a temperatura ambiente controlada.

Espécies da fauna que vivem exclusivamente em locais com floresta e necessitam de grandes áreas para exercer suas atividades comportamentais são intensamente afetadas pela fragmentação, pois, em áreas abertas, podem facilmente ocupar outro nível trófico, passando da posição de caçador para presa, como pode ocorrer com aves e répteis.

No diagnóstico ambiental, foram identificadas espécies restritas às áreas de floresta. Contudo, espécies denominadas generalistas possuem possibilidade maior de viver em áreas impactadas, inclusive com formação de pastagem, como identificado no diagnóstico ambiental.

A configuração descrita acima, considerando áreas de floresta e pastagem, corresponde à situação que envolve a ADA e as áreas de seu entorno. Contudo, com o possível aumento de fragmentação florestal por diversas causas e fragmentos de vegetação cada vez menores, muitas espécies terão que migrar para áreas menos impactadas ou seguir o caminho inverso e acompanhar a presença humana, passando a ter comportamento sinantrópico, como ocorre com as aves.

Considerando os resultados do diagnóstico ambiental, é importante destacar que a adaptabilidade de espécies animais a ambientes antropizados, indica que algumas identificadas, compõem ou podem compor a fauna urbana. Apesar de haver distância relativamente grande entre ADA e Miritituba, a instalação e funcionamento de atividades de empresas é fator de atração de pessoas, o que pode rapidamente influenciar o surgimento de ocupações humanas.

Assim, espécies que migram e compõem a fauna classificada como urbana ou reconhecidamente sinantrópica têm mais contato com pessoas, sendo que algumas podem ser transmissoras de zoonoses, como a raiva, que pode ser transmitida por morcegos vampiros (identificados na área de estudo). Outras doenças, como a dengue, malária e leishmaniose, são transmitidas por insetos vetores. No diagnóstico ambiental foram encontradas espécies vetores dessas doenças, como as dos gêneros: *Lutzomyia*, *Anopheles* e *Aedes*.

No meio aquático, a dinâmica existente entre fauna e fatores físicos é complexa e o comportamento da ictiofauna frente à pressão antrópica e a componentes naturais (cheia sazonal dos cursos d'água) é extremamente difícil de acompanhar em nível adequado, principalmente, em um rio do porte do Tapajós.

Entretanto, os resultados obtidos de levantamentos de dados primários do meio aquático, considerando ictiofauna, mamíferos e répteis aquáticos e comunidades de plâncton e bento, forneceram excelente background para futuros monitoramentos, que serão de alta relevância, visto à possível tendência de crescimento do modal hidroviário à montante de Miritituba, no rio Tapajós, para o escoamento da produção principalmente de granéis sólidos.

Os grupos da fauna terrestre e aquática identificados possuem espécies consideradas boas bioindicadoras de alterações da qualidade ambiental, pois, em geral, sofrem rápida diminuição populacional em resposta a algum desequilíbrio ambiental, associado a mudanças em fatores bióticos e abióticos. Assim, é importante destacar a importância do monitoramento dessas espécies, inclusive das ameaçadas de extinção, para se identificar efeitos adversos sobre o meio biótico causado pela implantação e operação do terminal e aplicar as medidas corretivas em nível adequado.

A ADA do projeto não incide em Unidades de Conservação federais, estaduais ou municipais, nem em zonas de amortecimento.

A vegetação é importante para a estabilidade do solo, pois, sem a cobertura vegetal, a erosão poderia ser severa, como pode ser observado em alguns locais nas margens do rio Tapajós, no município de Itaituba. Para a ADA, esse cenário é possível, devido à declividade existente do terreno e às precipitações pluviométricas no município, principalmente, no período chuvoso da região.

Assim, considerando a necessidade de remoção da vegetação para a implantação da ETC, é evidente que sistemas de controle ambiental serão altamente importantes para garantir a drenagem adequada das águas da chuva e contribuir para se evitar ao máximo as consequências da falta de vegetação, que, como já mencionado, será necessária.

Destaca-se que, a implantação da ETC irá causar menor infiltração de água da chuva no solo, devido à impermeabilização do solo, a qual irá influenciar no volume de água da chuva a ser escoado. Com essa diminuição de infiltração no solo poderia haver menor água chegando ao lençol freático, acarretando menor vazão em nascentes. Contudo, essa interferência será bastante atenuada, considerando a preservação da APP dessas nascentes, assim como, a proximidade do rio Tapajós. Pequenos cursos d'água de 1º ordem, originados de nascentes, são muito importantes no interior de fragmentos vegetais, pois são fontes de água para dessedentação de animais ou fornecem pontos para reprodução, principalmente de anfíbios.

Conforme já citado, a área de implantação da ETC é composta por vegetação pouco impactada, contudo, com a ampliação do transporte de cargas pelo modal hidroviário na região de Miritituba, existe a provável que outras ETCs se instalem futuramente, próximo ao projeto da Rio Tapajós Logística – RTL.

Nesse cenário, muitas serão as implicações diretas para esse trecho do rio Tapajós, e indiretamente, para o município de Itaituba e o Estado. A Avaliação de Impactos Ambientais é parte importante do EIA/RIMA, pois oferece base para definição de medidas preventivas, mitigadoras e/ou compensatórias contra os impactos negativos possíveis de ocorrer, assim como potencializar aqueles identificados como positivos.

O diagnóstico do meio socioeconômico indica Itaituba, Distrito de Miritituba, Campo Verde e comunidades do entorno do empreendimento, como os integrantes da área de influência da ETC da RTL, que podem ser impactados, a partir de sua implantação, à exemplo da possível ocorrência de fluxo migratório de pessoas em

busca de oportunidades, situação que deve ser avaliada com atenção pelo empreendedor e poder público, pois tais localidades são importantes para o contexto socioambiental da área de influência do projeto da RTL.

Tal preocupação se baseia no histórico de diversos conflitos ambientais, que torna os componentes da área de influência da ETC, politicamente influentes e articulados do ponto de vista das lideranças locais. Assim, necessitando de atenção e cuidados quanto aos esclarecimentos da população sobre os impactos do empreendimento.

O Distrito de Miritituba também se configura como zona de expansão populacional devendo funcionar como centro de empuxe de populações de comunidades localizadas nas zonas intermediárias à ETC da RTL.

Sobre a densidade populacional de Itaituba, município sede do projeto da RTL, do ponto de vista do padrão de ocupação territorial, apresenta baixa densidade populacional em Itaituba (1,59 hab./ Km²) se comparado ao padrão nacional de 22 habitantes por Km² e inferior inclusive à média da Região Norte (4,12 hab./ Km²) e do Estado do Pará (6,07 hab./ Km²).

Na área de influência do projeto da RTL, Itaituba possui população total de 97.493 habitantes, sendo a fração que reside na área urbana de 70.682 habitantes, com grau de urbanização de 72,5%. Ressaltando a ocorrência de predominância masculina na população, atribuído a razões socioeconômicas que condicionam o emprego majoritário de mão de obra masculina.

A área urbana de Itaituba foi alvo de significativa expansão, não só na sede municipal, mas também em outras áreas do município e localidades próximas, a exemplo do distrito de Miritituba. Esta ocupação urbana se deu de forma desordenada e precária, principalmente no que se refere à infraestrutura de saneamento básico.

O padrão urbanístico dos bairros de Itaituba, de forma geral, apresenta limitações estruturais básicas como: drenagem urbana, asfaltamento das vias, água tratada, coleta e tratamento de esgoto, coleta e disposição dos resíduos sólidos e transporte urbano,

De modo geral, Itaituba, o distrito de Miritituba e áreas do entorno, não possuem sistema de coleta e tratamento de esgoto, os dejetos dos domicílios são direcionados a fossas sépticas ou em locais de drenagem de águas pluviais, que são lançados diretamente no rio Tapajós, caracterizando a região de estudo como possível

fonte de poluição dos recursos hídricos na área da futura implantação do empreendimento.

A economia de Itaituba é baseada principalmente na atividade industrial que orbita em torno da mineração, madeireira e da construção civil, sendo este último, com interface ligada as dinâmicas que acontecem no município, como os projetos de construção do Programa Minha Casa Minha Vida. Há uma expectativa de impulsão deste setor, com o advento da construção de projetos hidrelétricos e instalações portuárias.

No setor de comércio e serviços, Itaituba conta com uma rede de venda de produtos de vestuários, peças e veículos, materiais de construção, gêneros alimentícios e bebidas sendo estes os mais importantes. Com o advento dos investimentos em Miritituba, esse setor será imediatamente impactado, promovendo a elevação da demanda sobre o comércio e serviços locais, aquecimento da economia local e maior dinâmica de geração de emprego e renda.

A produção agropecuária tem boa participação na economia da região, onde seus principais produtos são bananas, cacau, laranja, Limão, Mamão e Maracujá, entre outros.

Quanto à criação bovina, Itaituba possui um rebanho efetivo de 331.181, criação de galináceos, com um plantel de 69.720 aves, ovinos com 7.118 cabeças e suínos com 3.938 unidades, demonstrando efetiva produção nesta área da economia da região.

Sobre a renda familiar média, conforme o diagnóstico social elaborado, a média per capita no município de Itaituba, no ano 2010, situava-se em R\$ 440,60, sendo que parte da população mal conseguia alcançá-la, com 24,77%, ou seja, 22.638 pessoas situando-se na linha de pobreza. Quanto à situação de empregabilidade, dados do Ministério do Trabalho, indicam que no ano de 2014, havia 10.038 postos de trabalhos, distribuídos em 1049 estabelecimentos no município. Tal situação poderá ser minimizada, na fase de implantação e operação do empreendimento da RTL, visto que centenas de novos postos de trabalho estão previstos, de forma direta e indireta.

Os serviços de saúde disponibilizados na região são predominantemente oferecidos através da Rede do Sistema Único de Saúde – SUS. O quadro geral da saúde nas áreas influenciados pelo empreendimento, denota a precariedade dos

serviços de atenção básica municipal, carecendo de atendimento adequado e direcionado para as principais causas de mortalidade e às principais endemias.

As instituições públicas e particulares de ensino, formal e não formal, concentram-se em Itaituba. Estas instituições oferecem cursos da capacitação e formação de mão de obra especializada.

Quanto à organização social, em Itaituba nas áreas de influência do empreendimento, as populações participam de associações, cooperativas, instituições religiosas e outras formas de organizações sociais, voltadas para a defesa de interesses coletivos de grupos minoritários.

O exposto acima apresenta análise dos aspectos físico, biótico e socioeconômico da região de inserção da ETC da RTL, bem como a interface entre os mesmos.

Os aspectos abordados na análise integrada foram a base para a avaliação de impactos ambientais apresentados na sequência deste EIA.

8.2 CONFLITOS DE USO

Entre os principais conflitos de uso na AID, conclui-se que:

Do ponto de vista socioeconômico, percebeu-se a possibilidade de conflitos quanto à inserção das pessoas do entorno do empreendimento no quadro de funcionários das obras ou operação portuária, devido principalmente à falta de qualificação da mão de obra local e de atividades que exigem mão-de-obra específica, como montagem de equipamentos metálicos.

Outro ponto analisado foi a segurança da navegação e foi constatado que a principal ameaça pela atividade em questão diz respeito às pequenas embarcações que navegam pelo rio Tapajós nas imediações da localidade estudada, porém a de se ressaltar que o projeto irá obter o parecer de nada opor da Marinha do Brasil quanto às suas instalações flutuantes, das áreas de fundeio e manobra dos comboios e barcas, bem como referente o cruzamento das balsas graneleiras no perímetro entre a cidade de Itaituba e o Distrito de Miritituba.

Ainda referente aos possíveis conflitos na navegação sobre o rio Tapajós, a dinâmica das correntes e o transporte de sedimentos, aliado às atividades antrópicas a montante, é possível que haja alteração no nível do canal do rio, ocasionando conflitos quanto à navegação interior, devido à possibilidade de

acidentes, principalmente no período de estiagem. Contudo, deve-se monitorar a dinâmica dos sedimentos no local para melhor entendimento do referido conflito.

Analisando os levantamentos de fauna e flora da área, conclui-se que os possíveis conflitos de uso se referem à troca de um ambiente natural para realização da atividade portuária, com perda da vegetação de cerca de 24% da área total do imóvel e possíveis mortandade e afugentamento da fauna terrestre e aquática.

Conforme já demonstrado no Capítulo Diagnóstico Ambiental do meio socioeconômico, existem algumas comunidades na área de influência do empreendimento que tem como fonte de renda a atividade pesqueira. Com o movimentação das embarcações devido às atividades portuárias, ocorrerá afugentamento da ictiofauna em alguns pontos do rio Tapajós, o que pode causar um conflito de uso.

Quanto ao turismo e paisagem, identificou-se que no período de estiagem, há presença de praias nas ilhas no leito do rio Tapajós, que atraem grande quantidade de turistas que usam pequenas embarcações para se locomover até o local. Com as atividades típicas da ETC da RTL, como a alteração da paisagem e a movimentação de rebocadores e barcaças na região, é possível que haja uma interferência nas atividades turísticas.

8.3 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

Este capítulo apresenta avaliação de impactos ambientais realizada para os meios físico, biótico e socioeconômico, ligados a Estação de Transbordo de Cargas da Rio Tapajós Logística LTDA., localizada no distrito de Miritituba, município do Itaituba, estado do Pará.

As diretrizes para a realização da avaliação realizada foram estabelecidas pelo Termo de Referência emitido para a Rio Tapajós Logística LTDA., pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade – SEMAS, e no preconizado na Resolução Nº 001/1986 do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA.

8.3.1 Metodologia utilizada

Sanchez (2008) afirma que a literatura dispõe de variados métodos para a identificação de impactos ambientais, no entanto, a experiência na utilização dos mesmos, mostra que eles apresentam vantagens e desvantagens. Quanto ao caso,

destaca-se ser consenso entre especialistas que atuam na avaliação de impactos ambientais que a utilização individual de qualquer uma delas, não consegue expressar a multiplicidade dos impactos envolvidos.

Desta forma, buscou-se, com base nas metodologias de avaliação disponíveis na literatura especializada, uma conjugação de diversas metodologias que permitisse a análise qualitativa dos impactos e privilegiasse a experiência acumulada dos técnicos envolvidos na elaboração do EIA.

A avaliação dos impactos ambientais considerou todas as possíveis interferências do empreendimento em suas áreas de influência e suas repercussões nos diversos compartimentos ambientais, onde, a partir de análise interdisciplinar das ações do empreendimento e do diagnóstico ambiental das áreas de influência, desenvolveu-se uma metodologia para avaliação dos impactos.

A principal metodologia de avaliação de impactos ambientais utilizada foi a Matriz de Leopold (Leopold et al, 1971), com as adaptações necessárias, considerando as atividades a serem desenvolvidas no empreendimento, nas fases de planejamento, implantação e operação.

A Matriz de Leopold funciona como uma listagem de controle bidimensional, disposta ao longo de seus eixos, vertical e horizontal, respectivamente, as ações do empreendimento, por fase de acontecimento, e os fatores ambientais que poderão ser afetados, permitindo apontar, nos espaços correspondentes às interseções das linhas e colunas, os impactos de cada ação sobre os componentes por ela provocados.

Na metodologia utilizada procedeu-se à descrição de cada impacto, bem como à classificação/valoração dos mesmos, onde foram avaliados os impactos quanto ao: Efeito; Forma; Temporalidade; Duração; Probabilidade de ocorrência; Reversibilidade; Área de abrangência; Mitigabilidade; Cumulatividade; Sinergismo; Magnitude e Importância.

Para a classificação dos impactos, utilizou-se matrizes de avaliação que foram preenchidas com base nos critérios preestabelecidos.

Buscando facilitar a análise dos impactos ambientais, a matriz de avaliação foi dividida em diferentes planilhas, separada por meio afetado (físico, biótico e socioeconômico), apresentando a classificação e valoração dos impactos e as medidas mitigadoras ou potencializadoras propostas.

A pontuação de cada impacto foi estabelecida a partir da consulta a literatura especializada e análise dos impactos de empreendimentos com características operacionais e de infraestrutura similares. Tal procedimento permitiu o desenvolvimento de critérios e o estabelecimento de valores para cada tipo de impacto, conforme descrição a seguir:

8.3.1.1 Atributos

8.3.1.1.1 Efeito

Esta categoria de impacto considera a sua classificação em positivo ou negativo.

- **Positivo:** quando o impacto provoca melhoria na qualidade de um ou mais parâmetro ambiental;
- **Negativo:** quando o impacto provoca danos à qualidade de um ou mais parâmetro ambiental;

Considerando que a classificação de impacto (positivo ou negativo) deve ser apreciada em uma análise qualitativa, no entanto, sem influenciar a análise quantitativa, nesta metodologia, irá se considerar que o impacto (positivo e/ou negativo), sempre possuirá peso no valor 1 (um). O estabelecimento deste valor único visa não influenciar quantitativamente a valoração da magnitude ou importância dos impactos ambientais.

8.3.1.1.2 Forma

Este tipo de impacto está relacionado a causa e efeito das ações ligadas ao empreendimento, podendo ser classificado como direto ou indireto.

- **Direto:** quando o impacto for resultante de uma simples relação de causa e efeito das atividades do empreendimento, também chamado impacto primário ou de primeira ordem;
- **Indireto:** quando não é resultante da consequência direta da ação impactante ou ocorre devido às interações de vários impactos por meio da sinergia ou cumulatividade dos mesmos.

Considerando que a manifestação de um impacto está relacionada à sua origem, onde um impacto direto é gerado diretamente por uma ação do empreendimento, este possui maior peso em relação a um impacto indireto, que de modo geral, é decorrente de desenvolvimentos consequentes dos impactos diretos ou de interações sinérgicas. Assim o peso atribuído ao impacto direto foi o peso 3 (três) e para o impacto indireto, peso 1 (um).

8.3.1.1.3 Temporalidade

Este atributo de classificação de impacto considera o tempo para que ele, ou seus efeitos, se manifestem independentemente de sua área de abrangência, podendo ser classificado como imediato / curto prazo, médio prazo ou longo prazo, procurando atribuir um aspecto quantitativo de tempo para este atributo, de forma a permitir uma classificação geral segundo um único critério de tempo, como se segue:

- **Imediata / Curto Prazo:** quando o efeito surge no instante em que se dá a ação geradora do impacto ou um período curto, contado do início da mesma;
- **Médio Prazo:** ocorre após um período médio contado do início das ações que o causaram;
- **Longo Prazo:** ocorre após um longo período contado do início das ações que o causaram.

Entende-se que o peso da temporalidade de um impacto está associado ao tempo que o mesmo demora em se manifestar após a ação geradora, onde quanto maior for o tempo para sua manifestação, menor será seu peso. Assim, os pesos atribuídos à temporalidade classificada como imediata e curto prazo foi 5 (cinco), o classificado como médio prazo, peso 3 (três) e longo prazo, peso 1(um).

8.3.1.1.4 Duração

Este atributo de classificação de impacto considera o tempo para que ele, ou seus efeitos, se manifestem independentemente de sua área de abrangência, podendo ser classificado como imediato / curto prazo, médio prazo ou longo prazo, procurando atribuir um aspecto quantitativo de tempo para este atributo, de forma a permitir uma classificação geral segundo um único critério de tempo, como se segue:

- **Imediata / Curto Prazo:** quando o efeito surge no instante em que se dá a ação geradora do impacto ou um período curto, contado do início da mesma;
- **Médio Prazo:** ocorre após um período médio contado do início das ações que o causaram;
- **Longo Prazo:** ocorre após um longo período contado do início das ações que o causaram.

Entende-se que o peso da temporalidade de um impacto está associado ao tempo que o mesmo demora em se manifestar após a ação geradora, onde quanto maior for o tempo para sua manifestação, menor será seu peso. Assim, os pesos atribuídos à temporalidade classificada como imediata e curto prazo foi 5 (cinco), o classificado como médio prazo, peso 3 (três) e longo prazo, peso 1 (um).

8.3.1.1.5 Probabilidade

Este atributo de classificação de impacto, classifica o grau de certeza ou não de sua manifestação, podendo ser classificado como certa, provável ou improvável, conforme a seguinte classificação:

- **Certa:** quando a ocorrência do impacto é certa;
- **Provável:** quando a chance de um impacto se manifestar for alta;
- **Improvável:** quando a chance de manifestação do impacto for baixa;

A probabilidade de ocorrência de um impacto indica a sua expectativa de ocorrência, assim como de seus efeitos, benéfica ou não.

Assim, entende-se que quanto maior a probabilidade de ocorrência do mesmo, maior será seu peso. Desta forma, os pesos atribuídos à probabilidade de ocorrência classificada como **certa** foi o peso 5 (cinco), a classificação **provável**, peso 3 (três) e para o classificado como **improvável**, peso 1 (um).

8.3.1.1.6 Reversibilidade

A classificação de um impacto, segundo este atributo, considera as possibilidades de ser reversível ou irreversível, de acordo com os seguintes critérios:

- **Reversível:** Quando é possível reverter à tendência do impacto ou os efeitos decorrentes das atividades do empreendimento;
- **Irreversível:** Impacto que mesmo com a suspensão da ação geradora não é possível reverter a sua tendência, os efeitos permanecerão e o meio afetado não retorna às condições originais;

A reversibilidade de um impacto está relacionada com a possibilidade de se reverter o dano do provocado por ele. Assim, um impacto reversível é menos significativo do que um impacto irreversível. Desta forma, o peso atribuído ao impacto classificado como **reversível** será 1 (um) e para o impacto **irreversível**, peso 3 (três).

8.3.1.1.7 Abrangência

A abrangência dos efeitos de um impacto, normalmente considera as áreas de influência do projeto. A classificação da abrangência considerada neste estudo são: no local, entorno ou regional, conforme os critérios a seguir.

- **Local:** quando os efeitos dos impactos se manifestam na área diretamente afetada pelo empreendimento (ADA).
- **Entorno:** quando os efeitos dos impactos se manifestam no entorno da área diretamente afetada (ADA) definida para o empreendimento.
- **Regional:** quando o impacto, ou seus efeitos, ocorrem ou se manifestam na área de influência indireta (AII) definida para o empreendimento.

Considerando que abrangência de um impacto esta geralmente associada à área de influência do projeto, entende-se que quanto mais distante for sua abrangência, maior seu peso. Desta forma, os pesos atribuídos para a abrangência **local** foi o peso 1 (um), para a abrangência no **entorno**, o peso 3 (três) e abrangência **regional**, peso 5 (cinco).

8.3.1.1.8 Mitigabilidade

A mitigabilidade está relacionada com a possibilidade, ou não, de se implementar medidas de controle ou correção dos efeitos de um impacto, podendo ser classificada como mitigável e não mitigável.

- **Mitigável:** quando os efeitos ambientais de um impacto puderem ser controlados ou minimizados mediante a adoção de medidas preventivas, de correção ou controle;
- **Não mitigável:** quando não for possível controlar ou minimizar os efeitos de um impacto ambiental.

A distribuição do peso para a mitigabilidade considerou a possibilidade de o impacto ser mitigável ou não. Os pesos atribuídos ao impacto **mitigável** foi 1 (um) e **não mitigável** 3 (três).

8.3.1.1.9 Cumulatividade

Esta classificação de impacto considera aqueles que se acumulam no tempo ou no espaço, resultante da soma dos efeitos do mesmo impacto, provocados por diferentes empreendimentos. O impacto será classificado segundo seu potencial de acumulação ou não, conforme se segue:

- **Cumulativo:** quando o efeito de um impacto, se somar ao efeito do mesmo impacto gerado em outro empreendimento ou atividade;
- **Não cumulativo:** quando um impacto originado em diferentes empreendimentos ou atividades, não se somarem;

A cumulatividade de um impacto visa aferir, ao longo do tempo, a potencialidade de soma de seus efeitos, quando este impacto for originado em diferentes atividades ou empreendimentos. Julga-se que o impacto cumulativo deva possuir maior peso, em relação ao impacto não cumulativo. Assim, o peso atribuído ao impacto **cumulativo** foi 3 (três) e **não cumulativo** 1 (um).

8.3.1.1.10 Sinergismo

Este impacto considera o potencial de interação com outros impactos, potencializando sua multiplicação ou surgimento de novos efeitos. O impacto será classificado segundo seu potencial de sinergia, como sinérgico ou não sinérgico.

- **Sinérgico:** quando ocorrer potencial de interação com outro impacto, seguido da multiplicação dos seus efeitos ou manifestação de novos;
- **Não sinérgico:** quando o impacto não apresentar potencial de multiplicação dos efeitos ambientais ou manifestação de novos;

O critério de atribuição de peso considerou que o impacto sinérgico promove interações que podem potencializar efeitos negativos e/ou positivos de um impacto ou resultar em novos impactos. Assim, o peso atribuído ao impacto **sinérgico** foi 3 (três) e ao **não sinérgico** 1 (um).

8.3.1.1.11 Magnitude

Esta classificação considera a intensidade com que as características ambientais podem ser alteradas, adotando-se uma escala nominal de pequena, média ou grande, com pontuação que variou de 4 a 18.

Visando facilitar a mensuração da magnitude foi convencionado, peso 1, ao intervalo de pontuação entre 4 a 8 (magnitude pequena), peso 3 ao intervalo de 9 a 13 (magnitude média) e peso 5, ao intervalo de 14 a 18 (magnitude grande).

A mensuração da magnitude do impacto foi resultado da soma dos valores absolutos aplicados aos atributos temporalidade, duração, abrangência e cumulatividade, após a combinação dos mesmos.

Considerando que a magnitude expressa à intensidade de manifestação do impacto, avalia-se que quanto maior a alteração provocada, maior deverá ser seu peso. Desta forma, foram atribuídos valores, de acordo com a valoração dada à magnitude, conforme mostra a Tabela 1.

A Magnitude é a intensidade com que as características ambientais podem ser alteradas, onde foi adotada a escala nominal de pequena, média e grande.

A valoração da magnitude de um impacto deve ser realizada através de critérios não subjetivo, o que exige uma classificação quantitativa, assim propiciando

maior precisão. Contudo, observou-se que a maioria dos impactos identificados na avaliação de impactos não permitem mensuração quantitativa, desta forma, dificultando a comparação entre os efeitos decorrentes do empreendimento com a situação anterior à sua instalação, não permitindo assim, valoração objetiva com relação à magnitude dos impactos.

Neste contexto, de forma a reduzir a subjetividade da avaliação quanto à magnitude dos impactos identificados, realizou-se avaliação de empreendimentos similares que já operam na região de Miritituba, a fim de se obter conhecimento dos efeitos que essas atividades provocam no meio ambiente. Em seguida, foi realizada seleção dos tipos de impactos, seguida de sua valoração, após a combinação das classes dos impactos selecionados.

A combinação dos tipos impactos, classificados em abrangência, temporalidade, duração e cumulatividade, resultaram em um total de 54 possibilidades que através da soma simples dos pesos conferidos às classes de cada atributo, chegou-se a pontuação mínima de 4 (quatro) e máxima de 18 (dezoito).

Com base na metodologia proposta, a magnitude do impacto foi classificada em pequena, média e grande. Para a classificação da magnitude utilizou-se uma escala subjetiva de pontuação, de 4 a 18, com a forma de valoração de acordo com as faixas constante na Tabela 8.1.

Tabela 8.1 - Tabela 1. Classificação da Magnitude do Impacto.

Pontuação	Classes da Magnitude
4 – 8	Pequena
9 – 13	Média
14 – 18	Grande

Fonte: Sanchez (2006).

8.3.1.1.12 *Importância*

A importância é a avaliação do grau de significância de um impacto em relação ao fator ambiental afetado e a outros impactos.

O grau de Importância dos impactos ambientais foi avaliado considerando a importância do compartimento ambiental afetado, adotando-se uma escala nominal de baixa, média e alta, com pontuação mínima de 7 (sete) e máxima de 23 (vinte e três).

A mensuração da importância do impacto foi realizada pela soma simples dos pesos aplicados aos atributos: efeito de impacto, forma do impacto, probabilidade, reversibilidade, mitigabilidade, sinergismo e magnitude.

Portanto, a magnitude e a importância do impacto representam a base da avaliação do grau de significância dos impactos analisados neste estudo, conforme conteúdo apresentado na Tabela 8.2.

Tabela 8.2. Classificação e valoração dos impactos ambientais.

Tipo de Impacto	Classificação	Valoração
Efeito	Positivo	1
	Negativo	1
Forma	Direto	3
	Indireto	1
Temporalidade	Imediata / Curto Prazo	5
	Médio Prazo	3
	Longo Prazo	1
Duração	Temporário	1
	Cíclico	3
	Permanente	5
Probabilidade	Certa	5
	Provável	3
	Improvável	1
Reversibilidade	Reversível	1
	Irreversível	3
Abrangência	Local	1
	Entorno	3
	Regional	5
Mitigabilidade	Mitigável	1
	Não Mitigável	3
Cumulatividade	Cumulativo	3
	Não Cumulativo	1
Sinergismo	Não Sinérgico	1
	Sinérgico	3
Magnitude	Pequena	1
	Média	3
	Grande	5
Importância	Baixa	
	Média	
	Alta	

Fonte: Dados da Pesquisa

A quantificação da importância foi realizada pela combinação dos sete atributos acima descritos, com faixas de classificação entre duas a três classes e valores de pesos variando de um a cinco, chegou-se a um total de 288 possibilidades,

com pontuação oscilando entre o mínimo de 7 (sete) e máximo de 23 (vinte e três), por meio da soma simples dos pesos individuais, após combinação das classes dos atributos selecionados.

A importância do impacto foi classificada em Baixa, Média e Alta e para sua classificação utilizou-se uma escala subjetiva de pontuação, de 7 a 23, com a forma de valoração constante na Tabela 8.3.

Tabela 8.3. Classificação de Importância do Impacto.

Pontuação	Classes de Importância
7 – 12	Baixa
13 – 18	Média
19 - 23	Alta

Fonte: Dados da Pesquisa.

8.3.1.2 Critérios para estabelecimento da significância do Impacto

A partir das correlações possíveis entre magnitude e importância dos impactos, efetivou-se a classificação do grau de significância de cada impacto identificado conforme apresenta a Tabela 4.

Na metodologia adotada, quando um impacto de grande magnitude incidir sobre outro impacto de importância alta ou média, será classificado de grande significância (GSIG). Já o cruzamento de um impacto de magnitude grande e baixa importância, ou importância alta e pequena magnitude, resultará em uma significância média (MSIG).

Por fim, impactos de magnitude pequena, incidindo sobre impactos de média ou baixa importância, serão considerados de pequena significância (PSIG).

O Quadro 8.1 apresenta as possíveis combinações entre a magnitude e importância dos impactos, bem como seus graus de significância.

Quadro 8.1 - Significância do Impacto.

MAGNITUDE IMPORTÂNCIA	Grande	Média	Pequena
	Alta	GSIG*	GSIG
Média	GSIG	MSIG	PSIG*
Baixa	MSIG	PSIG	PSIG

Fonte: Sanchez (2008).

*Grande Significância (GSIG); Média Significância (MSIG); Pequena Significância (PSIG)

8.3.2 Avaliação de impactos ambientais

A partir da identificação e classificação dos impactos ambientais decorrentes das atividades nas fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento, procedeu-se à construção de uma Matriz de Identificação de Impacto (Planilhas: Classificação e valoração dos impactos ambientais), com o objetivo de visualizar a correlação existente entre as atividades desenvolvidas, o fator ambiental afetado e a ocorrência de impactos potenciais, considerando os atributos e parâmetros de avaliação estabelecidos na metodologia em uso.

Nas matrizes (Planilhas: Prováveis impactos ambientais e medidas mitigadoras e/ou potencializadoras) também são apresentadas ações que visam à redução ou eliminação dos impactos negativos e a maximização dos impactos positivos.

8.3.2.1 Meio Físico

A avaliação de impactos para o meio físico considerou as possíveis alterações no solo, água e ar, nas áreas de influência decorrentes das diversas atividades para implantação e operação da Estação de Transbordo de Cargas.

8.3.2.1.1 Alteração da qualidade das águas superficiais

Impacto 01 – Alteração da qualidade das águas superficiais		
Descrição das possíveis ações geradoras:		
Supressão vegetal, serviços de corte, aterramento de áreas, terraplenagem, obras em terra e no meio aquático, esgotamento sanitário, uso de máquinas, embarcações e equipamentos.		
Fase do empreendimento em que o impacto ocorre		
() Planejamento	(X) Implantação	(X) Operação
Análise do impacto:		
<p>A alteração da qualidade das águas superficiais poderá ocorrer nas fases de implantação e operação da ETC da RTL. Os componentes ambientais afetados por este impacto serão recursos hídricos, fauna aquática e populações humanas.</p> <p>Na fase de implantação, esse impacto poderá ser gerado por ações ligadas à supressão vegetal, serviços de corte, aterramento de áreas e</p>		

terraplanagem do terreno, obras de infraestrutura e da própria estrutura da ETC, uso de máquinas, embarcações e equipamentos, além do esgotamento sanitário, geração de resíduos sólidos gerados no canteiro de obras

Em obras de construção civil, o carreamento de sólidos por conta de cortes ou aterros, despejo de esgoto sanitário, o vazamento de hidrocarbonetos, a exemplo de material betuminoso, combustíveis, óleos e graxas, e o descarte de resíduos sólidos contaminados com hidrocarbonetos, são algumas vias de alteração da qualidade das águas dos corpos hídricos.

De uma forma geral, os materiais orgânicos (hidrocarbonetos) em meio aquoso têm a propriedade de consumir o oxigênio dissolvido através de processos oxidação química e bioquímica, promovendo um desequilíbrio no ecossistema aquático. Além de consumir o oxigênio do meio, o vazamento de certos poluentes em corpos de água pode provocar a alteração de pH para níveis extremos, levando a extinção das espécies presentes no meio. As obras de construção da infraestrutura na margem e/ou espelho d'água do rio Tapajós, poderão potencializar incremento de sólidos na água, elevando sua concentração e conseqüentemente maior turbidez, enquanto os serviços se desenvolverem no local, em função da interferência que provocarão.

Como o empreendimento se trata de atividade portuária, às margens do rio Tapajós, deve-se considerar estratégias de contenção de vazamentos e de carreamento de sólidos, uma vez que o escoamento das águas pluviais viabiliza o acesso destes elementos para o leito deste corpo receptor.

Outra forma de poluição dos corpos aquáticos é referente aos efluentes líquidos (esgoto sanitário) e resíduos sólidos produzidos pelos funcionários, nas frentes de serviços. A intensidade deste impacto estará relacionada diretamente aos locais de execução das obras, sendo de maior intensidade quanto mais próximas estiverem das águas superficiais.

Na fase de operação, a alteração da qualidade de águas superficiais, terá como potencial fonte, a eventual queda de carga no corpo hídrico ou vazamento de óleo das embarcações que aportarão na ETC, assim como os pontos de lançamento de águas pluviais, contaminadas acidentalmente com produtos perigosos ou carga espalhadas nas vias de acesso internas e carreadas para os pontos de coleta pela

água da chuva e ainda pelo mau gerenciamento dos resíduos sólidos e esgotamento sanitário.

Este impacto foi classificado como **negativo, direto** e probabilidade **certa**, temporalidade **imediate/curto prazo** e duração **cíclica**, pois sua manifestação estará ligada a determinados períodos de ocorrência.

A abrangência do impacto se limitará ao **entorno**, pois as ações geradoras deste impacto estarão localizadas na extensão da ADA. Será **cumulativo**, visto que, nas áreas de influência da ETC, existem empreendimentos instalados na margem do rio Tapajós, causadores do mesmo impacto, cujo os efeitos, podem ser somados ao da ETC da RTL.

Quanto à probabilidade, o impacto foi classificado como **certo**, pois as atividades e serviços na fase instalação originam os aspectos citados que causam alterações das características de qualidade das águas. O impacto é **reversível**, pois a qualidade do meio impactado poderá ser recuperada ao final das ações provocadoras do mesmo. É **mitigável**, pois ações de controle de seus efeitos poderão ser implementadas.

O impacto é **sinérgico**, pois interage com outros impactos, como: surgimentos de processos erosivos, alteração na morfologia de corpos hídricos, perda de hábitat na fauna silvestre e alteração na cadeia trófica aquática.

Considerando os parâmetros de avaliação dos impactos e seus respectivos pesos, a magnitude e importância foram classificadas como **Grande e Alta**, respectivamente. Assim, o impacto é de **Grande Significância – GSIG**.

Para o controle deste impacto, estão previstas ações de controle e mitigação, a serem adotadas pelo empreendedor e acompanhamento através do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e Programa de Monitoramento da Qualidade de Sedimentos.

Classificação e valoração do impacto ambiental

Magnitude

Duração	Cíclica	3
Temporalidade	Imediata/curto prazo	5
Cumulatividade	Cumulativo	3
Abrangência	Entorno	3
<i>Resultado da Magnitude</i>	<i>Grande</i>	<i>14</i>

Importância		
Efeito	Negativo (-)	1
Forma	Direta	3
Probabilidade	Certa	5
Reversibilidade	Reversível	1
Mitigabilidade	Mitigável	1
Sinergismo	Sinérgico	3
Magnitude	Grande	5
<i>Resultado da Importância</i>	<i>Alta</i>	<i>19</i>
Significância		
Resultado da Significância	Grande Significância (GSIG)	
Programas Ambientais relacionados para aplicação de ações de Monitoramento, Mitigação, Compensação e/ou Potencialização do impacto		
Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Programa de Monitoramento da Qualidade de Sedimentos.		

8.3.2.1.2 Contaminação do Solo

Impacto 02 – Contaminação do solo		
Descrição das possíveis ações geradoras:		
Movimentação de equipamentos, veículos e cargas, armazenagens de substâncias poluentes, as atividades desenvolvidas no canteiro de obras, montagem eletromecânica e disposição inadequada de resíduos com características perigosas.		
Fase do empreendimento em que o impacto ocorre		
() Planejamento	(X) Implantação	(X) Operação
Análise do impacto		
A contaminação do solo poderá ocorrer nas fases de implantação e operação da ETC, ficando ligada principalmente a movimentação de equipamentos, veículos e cargas, armazenagens de substâncias poluentes, as atividades desenvolvidas no canteiro de obras, montagem eletromecânica e disposição inadequada de resíduos com características perigosas. Os componentes		

ambientais prováveis de serem afetados serão solos, os recursos hídricos, a flora e populações humanas.

A contaminação do solo poderá acontecer por vazamento de combustível ou óleo lubrificante dos caminhões e máquinas utilizados na execução dos serviços, bem como dos locais de armazenamento de produtos químicos e derivados de petróleo.

No canteiro de obras, pode ocorrer derrame de material ou produtos químicos utilizados em eventuais manutenções emergenciais de veículos, máquinas e equipamentos.

Outra forma de contaminação do solo está associada aos resíduos sólidos das obras, caso não sejam gerenciados adequadamente.

Na fase de operação, o manejo inadequado de resíduos Classe I, conforme a NBR 10.004:2004, apresenta risco de contaminação do solo. A manutenção de máquinas e equipamentos e fluxo de caminhões para descarga dos grãos e cargas em geral, também possuem mesmo potencial, provocadas por derrames acidentais de combustíveis, solventes ou lubrificantes.

O impacto foi classificado com temporalidade de **médio prazo**, pois a contaminação do solo por despejo de resíduos ou derrames de substâncias a base de hidrocarbonetos, de modo geral, não ocorre de forma imediata. A duração será **temporária** e abrangência **local**, visto que este tipo de poluição é pontual, limitando-se a pequena área. O impacto é considerado **não cumulativo** em função do potencial de contaminação do solo estar restrito às atividades do empreendimento na ADA da ETC.

O efeito do impacto é **negativo**, de forma **direta**, de probabilidade **improvável**, pois ações de controle serão adotadas. É **reversível**, **mitigável** e **sinérgico** em função de possíveis interações, com outras formas de poluição que alcance o solo, como alteração da qualidade das águas superficiais e perda de hábitat da fauna silvestre.

Após a soma dos pesos, das classificações dos atributos, o impacto foi enquadrado de **Magnitude Pequena e Baixa importância**, resultando em **Baixa Significância**.

Para este impacto, estão previstas ações de acompanhamento através do Programa de Gestão Ambiental do empreendimento e ações de controle através

do Programa de Gerenciamento de Efluentes, do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e do Plano de Atendimento a Emergências.		
Classificação do Impacto e sua valoração		
<u>Magnitude</u>		
Duração	Temporária	1
Temporalidade	Médio prazo	3
Cumulatividade	Não Cumulativo	1
Abrangência	Local	1
<i>Resultado da Magnitude</i>	<i>Pequena</i>	<i>6</i>
<u>Importância</u>		
Efeito	Negativo (-)	1
Forma	Direta	3
Probabilidade	Improvável	1
Reversibilidade	Reversível	1
Mitigabilidade	Mitigável	1
Sinergismo	Sinérgico	3
Magnitude	Média	3
<i>Resultado da Importância</i>	<i>Baixa</i>	<i>11</i>
Significância		
Resultado da Significância	Pequena Significância (PSIG)	
Programas Ambientais relacionados para aplicação de ações de Monitoramento, Mitigação, Compensação e/ou Potencialização do impacto		
Programa de Gestão Ambiental Programa de Gerenciamento de Efluentes Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Plano de Atendimento a Emergências		

8.3.2.1.3 Surgimento de processos erosivos

Impacto 03 – Surgimento de processos erosivos
Descrição das possíveis ações geradoras:
Ações de supressão vegetal, serviços de terraplenagem, abertura de vias, emissários de drenagem pluvial e construção das infraestruturas.

Fase do empreendimento em que o impacto ocorre		
() Planejamento	(X) Implantação	(X) Operação
Análise do impacto		
<p>Estima-se que o impacto surgimento de processos erosivos se manifeste nas fases de implantação e operação do empreendimento, sobretudo na implantação, visto estar associadas às ações de supressão vegetal, serviços de terraplenagem, abertura de vias, emissários de drenagem pluvial e construção das infraestruturas do empreendimento. Os componentes ambientais possíveis de serem afetados serão a flora, recursos hídricos, solo e uso e ocupação do solo.</p> <p>O surgimento do processo erosivo pode ocorrer em função de fatores como ausência de vegetação no solo, drenagens naturais e morfologia dos corpos hídricos, vento e índice pluviométrico e escoamento das águas pluviais.</p> <p>Em decorrência do elevado índice pluviométrico incidente, no período chuvoso, na região onde se localiza a área da ETC, o surgimento de processos erosivos pode ser maximizado.</p> <p>Na fase de implantação da ETC, o surgimento de processos erosivos pode se manifestar, em decorrência da retirada da cobertura vegetal, serviços de terraplanagem e revolvimento do solo, construção do sistema de drenagem, provocando alterações nas propriedades do solo.</p> <p>Existe a possibilidade de controle e mitigação desse impacto, através de medidas simples como a instalação de sistema de drenagem de água pluviais (superficial e subterrânea) para escoar o excesso de água da chuva que se acumula no período chuvoso.</p> <p>O controle dos processos erosivos a ser implementado, será baseado em princípios de proteção do solo, com o propósito de minimizar, ou evitar, o impacto da precipitação pluvial e disciplinar o escoamento superficial, seja ele difuso ou concentrado, com uso de dispositivos para redução da velocidade de escoamento e o plantio de vegetação nos taludes de área aterradas e locais com relevo ondulado e/ou acidentado.</p> <p>Para ocorrências específicas, como proteção de margem de rio, poderá ser instalado sistema de contenção de margem, visando a proteção do corpo hídrico, contra efeitos erosivos ou solapamentos de taludes.</p>		

Este impacto foi classificado com temporalidade **imediate/curto prazo**, pois nos pontos de lançamento de drenagem pluvial, de modo geral, o processo erosivo se manifesta de forma imediata. A duração será **permanente**, caso não sejam adotadas medidas para sua eliminação e abrangência **local**, visto que este tipo de impacto é pontual, limitando-se a pequena área. O impacto é considerado **cumulativo** em função de sua manifestação ocorrer em outros empreendimentos, na AID da ETC, que desenvolve as mesmas atividades previstas para o empreendimento.

O efeito do impacto é **negativo**, de forma **direta**, de probabilidade **provável**, pois ações potencializadoras de surgimento serão implementadas na área da ETC. É **reversível**, pois ações de controle e eliminação, se bem executadas, são suficientes para sua reversão. É **mitigável**, visto que medidas de minimização de seus efeitos são normalmente eficazes e **sinérgicos** em função de possíveis interações com outros impactos que alcancem o solo, tais como: alteração da qualidade das águas superficiais, perda de hábitat da fauna silvestre e modificação da paisagem natural. Após a soma dos pesos, das classificações dos atributos, o impacto foi enquadrado de **Magnitude Grande e Importância Média**, resultando em **Grande Significância**.

Para esse impacto, são previstas ações de acompanhamento e correção, através do Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos, Programa de Monitoramento da Qualidade de Sedimentos e Programa de Monitoramento e Modelagem de Parâmetros Hidrodinâmicos e Sedimentológicos.

Classificação do Impacto e sua valoração

Magnitude

Duração	Permanente	5
Temporalidade	Imediato/curto prazo	5
Cumulatividade	Cumulativo	3
Abrangência	Local	1
<i>Resultado da Magnitude</i>	<i>Grande</i>	<i>14</i>

Importância

Efeito	Negativo (-)	1
Forma	Direta	3
Probabilidade	Provável	5

Reversibilidade	Reversível	1
Mitigabilidade	Mitigável	1
Sinergismo	Sinérgico	3
Magnitude	Grande	5
<i>Resultado da Importância</i>	<i>Média</i>	<i>17</i>
Significância		
Resultado da Significância	Grande Significância (GSIG)	
Programas Ambientais relacionados para aplicação de ações de Monitoramento, Mitigação, Compensação e/ou Potencialização do impacto		
Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos		
Programa de Monitoramento da Qualidade de Sedimentos		
Programa de Monitoramento e Modelagem de Parâmetros Hidrodinâmicos e Sedimentológicos.		

8.3.2.1.4 Alteração da qualidade do ar

Impacto 04 – Alteração da qualidade do ar		
Descrição das possíveis ações geradoras:		
Atividades de abertura de vias, corte e aterramento de áreas, serviços de terraplenagem, supressão vegetal, funcionamento do canteiro de obras, implantação da infraestrutura principal e de apoio da ETC, operações de recebimento, armazenamento e embarque dos grãos.		
Fase do empreendimento em que o impacto ocorre		
() Planejamento	(X) Implantação	(X) Operação
Análise do impacto		
<p>As emissões de poluentes atmosféricos ocorrerão nas fases de implantação e operação da ETC, associada às variadas atividades que se desenvolverão na área do empreendimento. Além da qualidade do ar, a fauna e flora e populações do entorno também podem ser afetados.</p> <p>Na fase de implantação, os principais responsáveis por este impacto, serão as emissões de material particulado e gases provenientes de fontes móveis que circularão nas áreas da ETC (máquinas e equipamentos), atividades de abertura de vias, corte e aterramento de áreas, serviços de terraplenagem,</p>		

supressão vegetal, funcionamento do canteiro de obras, implantação da infraestrutura principal e de apoio da ETC, arraste eólico de materiais depositados sobre o solo.

As movimentações de máquinas e veículos em vias não pavimentadas e serviços de terraplenagem serão operações frequentes na etapa de implantação da ETC, com forte potencial de emissão de material particulado. Tais fontes emissoras são facilmente identificadas e serão alvo de ações para o controle desse impacto, como umectação de vias e caminhos de serviço.

A circulação de máquinas e veículos emite também gases poluentes. Contudo, estima-se que o volume de gases, emitidos pelas fontes móveis que circularão na área da ETC da RTL, seja insuficiente para alterar a qualidade do ar nas áreas de influência do empreendimento. Ao término dos serviços de implantação da infraestrutura e acessos da ETC, as emissões de partículas serão praticamente eliminadas.

O material particulado lançado na atmosfera, será proveniente das áreas alvo de remoção de vegetação e de serviços de terraplenagem. Avalia-se que na ocorrência de ventos fortes no período mais seco, as áreas localizadas nas imediações da ADA, estarão susceptíveis a alterações momentâneas da qualidade do ar.

Na fase de operação da ETC, o impacto de alteração da qualidade do ar, será originado nas operações de recebimento, armazenamento e embarque dos grãos. Ressalta-se que as emissões de material particulado serão mitigadas por sistemas de controle intrínsecos nas unidades dos equipamentos, conforme descritos nos Capítulos 3 e 5 deste Estudo.

Ainda destaca-se as emissões de gases do escapamento dos veículos e caminhões que farão o descarregamento de grãos nos tombadores e as operações de cargas gerais no pátio, além das originadas pela movimentação dos empurradores das barcaças.

O impacto alteração da qualidade do ar foi classificada com temporalidade de **imediate/curto prazo**, pois os efeitos das emissões atmosféricas se manifestam no instante das ações. A duração será **cíclica**, visto que as ações provocadoras das emissões serão descontínuas, com tempo certo de duração. A abrangência será no **entorno** do empreendimento, visto que a concentração de

partículas e gases na atmosfera possui capacidade de ultrapassar os limites da poligonal da ADA. O impacto é considerado **cumulativo**, pois existem outros empreendimentos na AID da ETC, possuidores de fontes emissoras, dos mesmos poluentes estimados para emissão pela estação da RTL.

O efeito do impacto é **negativo**, de forma **direta**, de probabilidade **certa**, pois as obras e serviços previstos para a ADA da ETC, certamente provocarão a emissão de poluentes para atmosfera local. É **reversível**, pois essas emissões são dispersadas na atmosfera, que retorna às condições anteriores. É **mitigável**, visto que medidas de minimização de seus efeitos são normalmente eficazes e **sinérgico** em função de possíveis interações com outros tipos de impactos provocados pelo empreendimento, citando-se o incômodo a população e pressão sobre equipamentos comunitários e urbanos. Após a soma dos pesos, das classificações dos atributos, o impacto foi enquadrado de magnitude **média** e importância **média**, resultando em **média** significância.

Para esse impacto, são previstas ações de controle e monitoramento, através do Programa de Controle de Emissões Atmosféricas e Monitoramento da Qualidade do Ar.

Classificação do Impacto e sua valoração

Magnitude

Duração	Cíclica	3
Temporalidade	Imediato/curto prazo	5
Cumulatividade	Cumulativo	3
Abrangência	Entorno	3
<i>Resultado da Magnitude</i>	<i>Grande</i>	<i>14</i>

Importância

Efeito	Negativo (-)	1
Forma	Direta	3
Probabilidade	Certa	5
Reversibilidade	Reversível	1
Mitigabilidade	Mitigável	1
Sinergismo	Sinérgico	3
Magnitude	Grande	5
<i>Resultado da Importância</i>	<i>Alta</i>	<i>19</i>

Significância	
Resultado da Significância	Grande Significância (GSIG)
Programas Ambientais relacionados para aplicação de ações de Monitoramento, Mitigação, Compensação e/ou Potencialização do impacto	
Programa de Controle de Emissões Atmosféricas e Monitoramento da Qualidade do Ar	

8.3.2.1.5 Alteração dos níveis de pressão sonora

Impacto 05 – Alteração dos níveis de pressão sonora		
Descrição das possíveis ações geradoras:		
Serviços de terraplenagem, funcionamento do canteiro de obras, abertura de vias, supressão da vegetação, veículos utilizados no transporte de pessoal, equipamentos e materiais envolvidos na construção da ETC, caminhões, veículos e máquinas envolvidos na movimentação da carga e das operações de recebimento, armazenamento e embarque de grãos e cargas gerais.		
Fase do empreendimento em que o impacto ocorre		
() Planejamento	(X) Implantação	(X) Operação
Análise do impacto		
<p>O impacto alteração dos níveis de pressão sonora ocorrerá nas fases de implantação e operação do empreendimento. O principal fator ambiental afetado será a fauna.</p> <p>Na fase de implantação do empreendimento, os serviços de terraplenagem, o funcionamento do canteiro de obras, a abertura de vias, a supressão da vegetação, a movimentação de veículos utilizados no transporte de pessoal, equipamentos e materiais envolvidos na construção da infraestrutura da ETC.</p> <p>Na fase de operação, a emissão de ruídos será decorrente do fluxo de caminhões, veículos e máquinas para movimentação da carga e operações de recebimento (tombadores), armazenamento e embarque de grãos e cargas gerais e a própria movimentação das embarcações utilizadas nessas operações.</p> <p>O fato de não haver residências no entorno imediato da ETC, o impacto citado não ocasionará incômodo para população local.</p>		

A alteração dos níveis de pressão sonora foi classificada com temporalidade de **imediate/curto prazo**, pois seu efeito se manifesta quando do início do funcionamento da fonte emissora. A duração será **cíclica**, visto que as fontes provocadoras de ruídos serão descontínuas, com tempo limitado de duração. A abrangência será **local**, pois os ruídos de baixa intensidade não se propagam por grandes distâncias. Assim, estima-se que os mesmos, não ultrapassem os limites da poligonal da ADA. O impacto é considerado **cumulativo**, pois, durante os serviços de implantação da ETC, existirão variadas atividades emissoras de ruídos, funcionando na ADA.

O efeito do impacto é **negativo**, de forma **direta**, de probabilidade **certa**, pois as obras e serviços previstos para a ADA da ETC provocarão emissão de ruídos durante seu desenvolvimento. É **reversível**, pois ao final das ações geradoras de ruídos, sua reversão será imediata. É **mitigável**, visto que medidas de minimização de seus efeitos, são eficazes em seu controle e **sinérgico**, em função de admissíveis interações com outros impactos previstos para o empreendimento, como: afugentamento e atropelamento da fauna silvestre, elevação do fluxo de veículos no sistema viário, incômodo à população e pressão sobre equipamentos comunitários e urbanos. Após a soma dos pesos, das classificações dos atributos, o impacto foi enquadrado de **Magnitude Média** e **Importância Média**, resultando em **Média Significância**.

Para este impacto, são previstas ações de acompanhamento e controle, através do Programa de Gestão Ambiental do empreendimento.

Classificação do Impacto e sua valoração

Magnitude

Duração	Cíclica	3
Temporalidade	Imediato/curto prazo	5
Cumulatividade	Cumulativo	3
Abrangência	Local	1
<i>Resultado da Magnitude</i>	<i>Média</i>	<i>12</i>

Importância

Efeito	Negativo (-)	1
Forma	Direta	3
Probabilidade	Certa	5

Reversibilidade	Reversível	1
Mitigabilidade	Mitigável	1
Sinergismo	Sinérgico	3
Magnitude	Média	3
<i>Resultado da Importância</i>	<i>Média</i>	<i>17</i>
Significância		
Resultado da Significância	Média Significância (MSIG)	
Programas Ambientais relacionados para aplicação de ações de Monitoramento, Mitigação, Compensação e/ou Potencialização do impacto		
Programa de Gestão Ambiental		

8.3.2.1.6 Alteração na morfologia de corpos hídricos.

Impacto 06 – Alteração na morfologia de corpos hídricos		
Descrição das possíveis ações geradoras:		
Ações de supressão vegetal, terraplanagem e construção e operação da ETC		
Fase do empreendimento em que o impacto ocorre		
() Planejamento	(X) Implantação	(X) Operação
Análise do impacto		
<p>O impacto alteração na morfologia de corpos hídricos poderá ocorrer nas fases de instalação e operação da ETC. Sua manifestação será mais evidente na fase de implantação, pois está associada às ações de supressão vegetal, terraplanagem e construção da infraestrutura da ETC. Os fatores ambientais possíveis de serem afetados, serão os recursos hídricos e a fauna aquática.</p> <p>Considerando as características topográficas do local, bem como a capacidade erosiva das águas pluviais, este impacto pode ser provocado pelo conjunto de serviços e obras civis previsto para execução na ADA, que pode aumentar a ocorrência de erosões e de sedimentação em calhas fluviais (assoreamento) do rio Tapajós e de um igarapé (sem denominação).</p> <p>Na ADA, tarefas como aterramento, instalação de sistemas de drenagens, abertura e pavimentação de vias de acesso, como também as necessárias adequações topográficas (terraplanagem) para a preparação da área para construção das estruturas da ETC, formam o conjunto de possíveis fontes</p>		

geradoras de sedimentos que podem ser carregados às drenagens próximas e alcançar o rio Tapajós.

Quando da operação, pode ocorrer pelos emissários do sistema de drenagem pluvial da ETC, conforme descrito no Capítulo 5.

Os pontos de lançamento das águas pluviais podem contribuir para alteração na morfologia dos corpos hídricos, pois provocam aumento da energia do fluxo hídrico nos corpos receptores.

Após os serviços preliminares, deve ser instalado o sistema de drenagem, com o objetivo de coletar e direcionar as águas pluviais e minimizar a carga de sedimentos que seguiria para os cursos hídricos existentes.

Nessas condições, o impacto alteração na morfologia da calha fluvial dos corpos hídricos, foi classificado com temporalidade de **longo prazo**, pois os efeitos do impacto, tendem a se manifestar em ao longo de anos do início da instalação do empreendimento e suas respectivas ações. A duração será **permanente**, pois as fontes e ações provocadoras das emissões serão permanentes e contínuas, respectivamente, ao longo da operação da ETC. A abrangência será **local**, visto que a maior parte das emissões de material particulado ocorrerá em espaços restritos e controlados. Estima-se que raramente ultrapassarão o limite espacial da ETC. O impacto é considerado **cumulativo**, pois existirão variadas atividades, a serem desenvolvidas na AID do empreendimento, com capacidade de gerar alteração na morfologia de corpos hídricos.

O efeito do impacto é **direto e negativo**, com **provável** probabilidade de ocorrência, pois os serviços e obras civis a serem executados na ADA do empreendimento, podem provocar a ocorrência do impacto. O impacto é **reversível**, pois com a finalização das ações provocadoras e adoção de medidas de controle recuperação, sua reversão é possível. É **mitigável**, visto que as medidas planejadas para minimização de seus efeitos, são eficazes para diminuir suas consequências. Quanto a sinergia, o impacto foi classificado como **sinérgico** em função de possíveis interações, com outros impactos a serem provocados pelo empreendimento, como por exemplo, o surgimento de processos erosivos.

Após a soma dos pesos, das classificações dos atributos, o impacto foi enquadrado de **Magnitude Média e Importância Média**, resultando em **Média Significância**.

Para este impacto estão previstas ações de acompanhamento e controle através do Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos; e Programa de Monitoramento da Qualidade de Sedimentos.		
Classificação do Impacto e sua valoração		
<u>Magnitude</u>		
Duração	Permanente	5
Temporalidade	Longo prazo	1
Cumulatividade	Cumulativo	3
Abrangência	Local	1
<i>Resultado da Magnitude</i>	<i>Média</i>	<i>10</i>
<u>Importância</u>		
Efeito	Negativo (-)	1
Forma	Direta	3
Probabilidade	Provável	3
Reversibilidade	Reversível	1
Mitigabilidade	Mitigável	1
Sinergismo	Sinérgico	3
Magnitude	Média	3
<i>Resultado da Importância</i>	<i>Média</i>	<i>15</i>
Significância		
Resultado da Significância	Média Significância (MSIG)	
Programas Ambientais relacionados para aplicação de ações de Monitoramento, Mitigação, Compensação e/ou Potencialização do impacto		
Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos		
Programa de Monitoramento da Qualidade de Sedimentos		

8.3.2.2 Meio Biótico

A avaliação de impactos para o meio biótico considerou as possíveis alterações na flora e fauna, nas áreas de influência decorrentes das diversas atividades para implantação e operação da Estação de Transbordo de Cargas.

8.3.2.2.1 Afugentamento da fauna

Impacto 07 – Afugentamento da fauna		
Descrição das possíveis ações geradoras:		
Movimentação e circulação de pessoas, veículos, embarcações, máquinas e equipamentos na ADA e entorno, supressão vegetal, emissões sonoras e vibrações pelas fontes móveis.		
Fase do empreendimento em que o impacto ocorre		
<input checked="" type="checkbox"/> Planejamento	<input checked="" type="checkbox"/> Implantação	<input type="checkbox"/> Operação
Análise do impacto		
<p>O afugentamento da fauna pode interferir no comportamento animal, afetando de forma momentânea a alimentação, a reprodução (no caso de postura de ovos), entre outros. Apesar disso, em geral, a perturbação causada pelo afugentamento da fauna não se prolonga no tempo.</p> <p>Desde as atividades de campo que embasaram este EIA, já se percebeu o afugentamento de fauna devido aos inúmeros técnicos com seus equipamentos que circularam na área de estudo.</p> <p>Durante a etapa de implantação do empreendimento, a movimentação e circulação de veículos, embarcações, máquinas e equipamentos na ADA e entorno, supressão vegetal, emissões sonoras e vibrações pelas fontes móveis serão os possíveis causadores desse impacto.</p> <p>Após o afugentamento, com consequente fixação de novos locais para alimentação, reprodução, abrigo e demais fatores associados à sobrevivência desses animais, haverá reestabelecimento do equilíbrio ecológico, com cada indivíduo em seus respectivos níveis tróficos, ainda que não haja retorno desses animais à área alterada (ADA).</p> <p>O impacto afugentamento da fauna, foi classificado com temporalidade de imediate/curto prazo, pois os efeitos do impacto, tendem a se manifestar logo após o surgimento das ações impactantes. A duração será permanente, pois os animais afugentados não retornarão aos seus locais de origem. A abrangência se dará no entorno, pois os efeitos não se restringirão à ADA. O impacto é considerado não cumulativo, devido à ausência de atividades de terceiros.</p>		

O efeito do impacto é **direto e negativo**, com probabilidade de ocorrência **certa**, pois a supressão vegetal e movimentação de máquinas em geral são inerentes à atividade. O impacto é **irreversível**, porém **mitigável**, visto que as medidas planejadas são capazes de minimizar seus efeitos. Quanto à classificação de sinergia, considerou-se como **sinérgico** em função de possíveis interações, com o atropelamento e a perda de hábitat da fauna silvestre.

Assim, esse impacto apresentará **Grande Magnitude, Importância Alta e Grande Significância**.

Apesar dos efeitos até então discutidos desse impacto, haverá mitigação através de diferentes ações, tais como:

- Distanciamento adequado entre vias de circulação de veículos e as áreas vegetadas;
- Manutenção periódica de maquinários, evitando geração desnecessária de ruídos;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Afugentamento, Resgate e translocação e destinação da Fauna e Flora (Epífitas) Silvestre, que será executado durante a remoção da vegetação, associado ao Programa de Supressão Vegetal. A execução desses dois programas possibilitará que o afugentamento da fauna seja controlado e em área delimitada, de acordo com a real necessidade de ocupação da ADA.
- Programa de Monitoramento de Fauna

Classificação do Impacto e sua valoração

Magnitude

Duração	Permanente	5
Temporalidade	Imediato/curto prazo	5
Cumulatividade	Não Cumulativo	1
Abrangência	Entorno	3
<i>Resultado da Magnitude</i>	<i>Grande</i>	<i>14</i>

Importância

Efeito	Negativo (-)	1
Forma	Direta	3
Probabilidade	Certa	5

Reversibilidade	Irreversível	3
Mitigabilidade	Mitigável	1
Sinergismo	Sinérgico	3
Magnitude	Grande	5
<i>Resultado da Importância</i>	<i>Alta</i>	21
Significância		
Resultado da Significância	Grande Significância (GSIG)	
Programas Ambientais relacionados para aplicação de ações de Monitoramento, Mitigação, Compensação e/ou Potencialização do impacto		
Programa de Afugentamento, Resgate e translocação e destinação da Fauna e Flora (Epífitas) Silvestre		
Programa de Supressão Vegetal		
Programa de Educação Ambiental		
Programa de Monitoramento da Fauna		

8.3.2.2.2 Perda de hábitat da fauna silvestre

Impacto 08 – Perda de hábitat da fauna silvestre		
Descrição das possíveis ações geradoras:		
Supressão vegetal e construção de estrutura de concreto em trecho do rio Tapajós para operação de cargas gerais.		
Fase do empreendimento em que o impacto ocorre		
<input type="checkbox"/> Planejamento	<input checked="" type="checkbox"/> Implantação	<input type="checkbox"/> Operação
Análise do impacto		
<p>Considerando as atividades necessárias à construção do empreendimento, que envolvem desde a supressão de vegetação natural até a instalação das estruturas físicas, é inevitável a ocorrência deste impacto, pois os ambientes onde habitam alguns animais sofrerão intervenção para instalação do empreendimento, sendo que cerca de 7,6 hectares de vegetação serão suprimidos e em uma área de aproximadamente 1.200 m² do rio Tapajós será construída uma rampa de concreto com acesso às balsas para carregamento e descarregamento de cargas gerais, atingindo hábitat da fauna terrestre e aquática.</p>		

Esta perda de hábitat também será provocada pela fragmentação florestal, em consequência direta da remoção da cobertura vegetal, que formará fragmentos na ADA e AID do projeto. Os efeitos da fragmentação são diversos, afetando drasticamente a fauna, cujas espécies existentes poderão ficar restritas às áreas com vegetação e/ou às áreas abertas. Um dos principais responsáveis pelo declínio da diversidade da maioria dos grupos da flora e fauna advém da fragmentação florestal e perda de hábitats de diversas espécies da fauna.

O impacto perda de hábitat da fauna silvestre foi classificado com temporalidade de **imediate/curto prazo**, pois surgem concomitantemente com os serviços de supressão vegetal e terraplanagem. A duração será **permanente**, pois os hábitats deixarão de existir na ADA. A abrangência será no **entorno**, já que os ambientes suprimidos, apesar de estarem na ADA, podem gerar efeito de borda e consequentemente provocar perda de hábitats em áreas adjacentes. Quanto à cumulatividade, foi considerado **cumulativo**, pois podem se somar com os de obras de terceiros, atuais e futuras.

Quanto aos atributos da importância do impacto, o efeito é **negativo**, a forma **direta**, probabilidade **certa**, pois os hábitats serão perdidos a medida que iniciam os trabalhos de implantação da ETC, e ainda **irreversível**, os hábitats alterados geralmente não conseguem retroagir à sua condição original. Apesar dessas avaliações, o impacto é **mitigável**, pois algumas medidas podem ser aplicadas para minimização das consequências, e ainda **sinérgico**, pois interagem com o afugentamento e atropelamento da fauna silvestre, além da atração de fauna sinantrópica e proliferação de vetores e aumento da competição intra e interespecífica.

Concluiu-se então, que esse impacto apresentará **Grande Magnitude, Importância Alta e Grande Significância**.

Para este impacto estão previstas ações de acompanhamento e controle através do Programa de Afugentamento, Resgate e translocação e destinação da Fauna e Flora (Epífitas) Silvestre, Programa de Supressão Vegetal e Programa de Educação Ambiental.

Classificação do Impacto e sua valoração

Magnitude

Duração	Permanente	5
---------	------------	---

Temporalidade	Imediato/curto prazo	5
Cumulatividade	Cumulativo	3
Abrangência	Entorno	3
<i>Resultado da Magnitude</i>	<i>Grande</i>	<i>16</i>
<u>Importância</u>		
Efeito	Negativo (-)	1
Forma	Direta	3
Probabilidade	Certa	5
Reversibilidade	Irreversível	3
Mitigabilidade	Mitigável	1
Sinergismo	Sinérgico	3
Magnitude	Grande	5
<i>Resultado da Importância</i>	<i>Alta</i>	<i>21</i>
Significância		
Resultado da Significância	Grande Significância (GSIG)	
Programas Ambientais relacionados para aplicação de ações de Monitoramento, Mitigação, Compensação e/ou Potencialização do impacto		
Programa de Afugentamento, Resgate e translocação e destinação da Fauna e Flora (Epífitas) Silvestre		
Programa de Supressão Vegetal		
Programa de Educação Ambiental		

8.3.2.2.3 Aumento da competição intra e interespecífica

Impacto 09 – Aumento da competição intra e interespecífica		
Descrição das possíveis ações geradoras:		
Supressão vegetal e movimentação do solo		
Fase do empreendimento em que o impacto ocorre		
() Planejamento	(X) Implantação	(X) Operação
Análise do impacto		
Na área de instalação da ETC, as atividades relacionadas à supressão vegetal provocarão a perda de hábitat, que conseqüentemente poderá afetar às competições intra e interespecíficas por conta da modificação da dinâmica		

populacional de algumas espécies da fauna e da flora local. Essa alteração será principalmente em relação a movimentação do solo, redução de abrigos que reduzirá ambientes de forrageio, reprodução e deslocamento das espécies.

Sabe-se que as espécies endêmicas são as primeiras a serem afetadas em decorrência da fragmentação e perda de habitats, sendo que as alterações de um ambiente também podem interromper alguns hábitos migratórios e comprometer a nidificação de algumas espécies mais sensíveis. Além disso, haverá um aumento de espécies oportunistas e generalistas com alto poder reprodutivo, fazendo com que espécies mais sensíveis sejam mais afetadas em decorrência de competições interespecíficas. As espécies de maior sensibilidade a alterações antrópicas deverão se deslocar para refúgios distantes das áreas afetadas e ficarão sujeitas a competições intraespecíficas com as comunidades já existentes nessas áreas.

Portanto, este impacto se manifesta em **médio prazo**, com duração **temporária**, pois após determinado período de tempo, o equilíbrio ecológico se reestabelece.

A abrangência do impacto é no **entorno** do empreendimento, portanto, na AID, já que os fragmentos florestais e a fauna afugentada se concentram além da ADA.

Considerando a possibilidade de surgimento de novos empreendimentos na região que podem gerar novos fragmentos florestais, definiu-se o impacto como **cumulativo**.

O efeito deste impacto é **negativo** e sua forma **indireta**, pois está relacionada com as atividades sinérgicas do afugentamento e perda de habitat da fauna silvestre.

A probabilidade de ocorrência foi caracterizada como **provável**, pois depende de determinados fatores relacionados ao meio físico e biótico para sua ocorrência.

O impacto é **reversível**, pois após um tempo, as competições intra e interespecíficas cessam e o equilíbrio no ambiente se reestabelece. É **mitigável**, pois há ações que podem ser implementadas para minimizar as possibilidades dessas competições, principalmente relacionadas aos Plano Operacional de Supressão Vegetal e Programa de Afugentamento, Resgate e translocação e destinação da Fauna e Flora (Epífitas) Silvestre.

Esse impacto já advém de efeitos sinérgicos, porém não gera novos sinergismos, portanto, foi classificado como não sinérgico .		
Assim, o impacto apresentou média magnitude, baixa importância e pequena significância .		
Classificação do Impacto e sua valoração		
<u>Magnitude</u>		
Duração	Temporária	1
Temporalidade	Médio prazo	3
Cumulatividade	Cumulativo	3
Abrangência	Entorno	3
<i>Resultado da Magnitude</i>	<i>Média</i>	<i>10</i>
<u>Importância</u>		
Efeito	Negativo (-)	1
Forma	Indireta	1
Probabilidade	Provável	3
Reversibilidade	Reversível	1
Mitigabilidade	Mitigável	1
Sinergismo	Não Sinérgico	1
Magnitude	Média	3
<i>Resultado da Importância</i>	<i>Baixa</i>	<i>11</i>
Significância		
Resultado da Significância	Pequena Significância (PSIG)	
Programas Ambientais relacionados para aplicação de ações de Monitoramento, Mitigação, Compensação e/ou Potencialização do impacto		
Plano Operacional de Supressão Vegetal		
Programa de Afugentamento, Resgate e translocação e destinação da Fauna e Flora (Epífitas) Silvestre		

8.3.2.2.4 Atropelamento da fauna silvestre

Impacto 10 – Atropelamento da fauna silvestre
Descrição das possíveis ações geradoras:

Fluxo de veículos para transporte de funcionários e materiais (insumos) e de caminhões para descarregamento dos grãos		
Fase do empreendimento em que o impacto ocorre		
() Planejamento	(X) Implantação	(X) Operação
Análise do impacto		
<p>O atropelamento da fauna silvestre corresponde ao impacto passível de ocorrer nas fases de implantação e operação e tem como principal causa o aumento no fluxo de veículos/caminhões durante as obras e operação da ETC, além da má disposição de resíduos orgânicos que poderá ser fator de atração de animais para o canteiro de obras e para própria ETC, em função de restos de grãos que eventualmente podem cair durante o descarregamento.</p> <p>Os fatores que aumentam os riscos desses acidentes são os tipos de veículos e a carga transportada que interferem diretamente na sua velocidade e eficiência da frenagem, pois há indivíduos da mastofauna, como a tamanduá e a preguiça e da herpetofauna, tais como, ofídios e anfíbios, em geral, que possuem velocidades baixas de locomoção, tendo pouca chance de escapar de um atropelamento causado por veículo em velocidade relativamente alta e carregado.</p> <p>A temporalidade deste impacto será imediate/curto prazo, pois seus efeitos irão atingir a fauna diretamente no instante do acidente, com duração temporária, devido ao término do impacto após sua ocorrência. Para avaliação do atributo abrangência, considerou-se desde o início da estrada vicinal do Pimental, contemplando o acesso viário e a área do Porto (ADA, AID e AII do meio biótico), portanto, de caráter regional. Quanto à cumulatividade, o impacto foi classificado como cumulativo, pois podem se somar a ocorrências de outros empreendimentos de áreas adjacentes e transportes locais.</p> <p>Assim, o impacto será negativo devido aos efeitos adversos sobre a fauna e a forma é direta. A ocorrência desse impacto será provável, devido ao fluxo de caminhões que será alto em decorrência do transporte de carga até a ETC e retorno à origem. Destaca-se que, o impacto não será certo de ocorrer devido a fatores associados à fauna, como a necessidade de deslocamento diário dos animais, visando obter água e alimento, assim como demais comportamentos aleatórios, que poderão ou não influenciar o risco de atropelamento. No entanto, a influência da variação sazonal na disponibilidade de água e alimento</p>		

(principalmente de origem vegetal) poderá possibilitar maior necessidade de deslocamento dos animais sobre as vias.

O atropelamento da fauna é considerado **irreversível**, pois a perda de animais não poderá ser revertida, mesmo que haja introdução de novos indivíduos (visando substituição) por ação humana, a importância ecológica não seria suprida no mesmo nível de equilíbrio anterior.

No entanto, o impacto poderá ser **mitigável**, principalmente, através de ações exercidas partir dos seguintes programas:

- Programa de Monitoramento da Fauna Silvestre;
- Programa de Monitoramento da Biota Aquática;
- Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
- Programa de Prevenção contra a Proliferação de Insetos Vetores de Doença

Dentre as ações relacionadas a esses programas, podem ser citados o controle da velocidade dos veículos, principalmente nas áreas de maior risco de atropelamentos da fauna e o gerenciamento de resíduos de alimentos, como os mais relevantes.

Em relação à sinergia, o impacto será **sinérgico**, pois estará associado ao impacto atração de fauna sinantrópica e proliferação de vetores.

A partir da valoração do impacto, o mesmo foi classificado como de **Grande Magnitude, Importância Alta e Grande Significância**.

Classificação do Impacto e sua valoração

Magnitude

Duração	Temporária	1
Temporalidade	Imediata/curto prazo	5
Cumulatividade	Cumulativo	3
Abrangência	Regional	5
<i>Resultado da Magnitude</i>	<i>Grande</i>	<i>14</i>

Importância

Efeito	Negativo (-)	1
Forma	Direta	3
Probabilidade	Provável	3
Reversibilidade	Irreversível	3

Mitigabilidade	Mitigável	1
Sinergismo	Sinérgico	3
Magnitude	Grande	5
<i>Resultado da Importância</i>	<i>Alta</i>	<i>19</i>
Significância		
Resultado da Significância	Grande Significância (GSIG)	
Programas Ambientais relacionados para aplicação de ações de Monitoramento, Mitigação, Compensação e/ou Potencialização do impacto		
Programa de Monitoramento da Fauna Silvestre; Programa de Monitoramento da Biota Aquática; Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos; Programa de Prevenção contra a Proliferação de Insetos Vetores de Doença.		

8.3.2.2.5 Alteração de cadeia trófica aquática

Impacto 11 – Alteração de cadeia trófica aquática		
Descrição das possíveis ações geradoras:		
Queda de grãos no rio Tapajós por falha na operação de carregamento das barcaças.		
Fase do empreendimento em que o impacto ocorre		
<input type="checkbox"/> Planejamento	<input type="checkbox"/> Implantação	<input checked="" type="checkbox"/> Operação
Análise do impacto		
<p>Esse impacto ocorrerá na fase de operação da ETC, e o fator principal abordado como causa é a queda de grãos (soja ou milho) no rio Tapajós por alguma falha na operação do carregamento das barcaças. A intensidade desse impacto está relacionada com variações sazonais e correntes do curso d'água, que irão direcionar o sentido dos grãos. Outro ponto importante a ser considerando é que os dois tipos de grãos (soja e milho) apresentam comportamentos diferentes na água. A soja forma uma camada superficial por não afundar e segue o fluxo do rio, enquanto o milho irá se depositar no fundo, não deslocando a grande distância na água. Assim, a sazonalidade será um fator importante, considerando os períodos diferentes de safras de soja e milho e variações anuais entre cheia e seca do rio Tapajós.</p>		

A soja no rio, poderá atrair peixes com comportamento frugívoro (como espécies do gênero *Brycon*) para áreas diferentes, podendo ocorrer aumento de indivíduos frequentando locais próximos ao píer da ETC, assim como a migração de parte da ictiofauna de áreas usadas pela população para pesca, modificando a disponibilidade do pescado nesses locais.

Quanto ao milho, poderá haver o seu consumo por peixes, contudo o acúmulo desse grão no fundo poderá acarretar outras consequências, além de contribuir na atração de peixes. Quando sedimentado e em estágio de decomposição, o milho poderá influenciar na distribuição e no tamanho das populações que compõem as comunidades bentônicas e planctônicas. Essas alterações são importantes para muitas outras espécies de vida aquática, devido a esses dois grupos fazerem parte da estrutura inicial na cadeia trófica, atuando como fonte alimentar.

A perturbação no equilíbrio da cadeia trófica, com influência na riqueza e frequência de espécies dependerão da quantidade de soja e milho que cair na água durante operações de carregamento de barcaças. O acúmulo desses grãos no decorrer da operação da ETC irá gerar as alterações descritas acima, as quais apresentarão efeitos somente a **longo prazo** (temporalidade).

Esse impacto é considerando com duração **permanente**, apesar de estar ligado a fatores sazonais, como a variação anual do tipo de carga movimentada. Quanto à abrangência do impacto, devido ao fluxo do rio não ser forte, as consequências para a cadeia trófica aquática irão se restringir ao **entorno** da ADA, não se estendendo além da AID.

Para a alteração de cadeia trófica aquática, considerou-se **não cumulativo**, pois apesar de existir nas margens do rio Tapajós outras ETCs, as mesmas estão a distâncias consideráveis (cerca de 15km), a partir da ADA do projeto da RTL, considerando trajeto fluvial.

Considerando a perturbação citada anteriormente sobre espécies aquáticas, o impacto em questão será **negativo**, ocasionado de forma **direta** em cada grupo que compõe a cadeia trófica existente.

A probabilidade de esse impacto ocorrer é **certa**, pois a queda de pequenas quantidades de soja ou milho no meio hídrico será inevitável, comparando

com as demais ETCs em operação em Miritituba, que apesar de terem medidas para evitar essa queda de grãos, as mesmas não são completamente eficazes.

A **alteração de cadeia trófica aquática** é um impacto que poderá deixar de existir, juntamente com seus efeitos, no caso de não haver grãos no meio hídrico, considerando situação de total controle quanto à queda do produto na água ou suspensão/desativação da operação da ETC. Nesse contexto, o impacto será então **reversível**, porém **mitigável**, pois poderão ser aplicadas medidas visando minimizar esse impacto, a partir das seguintes ações e programas:

- Manutenção periódica em equipamentos de transporte de cargas;
- Manutenção periódica no sistema de carregamento das barcas;
- Programa de Monitoramento da Qualidade das águas.

Na presente avaliação, o impacto foi considerado **sinérgico** com o impacto alteração da qualidade das águas superficiais.

O impacto em questão foi classificado como **Média Magnitude, Importância Média e Média Significância**.

Classificação do Impacto e sua valoração

Magnitude

Duração	Permanente	5
Temporalidade	Longo prazo	1
Cumulatividade	Não Cumulativo	1
Abrangência	Entorno	3
<i>Resultado da Magnitude</i>	<i>Média</i>	<i>10</i>

Importância

Efeito	Negativo (-)	1
Forma	Direta	3
Probabilidade	Certa	5
Reversibilidade	Reversível	1
Mitigabilidade	Mitigável	1
Sinergismo	Sinérgico	3
Magnitude	Média	3
<i>Resultado da Importância</i>	<i>Média</i>	<i>17</i>

Significância

Resultado da Significância	Média Significância (MSIG)
----------------------------	-----------------------------------

Programas Ambientais relacionados para aplicação de ações de Monitoramento, Mitigação, Compensação e/ou Potencialização do impacto
Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas

8.3.2.2.6 Atração da fauna sinantrópica e proliferação de vetores

Impacto 12 – Atração da fauna sinantrópica e proliferação de vetores		
Descrição das possíveis ações geradoras:		
Supressão vegetal, gerenciamento inadequado de resíduos sólidos e mobilização de mão de obra.		
Fase do empreendimento em que o impacto ocorre		
<input type="checkbox"/> Planejamento	<input checked="" type="checkbox"/> Implantação	<input checked="" type="checkbox"/> Operação
Análise do impacto		
<p>Esse impacto ocorrerá nas fases de implantação e de operação. A fauna sinantrópica corresponde a espécies que são atraídas devido às atividades humanas, sendo por vezes, vetores de doenças infecciosas e/ou parasitárias.</p> <p>A supressão da vegetação representa perda de hábitat onde as espécies de animais sinantrópicos e insetos vetores vivem naturalmente, como roedores, morcegos, baratas, mosquitos hematófagos, etc.</p> <p>A atração desses animais também ocorre devido à disponibilidade de alimento, abrigo e/ou locais de reprodução, principalmente no canteiro de obras.</p> <p>De acordo com o diagnóstico ambiental, espécies reconhecidamente vetoras de doenças existem no município de Itaituba. Assim, a alteração na densidade populacional desses e de outros indivíduos sinantrópicos poderá ser consequência da atividade humana, nas duas fases.</p> <p>Na fase de implantação, a atração desses animais e vetores estão associadas às atividades de supressão vegetal e geração de resíduos no canteiro de obras (refeitório). Nessa fase, haverá grande número de funcionários das empreiteiras atuando nas obras, em diferentes serviços de engenharia. A demanda de alimento será alta e diariamente haverá necessidade de se garantir o gerenciamento adequado dos resíduos gerados. Além disso, o acúmulo de água no solo será fator relevante na proliferação de insetos vetores, devido à formação de criadouros, no decorrer das obras.</p>		

Os insetos vetores de doenças como a “tríade” formada pela dengue, zika e chikungunya, que podem ser transmitidas pelo gênero *Aedes*, principalmente pelas fêmeas hematófagas. Contudo, outras doenças, como a leishmaniose visceral, transmitida por mosquitos do gênero *Lutzomyia*, também oferecem risco à saúde humana.

A presença de fauna sinantrópica, como as aves, na fase de implantação, pode proporcionar risco de contaminação por fungos presentes nas fezes desses animais, principalmente, em locais fechados.

Na fase de **operação**, deve-se destacar que o tipo de carga (granéis sólidos vegetais) a ser movimentada na ETC é também forte fator de atração de animais, devido aos acúmulos de soja ou milho que poderão ocorrer em locais específicos na área do projeto, principalmente à queda do produto diretamente dos caminhões, durante trajeto dentro da ETC, em especial, no interior ou ao redor da área dos tombadores.

Além disso, no projeto está prevista a operação de um refeitório, a partir do qual, em geral, serão gerados resíduos orgânicos que irão servir como fatores de atração de animais sinantrópicos, assim como previsto para a fase de implantação.

Para esse impacto, foi considerado que seus efeitos ocorrerão em **médio prazo** de temporalidade, pois os fatores de atração se estabelecerão à medida em que o canteiro de obras estiver em funcionamento, não sendo esperada a ocorrência imediata da atração dessas espécies e a proliferação de vetores.

Quanto à duração, o impacto será **temporário**, pois seus efeitos estarão diretamente ligados aos fatores de atração e proliferação da fauna sinantrópica. Assim, na situação de eliminação desses fatores (causas), esse impacto diminuirá progressivamente até deixar de existir. Destaca-se que, para se definir a duração desse impacto como sendo temporária, foi considerada a remoção dos fatores de atração/proliferação.

Em relação à abrangência, esse impacto será **local**, restrito à ADA, onde o canteiro de obras e posteriormente a ETC estará em funcionamento e as ações geradoras do impacto estarão restritas.

O impacto é **cumulativo**, visto que podem haver outros possíveis empreendimentos no entorno da área do projeto, com possibilidade de gerar o mesmo impacto.

Esse impacto será **negativo**, devido aos possíveis efeitos adversos à saúde humana, que ocorrerão de forma **direta**. Contudo, a probabilidade dessa atração e proliferação ocorrer é classificada como **provável**, visto que há vários fatores que podem influenciar, como: a população existente, a distribuição de animais com comportamento sinantrópico, assim como a disposição da infraestrutura que irá compor o canteiro de obras, principalmente, o refeitório e as áreas de armazenamento temporário de resíduos.

Devido à atração e proliferação estarem estritamente ligados a causas específicas, como explanadas anteriormente, a simples remoção dessas causas irá garantir a eliminação desse impacto. Dessa forma, o impacto em questão será **reversível**.

A atração da fauna sinantrópica, incluindo espécies vetoras de doenças infecciosas e parasitárias é **mitigável**, a partir da execução dos seguintes programas e medidas:

- Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
- Programa de Prevenção contra a Proliferação de Insetos Vetores de Doença;
- Executar manutenção periódica e melhorias na estrutura da ETC.
- Manter a estrutura da ETC em nível operacional satisfatório, através de manutenção periódica e melhorias, as quais poderão dificultar a entrada de animais na ADA ou facilitar o controle de pragas e vetores instalados.
- A organização do canteiro de obras/ETC facilitará o controle de espécies sinantrópicas, além de ações, como por exemplo, a eliminação sistemática de acúmulos de água da chuva (evitando formação de criadouros de insetos) e a instalação de barreiras (cercas, grades, telas e outros), dificultando a entrada de animais, como roedores, dentre outros.

Na avaliação descrita sobre o **impacto 10** (atropelamento da fauna silvestre), foi considerada a possível existência de sinergia com o impacto atração

da fauna sinantrópica e proliferação de vetores. Contudo, o contrário não se aplica para este caso, portanto o atropelamento de indivíduos da fauna não determinará a multiplicação dos efeitos do impacto em avaliação, dessa forma, o impacto foi classificado como **não sinérgico**.

Portanto, o impacto em questão apresentará **Pequena Magnitude, Importância Baixa e Pequena Significância**.

Classificação do Impacto e sua valoração

Magnitude

Duração	Temporária	1
Temporalidade	Médio prazo	3
Cumulatividade	Cumulativo	3
Abrangência	Local	3
<i>Resultado da Magnitude</i>	<i>Pequena</i>	8

Importância

Efeito	Negativo (-)	1
Forma	Direta	3
Probabilidade	Provável	3
Reversibilidade	Reversível	1
Mitigabilidade	Mitigável	1
Sinergismo	Não Sinérgico	1
Magnitude	Pequena	1
<i>Resultado da Importância</i>	<i>Baixa</i>	11

Significância

Resultado da Significância **Pequena Significância (PSIG)**

Programas Ambientais relacionados para aplicação de ações de **Monitoramento, Mitigação, Compensação e/ou Potencialização** do impacto

Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

Programa de Prevenção contra a Proliferação de Insetos Vetores de Doença.

8.3.2.2.7 Perda de indivíduos da flora

Impacto 13 – Perda de indivíduos da flora

Descrição das possíveis ações geradoras:

Supressão vegetal na Área Diretamente Afetada, que contempla Área de Preservação Permanente – APP.		
Fase do empreendimento em que o impacto ocorre		
<input type="checkbox"/> Planejamento	<input checked="" type="checkbox"/> Implantação	<input type="checkbox"/> Operação
Análise do impacto		
<p>A perda de indivíduos da flora ocorrerá devido à supressão vegetal durante a fase de implantação. Nesses tipos de vegetação, foram encontradas espécies classificadas como raras, vulneráveis ou em perigo de extinção, conforme consta no diagnóstico ambiental deste estudo.</p> <p>Vale ressaltar ainda que como a área está localizada às margens do rio Tapajós, que possui calha regular de aproximadamente 1,5km, na seção transversal em frente ao lote da RTL, portanto, com APP de 500 metros. Parte desta APP sofrerá intervenção para implantação da ETC, visto que apenas 30% da área total do terreno será suprimida, porém é importante frisar que essas vegetações têm diversas funções ecológicas, como reter/filtrar resíduos evitando a poluição dos cursos d'água; proteger contra o assoreamento dos rios e evitar enchentes; formar corredores para a biodiversidade; conservar o solo; auxiliar no controle biológico das pragas, entre outras.</p> <p>Assim, a perda de indivíduos da flora decorrente das atividades supressão vegetal do empreendimento trata-se em praticamente sua totalidade de APP, pois a profundidade do terreno da RTL possui cerca de 520 metros até a margem do rio.</p> <p>Portanto, esse impacto ocorrerá de maneira imediate/curto prazo, no decorrer da ação causadora. E como trata-se de retirada para implantação do projeto, a duração do impacto é permanente.</p> <p>A supressão irá ocorrer apenas para a implantação da ETC, não sendo necessária a remoção de vegetação em outros locais fora da ADA. Desse modo, a abrangência do impacto será local.</p> <p>Na presente avaliação, o impacto será não cumulativo, pois considerando a situação da ADA e entorno, não haverá ocorrência desse mesmo impacto de maneira a multiplicar os efeitos da perda de indivíduos da flora.</p>		

A perda da flora corresponde a um impacto **negativo**, que causará efeitos de forma **direta**, cuja ocorrência é **certa**, na fase de implantação, pois a supressão vegetal terá que ser efetuada para possibilitar a execução das obras.

Mesmo que ocorra replantio de vegetação em local próximo ou, no futuro, ocorra desmobilização da ETC e que ocorra recuperação da área, o impacto será **irreversível**, podendo apenas ser implementadas medidas compensatórias para esse caso.

O impacto é **mitigável**, pois com a aplicação de determinadas medidas, como a definição da área exata a ser suprimida e os procedimentos de campo que visam evitar perdas maiores de vegetação, principalmente, no momento da queda das árvores, para evitar derrubadas de outras vegetações fora da área de intervenção. Para isso, a mitigação será executada a partir do Plano Operacional de Supressão Vegetal.

Quanto à sinergia, o impacto será sinérgico, pois haverá relação direta com os seguintes impactos: afugentamento de fauna, perda de hábitat da fauna silvestre, atração da fauna sinantrópica e proliferação de vetores, alteração da morfologia dos corpos hídricos, surgimento de processos erosivos.

Assim, esse impacto apresentará **Média Magnitude, Importância Alta e Grande Significância**.

Classificação do Impacto e sua valoração

Magnitude

Duração	Permanente	5
Temporalidade	Imediato/curto prazo	5
Cumulatividade	Não Cumulativo	1
Abrangência	Local	1
<i>Resultado da Magnitude</i>	<i>Média</i>	<i>12</i>
<u>Importância</u>		
Efeito	Negativo (-)	1
Forma	Direta	3
Probabilidade	Certa	5
Reversibilidade	Irreversível	3
Mitigabilidade	Mitigável	1
Sinergismo	Sinérgico	3

Magnitude	Média	3
Resultado da Importância	Alta	19
Significância		
Resultado da Significância	Grande Significância (GSIG)	
Programas Ambientais relacionados para aplicação de ações de Monitoramento, Mitigação, Compensação e/ou Potencialização do impacto		
Plano Operacional de Supressão Vegetal		

8.3.2.3 Meio Socioeconômico

A avaliação de impactos para o meio socioeconômico considerou as possíveis interferências que o empreendimento ocasionará no cotidiano das pessoas nas áreas de influência decorrentes das diversas atividades para implantação e operação da Estação de Transbordo de Cargas.

8.3.2.3.1 Geração de emprego e renda

Impacto 14 – Geração de emprego e renda		
Descrição das possíveis ações geradoras:		
Estudos preliminares, serviços terceirizados, construção e operação da ETC		
Fase do empreendimento em que o impacto ocorre		
(X) Planejamento	(X) Implantação	(X) Operação
Análise do impacto		
<p>O impacto geração de emprego e renda será consequência da contratação de serviços e funcionários para viabilizar o empreendimento, ocorrendo desde a fase de planejamento até a operação da ETC, pois em cada etapa serão necessárias diferentes mãos-de-obra de diversos setores, como contratação de empresas para elaboração de estudos, contratação das empreiteiras e dos colaboradores da RTL, de acordo com histograma apresentado no Capítulo 5, pois com as remunerações dos trabalhadores, deve representar aumento de renda de suas famílias.</p> <p>Dado seu caráter de temporalidade, este impacto foi classificado como imediate/curto prazo. Quanto ao atributo duração, foi classificado como permanente, pois mesmo após o término das fases de planejamento e implantação</p>		

do empreendimento, a RTL empregará mão de obra fixa, necessária para desenvolvimento de suas diversas atividades.

A abrangência do impacto foi classificada como **regional**, pois os vários profissionais e prestadores de serviços encontram-se em toda AII. Quanto à cumulatividade, foi classificado como **cumulativo**, visto outros empreendimentos, com a mesma tipologia operacional existentes na área de influência da ETC, utilizarem mão de obra especializada na elaboração de estudo, projetos e serviços do segmento portuário, envolvido na movimentação de granéis sólidos vegetais.

Este impacto foi classificado como **positivo, certo e direto**, em função do incremento na renda dos trabalhadores, em todas as fases do projeto.

Este impacto é **reversível**, pois com a possibilidade de encerramento das atividades, as condições de emprego e renda retornariam às origens.

O impacto é **não mitigável** por se tratar de geração de posto de trabalho, desta forma sendo desnecessária tal ação. Para este impacto, estão previstas ações potencializadoras através do Programa de Comunicação Social.

É **sinérgico**, pois interage com outros impactos do meio socioeconômico, como aumento da expectativa da população em relação ao projeto da ETC, incremento na economia regional, potencialização do fluxo demográfico, incômodo à população, pressão sobre equipamentos comunitários e urbanos, aumento na arrecadação de tributos, elevação do fluxo de veículos no sistema viário e especulação imobiliária.

Após a soma dos pesos, das classificações dos atributos, o impacto foi enquadrado de **Magnitude Grande e Importância Alta**, resultando em **Grande Significância**.

Classificação do Impacto e sua valoração

Magnitude

Duração	Permanente	5
Temporalidade	Imediato/curto prazo	5
Cumulatividade	Cumulativo	3
Abrangência	Regional	5
<i>Resultado da Magnitude</i>	<i>Grande</i>	<i>18</i>

Importância

Efeito	Positivo (+)	1
--------	--------------	---

Forma	Direta	3
Probabilidade	Certa	5
Reversibilidade	Reversível	1
Mitigabilidade	Não Mitigável	3
Sinergismo	Sinérgico	3
Magnitude	Grande	5
<i>Resultado da Importância</i>	<i>Alta</i>	<i>21</i>
Significância		
Resultado da Significância	Grande Significância (GSIG)	
Programas Ambientais relacionados para aplicação de ações de Monitoramento, Mitigação, Compensação e/ou Potencialização do impacto		
Programa de Comunicação Social		

8.3.2.3.2 Aumento da expectativa da população em relação ao projeto da ETC.

Impacto 15 – Aumento da expectativa da população em relação ao projeto da ETC		
Descrição das possíveis ações geradoras:		
Publicidade/informações a respeito do empreendimento		
Fase do empreendimento em que o impacto ocorre		
(X) Planejamento	(X) Implantação	() Operação
Análise do impacto		
<p>O impacto aumento da expectativa da população em relação ao projeto da ETC deverá ocorrer nas fases de planejamento e implantação, pois gera expectativa na população, a partir da disseminação de informações relativas à possibilidade de contratação ou benefícios econômicos (como empregos, demandas de serviços, máquinas, equipamentos, insumos e materiais em geral).</p> <p>Parte dessa expectativa é diminuída, através de ações de esclarecimentos contínuas sobre o empreendimento, permitindo entendimento mais realista da população.</p> <p>Portanto, trata-se de impacto imediate/curto prazo, pois as expectativas surgem logo após a divulgação do projeto. Trata-se de impacto temporário, já que tendem a encerrar após o término das obras.</p>		

A abrangência é **regional** pois as pessoas que podem sofrer este impacto estão na All. Pelo fato de outros projetos na região já estarem em andamento, foi atribuído como **não cumulativo**.

O impacto é **positivo, direto e certo**, em função da expectativa futura, da população ativa, ser contratada para ocupar postos de trabalho no empreendimento. É **reversível**, pois a medida que o tempo passa e se inicia a fase de implantação, os postos de trabalho vão sendo ocupados e conseqüentemente às expectativas em relação ao projeto vão diminuindo.

É **mitigável** visto que ações de divulgação de informações e esclarecimentos sobre o empreendimento, normalmente, são eficazes na diminuição da intensidade de especulações equivocadas ou perspectivas irreais ligadas a um empreendimento qualquer.

Para controlar e mitigar os efeitos do impacto, está prevista a implementação do Programa de Comunicação Social, visando esclarecer a população e informar as características do empreendimento. Estima-se que, com o empreendimento implantado e/ou em operação, nenhuma expectativa adicional relevante se configure.

É **sinérgico**, posto que o impacto aumento da expectativa da população em relação ao projeto da ETC, facilmente interage com outros impactos, como: a especulação imobiliária, potencialização do fluxo demográfico, incômodo à população e pressão sobre equipamentos comunitários e urbanos e, assim, os efeitos destas somas podem ser mais fortes que os efeitos individuais do mesmo.

Após a soma dos pesos das classificações dos atributos, o impacto foi enquadrado de **Magnitude Média e Importância Média**, resultando em **Média Significância**.

Classificação do Impacto e sua valoração

Magnitude

Duração	Temporária	1
Temporalidade	Imediato/curto prazo	5
Cumulatividade	Não Cumulativo	1
Abrangência	Regional	5
<i>Resultado da Magnitude</i>	<i>Média</i>	<i>12</i>

Importância

Efeito	Positivo (+)	1
Forma	Direta	3
Probabilidade	Certa	5
Reversibilidade	Reversível	1
Mitigabilidade	Mitigável	1
Sinergismo	Sinérgico	3
Magnitude	Média	3
<i>Resultado da Importância</i>	<i>Média</i>	<i>17</i>
Significância		
Resultado da Significância	Média Significância (MSIG)	
Programas Ambientais relacionados para aplicação de ações de Monitoramento, Mitigação, Compensação e/ou Potencialização do impacto		
Programa de Comunicação Social		

8.3.2.3.3 Especulação Imobiliária

Impacto 16 – Especulação Imobiliária		
Descrição das possíveis ações geradoras:		
Divulgação do projeto na fase de planejamento		
Fase do empreendimento em que o impacto ocorre		
(X) Planejamento	() Implantação	() Operação
Análise do impacto		
<p>Após a publicidade inicial do empreendimento e sua localização, geralmente ocorrem aquisição de terrenos do entorno, com a perspectiva da obtenção de lucros futuros, por conta do possível aumento nos preços dos imóveis nos seus arredores, visto que esses grandes atraem outros tipos de negócios, como comércio, serviços e até mesmo empreendimentos similares, que obrigatoriamente precisam de áreas para consolidar essas prováveis atividades.</p> <p>Muitas vezes, essa especulação acaba gerando problemas para os comunitários locais, pois tendem a vender seus lotes e se deslocam para outras áreas onde não possuem suas atividades econômicas habituais e afinidade cultural.</p>		

Outras possíveis consequências dessa especulação são as alterações no uso e ocupação do solo do entorno, por conta de ocupações desordenadas, sem infraestrutura básica.

Portanto, este impacto é classificado com temporalidade de **médio prazo** e duração **temporária**, pois se restringe ao período de planejamento do empreendimento.

A abrangência será no **entorno** da área prevista para o projeto.

Considerou-se o impacto como **não cumulativo**, pois outros empreendimentos do mesmo porte existentes na região encontram-se em outras fases.

Em relação ao efeito do impacto, o mesmo é classificado como **negativo**, pelas ponderações supracitadas.

Sua forma é **indireta**, pois não está ligada à atividade principal da ETC.

A especulação imobiliária é **provável** por apresentar grandes chances de se manifestar, **reversível**, já que após a consolidação do projeto, a especulação tende a desaparecer.

É **mitigável**, pois ações de esclarecimento junto à população local sobre as consequências dessas especulações podem amenizar tais ocorrências. Essas ações estarão vinculadas no **Programa de Comunicação Social**.

O impacto é classificado como **sinérgico**, por conter sinergismos com os seguintes impactos: Aumento da expectativa da população em relação ao projeto da ETC, Potencialização do Fluxo Demográfico e Pressão sobre equipamentos comunitários e urbanos.

Após a soma dos pesos das classificações dos atributos, o impacto foi enquadrado de **Magnitude Média e Importância Média**, resultando em **Média Significância**.

Classificação do Impacto e sua valoração

Magnitude

Duração	Temporária	1
Temporalidade	Médio prazo	3
Cumulatividade	Não Cumulativo	3
Abrangência	Entorno	3
<i>Resultado da Magnitude</i>	<i>Média</i>	<i>10</i>

Importância		
Efeito	Negativo (-)	1
Forma	Indireta	1
Probabilidade	Provável	3
Reversibilidade	Reversível	1
Mitigabilidade	Mitigável	1
Sinergismo	Sinérgico	3
Magnitude	Média	3
<i>Resultado da Importância</i>	<i>Média</i>	<i>13</i>
Significância		
Resultado da Significância	Média Significância (MSIG)	
Programas Ambientais relacionados para aplicação de ações de Monitoramento, Mitigação, Compensação e/ou Potencialização do impacto		
Programa de Comunicação Social		

8.3.2.3.4 Incremento da economia regional

Impacto 17 – Incremento da economia regional		
Descrição das possíveis ações geradoras:		
Demandas por bens e serviços, aquisição de insumos e equipamentos, atividades		
Fase do empreendimento em que o impacto ocorre		
() Planejamento	(X) implantação	(X) Operação
Análise do impacto		
<p>Com a implementação e operação da ETC, diversas atividades econômicas serão demandas, como aquisição de bens e serviços, minérios para emprego na construção civil, combustíveis, serviços de hotelaria, transporte, alimentação, segurança e manutenção do canteiro de obras e funcionamento da atividade. Além disso, haverá aquisição de materiais e equipamentos diversos. Ainda destaca-se toda estrutura da atividade em si, como o transporte rodoviário e fluvial dos grãos e cargas gerais, pátio de triagem e serviços de abastecimento e manutenção da frota de caminhões.</p>		

Com isso, haverá incremento na economia regional, com abertura de novos negócios para suprir tais demandas, tais como lojas comerciais, indústrias, empresas de serviços, extrações minerais, entre outros.

O impacto **incremento da economia regional** terá temporalidade **imediate/curto prazo**, pois ocorrerá em conjunto com o início da implantação do empreendimento.

Esse incremento na economia será **permanente**, pois apesar das mudanças nas demandas entre as fases do projeto, esse impacto de perpetuará ao longo de toda operação da ETC.

Devido às diferentes demandas, poderá haver fornecimento de materiais, equipamentos e serviços de diferentes pontos do município, sendo esse impacto **regional**, ou seja, não se restringindo somente à AID.

Esse impacto deverá ocorrer a partir do início das obras e, portanto, será **cumulativo**, pois as demandas e ofertas de bens e serviços são semelhantes a de outros empreendimentos do mesmo segmento e outras atividades em setores diferentes.

As características desse impacto, que estão relacionadas ao aquecimento dos setores de comércio e indústria, o define com efeito **positivo**, devido aos benefícios diretos e, principalmente, indiretos que estarão atrelados a ele. Assim, esses benefícios indicam a forma de ocorrência **indireta** do impacto.

Esse impacto possui probabilidade **certa** de ocorrer, pois essas demandas são primordiais para implantação da ETC. Contudo, no caso de suspensão das obras, observa-se que a esse impacto positivo será **reversível**, já que nesse contexto, ocorreria a diminuição da disponibilidade de atividades comerciais e industriais inicialmente influenciadas pela instalação.

Como este impacto é positivo, considerou-se **não mitigável**, já que as medidas a serem aplicadas serão para sua otimização, através do Programa de Comunicação Social. Quanto ao sinergismo, esse impacto será **sinérgico**, com relação direta aos impactos geração de emprego e renda, aumento da expectativa da população em relação ao projeto da ETC, aumento na arrecadação de tributos, potencialização do fluxo demográfico, elevação do fluxo de veículos no sistema viário e pressão sobre equipamentos comunitários e urbanos.

Assim, esse impacto apresentou Grande Magnitude, Importância Alta , sendo classificado como de Grande Significância .		
Classificação do Impacto e sua valoração		
<u>Magnitude</u>		
Duração	Permanente	5
Temporalidade	Imediata/curto prazo	5
Cumulatividade	Cumulativo	3
Abrangência	Regional	5
<i>Resultado da Magnitude</i>	<i>Grande</i>	<i>18</i>
<u>Importância</u>		
Efeito	Positivo (+)	1
Forma	Direta	3
Probabilidade	Certa	5
Reversibilidade	Reversível	1
Mitigabilidade	Não Mitigável	3
Sinergismo	Sinérgico	3
Magnitude	Grande	5
<i>Resultado da Importância</i>	<i>Alta</i>	<i>21</i>
Significância		
Resultado da Significância	Grande Significância (GSIG)	
Programas Ambientais relacionados para aplicação de ações de Monitoramento, Mitigação, Compensação e/ou Potencialização do impacto		
Programa de Comunicação Social		

8.3.2.3.5 Aumento na arrecadação de tributos

Impacto 18 – Aumento na arrecadação de tributos
Descrição das possíveis ações geradoras:
Contratação de mão de obra, contratação de empreiteiras, aquisição de equipamentos para construção da ETC, prestação de serviços de armazenamento e expedição de grãos e cargas gerais
Fase do empreendimento em que o impacto ocorre

() Planejamento	(X) Implantação	(X) Operação
Análise do impacto		
<p>Nas fases de implantação e operação do empreendimento, haverá contratação de mão de obra e de empreiteiras, aquisição de bens, serviços e insumos, que contribuirão para elevação da arrecadação de tributos. Na fase de implantação, acentua-se a arrecadação do o Imposto sobre Circulação de Mercadorias (ICMS), pois os materiais adquiridos para montagem das estruturas da ETC, como silos, tombadores, esteiras, píer advém de outros estados e, portanto, recolhem tributos da diferença de alíquota de ICMS entre os estados.</p> <p>Já na fase de operação, incidirá de forma mais impactante a arrecadação de Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISSQN), uma vez que a RTL prestará serviço de armazenamento e expedição de grãos e cargas gerais, já que esses produtos são de terceiros (clientes), que demandam esses serviços. Ainda há o recolhimento de PIS - Programa de Integração Social PIS e COFINS - Contribuição para Financiamento da Seguridade Social, vinculadas às contratações dos funcionários.</p> <p>Esses tributos serão recolhidos pelo poder público (governos federal, estadual e municipal), que devem revertê-los em benfeitorias para sociedade, como ampliação dos investimentos em infraestrutura, obras e serviços no município.</p> <p>A temporalidade desse impacto será imediate/curto prazo, porque ocorrem no ato das aquisições e prestações de serviço.</p> <p>Quanto à duração, o impacto será permanente, pois haverá incidência de tributos a partir do início das obras por toda vida útil do empreendimento.</p> <p>Esse impacto será regional e cumulativo, em razão dos tributos também recolhidos por outros empreendimentos congêneres localizados no Distrito de Miritituba.</p> <p>A partir da descrição desse impacto, pode-se classificá-lo como positivo, devido aos benefícios à gestão do poder público, com possibilidades de reversão de impostos gerados em infraestrutura não só para a própria atividade, mas para a população em geral.</p> <p>Este impacto ocorrerá de forma direta e com probabilidade certa, já que as atividades da RTL são passíveis dos tributos supracitados e incidirão ao longo de sua vida útil.</p>		

O impacto em questão será **reversível**, pois seus efeitos cessarão, considerando a possibilidade da paralisação das atividades do empreendedor.

Quanto à mitigabilidade, esse impacto foi classificado como **não mitigável**, por ter efeito positivo, que conseqüentemente não carece de medidas de mitigação.

Quanto ao sinergismo, esse impacto será **sinérgico** em relação aos impactos geração de emprego e renda e incremento na economia regional.

Assim, esse impacto apresentou **Grande Magnitude, Importância Alta**, sendo classificado como de **Grande Significância**.

Para este tipo de impacto, foram planejadas ações potencializadoras, a partir do Programa de Comunicação Social.

Classificação do Impacto e sua valoração

Magnitude

Duração	Permanente	5
Temporalidade	Imediata/Curto Prazo	5
Cumulatividade	Cumulativo	3
Abrangência	Regional	5
<i>Resultado da Magnitude</i>	<i>Grande</i>	<i>18</i>

Importância

Efeito	Positivo (+)	1
Forma	Direta	3
Probabilidade	Certa	5
Reversibilidade	Reversível	1
Mitigabilidade	Mitigável	1
Sinergismo	Sinérgico	3
Magnitude	Grande	5
<i>Resultado da Importância</i>	<i>Alta</i>	<i>19</i>

Significância

Resultado da Significância **Grande Significância (GSIG)**

Programas Ambientais relacionados para aplicação de ações de **Monitoramento, Mitigação, Compensação e/ou Potencialização** do impacto

Programa de Comunicação Social

8.3.2.3.6 *Potencialização do Fluxo Demográfico*

Impacto 19 – Potencialização do Fluxo Demográfico		
Descrição das possíveis ações geradoras:		
Mobilização e contratação da mão de obra pra construção da ETC		
Fase do empreendimento em que o impacto ocorre		
<input type="checkbox"/> Planejamento	<input checked="" type="checkbox"/> Implantação	<input type="checkbox"/> Operação
Análise do impacto		
<p>A disseminação de informações sobre a instalação do empreendimento poderá provocar a atração de população para as imediações da área do empreendimento, na expectativa de oportunidade de emprego e/ou trabalho. O aumento do fluxo demográfico, em virtude das expectativas geradas, pode alterar a composição populacional de Miritituba e/ou a sede de Itaituba, alavancando seu crescimento e adensamento.</p> <p>O município de Itaituba apresenta potencial de atração populacional em virtude da existência e/ou previsão de investimentos na infraestrutura portuária da região, principalmente no distrito de Miritituba.</p> <p>A geração de expectativas de contratação pode reforçar a tendência de atração de pessoas, que configuram o cenário atual das recentes obras de implantação de outros empreendimentos e de informações relativas a investimentos previstos para a região.</p> <p>O impacto foi classificado, quanto aos atributos temporalidade e duração, de imediate/curto prazo e temporário, em virtude desse fluxo demográfico ocorrer logo após o início da obra da ETC, porém por estar vinculado à esta fase, terá duração limitada.</p> <p>Como o fluxo demográfico origina-se em todo município de Itaituba e cidades vizinhas, o impacto foi classificado como regional.</p> <p>Quanto à cumulatividade, o impacto foi classificado como não cumulativo, em razão dos empreendimentos congêneres na região já estarem consolidados.</p> <p>A potencialização do fluxo demográfico é um impacto negativo e indireto, visto que esse fluxo repentino de contingentes demográficos significativos, não é promovida diretamente pelo empreendedor, porém, quando configurada,</p>		

pode proporcionar desequilíbrios quanto à oferta de serviços públicos, que aparentemente não contempla a demanda atual da região da ETC.

O impacto foi classificado como **provável**, pois esses tipos de projetos geralmente atraem pessoas em busca de trabalho.

É **reversível**, pois progressivamente as regiões voltam suas condições anteriores após o término das obras.

Em relação às possíveis ações de controle, o impacto é caracterizado como **mitigável**. Neste caso, estão previstas a adoção de medidas de controle da disseminação de informações e de acompanhamento do fluxo demográfico, mediante a implantação de ações do Programa de Comunicação Social.

O impacto potencialização do fluxo demográfico foi classificado como sinérgico, face sua forte conexão com os impactos pressão sobre equipamentos comunitários e urbanos e incremento da economia regional e aumento da expectativa em relação ao projeto da ETC.

Após a valoração e soma dos pesos de cada atributo, o impacto potencialização do fluxo demográfico foi classificado como de **Magnitude Média e Importância Média** e, desta forma, **Média Significância**.

Classificação do Impacto e sua valoração

Magnitude

Duração	Temporária	1
Temporalidade	Imediata/curto prazo	5
Cumulatividade	Não Cumulativo	1
Abrangência	Regional	5
<i>Resultado da Magnitude</i>	<i>Média</i>	<i>12</i>

Importância

Efeito	Negativo (-)	1
Forma	Indireta	1
Probabilidade	Provável	3
Reversibilidade	Reversível	1
Mitigabilidade	Mitigável	1
Sinergismo	Sinérgico	3
Magnitude	Média	3
<i>Resultado da Importância</i>	<i>Média</i>	<i>13</i>

Significância	
Resultado da Significância	Média Significância (MSIG)
Programas Ambientais relacionados para aplicação de ações de Monitoramento, Mitigação, Compensação e/ou Potencialização do impacto	
Programa de Comunicação Social	

8.3.2.3.7 Modificação da Paisagem Natural

Impacto 20 – Modificação da Paisagem Natural		
Descrição das possíveis ações geradoras:		
Supressão vegetal, terraplanagem e construção da ETC		
Fase do empreendimento em que o impacto ocorre		
() Planejamento	(X) implantação	(X) Operação
Análise do impacto		
<p>O impacto modificação da paisagem natural ocorrerá tanto na fase de implantação como operação do empreendimento, pois logo no início das obras, haverá supressão vegetal e serviços de terraplanagem em parte do terreno, que trará uma mudança no visual que será sentida principalmente pelas populações ribeirinhas que transitam às margens do rio Tapajós e que não mais contemplará a paisagem local.</p> <p>Mesmo após a construção do empreendimento, com as estruturas da ETC presente no meio terrestre e aquático também serão objeto deste impacto, inclusive com as iluminações artificiais características dessas estruturas.</p> <p>Assim, este impacto é caracterizado como imediate/curto prazo, uma vez que surgem após as atividades de supressão vegetal e terraplanagem e como perduram por toda vida útil do empreendimento, é considerado permanente.</p> <p>A abrangência é local, pois se restringe à ADA e cumulativo, devido à alteração na paisagem causada por outros projetos similares.</p> <p>Quanto ao efeito do impacto modificação da paisagem natural é classificado como negativo, com ocorrência certa e irreversível, já que depende destas alterações para viabilizar a atividade e uma vez construída, dificilmente retornará às condições originais.</p>		

Este impacto é **mitigável**, por meio da minimização das interferências ambientais, através de alternativas na execução do projeto que reduzem o tamanho das áreas a serem suprimidas e também no planejamento e execução correta da supressão. Essas ações estão vinculadas ao **Plano Operacional de Supressão Vegetal**.

O impacto foi classificado como **não sinérgico**, por não interagir com outros impactos identificados.

Considerando-se os atributos acima elencados, o impacto é de **Grande Magnitude**, de **Alta Importância** e, portanto, de **Grande Significância**.

Classificação do Impacto e sua valoração		
<u>Magnitude</u>		
Duração	Permanente	5
Temporalidade	Imediato/curto prazo	5
Cumulatividade	Cumulativo	3
Abrangência	Local	1
<i>Resultado da Magnitude</i>	<i>Grande</i>	<i>14</i>
<u>Importância</u>		
Efeito	Negativo (-)	1
Forma	Direta	3
Probabilidade	Certa	5
Reversibilidade	Irreversível	3
Mitigabilidade	Mitigável	1
Sinergismo	Não Sinérgico	1
Magnitude	Grande	5
<i>Resultado da Importância</i>	<i>Alta</i>	<i>19</i>
Significância		
Resultado da Significância	Grande Significância (GSIG)	
Programas Ambientais relacionados para aplicação de ações de Monitoramento, Mitigação, Compensação e/ou Potencialização do impacto		
Plano Operacional de Supressão Vegetal		

8.3.2.3.8 *Influência na Atividade Pesqueira*

Impacto 21 – Influência na Atividade Pesqueira		
Descrição das possíveis ações geradoras:		
Aumento do fluxo de embarcações e construção da estrutura flutuante.		
Fase do empreendimento em que o impacto ocorre		
<input type="checkbox"/> Planejamento	<input checked="" type="checkbox"/> Implantação	<input checked="" type="checkbox"/> Operação
Análise do impacto		
<p>Este impacto será provocado pelo movimento de embarcações e estruturas da ETC localizadas no ambiente aquático e acontecerá nas fases de instalação e operação, pois se trata de interferência em uma porção do rio Tapajós, utilizada pelos pescadores locais para pesca comercial e de subsistência.</p> <p>O diagnóstico socioeconômico demonstrou que a pesca é uma das atividades produtivas que sustentam a economia das comunidades na AID, principalmente aquelas localidades ao longo da margem direita do Tapajós. Uma das grandes preocupações apontadas pelos pescadores locais é em relação aos projetos portuários que estão em funcionamento e em vias de instalação na bacia do Alto Tapajós, pois esses utilizam pequenas embarcações para realização da atividade que facilmente podem sofrer interferências pelas barcaças que farão o transporte de grãos e que ficarão fundeadas em frente a área da ETC. Ainda podemos destacar o possível afugentamento dos peixes devido ao trânsito das grandes embarcações. Nesse sentido o aumento do fluxo de embarcações desde a obra para transporte dos equipamentos e já causará de maneira imediate/curto prazo influência na atividade pesqueira de maneira permanente, pois após as obras as barcaças começam a navegar pelo rio para o transporte dos grãos.</p> <p>Esse impacto terá como abrangência regional, uma vez que a interferência pesqueira que poderá ser ocasionada pelas atividades do empreendimento podem se alastrar por diversas comunidades que se deslocam no rio para realização de suas atividades. Quanto à cumulatividade, o impacto será cumulativo, pois a interferência na pesca da população será ocasionada pela navegação dos comboios de balsa, principalmente, entre área de fundeio e ETC, somando-se aos impactos oriundos da navegação já existente.</p> <p>Nesse contexto, esse impacto será negativo, sendo classificado como direto, pois a interferência na atividade pesqueira ocorrerá a partir das atividades a</p>		

serem executadas para a instalação da ETC. Quanto à probabilidade, esse impacto terá ocorrência **provável**, contudo, sendo **reversível**, considerando a situação de eliminação das causas, que acarretaria na anulação do impacto em questão.

Esse impacto é **mitigável**, pois os efeitos da influência na atividade pesqueira poderão ser minimizados a partir da execução do Programa de Comunicação Social, Programa de Educação Ambiental e Programa de Gestão Ambiental.

Quanto à sinergia, o impacto será **sinérgico**, pois poderá haver potencialização dos seus efeitos, devido à interação com os impactos incômodos à população e interferência na navegação interior.

Assim, após a soma dos pesos dos atributos, esse impacto foi classificado de **Grande Magnitude e Importância Média**, desta forma, sendo de **Média Significância**.

Classificação do Impacto e sua valoração

Magnitude

Duração	Permanente	5
Temporalidade	Imediato/Curto prazo	5
Cumulatividade	Cumulativo	3
Abrangência	Regional	5
<i>Resultado da Magnitude</i>	<i>Grande</i>	<i>18</i>

Importância

Efeito	Negativo (-)	1
Forma	Direta	3
Probabilidade	Provável	3
Reversibilidade	Reversível	1
Mitigabilidade	Mitigável	1
Sinergismo	Sinérgico	3
Magnitude	Grande	5
<i>Resultado da Importância</i>	<i>Média</i>	<i>17</i>

Significância

Resultado da Significância	Média Significância (MSIG)
----------------------------	-----------------------------------

Programas Ambientais relacionados para aplicação de ações de **Monitoramento, Mitigação, Compensação e/ou Potencialização** do impacto

Programa de Comunicação Social
 Programa de Educação Ambiental
 Programa de Gestão Ambiental.

8.3.2.3.9 Incômodo à População

Impacto 22 – Incômodo à População		
Descrição das possíveis ações geradoras:		
Supressão vegetal, terraplenagem, construção e operação da ETC, fluxo de veículos e embarcações para armazenamento e expedição dos grãos e cargas gerais		
Fase do empreendimento em que o impacto ocorre		
<input type="checkbox"/> Planejamento	<input checked="" type="checkbox"/> Implantação	<input checked="" type="checkbox"/> Operação
Análise do impacto		
<p>Os serviços e obras de construção civil são geradoras de diversos aspectos que ocasionam o incômodo à população, tais como: ruído, emissão de gases, aumento do tráfego, aumento populacional e outros. Esses incômodos se estendem à fase de operação, pelas atividades cotidianas da ETC, principalmente pelo fluxo de veículos e embarcações que são inerentes à operação da empresa.</p> <p>Assim, a rotina normal das pessoas será alterada em face ao progresso da região, gerando efeitos negativos.</p> <p>Os incômodos à população iniciarão com o aumento de fluxo de veículos e embarcações para transporte de funcionários, materiais e equipamentos, necessário à implantação da ETC. Assim, esse impacto terá temporalidade imediate/curto prazo.</p> <p>A duração para esse impacto foi considerada permanente, pois este iniciará na fase de obras e irá perdurar durante todo o período de operação da ETC.</p> <p>Esse impacto será de abrangência regional, pois os caminhões, apesar de estarem se somando ao fluxo de caminhões já existente da BR-230, incidindo na All do projeto.</p> <p>Além da contribuição para esse impacto a partir das atividades relacionadas à implantação e operação da ETC, diversas empresas executam transporte no município e causam incômodos à população de forma contínua, além</p>		

das empresas do mesmo ramo de atuação já em operação na região. Desse modo, o impacto em análise foi classificado como **cumulativo**.

Considerando os efeitos desse impacto, o mesmo foi classificado como **negativo**, ocorrendo de forma **direta**, devido seus efeitos estarem diretamente relacionados às atividades de implantação e operação da ETC da RTL. E a probabilidade desse impacto ocorrer é **certa**, pois essas o perfil dessas atividades estão ligados a essas ações geradoras, como ruídos, emissões atmosféricas, intenso fluxo de caminhões e embarcações, etc.

Quanto à reversibilidade, o impacto será **reversível**, pois o mesmo poderá deixar de existir, considerando o contexto de não haver mais atividades relacionada à sua implantação e/ou operação.

Esse impacto será **mitigável**, pois os incômodos à população poderão ser minimizados, a partir da execução do: Programa de Comunicação Social, Programa de Educação Ambiental e Programa de Gestão Ambiental.

Quanto à sinergia, o impacto será **sinérgico**, pois poderá haver potencialização dos seus efeitos, devido à interação com os impactos: aumento da expectativa da população em relação ao projeto da ETC, especulação imobiliária, incremento da economia regional, potencialização do fluxo demográfico, modificação da paisagem natural, elevação do fluxo de veículos no sistema viário e pressão sobre equipamentos comunitários e urbanos.

Desta forma, esse impacto apresentou **Grande Magnitude**, importância **Alta**, sendo classificado como de **Grande significância**.

Classificação do Impacto e sua valoração

Magnitude

Duração	Permanente	5
Temporalidade	Imediata/Curto prazo	5
Cumulatividade	Cumulativo	3
Abrangência	Regional	5
<i>Resultado da Magnitude</i>	<i>Grande</i>	<i>18</i>

Importância

Efeito	Negativo (-)	1
Forma	Direta	3
Probabilidade	Certa	5

Reversibilidade	Reversível	1
Mitigabilidade	Mitigável	1
Sinergismo	Sinérgico	3
Magnitude	Média	5
<i>Resultado da Importância</i>	<i>Alta</i>	<i>19</i>
Significância		
Resultado da Significância	Grande Significância (GSIG)	
Programas Ambientais relacionados para aplicação de ações de Monitoramento, Mitigação, Compensação e/ou Potencialização do impacto		
Programa de Comunicação Social		
Programa de Educação Ambiental		
Programa de Gestão Ambiental		

8.3.2.3.10 Interferência na Navegação Interior.

Impacto 23 – Interferência na Navegação Interior		
Descrição das possíveis ações geradoras:		
Fluxo de barcaças para carregamento de grãos e operações com cargas em geral		
Fase do empreendimento em que o impacto ocorre		
<input type="checkbox"/> Planejamento	<input type="checkbox"/> Implantação	<input checked="" type="checkbox"/> Operação
Análise do impacto		
<p>A entrada em operação da ETC provocará aumento na circulação de comboio de barcaças que em média navegam com 20 balsas graneleiras, chegando até 200 metros de comprimento e 32 metros de largura, assim, podendo interferir diretamente a navegação interior, visto que a maioria das embarcações utilizadas pelos pescadores e comerciantes da região é de pequeno porte.</p> <p>No diagnóstico realizado foi constatado que o rio Tapajós, é amplamente utilizado pela comunidade para o transporte de passageiros, pesca e lazer, assim como por outros empreendimentos de transporte de cargas e equipamentos, principalmente granéis sólidos vegetais e agregados para construção civil.</p> <p>Ressalta-se que a RTL fará o carregamento das barcaças fora da área do canal de navegação, portanto sem criar obstáculos para passagem de outras embarcações.</p>		

O impacto influência na navegação interior, quanto a temporalidade e duração, foi classificado com **imediate/curto prazo** e **permanente**, respectivamente, visto que o início da operação da ETC resultará em fluxo de barcaças imediatamente após o início das obras e se manterá na operação.

Quanto a abrangência, foi classificado como **regional**, em face da possível interferência na área de influência indireta do empreendimento. É **cumulativo**, pois, a montante e a jusante da localização da ETC, outros empreendimentos com as mesmas características operacionais, utilizam o rio Tapajós como via de circulação, assim como, a população residente na região.

Quanto ao atributo efeito, o impacto foi classificado como **negativo** porque essa interferência pode causar acidentes com outras embarcações. Considerado **Direto**, em função da possível interferência ser provocada pelas embarcações que se destinam e/ou originam do empreendimento.

Quanto a probabilidade, o impacto foi classificado como **improvável**, pois o a largura do rio em frente a área é de cerca de 1,5 km, além da área de fundeio dos comboios de barcaça ficar fora do canal de navegação. O mesmo é **sinérgico**, visto que se inter-relaciona com o **impacto influência na atividade pesqueira**. É **mitigável**, pois ações poderão ser planejadas, com o objetivo de minimizar os efeitos, da possível interferência, com o para balizamento das passagens das embarcações.

Após a valoração e soma dos pesos de cada atributo, o impacto foi classificado como de **Magnitude Grande** e **Importância Média**, desta forma sendo de **Grande Significância**.

As ações de mitigação desse impacto, serão desenvolvidas no âmbito do Programa de Comunicação Social, Programa de Educação Ambiental e Programa de Gestão Ambiental que necessariamente, deve envolver empresas, poder público e comunidades usuárias, buscando estabelecer regras de uso do rio Tapajós.

Classificação do Impacto e sua valoração

Magnitude

Duração	Permanente	5
Temporalidade	Imediato/Curto Prazo	5
Cumulatividade	Cumulativo	3
Abrangência	Regional	5

<i>Resultado da Magnitude</i>	<i>Grande</i>	<i>18</i>
<u>Importância</u>		
Efeito	Negativo (-)	1
Forma	Direta	3
Probabilidade	Improvável	1
Reversibilidade	Reversível	1
Mitigabilidade	Mitigável	1
Sinergismo	Sinérgico	3
Magnitude	Grande	5
<i>Resultado da Importância</i>	<i>Média</i>	<i>15</i>
Significância		
Resultado da Significância	Média Significância (MSIG)	
Programas Ambientais relacionados para aplicação de ações de Monitoramento, Mitigação, Compensação e/ou Potencialização do impacto		
Programa de Comunicação Social Programa de Educação Ambiental Programa de Gestão Ambiental		

8.3.2.3.11 *Elevação do Fluxo de Veículos no Sistema Viário*

Impacto 24 – Elevação do Fluxo de Veículos no Sistema Viário		
Descrição das possíveis ações geradoras:		
Transporte de material, insumos e pessoal envolvido nos serviços e obras civis do empreendimento e transporte das cargas a serem movimentadas na ETC.		
Fase do empreendimento em que o impacto ocorre		
() Planejamento	(X) Implantação	(X) Operação
Análise do impacto		
<p>O impacto elevação do fluxo de veículos no sistema viário, estará presente na fase de implantação e operação da ETC da RTL.</p> <p>Na fase de implantação, o aumento do fluxo de veículos no sistema viário ocorrerá durante o transporte de material, insumos e do pessoal envolvido nos serviços e obras civis do empreendimento. Na fase de operação, o transporte de</p>		

das cargas movimentadas na ETC será o principal fator impactante no sistema viário.

A principal rodovia de acesso à área da ETC da RTL é a BR-230 (transamazônica) que constitui a principal via de acesso a Miritituba / Itaituba. A partir da transamazônica, inicia a estrada do Pimental que dá acesso à área do empreendimento.

Durante os meses de execução dos serviços e obras civis, veículos leves e pesados circularão intensamente nas vias de acesso ao empreendimento, e desta forma, sobrecarregando o sistema viário.

O impacto elevação do fluxo de veículos no sistema viário, foi classificado, para o atributo temporalidade, como **imediate/curto prazo**, pois a movimentação de veículos será imediata, em relação ao início da execução das obras. Como logo após finalizarem as obras, dar-se-á o início das operações, a duração do impacto foi classificada como **permanente**.

Quanto à abrangência do impacto, foi classificada como **regional**, em função da origem das cargas e traçado que os veículos percorrem na região até sua chegada na ETC da RTL.

Também foi atribuído a classificação de **cumulativo**, pois o quantitativo de veículos, envolvidos nas obras e no funcionamento do empreendimento, se somarão aqueles que normalmente circulam na região.

Ressalta-se que na via de acesso à área da ETC da RTL, o fluxo de veículos é reduzido, porém a partir do desenvolvimento das obras de implantação do projeto, ocorrerá a intensificação no trânsito de veículos (leves e pesados) da mesma. Por este motivo, o impacto foi classificado como **negativo, direto e certo**, de acordo com os atributos, efeito, forma e probabilidade, respectivamente.

A elevação do fluxo de veículos no sistema viário foi classificada, conforme os atributos reversibilidade e mitigabilidade, como **reversível e mitigável**, respectivamente.

É reversível, porque o fluxo de veículos pode voltar às condições iniciais, em virtude da possibilidade do encerramento das atividades nesta localidade.

É mitigável, pois a intensidade do fluxo de veículos pode ser minimizada através de planejamento específico voltado ao seu controle.

Quanto ao atributo sinergismo, o impacto foi classificado como sinérgico, em função de sua possível inter-relação com outros impactos, como incômodos à população, pressão sobre equipamentos comunitários e urbanos ou atropelamento de fauna.

Após a valoração e soma dos pesos de cada atributo, o impacto foi classificado como de **Grande Magnitude e Importância Alta**, desta forma sendo de **Grande Significância**.

Para este impacto, planeja-se ações de mitigação, a partir da implementação do Programa de Comunicação Social, Programa de Educação Ambiental e Programa de Gestão Ambiental.

Classificação do Impacto e sua valoração

Magnitude

Duração	Permanente	5
Temporalidade	Imediata/Curto Prazo	5
Cumulatividade	Cumulativo	3
Abrangência	Regional	5
<i>Resultado da Magnitude</i>	<i>Grande</i>	<i>18</i>

Importância

Efeito	Negativo (-)	1
Forma	Direta	3
Probabilidade	Certa	5
Reversibilidade	Reversível	1
Mitigabilidade	Mitigável	1
Sinergismo	Sinérgico	3
Magnitude	Grande	5
<i>Resultado da Importância</i>	<i>Alta</i>	<i>19</i>

Significância

Resultado da Significância **Grande Significância (GSIG)**

Programas Ambientais relacionados para aplicação de ações de **Monitoramento, Mitigação, Compensação e/ou Potencialização** do impacto

Programa de Comunicação Social

Programa de Educação Ambiental

Programa de Gestão Ambiental

8.3.2.3.12 *Pressão sobre equipamentos comunitários e urbanos.*

Impacto 25 – Pressão sobre equipamentos comunitários e urbanos		
Descrição das possíveis ações geradoras:		
Mobilização, recrutamento e contratação de mão de obra temporária.		
Fase do empreendimento em que o impacto ocorre		
<input type="checkbox"/> Planejamento	<input checked="" type="checkbox"/> Implantação	<input type="checkbox"/> Operação
Análise do impacto		
<p>O impacto pressão sobre equipamentos comunitários e urbanos pode ocorrer nas fases de implantação e operação do empreendimento. Este impacto, têm relação direta com o processo de mobilização, recrutamento e contratação de mão de obra temporária.</p> <p>A contratação de mão de obra e as expectativas de emprego/trabalho direto e indireto em virtude da implantação da ETC gerará fluxo populacional de em busca de oportunidades, afetando diretamente a demanda por equipamentos e serviços públicos no distrito de Miritituba e município de Itaituba.</p> <p>Quanto ao caso, e considerando a ocorrência recente de outras obras de grande porte na região de Miritituba, estima-se que parte dos postos trabalho a serem criados pelo empreendimento, seja ocupado pela população da própria região, o que minimizaria o afluxo de pessoa para Miritituba e/ou Itaituba, e conseqüentemente diminuiria as pressões sobre equipamentos comunitários e sociais.</p> <p>A pressão sobre os equipamentos comunitários e urbanos (segurança pública, saneamento básico, saúde, educação, esporte e lazer, transporte, etc.), deverá ocorrer durante toda fase de implantação do empreendimento, assim, podendo provocar restrições de acesso aos mesmos pela população local, na medida que a disponibilidade atual já é insuficiente para atender a demanda existente.</p> <p>O impacto em questão merece atenção, visto que o diagnóstico do meio socioeconômico, identificou nos núcleos urbanos localizados na área de influência da futura ETC, precário sistema de saneamento básico, vias públicas sem pavimentação, deficiência na coleta de resíduos sólidos, insuficientes</p>		

estabelecimentos de ensino público e assistência à saúde, dentre outros, que reforçam a precariedade social das populações que habitam estes locais.

Portanto, considera-se o impacto pressão sobre equipamentos comunitários e urbanos, com temporalidade **imediate/curto prazo** e duração **temporária**, pois se restringem à fase construtiva da ETC.

A abrangência será no **entorno** do empreendimento, pois além de Miritituba, somente a sede do município de Itaituba, possui equipamentos urbanos e comunitários passíveis de sobrecarga provocada por excedente populacional. É **cumulativo**, por se somar a demanda desses serviços urbanos pela população atraída pelos outros empreendimentos existentes de grande porte e do mesmo segmento, os quais operam no distrito de Miritituba.

O efeito será **negativo**, com manifestação de forma **indireta**, por se tratar de ações secundárias à implantação do empreendimento. O impacto é **provável** e **reversível**, pois não se pode precisar que os serviços públicos serão afetados por populações atraídas pelo projeto da RTL e ao final das obras, com a desmobilização de pessoal, a pressão sobre os equipamentos comunitários e urbanos tende a diminuir, reestabelecendo os níveis de atendimento.

O impacto é classificado como **mitigável**, pois ações de acompanhamento e minimização, poderão ser implementadas para diminuir seus efeitos, como a contratação de mão de obra local, conforme citado anteriormente. É **sinérgico**, visto que pode interagir com outros impactos provocados pelo empreendimento, como a potencialização do fluxo demográfico, incremento da economia regional e aumento da expectativa em relação ao projeto da ETC.

Após a soma dos pesos das classificações dos atributos, na fase de implantação, o impacto foi enquadrado de **Magnitude Média e Importância Média**, resultando em **Média Significância**.

Esse impacto será objeto de ações de acompanhamento, através do Programa de Comunicação Social e Programa de Educação Ambiental. Caso haja necessidade, programa específico pode ser elaborado e implementado.

Classificação do Impacto e sua valoração

Magnitude

Duração	Temporária	1
Temporalidade	Imediata/curto prazo	5

Cumulatividade	Cumulativo	3
Abrangência	Entorno	3
<i>Resultado da Magnitude</i>	<i>Média</i>	12
<u>Importância</u>		
Efeito	Negativo (-)	1
Forma	Indireta	1
Probabilidade	Provável	3
Reversibilidade	Reversível	1
Mitigabilidade	Mitigável	1
Sinergismo	Sinérgico	3
Magnitude	Média	3
<i>Resultado da Importância</i>	<i>Média</i>	13
Significância		
Resultado da Significância	Média Significância (MSIG)	
Programas Ambientais relacionados para aplicação de ações de Monitoramento, Mitigação, Compensação e/ou Potencialização do impacto		
Programa de Comunicação Social		
Programa de Educação Ambiental		

8.3.2.4 Descrição e classificação dos impactos

A partir da identificação e classificação dos impactos ambientais decorrentes das atividades nas fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento, procedeu-se à construção de uma Matriz com classificação e valoração dos mesmos, com o objetivo de facilitar a visualização da correlação existente entre as atividades desenvolvidas e a ocorrência de impactos potenciais, considerando os atributos e parâmetros de avaliação estabelecidos na metodologia em uso.

Nessa matriz também são apresentados Programas Ambientais correspondentes para adoções de medidas mitigadoras, compensatórias e/ou potencializadoras, que visam à eliminação, minimização ou compensação dos impactos ambientais negativos e a maximização dos impactos positivos.

Quadro 8.2. Matriz de Classificação e valoração dos impactos ambientais e medidas de monitoramento, mitigação, compensação e/ou potencialização.

Possíveis impactos ambientais			Fases do empreendimento			Classificação e valoração do impacto												Medidas de Monitoramento, Mitigação, Compensação e/ou Potencialização		
Meio Afetado	Nº	Impactos identificados	Planejamento	Implantação	Operação	Magnitude				Importância							Significância	Programas Ambientais relacionados		
						Duração	Temporalidade	Cumulatividade	Abrangência	Resultado da Magnitude	Efeito	Forma	Probabilidade	Reversibilidade	Mitigabilidade	Sinergismo			Magnitude	Resultado da Importância
FÍSICO	1	Alteração da qualidade das águas superficiais		■	■	3	5	3	3	Grande (14)	(-)	3	5	1	1	3	5	Alta (19)	Grande (GSIG)	Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Programa de Monitoramento da Qualidade de Sedimentos.
	2	Contaminação do solo		■	■	1	3	1	1	Pequeno (6)	(-)	3	1	1	1	3	3	Baixa (11)	Pequena (PSIG)	Programa de Gestão Ambiental Programa de Gerenciamento de Efluentes Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Plano de Atendimento a Emergências
	3	Surgimento de processos erosivos		■	■	5	5	3	1	Grande (14)	(-)	3	5	1	1	3	5	Média (17)	Grande (GSIG)	Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos Programa de Monitoramento da Qualidade de Sedimentos Programa de Monitoramento e Modelagem de Parâmetros Hidrodinâmicos e Sedimentológicos.
	4	Alteração da qualidade do ar		■	■	3	5	3	3	Grande (14)	(-)	3	5	1	1	3	5	Alta (19)	Grande (GSIG)	Programa de Controle de Emissões Atmosféricas e Monitoramento da Qualidade do Ar
	5	Alteração dos níveis de pressão sonora		■	■	3	5	3	1	Média (12)	(-)	3	5	1	1	3	3	Média (17)	Média (MSIG)	Programa de Gestão Ambiental
	6	Alteração na morfologia de corpos hídricos		■	■	5	1	3	1	Média (10)	(-)	3	3	1	1	3	3	Média (15)	Média (MSIG)	Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos Programa de Monitoramento da Qualidade de Sedimentos
BIÓTICO	7	Afugentamento da Fauna	■	■	■	5	5	1	3	Grande (14)	(-)	3	5	3	1	3	5	Alta (21)	Grande (GSIG)	Programa de Afugentamento, Resgate e translocação e destinação da Fauna e Flora (Epífitas) Silvestre Programa de Supressão Vegetal Programa de Educação Ambiental Programa de Monitoramento da Fauna
	8	Perda de hábitat de fauna silvestre		■		5	5	3	3	Grande (16)	(-)	3	5	3	1	3	5	Alta (21)	Grande (GSIG)	Programa de Afugentamento, Resgate e translocação e destinação da Fauna e Flora (Epífitas) Silvestre Programa de Supressão Vegetal Programa de Educação Ambiental
	9	Aumento da competição intra e interespecífica		■	■	1	3	3	3	Média (10)	(-)	1	3	1	1	1	3	Baixa (11)	Pequena (PSIG)	Plano Operacional de Supressão Vegetal Programa de Afugentamento, Resgate e translocação e destinação da Fauna e Flora (Epífitas) Silvestre
	10	Atropelamento da fauna silvestre		■	■	1	5	3	5	Grande (14)	(-)	3	3	3	1	3	5	Alta (19)	Grande (GSIG)	Programa de Monitoramento da Fauna Silvestre; Programa de Monitoramento da Biota Aquática; Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos; Programa de Prevenção contra a Proliferação de Insetos Vetores de Doença.
	11	Alteração da cadeia trófica aquática			■	5	1	1	3	Média (10)	(-)	3	5	1	1	3	3	Média (17)	Média (MSIG)	Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas

Continua...

Continuação.

Possíveis impactos ambientais			Fases do empreendimento			Classificação e valoração do impacto												Medidas de Monitoramento, Mitigação, Compensação e/ou Potencialização		
Meio Afetado	Nº	Impactos identificados	Planejamento	Implantação	Operação	Magnitude				Importância								Significância	Programas Ambientais relacionados	
						Duração	Temporalidade	Cumulatividade	Abrangência	Resultado da Magnitude	Efeito	Forma	Probabilidade	Reversibilidade	Mitigabilidade	Sinergismo	Magnitude			Resultado da Importância
	12	Atração da fauna sinantrópica e proliferação de vetores		■	■	1	3	3	3	Pequena (8)	(-1)	3	3	1	1	1	1	Baixa (11)	Pequena (PSIG)	Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Programa de Prevenção contra a Proliferação de Insetos Vetores de Doença.
	13	Perda de indivíduos da flora		■		5	5	1	1	Média (12)	(-1)	3	5	3	1	3	3	Alta (19)	Grande (GSIG)	Plano Operacional de Supressão Vegetal
SOCIOECONÔMICO	14	Geração de emprego e renda		■	■	5	5	3	5	Grande (18)	(+1)	3	5	1	3	3	5	Alta (21)	Grande (GSIG)	Programa de Comunicação Social
	15	Aumento da expectativa da população em relação ao projeto da ETC	■	■		1	5	1	5	Média (12)	(+1)	3	5	1	1	3	3	Média (17)	Média (MSIG)	Programa de Comunicação Social
	16	Especulação imobiliária	■			1	3	3	3	Média (10)	(-1)	1	3	1	1	3	3	Média (13)	Média (MSIG)	Programa de Comunicação Social
	17	Incremento da economia regional		■	■	5	5	3	5	Grande (18)	(+1)	3	5	1	3	3	5	Alta (21)	Grande (GSIG)	Programa de Comunicação Social
	18	Aumento na arrecadação de tributos		■	■	5	5	3	5	Grande (18)	(+1)	3	5	1	1	3	5	Alta (19)	Grande (GSIG)	Programa de Comunicação Social
	19	Potencialização do fluxo demográfico		■	■	1	5	1	5	Média (12)	(-1)	1	3	1	1	3	3	Média (13)	Média (MSIG)	Programa de Comunicação Social
	20	Modificação da paisagem natural		■	■	5	5	3	1	Grande (14)	(-1)	3	5	3	1	1	5	Alta (19)	Grande (GSIG)	Plano Operacional de Supressão Vegetal
	21	Influência na atividade pesqueira		■	■	5	5	3	5	Grande (18)	(-1)	3	3	1	1	3	5	Média (17)	Média (MSIG)	Programa de Comunicação Social Programa de Educação Ambiental Programa de Gestão Ambiental.
	22	Incômodo à população		■	■	5	5	3	5	Grande (18)	(-1)	3	5	1	1	3	5	Alta (19)	Grande (GSIG)	Programa de Comunicação Social Programa de Educação Ambiental Programa de Gestão Ambiental.
	23	Interferência na navegação interior			■	5	5	3	5	Grande (18)	(-1)	3	1	1	1	3	5	Média (15)	Média (MSIG)	Programa de Comunicação Social Programa de Educação Ambiental Programa de Gestão Ambiental.
	24	Elevação do fluxo de veículos no sistema viário		■	■	5	5	3	5	Grande (18)	(-1)	3	5	1	1	3	5	Alta (19)	Grande (GSIG)	Programa de Comunicação Social Programa de Educação Ambiental Programa de Gestão Ambiental.
	25	Pressão sobre equipamentos comunitários e urbanos		■		1	5	3	3	Média (12)	(-1)	1	3	1	1	3	3	Média (13)	Média (MSIG)	Programa de Comunicação Social Programa de Educação Ambiental

Fonte: Dados da pesquisa.

8.1 PROGNÓSTICO AMBIENTAL

O prognóstico ambiental do empreendimento foi elaborado considerando dois cenários futuros. O primeiro **com o empreendimento**, onde se considera a implantação e operação da ETC da RTL, e um segundo, **sem o empreendimento**, em uma perspectiva futura de não implantação da ETC da RTL.

8.1.1 Com a implantação do Empreendimento

A implantação da estação de transbordo de cargas, da Rio Tapajós Logística, em Miritituba, município de Itaituba, tem o objetivo de consolidar a Rota Norte de escoamento de granéis sólidos de origem vegetal, produzidos na região do Mato Grosso.

Com a implantação da ETC, é fato que impactos negativos como a alteração na qualidade das águas superficiais, interferência na atividade pesqueira e navegação interior, pressão sobre os equipamentos comunitários e urbanos, intensificação do fluxo de veículos nas rodovias e vias de acesso, entre outros, se manifestarão ao longo da fase de construção e fase de operação do empreendimento. Porém, avalia-se que os efeitos dos impactos positivos superarão as implicações dos impactos negativos, visto que estes, em maioria, são inteiramente mitigáveis e, com a adoção das medidas mitigadoras, sugeridas neste estudo, garantirão a sustentabilidade socioambiental ao empreendimento.

A implantação da ETC resultará em impactos positivos, principalmente no meio socioeconômico, como a geração de postos de trabalho, ampliação de renda familiar, aumento das atividades comerciais e industriais, elevação da demanda sobre o comércio e serviços locais, entre outros, que potencializarão novos investimentos na região. Tais impactos proverão condições de investimento público na infraestrutura urbana e serviços públicos, necessários para a melhoria da qualidade de vida das comunidades da área de influência do empreendimento.

A implantação da ETC da RTL, acompanhada da efetivação das medidas mitigadoras, potencializadoras e compensatórias propostas, contribuirão para o desenvolvimento social e econômico de Miritituba, principalmente na área de entorno do empreendimento, induzindo melhorias na infraestrutura urbana destes locais, assim como potencializando o desenvolvimento desta parte do município de Itaituba.

8.1.2 Sem a implantação do Empreendimento

O prognóstico da não implantação do empreendimento é uma possibilidade que deve ser considerada no estudo ambiental, de acordo com exigência da Resolução CONAMA 001/1986 e apresenta aspectos positivos e negativos.

Considerando unicamente este projeto, a não implantação do mesmo diminuiriam os impactos ambientais negativos sobre a biodiversidade local, os recursos hídricos, as atividades pesqueiras, a navegação interior e ainda não contribuiria com o incremento no fluxo de carretas nas vias locais causando interferências sobre o cotidiano das comunidades.

Por outra ótica, considerando que a localidade onde se pretende implantar a ETC da RTL é caracterizada como área urbana, com forte potencial de desenvolvimento, já com projetos portuários em fase de instalação e ainda com possibilidades de novos investimentos para região de outros empreendimentos de natureza similar ou não.

Considerando ainda as condições atuais da área do empreendimento e entorno e a pressão socioambiental existente, a tendência futura é que a região seja alvo de expansão da urbanização.

A não implantação da ETC da RTL, em nada contribuirá para a solução dos problemas socioambientais, atualmente observados nas áreas de influência do empreendimento, bem como não garantirá a preservação dos atributos naturais existentes na área planejada para o empreendimento.

Portanto, do ponto de vista logístico regional, a não implantação da ETC da RTL, suprimiria todos os efeitos dos impactos positivos do empreendimento, sobre suas áreas de influência, assim como, limitaria o desenvolvimento de mais uma alternativa de escoamento de grãos pelo corredor Norte de exportação, abolindo por completo, os benefícios associados ao empreendimento para o distrito de Miritituba, no município de Itaituba.

**9 MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E
PROGRAMAS/PLANOS DE CONTROLE E DE MONITORAMENTO**

9.1 MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS

Com base na avaliação dos possíveis impactos ambientais do empreendimento, apresentar medidas recomendadas que venham a minimizá-los, maximizá-los, compensá-los ou até mesmo eliminá-los.

As medidas mitigadoras e compensatórias devem ser, sempre que possível, instituídas no âmbito de programas e planos, os quais deverão ser materializados com o objetivo de garantir eficiência das ações a serem executadas.

9.2 PROGRAMAS E PLANOS

9.2.1 Programa de Gestão Ambiental

Com perspectiva da sustentabilidade ambiental, impõe que as empresas que desenvolvam atividades potencialmente impactantes, desenvolvam ações planejadas de controle sistemático dos aspectos ambientais, buscando a utilização racional dos recursos naturais e materiais primas.

Com esse propósito, apresenta-se o Plano de Gestão Ambiental – PGA, direcionado para as ações de implantação e operação da Estação de Transbordo de Cargas – ETC. Que abrange todos os planos e programas ambientais, propostos.

Objetivos

O PGA tem por objetivo de gerenciar todos os aspectos ambientais relacionados às etapas de instalação e operação do empreendimento, com ações e procedimentos preestabelecidos, para que todas as atividades sejam realizadas em conformidade com as diretrizes ambientais aplicáveis, proporcionando maior qualidade ambiental.

Objetivos específicos

- Definir procedimentos de gerenciamento ambiental das atividades;
- Controlar os aspectos ambientais;
- Definir procedimentos e criar parcerias para destinação de resíduos;
- Gerenciar as ações de todos os programas ambientais propostos para o empreendimento;
- Definir as atribuições e equipe necessária para a gestão ambiental administrativa.

Escopo

Para entendimento do escopo do programa de gestão ambiental, apresenta-se o comentário realizado por Ashby (2013, p. 702), no que desperta para a importância de se realizar o planejamento, com ações de gestão ambiental, conforme a seguir.

A crescente preocupação da sociedade com as questões relacionadas ao meio ambiente tem proporcionado avanços importantes no que se refere as medidas tomadas pelos governos para o enfrentamento dos problemas ambientais. Com o imperativo de uma atuação efetiva para o equacionamento da problemática em relação ao meio ambiente, tornou-se indispensável a condução sistematizada de um conjunto de ações com o objetivo de se promover a gestão ambiental.

Dessa forma, o gerenciamento ambiental deve ocorrer nas fases de implantação e de operação, com medidas consolidadas pelos planos e programas ambientais propostos, bem como nas condicionantes apresentadas pelo órgão ambiental competente e nas diretrizes gerais de projeto apresentadas ao longo do estudo ambiental e, posteriormente, detalhadas no projeto do empreendimento, na forma dos procedimentos operacionais aplicáveis às fases de instalação e operação.

Público alvo

O público alvo deverá abranger os funcionários diretamente relacionados com o Terminal de Cargas durante a fase de instalação e operação, devendo-se considerar que prestadores de serviços e fornecedores de atividades também deverão ser enquadrados nessa abrangência do público alvo.

De modo geral, o público do PGA é representado por todos os públicos definidos nos programas e planos propostos.

Local de desenvolvimento e abrangência

A abrangência ocorrerá em todas as áreas de influência, conforme planos e programas propostos.

Estrutura administrativa de coordenação

Entende-se como estrutura administrativa de coordenação, toda a equipe de profissionais envolvidas na gestão das ações de controle ambiental propostos. Devendo ser composta da seguinte forma:

Coordenador de Meio Ambiente

Função desempenhada por um (a) profissional habilitado (a), com graduação ligada à área ambiental e experiência comprovada. Esse profissional fará parte das reuniões da diretoria, receberá todas as demandas necessárias para o gerenciamento ambiental, requerendo a aprovação junto ao setor administrativo e comercial.

Coordenará todas as ações desenvolvidas nos planos, programas e condicionantes ambientais.

Supervisor de Meio Ambiente

Atividade de fiscalização, esse profissional ficará responsável em avaliar as ações e desempenhos realizados em cada programa, podendo solicitar esclarecimentos e reavaliação de procedimentos. Ficará em contato direto com o coordenador de meio ambiente.

Coordenadores dos planos e programas

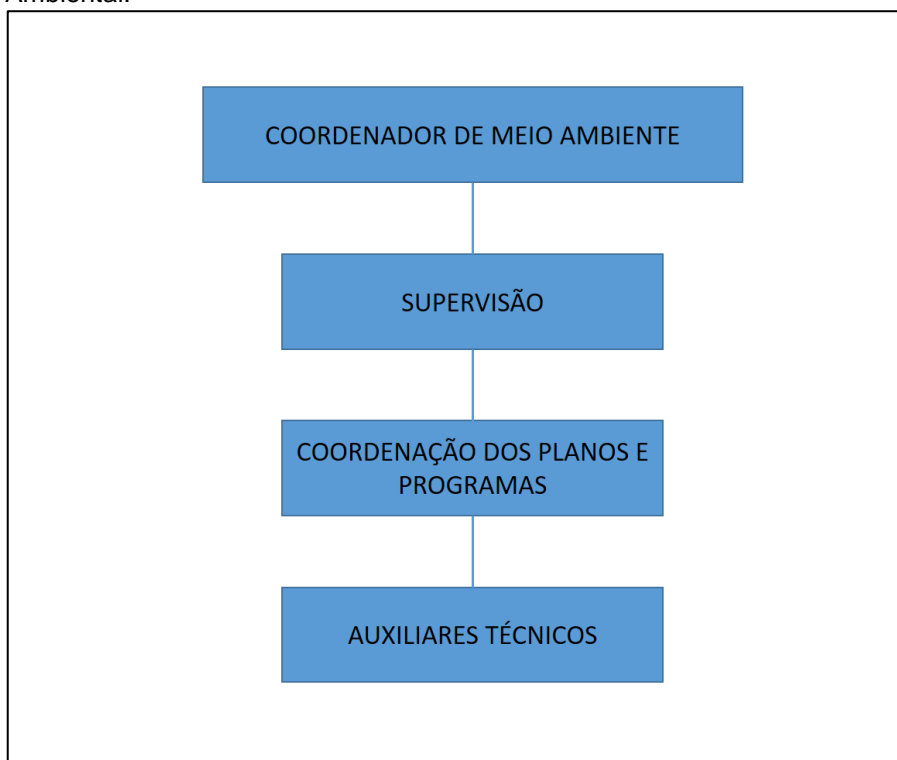
Cada plano ou programa deverá dispor de um coordenador (a), que se responsabilizará pela execução e atendimento dos objetivos, além da emissão dos relatórios ambientais.

Auxiliares técnicos

Profissionais responsáveis pelo auxílio administrativo e operacional dos programas e condicionantes ambientais. Dará apoio as atividades de coordenação e supervisão.

Segue o organograma hierárquico da estrutura administrativa de gestão ambiental:

Figura 9.1 - Organograma Hierárquico da Estrutura Administrativa de Gestão Ambiental.



Fonte: Dados da pesquisa.

Com a estrutura administrativa apresentada, formada por profissionais habilitados, com comprovação curricular e do respectivo registro no conselho de classe, considera-se que as ações de gerenciamento ambiental, ocorrerão de forma satisfatória, contribuindo para a sustentabilidade ambiental do empreendimento.

Agente executor

A empresa Rio Tapajós Logística (RTL) é a responsável pela execução do programa PGA. Deve-se destacar que a referida empresa responsável possui total autonomia para contratação de terceirizados especializados na execução de tarefas específicas, para melhor forma de aquisição de dados e aumentar a qualidade na eficiência do monitoramento ambiental proposto.

Cronograma de execução

O programa de gestão ambiental ficará ativo em todas as fases do empreendimento (implantação e operação).

9.2.2 Programa de monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas

Durante as fases de instalação e operação da ETC da Rio Tapajós Logística, as atividades a serem desenvolvidas podem gerar aspectos ambientais que venham afetar a qualidade das águas superficiais (principalmente do Rio Tapajós) e subterrâneas, o que levou a inclusão deste programa de monitoramento.

Objetivos

- Acompanhar a qualidade das águas nos corpos hídricos superficiais e subterrâneos na ADA e AID, para verificar possíveis alterações que possam ter relação com as atividades de implantação e operação da ETC da RTL, levando em consideração a sazonalidade.
- Acompanhar a qualidade das águas de acordo com as variações sazonais nos corpos hídricos superficiais na Área de Influência Indireta - AII, para verificar possíveis contribuições que a bacia de drenagem do Rio Itapacurá possa trazer às águas nas imediações do empreendimento (AID). Justifica-se este monitoramento por conta da foz do Rio Itapacurá estar a cerca de 3 km do empreendimento e suas águas terem forte influência na margem direita do Rio Tapajós.
- Fornecer subsídios para a avaliação da eficácia das medidas mitigadoras empregadas em todas as fases do empreendimento.

Escopo

O escopo deste programa é realizar uma avaliação analítica, conforme padrões estabelecidos na Resolução CONAMA nº 357/2005 para corpos hídricos superficiais (águas doces classe 2), Resolução CONAMA nº 396/2008 e Portaria do Ministério da Saúde nº 2914/2011, para as águas subterrâneas, pois as mesmas serão utilizadas para consumo humano.

Considerou-se os seguintes aspectos para o monitoramento das águas superficiais:

- Pontos amostrais: 6 (seis) pontos no total, sendo 3 (três) no Rio Tapajós e 3 (três) no Rio Itapacurá, conforme **Erro! Fonte de referência não encontrada..**

Tabela 9.1 - Localização geográfica e descrição dos pontos amostrais para qualidade da água nas áreas de influência da ETC/RTL – Miritituba/Itaituba – PA.

Pontos	Rio	Coordenadas geográficas		Descrição da área
		Latitude	Longitude	
P01	Tapajós	56°4'30.83" W	4°21'17.88"S	Jusante do terreno da ETC/RTL, a frente do lote 1 da Central Logística (GL-10), o qual é destinado para reserva ambiental
P02	Tapajós	56°4'21.15" W	4°21'53.95"S	Área alagada, com vegetação de margem bem preserva. Ambiente fluvial em trecho com correntes, fundo predominantemente arenoso-lamoso.
P03	Tapajós	56°4'40.49" W	4°22'44.55"S	Montante do terreno da ETC/RTL, a frente do lote 1 da Central Logística (GL-10), o qual é destinado para reserva ambiental.
P04	Itapacurá	56°5'02.73" W	4°23'25.05"S	Foz do Rio Itapacurá, adentrando no Rio Tapajós
P05	Itapacurá	56°3'30.22" W	4°23'31.65"S	Afluente de primeira ordem da margem direita do rio Tapajós, a aproximadamente 3 km rio acima da foz do Rio Tapacurá (curva acentuada para esquerda)
P06	Itapacurá	56°3'04.97" W	4°25'03.22"S	Afluente de primeira ordem da margem direita do rio Tapajós, a aproximadamente 6 km rio acima da foz do Rio Tapacurá (cachoeiras a montante da Ponte da Vicinal do Pimental)

Fonte: Dados da pesquisa.

- Parâmetros: Alcalinidade; Alumínio; Cádmio Total; Chumbo Total; Cloreto; Cobre Dissolvido; Coliformes Termotolerantes; Coliformes Totais; Condutividade Elétrica; Cor; Cromo Total; DBO₅; DQO; Dureza; Ferro Total; Fósforo total; Manganês; Mercúrio; Nitrato; Nitrito; Nitrogênio Amoniacal Total; Óleos e Graxas; Oxigênio Dissolvido; pH; Sólidos Dissolvidos; Sólidos Suspensos; Sólidos Totais; Surfactantes; Temperatura; Turbidez e Zinco
- Considerou-se a mesma lista de parâmetros adotada no diagnóstico ambiental do estudo e pode sofrer revisão conforme análise do órgão ambiental:
- Periodicidade das amostragens: sugere-se frequência trimestral para amostras nos 6 (seis) pontos supracitados.

Para as águas subterrâneas, o monitoramento ocorrerá em 1 (um) poço, onde será realizada captação de água para os diversos usos (inclusive consumo humano) durante as obras e operação da ETC da Rio Tapajós Logística.

Sugere-se frequência semestral para análise da água subterrânea, conforme prevê o Art. 40 da Portaria nº 29/14/2011 do Ministério da Saúde, com os seguintes parâmetros físico-químicos e biológicos: Alcalinidade total; Alumínio;

Amônia; Antimônio; Arsênio; Bário; Benzeno; Berílio; Boro; Cádmio; Chumbo; Cianeto; Cloreto; Cobalto; Cobre; Coliformes termotolerantes; Condutividade elétrica; Cor; Cromo trivalente e hexavalente; DQO; Dureza; Escherichia Coli; Etilbenzeno; Ferro; Fluoreto; Lítio; Manganês; Mercúrio; Molibdênio; Níquel; Nitrato (expresso em N); Nitrito (expresso em N); pH; Prata; Selênio; Sódio; Sólidos Totais Dissolvidos (STD); Sulfato; Sulfeto de Hidrogênio; Tolueno; Turbidez; Xileno e Zinco.

Os métodos de coleta e análise das amostras seguirão os preceitos do Standart Method for the Examination of Water and Wastewater – APHA – AWWA – WPCF, 22ª edição e da Norma NBR 9898:1987 da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT - Preservação e técnicas de amostragem de afluentes líquidos e corpos receptores – Procedimento.

Público alvo

Comunidades do entorno, definidas na AID do meio socioeconômico, pescadores deste trecho do Rio Tapajós e os funcionários do empreendimento.

Abrangência

Este programa abrange a Área Diretamente Afetada - ADA, a Área de Influência Direta -AID e Indireta -All dos meios físico e biótico.

Componente ambiental afetado

Águas superficiais (Rio Tapajós e Rio Itapacurá) e subterrâneas.

Planta de localização

Os pontos amostrais de qualidade das águas superficiais são os mesmos apresentados no Capítulo 7 – Diagnóstico Ambiental, Figura 7.1.37.

O ponto de amostragem das águas subterrâneas será o mesmo ponto, onde ocorrerá a captação, já apresentado no Capítulo 3 – Caracterização do empreendimento, Figura 7.6.

Natureza

Este Programa tem caráter preventivo, que podem apontar eventuais não conformidades a serem corrigidas.

Agente executor e responsabilidades

A execução deste programa é de responsabilidade do empreendedor, que pode contratar empresas especializadas para execução do monitoramento, incluindo coleta, análise e laudos analíticos.

Interface com outros programas

- Programa de Gestão Ambiental;
- Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
- Programa de Monitoramento da Qualidade dos Sedimentos;
- Programa de Educação Ambiental; e
- Programa de Comunicação Social.

Produtos gerados

Relatórios de ensaio analítico obtidas nas campanhas de monitoramento, produzidos de acordo com a periodicidade de execução planejada ou conforme prazo estabelecido pelo órgão ambiental licenciador.

Cronograma de execução

Este programa será permanente, iniciando concomitantemente com o início das obras.

9.2.3 Programa de monitoramento e modelagem de parâmetros hidrodinâmicos e sedimentológicos

A água é um recurso natural indispensável para a manutenção da vida, tendo sido utilizada pelo ser humano e demais seres vivos (Tucci et al., 2007; Sperling, 2007). A água tem muitas funções, como habitat de espécies, abastecimento, cultivo de organismos biológicos, agricultura, meio de transporte, etc.

Uma pluma de material em suspensão (MÊS) oriunda da construção de um empreendimento na margem fluvial pode conter uma variedade de diâmetros de partículas, variando desde classe de areia com diâmetros maiores que 63 μ m até argila, com diâmetros bem menores. A pluma deve conter mais argila e areia fina. Segundo Crapper (1977), pode-se definir plumas como fluxos com a flutuabilidade alimentada de maneira contínua pelas características do material. Em geral, o MÊS se expande por toda a coluna d'água, sendo incorporado ao meio, podendo produzir escoamentos turbulentos ou laminares, dependendo das principais características.

Com a implantação e operação de qualquer empreendimento, novas interferências na bacia hidrográfica deverão ser geradas, alterando permanentemente o seu uso na porção ocupada e gerando novos aspectos com potencial de alteração das condições das propriedades físicas e químicas da coluna d'água e fundos fluviais, dos padrões de circulação.

As mesmas interferências geradas pela implantação e operação do empreendimento refletem também sobre a qualidade dos sedimentos existentes no leito dos cursos hídricos. Para caracterizar o substrato dos rios, esse material compreende uma função ecológica igualmente representativa para diversos organismos, especialmente os bentônicos, além de resguardar uma relação direta com a qualidade da água em si, atuando na retenção de substâncias e contaminantes diversos.

Buscando assegurar que as atividades das fases de instalação e operação do empreendimento sejam realizadas de maneira adequada, garantindo a conservação das condições adequadas, é necessário o acompanhamento sazonal (4 períodos) das características desses componentes, realizada através do Programa de Monitoramento dos Parâmetros Hidrodinâmicos e Sedimentológicos. O presente programa tem como objetivos aferir e verificar as alterações na hidrodinâmica e na dinâmica de transporte de sedimentos no rio Tapajós (área de influência do

empreendimento em Miritituba). Possíveis alterações serão avaliadas através da simulação de uma série de cenários hidrodinâmicos e sedimentológicos. Estes cenários serão constituídos por combinações de velocidade e direção dos ventos, oscilação anual do nível do rio/fluviometria, vazão, vento, etc. Serão selecionados em função dos dados disponíveis e através de medições em campo a serem efetuadas ao longo de um ciclo hidrológico amazônica. O programa deve ser baseado em dados medidos em campo, como suas condições de contorno, batimetria da área de influência mais recente, vazão do rio, cobertura sedimentar de fundo, entre outros, para que a modelagem reproduza o mais fidedignamente possível a área. O programa abrange o trecho do rio Tapajós estudado. As atividades contemplam coletas para análises granulométricas de sedimentos de fundo, de dados de vazão, de vento, da batimetria atual, além da modelagem.

Objetivos

O Programa de Monitoramento dos Parâmetros Hidrodinâmicos e Sedimentológicos tem como objetivo acompanhar o comportamento da hidrodinâmica e da pluma do material em suspensão na área de influência do empreendimento durante um ciclo hidrológico amazônico completo.

Justificativas

A execução do programa se justifica pela necessidade do estabelecimento de mecanismos de fiscalização e acompanhamento das condições hidrodinâmicas, através das oscilações do nível do rio e das correntes fluviais e sedimentológicas, através do comportamento da pluma de sedimentos na coluna d'água, buscando a conservação das características físico-químicas e biológicas das águas na área de influência do empreendimento, para assegurar o melhor desempenho de suas funções ecológicas e também sua disponibilidade nas condições adequadas para o aproveitamento nos variados tipos de uso existentes ali.

Escopo

Nas fases de instalação e de operação, estão previstas ações com potencial para a degradação dos recursos hídricos superficiais e interferência na qualidade dos sedimentos. Nesse contexto, são propostas medidas que buscam atuar

no acompanhamento das condições hidrodinâmicas e sedimentológicas, atuando de forma preventiva na identificação de eventuais eventos.

Neste programa, será desenvolvido um modelo hidrodinâmico (tem alguns bem adaptados às condições amazônicas) para avaliação do padrão de circulação na área de influência e do comportamento das correntes e da pluma de material em suspensão (sedimentos na coluna d'água). Este modelo será utilizado como base para a representação das condições hidrodinâmicas locais, considerando sua atualização a partir de novos dados primários de campo para entrada no modelo. Este modelo será utilizado para resolver os aspectos da circulação e do transporte de sedimentos na coluna d'água.

Os modelos hidrodinâmicos representam ferramentas para melhor entender os fenômenos, e para melhor tomada de decisão sobre alterações dos sistemas analisados. Deve ser utilizado o Modelo Hidrodinâmico (2DH). Os dados a serem coletados serão necessários para a calibração do modelo e geração de cenários, reproduzindo virtualmente a realidade hidrodinâmica e sedimentológica da área estudada. Os dados necessários serão: levantamento batimétrico mais recente, correntes fluviais, fluviometria, vazão, material em suspensão, e o tipo de fundos fluviais. Os dados de batimetria deverão ser organizados em planilhas do Excel, e em seguida, inseridos no modelo padrão. Os dados de correntes fluviais e fluviometria deverão ser submetidos a rotinas de processamento em Excel. Os resultados hidrodinâmicos deverão ser gerados em mapas e visualizados em softwares adequados.

O modelo hidrodinâmico 2DH determinará as velocidades médias e a elevação da superfície para cada nó do domínio discretizado.

O modelo hidrodinâmico deve determinar em cada ponto, (x, z) , do corpo d'água, os valores médios na vertical das componentes nas direções x e z , da velocidade de corrente, $u(x, z, t)$ e $v(x, z, t)$, e a elevação do nível d'água, ou posição da superfície livre, $z = \eta(x, y, t)$. Este modelo matemático tem como equações governantes a equação da continuidade e as equações da conservação da quantidade de movimento nas direções x e z . A rigor, o campo de velocidades é governado pelas equações de Navier-Stokes para escoamentos turbulentos (ou equações de Reynolds) em 3 dimensões (3D). As médias destas equações são calculadas verticalmente, resultando em um sistema de equações bidimensionais em planta,

conhecidas como equações de águas rasas. Estes escoamentos ocorrem normalmente em corpos de águas rasos (ROSMAN, 2015).

Parâmetros ambientais

Batimetria

Será necessário um levantamento batimétrico mais recente, georeferenciado no sistema UTM (Projeção Universal Transversal de Mercator).

Rugosidade

Deverão ser feitas coletas do tipo dos sedimentos recobrimdo os fundos da área, para obter informações sobre a rugosidade de fundo. Os valores de rugosidade equivalente do fundo (ε) aplicados à modelagem estão associados à composição do sedimento de fundo, além do que é empregada no cálculo do coeficiente de Chézy, que por sua vez, será utilizado na equação da tensão de atrito no fundo (τ_i).

$$\tau_i = \rho \beta U_i \quad \text{equação 2}$$

Onde:

τ_i = Vetor tensão de atrito no fundo;

ρ = Massa específica;

U_i = Vetor velocidade nas direções (x,z,t);

O parâmetro β está em função da maneira como o módulo 2DH deverá ser empregado. Uma vez que o módulo utilizado foi a 2DH não acoplada ao módulo 3D, a lei quadrática é empregada da maneira satisfatória.

$$\beta = \frac{g}{C_h^2} \sqrt{U + V} \quad \text{equação 3}$$

Sendo:

C_h : É o coeficiente de Chézy, definido como:

$$C_h = 18 \log_{10}(6H/\varepsilon) \quad \text{equação 4}$$

Além disso,

H: é a altura da coluna d'água

Correntes fluviais

Na circulação hidrodinâmica modelada, serão inseridos dados de correntes fluviais como uma das forçantes mais importantes (dados primários).

Fluviometria

Deverão ser coletados dados das oscilações verticais do rio durante um ciclo hidrológico amazônico.

Vazão do rio

A vazão influencia a circulação hidrodinâmica e contribui para o aumento do volume de água. Serão adquiridos dados efetuados na região e/ou no local.

Ventos

O modelo apresenta ainda como resultado uma estimativa da distribuição das tensões no leito de um corpo d'água devido à ação de possíveis ondulações geradas por vento. Neste caso, deve dispor de dados de vento.

Dados de MêS

A turbidez é definida pela redução da transparência da água ocasionada pela presença de material em suspensão, refletindo a luz e dificultando a passagem para a coluna de água. A quantificação de luz refletida pelas partículas suspensas permite ter noção da ordem de grandeza da concentração de sólidos em suspensão na amostra (TOMAZONI et al., 2005). A coleta de água deverá ser realizada em 3 níveis da coluna d'água: superfície, meio e fundo, mediante o uso de garrafa Van Dorn. A quantia do volume do MÊS (mg/L) será avaliada após a filtração de 200 ml das amostras de água obtida mediante o uso de uma bomba a vácuo acoplada ao sistema de filtração Millipore com filtros de fibra (GF/F Whatman) 0,45 µm e 47 mm de diâmetro.

Finalmente, serão realizadas simulações da hidrodinâmica e da pluma em diversas situações (períodos de chuva, seco, intermediários) do ciclo hidrológico amazônico.

Inter-relação com outros planos e programas

O Programa de Monitoramento dos Parâmetros Sedimentológicos e Hidrodinâmicos se relaciona amplamente com o Programa de Controle da Poluição, uma vez que as características de emissão de poluentes, sedimentos de obra, etc. do empreendimento deverão ser consideradas para a avaliação dos resultados do monitoramento da pluma de sedimentos e da hidrodinâmica. Adicionalmente, há uma relação com o Plano de Gestão Ambiental e com o Plano Ambiental da Construção (fase de instalação), uma vez que o desenvolvimento das atividades nas etapas do projeto deverá ser avaliado buscando identificar uma eventual relação do empreendimento para com os resultados obtidos, além de as não conformidades eventualmente identificadas comporem também a avaliação crítica do SGA.

Este programa se relaciona também com o Programa de Monitoramento da Qualidade dos Solos e com o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e/ou Alteradas, uma vez que os resultados da pluma de sedimentos na coluna d'água atuarão indiretamente na identificação de eventuais aportes de sedimentos. Há ainda relação com o Programa de Relacionamento e Comunicação Social, no sentido do atendimento de eventuais reclamações e solicitações registradas nos canais de comunicação abertos por esse programa.

Este programa também está diretamente relacionado ao Programa de Monitoramento da pesca e dos organismos bentônicos, pois os resultados a serem obtidos durante a execução destes monitoramentos poderão ser conexos, auxiliando na interpretação dos dados.

Fase de implementação

O monitoramento previsto no presente programa deve ter início na fase de instalação do empreendimento e se estender durante toda a operação do Empreendimento.

Responsabilidades

As atividades de monitoramento do presente Programa deverão ser realizadas pela consultoria especializada contratada pelo empreendedor.

9.2.4 Programa de monitoramento de qualidade de sedimentos: Sedimentologia e geoquímica

Objetivos

O Programa de Monitoramento de Qualidade de Sedimentos (PMQS) enfocado no ramo de sedimentologia e geoquímica foi elaborado com objetivo de avaliar, prevenir e reduzir a poluição dos sedimentos, fornecendo subsídios para identificação, monitoramento, controle de eventuais impactos ambientais decorrentes da implantação e operação da Estação de Transbordo de Cargas (ETC), futuramente implementada pelo empreendimento Rio Tapajós Logística (RTL).

O acompanhamento periódico feito pelo PMQS é necessário para assegurar que as atividades do empreendimento sejam realizadas de maneira adequada, visando prevenir ocorrência de contaminações pontuais e difusas de eventuais poluições, em função de não conformidades que possam advir da ETC.

Ressalta-se que os poluentes poderão ser depositados nos sedimentos de fundo do rio e distribuídos aos arredores do empreendimento devido a movimentação da corrente hídrica e, com o monitoramento da PMQS, a avaliação das condições ambientais dos sedimentos poderá ser diagnosticada periodicamente.

Objetivos específicos

Os objetivos específicos do referido programa será o monitoramento da qualidade ambiental dos sedimentos de fundo nas dependências do empreendimento Estação de Transbordo de Cargas, conforme a Resolução CONAMA 454/2012:

- Realizar caracterização física dos sedimentos de fundo baseado na Escala Granulométrica de Wentworth (1922);
- Avaliar a presença e concentração, caso estas ocorram, de metais e semi-metais, TBTs, Pesticidas Organoclorados, PCBs, Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HPAs), nos sedimentos de fundo;
- Avaliar o teor de Carbono Orgânico Total, Nitrogênio Kjeldahl Total e Fósforo Total, nos sedimentos de fundo.

Escopo

Os estudos dos sedimentos fornecem informações úteis sobre a evolução histórica dos ambientes aquáticos e terrestres adjacentes, refletindo a qualidade do sistema hídrico, a intensidade e as formas de impacto dos ecossistemas ao qual o material está inserido. Portanto, a justificativa desse programa é a importância em conhecer o atual ambiente sedimentológico durante a implantação da ETC e seu posterior acompanhamento, na fase de operação, já que o referido estudo é um compartimento de grande relevância na gestão dos recursos hídricos e monitoramento ambiental, cujo levantamento de dados geoquímicos contribui para melhores condições sociais e econômicas.

Com implantação do empreendimento da RTL nas margens do rio Tapajós, poderão surgir pequenos focos de poluentes e produtos de degradação ambiental que, ao entrar em contato com a massa d'água, poderão ser facilmente removidos por meio do processo de adsorção pelos sedimentos de fundo. Esse processo adsorptivo é explicado como o acúmulo de substâncias (eventuais contaminações) na superfície do material particulado (SPOSITO, 1989), em condições físico-químicas normais do ambiente aquático em que o material detritico se encontra.

A ação promovida pelo PMQS visa garantir que a qualidade ambiental dos sedimentos esteja atendendo aos padrões propostos pela legislação vigente. Portanto, a amostragem, parâmetros físicos e químicos, periodicidade, dentre outros fatores, serão desenvolvidas conforme exigências de normas legais.

Público alvo

O público alvo deverá abranger os funcionários diretamente relacionados com o Terminal de Cargas durante a fase de instalação e operação, devendo-se considerar que prestadores de serviços e fornecedores de atividades também deverão ser enquadrados nessa abrangência do público alvo.

Além da massa trabalhadora, a população ribeirinha e comunidades do entorno deverá ser atingida, devido a movimentação, transporte e deposição, mesmo que em menor quantidade, dos sedimentos de fundo, que podem vir ocasionar a mudança de habitat das espécies aquáticas, modificando assim as áreas de pescadao.

Local de desenvolvimento e abrangência

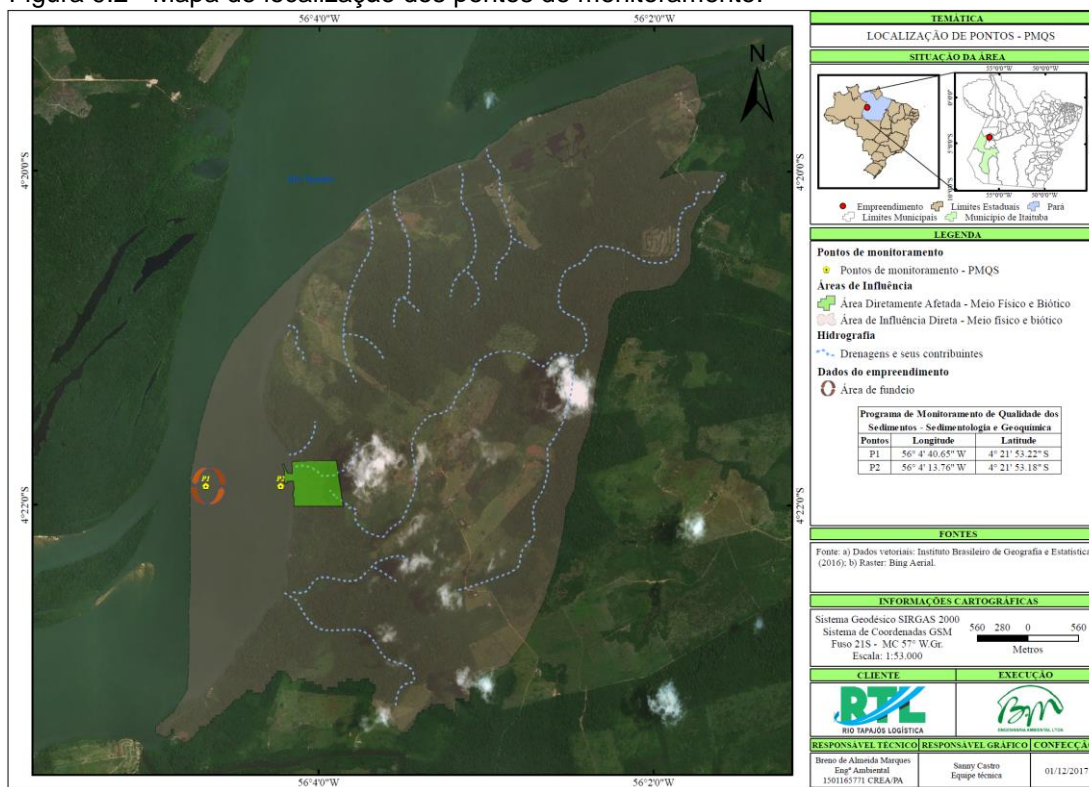
O PMQS será desenvolvido na área diretamente afetada (ADA) e de influência direta do ETC (AID) desenvolvido pela Rio Tapajós Logística, com pontos de análise pré-determinados de forma estratégica para uma melhor representação e monitoramento da qualidade dos sedimentos.

Componente ambiental afetado

O meio abiótico será o principal meio ambiental afetado, devido se tratar de sedimentos de fundo, movimentação de massa d'água, dentre outros, podendo haver reflexos diretos sobre o meio biótico (biodiversidade) e sócioecômico (comunidade ribeirinha).

Planta de localização

Figura 9.2 - Mapa de localização dos pontos de monitoramento.



Fonte: BMEA (2017).

Caráter preventivo ou corretivo e sua eficácia

O caráter preventivo ou corretivo e eficácia do Programa de Monitoramento de Qualidade dos Sedimentos será avaliado e, posteriormente, tomada as devidas

providências durante o monitoramento periódico proposto pelo programa, que deverá ocorrer de forma objetiva e sistemática diante de um cronograma determinado.

Agente executor

A Rio Tapajós Logística Ltda, será responsável pela execução do referido programa PMQS com enfoque em Sedimentologia e Geoquímica, que provavelmente seja feita por empresa terceirizada. Deve-se destacar que a RTL ou a referida empresa terceirizada responsável deve possuir total autonomia para contratação de terceirizados especializados na execução de tarefas específicas, para melhor forma de aquisição de dados e aumentar a qualidade na eficiência do monitoramento ambiental proposto.

Cronograma de execução

O programa de monitoramento da qualidade deverá ser iniciado durante a fase de instalação da Estação de Terminal de Cargas, com amostragens realizadas de forma semestral, contemplando o período de maior (janeiro a junho) e o de menor (julho a dezembro) pluviosidade no ano. Durante a fase de operação da ETC, deverá ser realizada uma reformulação dos parâmetros aqui propostos (inserção ou remoção de parâmetros) e da espacialização (aumento ou diminuição) da rede amostral de monitoramento, de acordo com a necessidade do empreendimento.

Metodologia

Parâmetros de avaliação

A caracterização sedimentológica e geoquímica dos sedimentos serão efetuadas conforme as disposições legais da Resolução CONAMA nº 452 do ano de 2012, cujo documento estabelece diretrizes e valores orientadores nacionais para a classificação desse componente abiótico.

Caracterização física

A classificação física dos sedimentos está intrinsecamente relacionada à distribuição granulométrica do material desagregado do leito do rio. Dessa forma, sua distribuição é feita com base na Escala Granulométrica de Wentworth (1922),

propondo uma classificação dos grãos que variam desde areia muito grossa (2 a 1 mm) até frações de silte e argila (< 0,0652 mm), conforme tabela 9.2 a seguir.

Tabela 9.2 - Escala Granulométrica de Wentworth (1922).

Escala Granulométrica	Tamanho (mm)
Areia muito grossa	2 a 1
Areia grossa	1 a 0,5
Areia média	0,5 a 0,25
Areia fina	0,25 a 0,125
Areia muito fina	0,125 a 0,062
Silte	0,0625 a 0,00394
Argila	0,00394 a 0,0002

Fonte: Resolução CONAMA 454/2012.

Destaca-se que quanto maior for a quantidade de fração silte/argila em um determinado corpo amostral, melhor será indicado a presença de possíveis contaminantes no recurso hídrico influenciado pelo empreendimento, visto que a fração mais fina possui maior capacidade de retenção de poluentes em sua superfície, do que as frações maiores (areia e cascalho) devido a adsorção, como já mencionado anteriormente.

Caracterização química

A Resolução CONAMA nº 454/2012 determina que para caracterizar quimicamente as concentrações de substância nos sedimentos, deverá ser feito análises de poluentes na fração total das amostras, isto é, na fração menor que 2 mm do sedimento, abrangendo as granulometrias areia, silte e argila.

A caracterização posposta pela resolução supracitada estabelece que as concentrações máximas aceitáveis para os diferentes elementos constados na tabela 9.3, são divididos em dois níveis para sedimentos de água doce, denominados de 1 e 2. O primeiro nível trata-se do limiar abaixo do qual há menor probabilidade de efeitos adversos à biota, enquanto que o segundo (nível 2), inversamente proporcional, é o limiar acima do qual há maiores probabilidades de efeitos à biota.

Tabela 9.3 - Tabela com apresentação de valores químicos orientadores para os sedimentos de fundo, conforme Resolução 454/2012.

Substâncias		Níveis de Classificação do Material a ser dragado (em unidade de material seco)		
		Água doce		
		Nível 1	Nível 2	
Metais e Semi metais (mg/kg)	Arsênio (As)	5,9 ¹	17 ¹	
	Cádmio (Cd)	0,6 ¹	3,5 ¹	
	Chumbo (Pb)	35 ¹	91,3 ¹	
	Cobre (Cu)	35,7 ¹	197 ¹	
	Cromo (Cu)	37,3 ¹	90 ¹	
	Mercúrio (Hg)	0,17 ¹	0,486 ¹	
	Níquel (Ni)	18 ¹	35,9 ¹	
	Zinco (Zn)	123 ¹	315 ¹	
TBT (µg/kg)	Tributilestanho	-	-	
Pesticidas organoclorados (µg/kg)	HCH (Alfa-HCH)	-	-	
	HCH (Beta-HCH)	-	-	
	HCH (Delta-HCH)	-	-	
	HCH (Gama – HCH/Lindano)	0,94 ¹	1,38 ¹	
	Clordano (Alfa)	-	-	
	Clordano (Gama)	-	-	
	DDD ^a	3,54 ¹	8,51 ¹	
	DDE ^b	1,42 ¹	6,75 ¹	
	DDT ^c	1,19 ¹	4,77 ¹	
	Dieldrin	2,85 ¹	6,67 ¹	
Endrin	2,67 ¹	62,4 ¹		
PCBs (µg/kg)	Bifenilas Policloradas – Somatória das 7 bifenilas ^d	34,1 ¹	277 ¹	
Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos HAPs (µg/kg)	Grupo A	Benzo(a)antraceno	31,7 ¹	385 ¹
		Benzo(a)pireno	31,9 ¹	782 ¹
		Criseno	57,1 ¹	862 ¹
		Dibenzo(a,h)antraceno	6,22 ¹	135 ¹
		Grupo B	Acenafteno	6,71 ¹
	Acenaftileno	5,87 ¹		

Continua...

Continuação.

Antraceno	46,9 ¹	
Fenantreno	41,9 ¹	
Fluoranteno	111 ¹	
Fluoreno	21,2 ¹	
2-Metilnaftaleno	20,2 ¹	
Naftaleno	34,6 ¹	
Pireno	53	
Somatória de HAPs	1000	-

a- DDD: 2,2-bis(p-clorofenil)-1,1-dicloroetano ou diclorodifenildicloroetano. Este critério se aplica a soma dos isômeros p,p' e o,p';

b- DDE: 1,1-dicloro-2,2,bis(p-clorofenil)etileno ou diclorodifenildicloroetileno. Este critério se aplica a soma dos isômeros p,p' e o,p';

c- DDT: 2,2-bis(p-clorofenil)-1,1,1-tricloroetano ou diclorodifeniltricloroetano. Este critério se aplica a soma dos isômeros p,p' e o,p';

d- A sete bifenilas correspondem a PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153 e 180;

e- Somatória inclui, além dos compostos avaliados: benzo(b)fluoranteno, benzo(k)fluoranteno, benzo(ghi)perileno e indeno(1,2,3 cd) pireno.

Também será efetuado para a caracterização química dos sedimentos de fundo os parâmetros carbono orgânico total (COT), nitrogênio Kjeldahl total e fósforo total, cujos resultados oriundos das análises dos sedimentos de fundo nas redondezas do empreendimento, deverão seguir os valores orientadores da tabela 9.4 a seguir.

Tabela 9.4 - Tabela com valores orientadores para carbono orgânico total (COT) e nutrientes nos sedimentos de fundo.

PARÂMETROS	VALOR ORIENTADOR
Carbono Orgânico Total (%)	10
Nitrogênio Kjeldahl total (mg/kg)	4800
Fósforo Total (mg/kg)	2000

Fonte: Resolução CONAMA 454/2012.

Rede de amostragem

A rede de amostragem do PMQS ocorrerá na margem direita do rio Tapajós, onde será incluída pela área de influência direta do meio físico proposta para a Estação de Transbordo de Cargas.

Coleta e tratamento das amostras

As amostras de sedimentos serão coletadas em duplicata (duas amostras em um único ponto), com o auxílio de um amostrador de fundo denominado de draga “van Veen”, durante duas campanhas de amostragem, uma no período de menor pluviosidade e outra na maior, utilizando um barco como apoio e locomoção.

Após a recém coleta, serão medidos *in situ* os parâmetros pH, temperatura, condutividade elétrica e oxigênio dissolvido, na camada mais superficial da linha d’água, devido serem componentes físico-químicos altamente representativos do local de amostragem.

As amostras de sedimento serão imediatamente vedadas, brevemente descritas e refrigeradas a 4°C até o momento de sua análise, não ultrapassando seis semanas de armazenamento, respeitando-se o princípio do programa de amostragem (BURTON, 1992 *apud* SANTOS, 2008; COTTA, 2003).

Procedimentos laboratoriais

Determinação da granulometria:

No laboratório, a segunda amostra de sedimentos de fundo coletada em duplicata será distribuída em becker’s de vidro, previamente lavado e identificado para a secagem a temperatura ambiente. Para a determinação granulométrica, as amostras já secas passarão por um tratamento prévio que compreende as seguintes etapas (ÖNORM/DIN, 1985):

- Descrição, observando-se a coloração, presença/ausência de matéria orgânica e granulometria aparente;
- Desagregação, homogeneização, quarteamento e peneiramento a fração de 2 milímetros para a retirada de folhas e outros detritos orgânicos.
- Pesagem de 100 gramas de cada amostra para a análise granulométrica, utilizando-se a balança com elevada precisão.

A análise granulométrica será realizada utilizando-se um conjunto de peneiras de 2 mm, 1 mm, 0,5 mm, 0,25 mm, 0,125 mm, 0,0625 mm onde se obtém a porcentagem de silte/argila e areia, em 100 gramas de amostra. A coluna de peneiramento pode ser agitada manualmente (10 a 15 min.) ou por intermédio de um "agitador de peneiras" o qual imprime movimentos de elevada frequência que agitam o conjunto de peneiração e as partículas por um período de tempo pré determinado (COTTA, 2008).

Destaca-se que para a quantificação da fração silte e argila, deverá ser utilizado uma centrífuga a 1000 rpm durante 5 minutos. Após o procedimento de centrifugação, haverá uma diferenciação das duas granulometrias por meio da precipitação da fração siltosa, enquanto que a fração argila permanecerá em suspensão. Ao término de todo procedimento, as duas frações deverão ser pesadas em balanças de elevada precisão e, dessa forma, determinar o percentual desses particulados em uma amostragem de 100 gramas.

Determinação de poluentes nos sedimentos:

Uma amostra adquirida em duplicata, previamente demarcada e vedada deverá ser encaminhada para laboratório especializado para avaliação de:

- Metais e semi metais;
- TBT's;
- Pesticidas Organoclorados;
- PCBs;
- Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAP's);
- Carbono Orgânico Total;
- Nitrogênio Kjeldahl Total e
- Fósforo Total.

9.2.5 Programa de monitoramento da biota aquática (bioindicadores e ecotoxicologia) nas áreas de influência da Estação de Transbordo de Cargas Granéis Vegetais – Grãos e Derivados

O Programa de Monitoramento da Biota Aquática (bioindicadores e ecotoxicologia) a ser realizado nas áreas de influência da Estação de Transbordo de Carga (ETC) Rodoviária para Fluvial, de responsabilidade da empresa Rio Tapajós Logística Ltda (RTL), localizada no distrito de Miritituba, Município de Itaituba, Estado do Pará. Tal programa é parte integrante do diagnóstico do meio biótico, que compõe este EIA/RIMA, necessário para implantação do empreendimento e tem por objetivo descrever as metodologias que serão utilizadas para a caracterização e levantamento das espécies da biota aquática na área de influência do empreendimento.

Os procedimentos a serem adotados neste programa seguirão as diretrizes e normas estabelecidas na Instrução Normativa IBAMA nº 146/07 e a Instrução Normativa SEMA/PA nº 52/10, as quais estabelecem os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna, e que estão sujeitos ao licenciamento ambiental, segundo a Lei nº 6938/81, as Resoluções do CONAMA nº 001/86, nº 237/97, nº 357/05, esta última, complementada e alterada pela CONAMA nº 430/2011, que dispõem sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes.

Embora estima-se que este empreendimento seja passível de causar impactos as comunidades da biota aquática, é necessário realizar o monitoramento destas comunidades e as possíveis interferência de metais pesados em bioindicadores, para que futuramente, esses impactos sejam avaliados e mensurados, gerando assim, subsídio para elaboração de planos de controle e mitigação dos impactos negativos e potencialização dos impactos positivos.

Objetivo

A caracterização e levantamento das espécies da biota aquática na área de influência do empreendimento, é de suma importância, no estudo de impacto ambiental (EIA) para a implantação e operação da ETC da RTL, cujos objetivos específicos são:

Objetivos Específicos:

- Produzir uma lista de espécies da biota aquática com ocorrência nas áreas de influência do Projeto, com a finalidade de ampliar o conhecimento sobre a biota aquática local;
- Estabelecer uma relação comparativa entre os grupos encontrados nas áreas monitoradas por ponto amostral e variação sazonal;
- Estimar e comparar os parâmetros ecológicos populacionais de riqueza, diversidade, abundância, densidade e dominância de cada grupo entre os pontos amostrais;
- Identificar espécies vulneráveis e/ou ameaçadas de extinção, endêmicas, raras, bioindicadoras, de importância econômica e ecológica, cinérgicas, potencialmente invasoras, migratórias e novas;
- Verificar a ocorrência de metais pesados em organismos bioindicadores, no caso uma espécie de macrófita aquática e duas de peixes;
- Diagnosticar o estágio atual da biota aquática nas áreas de influência do empreendimento, de modo a possibilitar que futuramente sejam avaliados os possíveis impactos das atividades sobre a biodiversidade local, bem como seja possível criar medidas para reduzir/mitigar os impactos negativos e potencializar os impactos positivos advindos deste empreendimento.

Metodologia

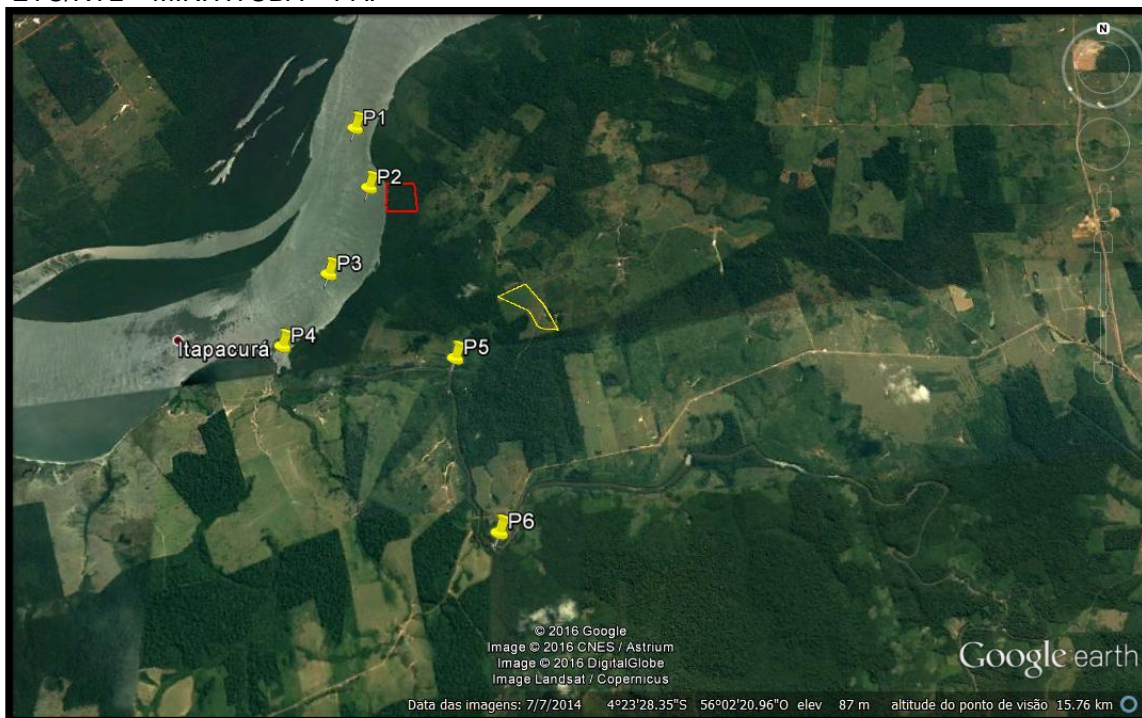
Cabe, aqui, apresentar as metodologias a serem utilizadas para realizar o monitoramento das comunidades da biota aquática (Mamíferos e répteis aquáticos, Ictiofauna, Plâncton, Macroinvertebrados bentônicos e Macrófitas aquáticas) e avaliar a influência de possíveis poluentes (metais pesados) em organismos bioindicadores, com a finalidade de caracterizar a biodiversidade que atualmente habita as áreas de influência do Estação de Transbordo de Carga (ETC) Rodoviária para Fluvial, de responsabilidade da empresa Rio Tapajós Logística Ltda (RTL).

Amostragem Temporal e Espacial

Para execução do monitoramento da biota aquática serão realizadas duas campanhas anuais, sendo uma na estação chuvosa e outra na estação seca, com duração de 12 dias.

Foram estabelecidos, inicialmente, seis pontos amostrais, sendo três pontos no Rio Tapajós, um na confluência do Rio Tapajós com o Rio Itapacurá e dois no Rio Itapacurá (Figura 9.3). Na tabela 5 estão os pontos amostrais com suas respectivas localizações geográficas.

Figura 9.3 - Mapa Contendo os Pontos Amostrais para a Biota Aquática a Serem Monitoradas, ETC/RTL – MIRITITUBA – PA.



Fonte: BMEA (2017).

Tabela 9.5. Localização Geográfica e Fitofisionomia dos Pontos Amostrais a Serem Inventariados na Área da ETC/RTL – Miritituba – PA.

SÍTIO AMOSTRAL	LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA			LOCAL
	LONGITUDE	LATITUDE	ZONA	
PONTO 1	602613,43 mE	9518573,50 mS	21M	Montante do Rio Tapajós
PONTO 2	602910,37 mE	9517465,91 mS	21M	Frente ao Empreendimento
PONTO 3	602312,93 mE	9515912,57 mS	21M	Jusante do Rio Tapajós
PONTO 4	601625,75 mE	9514669,35 mS	21M	Confluência do Rio Tapajós com o Rio Itapacurá
PONTO 5	604476,40 mE	9514463,73 mS	21M	Montante do Rio Itapacurá
PONTO 6	605251,00 mE	9511650,00 mS	21M	Jusante do Rio Itapacurá

Fonte: Dados da pesquisa.

Metodologias de Coleta de Dados

Mamíferos aquáticos

Para monitorar os mamíferos aquáticos, serão utilizadas três metodologias: Observação em Ponto fixo, Observação Embarcadas e câmeras fotográficas (câmeras traps). O monitoramento terá duração de dois dias em cada ponto amostral, utilizando todas as metodologias paralelamente.

Répteis Aquáticos

Para o registro das espécies de répteis aquáticos serão utilizadas as metodologias de Busca Ativa e Observação embarcada. Em cada ponto as metodologias serão utilizadas por dois dias consecutivos.

Ictiofauna

Serão utilizadas três técnicas de coleta para ictiofauna: Coleta com redes de arrasto e peneiras, redes de emalhar e espinhel. Essas metodologias serão executadas durante dois dias em cada ponto.

Macrófitas aquáticas

A vegetação de macrófitas aquáticas será amostrada utilizando os procedimentos de Avaliação Ecológica Rápida (AER), um protocolo qualitativo para inventário florístico baseado em Pontos de Observações (PO's). Os PO's serão áreas pontuais com diâmetro de 5X5 m onde são registradas todas as macrófitas aquáticas existentes.

Fitoplâncton

Em cada ponto amostral, o monitoramento dos organismos será realizado por meio de coletas qualitativas (uma amostra) e quantitativas (uma amostra). Para a obtenção de amostras qualitativas, será utilizada uma rede cônico-cilíndrica com abertura de malha de 20 μ m, que será arrastada na camada subsuperficial (\pm 30 cm da superfície d'água), por meio de um barco, durante cinco minutos. Porém, se houver ambientes rasos (até 1m de profundidade) a coleta ocorrerá por meio de um recipiente graduado, a filtragem de aproximadamente 100 litros de água sub-superficial. Para a obtenção de amostras quantitativas serão coletados 250 ml de água (sub-superficial)

diretamente do meio aquático. Após as coletas, todas as amostras serão acondicionadas em potes de polietileno de 250 ml, sendo o material fixado em solução Transeau e levado ao laboratório para análise e identificação.

Zooplâncton

Em cada ponto amostral, o monitoramento dos organismos será realizado por meio de coleta quali-quantitativa. Para a amostragem, em ambientes mais profundos serão feitos arrastos horizontais, por meio de rede de zooplâncton de malha de 60 μm de abertura, tendo um fluxômetro acoplado na rede, durante cinco minutos. Porém, se houver ambientes rasos (até 1m de profundidade) a coleta ocorrerá por meio de um recipiente graduado, a filtragem de aproximadamente 200 litros de água sub-superficial. As amostras serão fixadas com solução de formaldeído neutralizado a 4% de concentração final.

Para cada ponto de coleta, a análise quantitativa e qualitativa será realizada a partir de subamostras de 5ml, com câmaras de zooplâncton de contagem, utilizando microscópio estereoscópico (análise quantitativa) e microscópio óptico invertido (análise qualitativa).

Macrozoobentos

Em cada ponto serão retiradas três amostras biológicas (caracterização da macrofauna) e uma abiótica (caracterização do sedimento) com auxílio de um tubo circular (0,0079 m²), para ambientes rasos, ou por meio de um pegador Petersen modificado (0,049 m²), para ambientes profundos (>1,5 m profundidade). As amostras biológicas serão passadas em malha nylon de 0,3 mm de abertura, o material retido nas malhas será acondicionado em sacos plásticos etiquetados e imediatamente fixado com solução de formaldeído a 5% (neutralizada com tetraborato de sódio e corada com Rosa de Bengala), para o transporte ao laboratório.

Bioindicadores e Ecotoxicologia:

Para verificar a ocorrência de metais pesados e outros contaminantes nos corpos d'água serão escolhidos três organismos bioindicadores, dos quais uma espécie será de macrófita aquática e duas serão de peixes. Serão coletados dez exemplares de cada organismo por ponto amostral em cada campanha, que serão

enviados a um laboratório especializado, onde serão realizadas as análises e emitidos os respectivos laudos de análises.

Análise Estatística

Para cada grupo, os dados serão analisados estatisticamente visando estimar padrões de riqueza, abundância, diversidade (Shannon-Wiener), densidade das espécies amostradas. Além disso, também serão analisados os padrões de dominância e similaridade (Bry-curtis) entre os pontos de coleta.

A eficiência do esforço amostral será avaliada por meio da curva de acumulação de espécies seguindo Margurran (1988), a qual calculará o acúmulo de espécies ao longo dos dias de coleta.

Destinação de Material Biológico

Para os grupos da herpetofauna e mastofauna aquática e Ictiofauna, os animais que por ventura vierem a óbito durante as atividades de contenção e manejo, forem encontrados mortos ou que não puderem ser identificados em nível de espécie no campo serão fixados e encaminhados ao acervo da Coleção Didática de Zoologia da Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA. Vale salientar que no caso de dificuldade na identificação serão coletados no máximo dois exemplares de cada morfoespécie. Para estes animais, será realizada a eutanásia em conformidade com a resolução nº 714 do Conselho Federal de Medicina Veterinária (CFMV), visando à morte digna do animal (diminuição ou abolição do sofrimento, ansiedade e angústia).

No caso do Fitoplâncton, Zooplâncton e Ictioplâncton, o material coletado será triado, fixado e encaminhado para a Coleção Científica do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará – UFPA e o material de Macroinvertebrados bentônicos irá compor a Coleção Científica do Laboratório de Oceanografia Biológica da UFPA.

Em relação às macrófitas aquáticas, serão coletados no máximo cinco exemplares de cada espécie para ser confeccionadas as exsiccatas, que serão depositadas no Herbário da Universidade do Estado do Pará – UEPA.

Responsáveis pela execução do programa

Uma equipe técnica para execução deste Programa será constituída por Biólogos, engenheiro de pesca, técnicos e auxiliares de campo com experiência e treinados para esta finalidade, a ser contratada pela Rio Tapajós Logística Ltda.

Cronograma de atividades

O cronograma proposto inicialmente das atividades, ocorrerá de acordo com a tabela 9.6, onde o monitoramento ocorrerá durante as fases de implantação, operação e desmobilização do empreendimento.

Tabela 9.6 - Cronograma de Atividades.

ATIVIDADE	MESES							
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º
1ª Campanha de Monitoramento da biota aquática	X							
Entrega do Relatório de Campo		X						
2ª Campanha de Monitoramento da biota aquática						X		
Entrega do Relatório Consolidado							X	

Fonte: BMEA (2017).

Resultados esperados

Pretende-se, a partir do levantamento de dados em campo, obter um diagnóstico do status da fauna biota aquática que habita a área de estudo, para permitir a avaliação dos possíveis impactos que a instalação e operação do empreendimento poderá ocasionar sobre a biodiversidade local, e a proposição de medidas visando reduzir/mitigar os impactos negativos e potencializar os impactos positivos advindos deste empreendimento, no âmbito deste estudo de impacto ambiental (EIA).

9.2.6 Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

O Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos (PGRS) faz parte de uma nova forma de manejo dos resíduos sólidos, mais especificamente ao âmbito interno, e deve ser desenvolvido levando em conta critérios técnicos que conduzam a minimização na geração, melhor forma de coleta e acondicionamento e destinação final adequada dos mesmos, assim como, evitar riscos de contaminação do ambiente e danos à saúde pública.

Com objetivo de melhor caracterizar os resíduos sólidos, apresenta-se sua definição conforme o art. 3º da Lei Federal nº 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS), a saber:

“material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólidos ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento em rede de esgotos ou em corpos d’água, ou particularidades tornem inviável ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível”

A definição de resíduos sólidos concretiza a existência da necessidade da elaboração e implantação de um PGRS específica para a atividade da RTL, referente a instalação da ETC e sua operação.

Objetivo

Gerenciar os resíduos sólidos gerados em consequência da implantação e operação da ETC, de responsabilidade da RTL, de forma a reduzir os impactos negativos, além de buscar alternativas ambientalmente adequadas para sua destinação final.

Objetivo específico

- Reduzir a geração de resíduos;
- Dispor de local adequado para armazenamento de resíduos próximo aos pontos geradores;

- Dispor de central de resíduos, possibilitando o armazenamento conforme o padrão da coleta seletiva;
- Dispor de equipe específica para o gerenciamento de resíduos;
- Treinar a equipe, para o uso de EPI, padrões de coleta seletiva e a importância de todo o processo de gerenciamento de resíduos;
- Criar parcerias com empresas e entidades, priorizando a reutilização ou reciclagem dos resíduos, além da destinação ambientalmente adequada;
- Controlar todos os pontos de geração de resíduos, mantendo coletores específicos para os resíduos gerados, conforme padrão da coleta seletiva;
- Documentar toda destinação de resíduos, através de manifesto de cargas;
- Gerar relatório mensal de todas as ações de gerenciamento de resíduos;
- Identificar os resíduos durante a fase de implantação, de acordo com que prevê a Resolução do CONAMA Nº 307/2002.

Escopo

As diretrizes de gerenciamento e disposição de resíduos constituem-se em um conjunto de recomendações que visam reduzir ao máximo a geração destes materiais e definir o manejo e disposição, inclusive de outros materiais perigosos, de forma a minimizar seus impactos ambientais e evitar danos à saúde.

A atividade em questão, proporcionará a geração de diversos resíduos, com características de construção civil, domiciliares, industriais e outros, conforme observado a seguir.

Resíduos industriais

Os principais tipos de resíduos industriais que poderão ser gerados durante as atividades construtivas da ETC, e que deverão ser objeto de gestão obrigatória em termos de coleta, disposição e destinação adequada são: baterias de veículos e outras (classe I); borracha e material plástico contaminado (classe I); EPIs em geral (plásticos, poliuretano, borracha e couro) (classe I); graxa e lubrificantes derivados de petróleo (classe I); óleo lubrificante (classe I); pneus usados (classe II); sucata metálica em geral – não contaminada (classe II); restos de madeira – não contaminada; entulhos inertes – restos de concreto e alvenaria; embalagens de papel

- sacos – não contaminadas; embalagens de solventes, tintas e derivados de petróleo
- contaminadas (classe I).

Resíduos da construção civil

Durante as obras da construção civil, o gerenciamento interno dos resíduos deve prever sua segregação, de acordo com a Resolução do CONAMA Nº 307/2002 (segue abaixo a classificação), acondicionamento e armazenamento.

I - Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infra- estrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;

b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;

c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;

II - Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso; (Redação dada pela Resolução nº 469/2015).

III - Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação; (Redação dada pela Resolução nº 431/11).

IV - Classe D - são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde. (Redação dada pela Resolução nº 348/04).

Resíduos comuns – domésticos

Os principais tipos de resíduos sólidos domésticos que poderão ser gerados durante as atividades construtivas da ETC, e que deverão ser objeto de

gestão obrigatória em termos de coleta, disposição e destinação adequada são: resíduos de cozinhas e refeitórios, de escritórios e almoxarifados, de ambulatório, alojamentos e acampamentos.

Os resíduos sólidos domésticos deverão ter segregação na fonte de forma preservar as propriedades qualitativas dos resíduos com potencial de recuperação e reciclagem, evitar a mistura de resíduos incompatíveis e minimizar o volume de resíduos perigosos a serem produzidos.

Resíduos de serviço de Saúde

São os resíduos que podem apresentar possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção ou contaminação.

Durante a execução das atividades de execução das obras, poderão ocorrer acidentes, e conseqüentemente, provocará a geração de resíduos sólidos de serviços de saúde, conforme classificação na tabela 9.7 abaixo:

Tabela 9.7 - Classificação dos resíduos de saúde.

Tipo de Resíduo	Exemplos
Resíduo potencialmente infectante - Grupo A	<ul style="list-style-type: none"> - Resíduos provenientes de pacientes suspeitos de conter agentes classe de risco 4, apêndice II, contida na Resolução ANVS/RDC nº 306 de 07/12/2004-A1; - Descartes de seringas com microrganismos vivos ou atenuados-A1; - Luvas, esparadrapo, algodão, gaze, compressa, equipo de soro e outros similares contendo sangue ou líquidos corpóreos na forma livre e enquadrados na classificação - A1; - Recipientes contendo secreções de pacientes que não contenham e não são suspeitos de conter agentes classe de risco 04, apêndice II -A4.
Resíduo químico - Grupo B	Medicamentos vencidos, sobras de medicamentos.
Resíduo Radioativo – Grupo C	- Resíduos gerados na sala de raio X, situação não prevista no local.
Resíduo que não apresenta risco biológico, químico ou radiológico e é equiparado a resíduo domiciliar - Grupo D	Resíduos provenientes de áreas administrativas, luvas, esparadrapo, algodão, gaze, compressa, embalagens de medicamentos e materiais de ambulatório, equipo de soro e outros similares que não apresentam risco biológico, com exceção dos enquadrados na classificação A1 contida na Resolução ANVS/RDC nº 306 de 07/12/2004.
Resíduo perfuro cortante - Grupo E	Objetos perfurantes e/ou cortantes (seringas, bisturi, lâminas, ampolas de vidro, escalpes, etc.).

Fonte: ABNT NBR 12808.

Público alvo

O PGRS terá como público alvo, todos os trabalhadores, usuários da área portuária e visitantes.

Local de desenvolvimento e abrangência

O PGRS será desenvolvido na área diretamente afetada (ADA) e nas áreas de responsabilidade indireta da RTL, como bota fora, áreas de aquisição de agregados para construção civil, entre outras.

Componente ambiental afetado

O meio físico, biótico e sócio econômico. Caso não haja correto gerenciamento, todos os meios serão impactados negativamente.

Caráter preventivo ou corretivo e sua eficácia

O caráter preventivo ou corretivo e eficácia do PGRS será avaliado e, posteriormente, tomadas devidas providências durante o monitoramento periódico proposto pelo programa, que deverá ocorrer de forma objetiva e sistemática diante do cronograma determinado.

Agente executor

A empresa Rio Tapajós Logística (RTL) é a responsável pela execução do programa PGRS. Deve-se destacar que a referida empresa responsável possui total autonomia para contratação de terceirizados especializados na execução de tarefas específicas, para melhor forma de aquisição de dados e aumentar a qualidade na eficiência do monitoramento ambiental proposto.

Cronograma de execução

O programa deverá ser iniciado durante a fase de instalação e continuar em toda a fase de operação da Estação de Terminal de Cargas.

Metodologia

O PGRS iniciará pela contratação da equipe responsável e determinação do responsável pela coordenação das ações de implantação.

Essa equipe deve ser treinada para o correto gerenciamento de resíduos, por equipe/profissional habilitado.

O canteiro de obras deverá ser equipado com depósitos para armazenamento de resíduos, incluindo uma central de resíduos, em dimensões que suporte todas as necessidades.

Diariamente os resíduos serão coletados e armazenados na central de resíduos, devendo obedecer os seguintes procedimentos:

Resíduos industriais

Esses deverão ser armazenados na central de resíduos, conforme a sua característica, devendo haver maior atenção para os resíduos de características perigosas, por possuírem características tóxicas, corrosivas, inflamáveis e reativas, dentre eles os resíduos de óleos, combustíveis, tintas e produtos químicos, oriundos dos processos de manutenção, nos quais deverão ser adotados procedimentos de acondicionamentos compatíveis com os recomendados na NBR 12.135 “Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos” e na NB 98 “Armazenamento de Líquidos Inflamáveis e Combustíveis”, de forma a não sofrerem modificações que comprometam a segurança dos envolvidos durante o seu armazenamento e transporte para a destinação final.

Resíduos da construção civil

1º passo: Triagem

Deverá ser realizado pelo próprio gerador, separando o resíduo conforme sua classe e características físicas e químicas. Essa atividade auxilia no sucesso do PGRSCC, pois facilita os processos posteriores.

Na atividade, deverão ser fixados containers com capacidade para 5 m³, para que o gerador do resíduo, já armazene no ponto de acondicionamento.

2º passo: Acondicionamento

Para o acondicionamento adequado do resíduo é necessário a separação por classe primeiramente e em seguida, a separação por característica, ou seja, separação dos resíduos dentro de uma classe. Esse procedimento favorece e facilita o processo de transporte e destinação final.

No caso dos resíduos de classe D, esses devem ser armazenados em local adequado, com piso impermeável, coberto e arejado.

Todas as formas de acondicionamento devem dispor de sinalização, ou seja, placa indicativa do tipo de resíduo para cada coletor.

É fundamental a construção de uma Central de Resíduos da Construção Civil. Os resíduos menos resistentes ao intemperismo, devem ser acondicionados nesse local.

3º passo: Transporte

O transporte de resíduos deve ser realizado conforme a classe e subclasse, mantendo a separação realizada desde o momento de geração e acondicionamento. Esses resíduos devem ser transportados até o ponto final, que podem ser a de reutilização, reciclagem, logística reversa ou destinação final ambientalmente adequada.

Esse transporte deve obedecer às normas técnicas específicas, principalmente os resíduos de classe D.

4º passo: Destinação

Os resíduos de classe A e B devem prioritariamente ser reutilizados e reciclados, quando possível. Dessa forma, é fundamental a busca por parcerias com empresas recicladoras, para a destinação de papel, papelão, plásticos, metais diversos, vidros e latas de tinta secas, entre outros.

Os resíduos de Classe C devem ser encaminhados ao aterro controlado municipal, devendo esse serviço ser realizado por empresa especializada no transporte destes resíduos.

Já os resíduos de Classe D, esses devem retornar as indústrias fornecedoras ou ser destinado para empresas especializadas em seu tratamento, reutilização e destinação final ambientalmente adequada. Ressalta-se que a empresa

busca a utilização completa desses produtos, de forma, a evitar a geração desse resíduo.

Resíduos do serviço de saúde

Os resíduos do grupo A deverão ser acondicionados em saco branco leitoso, se não houver presença de líquido (sangue), na forma livre, dentro de lixeira com pedal. Se houver presença de líquido (sangue) na forma livre, deverá ser usado saco vermelho.

Quando se tratar de resíduo perfurante ou cortante, medicamentos vencidos e vacinas, os mesmos serão acondicionados em recipiente rígido, devidamente identificado com o símbolo de substância infectante constante na NBR-7500 da ABNT de 2017, com rótulos de fundo branco, desenho e contornos pretos, acrescido da inscrição de RESÍDUO PERFUROCORTEANTE, indicando o risco que apresenta aquele resíduo e que deverá ser lacrado pela enfermagem quando atingirem 2/3 da sua capacidade.

Observações sobre o Acondicionamento:

- Os recipientes destinados ao depósito temporário de resíduos deverão ser constituídos de material rígido, com pedal para abertura da tampa e submetidas à limpeza e desinfecção, quando necessário;
- Os sacos plásticos para resíduos do tipo A devem ser totalmente fechados quando o preenchimento atingir 2/3 de sua capacidade, de forma a não permitir perda de seu conteúdo e removidos para coletor adequado;
- Os sacos impermeáveis destinados a resíduos do grupo D devem ser fechados quando o preenchimento atingir 2/3 de sua capacidade e enviados para reciclagem ou coleta por órgão de limpeza urbana;
- Os recipientes para resíduos do Grupo E deverão ser rígidos, devidamente identificados, fechados e descartados quando o preenchimento atingir 2/3 de sua capacidade, devendo ser colocados em sacos plásticos brancos, que deverão ser fechados e não permitir o derramamento de seu conteúdo até a destinação final do resíduo;
- Deve ser respeitado o limite de peso de cada saco;
- É proibido o reaproveitamento de sacos coletores usados.

Armazenamento e identificação específica





Os técnicos e equipe de saúde deverão sinalizar a área de armazenamento e os recipientes com símbolos de risco conforme o código dos resíduos, para o correto manuseio e armazenamento.

A identificação deverá ser posta nos sacos de acondicionamento, nos recipientes de coleta interna e externa, e nos locais de armazenamento, em local de fácil visualização, utilizando-se símbolos, cores e frases.

Para movimentação e transporte interno e externo o veículo e os recipientes de RSS deverão conter símbolos de risco, além de outras exigências relacionadas à classificação e ao risco específico de cada grupo de resíduos.

O modelo de identificação dos coletores e áreas de armazenamento conforme NBR-7500 da ABNT corrigida em 2017, por ser verificado na tabela 9.8.

Tabela 9.8 - Sinalização Resíduos de Serviços de Saúde.

PADRÕES DA SIMBOLOGIA PARA ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS DE SAÚDE			
Símbolo	Tipo de Resíduo	Símbolo	Tipo de Resíduo
	Infectantes e / ou Perfuro cortantes		Químico
	Radioativo		Comum e/ou reciclável

Fonte: NBR 7500.

Armazenamento externo

O Armazenamento externo dos RSS gerados pela atividade da RTL deverá ser locados em área exclusiva, de acesso restrito, piso impermeável, paredes laváveis, ventilação e proteção de tela para evitar a entrada de vetores.

Estas áreas deverão ter acesso externo, identificação e ter acesso restrito aos funcionários da limpeza, com acesso fácil para os carros de transporte e veículos coletores e condições adequadas para higienização do local.

O manuseio dos sacos plásticos com RSS pela equipe deverá ser realizado com a utilização de EPIs adequados a atividade.

Tratamento

Observa-se na tabela 9.9 as destinações recomendadas aos resíduos de serviços de saúde.

Tabela 9.9 - Resíduos dos Serviços de Saúde.

CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS RESÍDUOS	FREQUÊNCIA DA COLETA EXTERNA	TRATAMENTO RECOMENDADO
A	Resíduos infectante ou biológico (resto de gases, esparadrapos, resto de sutura contaminados com medicamentos e sangue, etc.).	Semanal	Incineração / aterro sanitário

Continua...

Continuação.

B	Resíduo químico - farmacêutico (restos de medicamentos, produtos de assepsia, embalagens com resto de medicamentos).	Semanal	Aterro Sanitário
C	Rejeito radioativo	Semanal	Aterro Sanitário
D	Resíduo Comum - copos de plásticos, vidros e papelão de caixas de medicamentos não contaminados, entre outros.	Diário	Aterro Sanitário

Fonte: Dados da pesquisa.

Coleta, Transporte e Disposição Final

A coleta deverá ser realizada por profissionais treinados e acompanhada pelo técnico responsável pela área de geração.

O transporte externo deverá ser feito por empresa devidamente licenciada junto ao órgão ambiental competente.

A disposição final deverá ser realizada por empresa especializada e licenciada para a atividade pelo órgão ambiental competente. Em caso de incineração, deverá ser emitida a certificação de incineração, comprovando a destinação.

O gerenciamento de resíduos deverá ser realizado por equipe específica, considerando cada tipo de resíduos, previsto para a atividade.

Aspectos gerais do gerenciamento

A destinação final dos resíduos dependerá da possibilidade de haver reuso, reaproveitamento ou reciclagem feito por terceiros, licenciados ou autorizados pelos órgãos competentes de controle ambiental, ou de receptor licenciado para disposição final, seja esta por meio de aterro industrial ou sanitário controlado, co-processamento ou destruição térmica. A seguir, apresentam-se recomendações e sugestões para destinação de cada resíduo.

- Borracha e Material Plástico: todas as sobras de borracha e de material plástico deverão ser devidamente armazenadas para posterior destinação final. Essa destinação poderá ser o reuso, co-processamento em fornos cimenteiros ou destruição térmica. O armazenamento deverá ser feito dentro do depósito temporário de resíduos, onde os mesmos deverão ser acondicionados. O mesmo procedimento deverá ser adotado para os EPIs inutilizados.
- Graxa e Óleos Usados: os reagentes químicos mais utilizados serão óleo lubrificante, graxas e combustíveis, solventes, aditivos, tintas. Estes resíduos são definidos pela nova legislação ambiental como classe I, por serem tóxicos e inflamáveis, e deverão ser devidamente identificados e coletados em tambores de armazenamento e acondicionados no depósito temporário de resíduos.
- Os óleos usados poderão ser disponibilizados a terceiros para serem rerrefinados para utilização em processos menos nobres. Não obstante, deverá se dar continuidade aos procedimentos de manutenção permanente dos veículos para evitar vazamentos de óleo e seu consumo exagerado, bem como a higiene nas instalações da oficina, não despejando sob hipótese alguma os resíduos na atmosfera, solo e cursos d'água.
- Pneus Usados: deverão ser armazenados em local apropriado e cobertos por lona para evitar o acúmulo de água em seu interior até se definir sua destinação final.
- Baterias de Veículos: de acordo com a Resolução CONAMA nº 257/99, a correta disposição de baterias e acumuladores em geral caberá aos

fabricantes, cabendo aos usuários sua devolução aos comerciantes ou à rede de assistência técnica credenciada pelos fabricantes. Assim sendo, a empresa construtora deverá negociar com os fornecedores a devolução das unidades usadas quando houver a compra para substituição.

- Sucata Metálica não Contaminada: deverá ser reunida e armazenada para posterior venda a sucateiros.
- Papéis do Administrativo e Plásticos de Refeitório: são basicamente os materiais de escritório e refeitório. Esse material deverá ser armazenado em caixas de papelão e/ou sacos plásticos e, posteriormente, destinado à localidade que tenha coleta regular para disposição em locais adequados e regulamentados.
- Solos e restos vegetais: deverá ser seguido um plano para retirada e estocagem desse material (material de espera), até sua reutilização na recuperação das áreas degradadas.
- Mensalmente deverão ser elaborados relatórios, quantificando e qualificando os resíduos gerados, indicando caso tenha ocorrido destinação. Essa informação poderá ser utilizada pelo programa de educação ambiental, com fins de divulgação dos procedimentos realizados.

Interface com outros planos e programas

O PGRS terá interface direta com os programas de Educação Ambiental, Gestão Ambiental, Recuperação de Áreas Degradadas, entre outros.

9.2.7 Programa de auditoria ambiental

De acordo com a Lei Federal nº 9.966/2000, as instalações portuárias deverão realizar auditorias ambientais bienais, independentes, para avaliar os sistemas de gestão e controle ambiental em suas unidades. Com fundamento nesta exigência legal, definiu-se este programa.

Objetivos

- Realizar as auditorias ambientais independentes na ETC da RTL a cada dois anos, após o início de sua operação;
- Contratar auditores ambientais que atendam aos requisitos mínimos estabelecidos na Portaria do Ministério do Meio Ambiente (MMA) nº 319/2003.

Escopo

O escopo deste programa é a realização de auditorias ambientais bienais, independentes, de acordo com a exigência do art. 9º da Lei Federal nº 9.966/2000 e com os requisitos mínimos estabelecidos nas Resoluções CONAMA nº 306/2002 e nº 381/2006.

As auditorias ambientais só ocorrerão na fase de operação do empreendimento e de acordo com as avaliações prévias dos autores a serem contratados. Portanto, neste tópico será sintetizado que pontos são levados em consideração para em uma auditoria baseadas nas resoluções supracitadas, que são baseadas em 4 unidades:

Critérios e abrangência de auditoria

Este item prevê a verificação quais critérios e pontos serão verificados no empreendimento em questão, ou seja, os que são chaves em sistemas de gestão ambiental, como:

- Cumprimento e procedimentos de acesso à legislação ambiental aplicável, normas, condicionantes das licenças ou autorizações ambientais;
- Existência de política ambiental e se a mesma está adequada aos seus impactos ambientais de suas atividades e ainda documento, implementada, mantida e difundida a todos os funcionários;

- Existência de objetivos e metas ambientais e seus atendimentos;
- Procedimentos para identificar os aspectos ambientais significativos de suas atividades, assim como os registros das operação e manutenções que envolvem dos mesmos;
- Existência de procedimentos de comunicação interna e externa com as partes interessadas;
- Verificação dos registros de monitoramento e medições;
- Existência de análises de risco atualizadas e o devido plano de gerenciamento da instalação;
- Existência de Plano de Emergência Individual (PEI) e registro de treinamento e simulações;
- Registros de ocorrência de acidentes;
- Verificação de registros de reuniões de análise crítica do desempenho ambiental das atividades e de auditorias internas;
- Registros de capacitação do pessoal, voltados aos aspectos ambientais significativos da atividade;
- Existência de mecanismo de controle de documentos e procedimentos de registros na ocorrência de não conformidades.

Plano de Auditoria

O Plano de Auditoria tem as funções de estabelecer o **escopo** da auditoria, como extensão e os limites de localização física e de atividades da empresa; **preparar a auditoria**, com definição e análise de documentação, visita prévia à instalação, formação da equipe de auditores e definição de suas atribuições durante o processo; plano de trabalho para execução da auditoria; possíveis consultas prévias junto aos órgãos ambientais competentes para verificação de processos da empresa; e **executar a auditoria**, através de entrevistas com gerentes e funcionários responsáveis pelas atividades da instalação; inspeções e vistorias; análise de informações e documentos; análise das observações e constatações; definição das conclusões da auditoria e elaboração do relatório final.

Relatório de Auditoria

O Relatório da Auditoria deve conter a composição da equipe auditora; identificação e descrição das atividades do empreendimento; informações sobre o

plano de auditoria com o período de realização; metodologia do processo de auditoria, lista de documentos analisados e pessoas contactas, e por fim as constatações e conclusões da auditoria, com as conformidades e não conformidades em relação aos critérios estabelecidos e avaliação da capacidade da auditada em assegurar a contínua adequação aos critérios estabelecidos.

Plano de Ação da Auditoria

Este plano de ação é de competência do empreendedore auditado e deve contemplar as ações corretivas e preventivas para as não conformidades apontadas pelo relatório de auditoria; cronograma físico para implementação das ações previstas e para avaliação do cumprimento dessas ações e seus respectivos responsáveis.

Público alvo

Os dirigentes e funcionários da RTL, bem como o órgão ambiental competente.

Abrangência

Este programa abrange a Área Diretamente Afetada do empreendimento.

Componente ambiental afetado

Meios físico e biótico.

Natureza

Este Programa tem caráter preventivo e corretivo, no que se refere às atividades portuárias da empresa, pelas precauções que o sistema de gestão e controle ambiental promove e eventuais ocorrências de não conformidades a serem corrigidas.

Agente executor e responsabilidades

A execução deste programa é de responsabilidade do empreendedor, que deve contratar auditores ambientais independentes, que atendam aos requisitos mínimos estabelecidos na Portaria do Ministério do Meio Ambiente (MMA) nº 319/2003

e ainda do órgão ambiental competente que deverá avaliar o relatório e plano de ação da auditoria, podendo estabelecer diretrizes adicionais, que julgarem necessárias.

Interface com outros programas

- Programa de Gestão Ambiental;
- Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
- Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas;
- Programa de Controle de Emissões e Monitoramento da Qualidade do Ar;
- Programa de Gerenciamento de Efluentes;
- Programa de Educação Ambiental; e
- Programa de Comunicação Social.

Produtos gerados

Relatórios de auditoria ambiental e os respectivos planos de ação, produzidos de acordo as Resoluções CONAMA nº 306/2002 e nº 381/2006.

Cronograma de execução

Este Programa será permanente, com periodicidade bienal, iniciando após a data da emissão da Licença de Operação do empreendimento.

9.2.8 Programa de gerenciamento de efluentes

A geração de esgotos domésticos e outros efluentes líquidos, como o derramamento de óleos ou combustíveis, advindos das atividades de manutenção (oficina) ou pela própria movimentação de maquinários e veículos justifica um programa para controlar esses efluentes.

Objetivos

- Gerenciar os efluentes líquidos gerados durante as obras e ao longo da operação do empreendimento;
- Controlar a destinação final dos efluentes líquidos de modo que os mesmos atendam aos padrões legais;
- Manter e monitorar os sistemas de tratamento de efluentes;
- Adotar procedimentos de controle para possíveis derramamentos de óleo.

Escopo

O escopo deste programa é gerenciar os efluentes líquidos, conforme padrões legais, exigindo dos prestadores de serviços as comprovações das destinações finais dos mesmos e ainda atender os critérios das Normas NBR 7229/1993 e NBR 13969/1997 da ABNT, para elaboração do projeto, construção e operação de tanques sépticos, filtros anaeróbicos e sumidouros para destinação final dos esgotos sanitários dos banheiros na fase de instalação e operação do empreendimento.

Nas fases de implantação e operação, serão gerados efluentes líquidos, proveniente dos banheiros químicos e suas respectivas instalações sanitárias a serem utilizados pelos funcionários e resíduos oleosos (lubrificantes, graxas e combustíveis).

Os banheiros químicos que serão locados somente na fase de obras são cabines feitas de polietileno com capacidade para armazenar cerca de 230 litros de dejetos, que dispensa o uso de água. Esses banheiros usam uma solução aquosa para evitar odores e proliferação de bactérias. A limpeza da cabine é feita com bomba de sucção que aspira os dejetos e deve ocorrer periodicamente por empresa especializada e licenciada para a atividade, que deve dar a destinação adequada, tendo como por exemplo o lançamento em Estação de Tratamento de Esgoto – ETE

se existente. Os comprovantes dessas destinações finais devem ser solicitados pela RTL para arquivo.

Os efluentes das instalações sanitárias permanentes, após a implantação do projeto, deverão ser tratados por tanques sépticos e filtros anaeróbicos, com destinação final no solo por meio de sumidouros, e deverão ser projetados, construídos, operados e mantidos, conforme determina as normas NBR 7229 e NBR 13969, já citadas acima. Esses sistemas também devem ser monitorados periodicamente para detecção de possíveis infiltrações que venham prejudicar o solo e lençol freático.

Na implantação e operação do empreendimento, também serão gerados efluentes oleosos nas oficinas e áreas de manutenção, que devem adotar medidas de controle, como piso impermeável, canaletas no entorno e direcionar os efluentes para um sistema separador de água e óleo (SAO).

Ressalta-se que não deverá ocorrer lavagem de máquinas, equipamentos e veículos no canteiro de obras, incluindo caminhões betoneiras.

Para situações de derramamentos de resíduos oleosos, advindos de operações nas frentes de serviço (como lubrificação, abastecimento, entre outras), devem ser adotados os seguintes procedimentos para controle imediato do derramamento e evitar que o mesmo se torne um efluente que polua o solo e as águas superficiais:

- Utilização de manta absorvente com boa retenção de material oleoso, que deve ser pressionada no local onde o óleo foi derramado, de modo a absorver maior quantidade possível;
- Uso de materiais alta absorção (vermiculita; pó de serragem, hidrocarbo, etc.) sobre o óleo derramado no solo, para reter e evitar a difusão do mesmo;
- Após a contenção, deve-se recolher com uso de pá ou enxada o material utilizado para absorção em conjunto com a terra onde o óleo escorreu e acondicionarem saco plástico resistente e destinar o material como resíduo perigoso, conforme procedimento estabelecido no Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
- Em ocorrências de derramamento em curso hídrico, podem ser utilizados cordões absorventes de óleo, constituídos de barreiras retentoras de algodão ou lona, que flutuam na superfície e absorvem o material oleoso no seu interior;

Público alvo

Comunidades do entorno, definidas na AID do meio socioeconômico e os funcionários do empreendimento.

Abrangência

Este programa abrange a Área Diretamente Afetada e a Área de Influência Direta dos meios físico e biótico.

Componente ambiental afetado

Solo e águas superficiais.

Natureza do programa

Este Programa tem caráter preventivo, de controle e corretivo.

Agente executor e responsabilidades

A responsabilidade pelo programa é do empreendedor, que deverá exigir das empreiteiras contratadas e dos prestadores de serviço a adoção das medidas previstas. O órgão ambiental competente tem responsabilidade de acompanhar as ações, solicitando evidências objetivas para seu cumprimento.

Interface com outros programas

- Programa de Gestão Ambiental;
- Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
- Programa de Educação Ambiental; e
- Programa de Comunicação Social.

Produtos gerados

Projetos e/ou manuais dos sistemas de tratamento dos efluentes de acordo com as exigências legais baseadas nas normas; comprovantes de destinação final dos efluentes; e relatórios de ações corretivas de possíveis ocorrências emergenciais.

Cronograma de execução

Este programa será permanente iniciado concomitantemente com o início das obras.

9.2.9 Programa de gerenciamento de riscos

O Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) da Estação de Transbordo de Cargas da RTL é um documento de gestão, com diretrizes para o gerenciamento de riscos do empreendimento.

O PGR envolve aspectos relativos à segurança das instalações, informações de segurança operacional, treinamento e capacitação dos trabalhadores, procedimentos de resposta a emergências e auditorias, entre outras ações.

Objetivo

O objetivo do PGR é prover uma sistemática voltada para o estabelecimento de requisitos contendo orientações gerais de gestão, com vistas à prevenção de acidentes na Estação de Transbordo de Cargas – ETC do empreendedor.

Escopo

Manter o nível de segurança das operações da ETC da RTL, dentro dos padrões de risco tecnológico considerados toleráveis.

Público alvo

O público alvo do PGR são: o empreendedor, os funcionários da ETC e a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade – SEMAS - PA.

Área de abrangência e local de desenvolvimento

A abrangência do PGR, alcança todas as áreas da ETC da RTL. O desenvolvimento das ações do plano, serão em todas as áreas onde ocorrerão as operações de recebimento, armazenamento e embarque de carga.

As ações de resposta do PGR, se limitarão aos cenários acidentais prospectados na análise de risco realizada para o empreendimento.

Componente ambiental afetado

Os componentes afetados pelas ações do PGR, serão a qualidade do meio ambiente natural, a segurança ocupacional dos trabalhadores e a integridade física das instalações do empreendimento.

Caráter de controle e previsão de eficácia

As ações previstas no PGR têm caráter preventivo, com vista à prevenção de acidentes. Suas ações buscam alcançar cem por cento de eficácia.

Procedimentos operacionais

O PGR contempla sistemática voltada ao estabelecimento de procedimentos indicando responsabilidades e orientações gerais de gestão. Abaixo, lista-se itens ligados ao tema.

Responsáveis

O coordenador do PGR, a ser contratado pelo empreendedor, será responsável por supervisionar o desenvolvimento de suas ações e procedimentos planejados, bem como executar a revisão dos sistemas de gerenciamento previstos.

Será responsabilidade da coordenação do PGR garantir capacitação da equipe de emergência e a disponibilidade dos recursos necessários para resposta as emergências planejadas no Plano de Atendimento a Emergência e Plano de Emergência Individual.

O coordenador do PGR será responsável por:

- Coordenar todas as atividades planejadas para o gerenciamento de riscos da ETC da RTL;
- Avaliar e implementar recomendações sugeridas nas revisões da análise de risco da RTL;
- Promover a integração entre os setores operacional, administrativo e de segurança e meio ambiente da ETC para o cumprimento das ações previstas no PGR;
- Elaborar relatório de avaliação do PGR;
- Avaliar os procedimentos de resposta as situações emergenciais, dando atenção especial a:

- ✓ Recomendações existentes nas atualizações de análise de riscos;
- ✓ Atualização de normas, procedimentos operacionais e de segurança;
- ✓ Programas de treinamento e capacitação da equipe de emergência;

Procedimentos operacionais

O objetivo deste item é listar, resumidamente, os procedimentos operacionais envolvendo as atividades de movimentação e armazenamento de grãos, a serem desenvolvidas na ETC da RTL, de acordo com os critérios de segurança requeridos.

Os procedimentos para movimentação dos caminhões e/ou comboio de barcaças, são listados a seguir:

- O motorista do caminhão deve se identificar na portaria da ETC;
- O comandante do comboio de barcaças e de balsa devem se identificar por rádio solicitando autorização para atracar na ETC;
- Verificar se o caminhão, ou comboio de barcaças ou balsa, encontram-se em condições adequadas de operação, com equipamentos de segurança e documentação;
- Verificar se o caminhão e/ou comboio de barcaças e/ou balsas obedecem às limitações operacionais estabelecidas para operação na área da ETC;
- Estacionar caminhão no local pré-determinado para desembarque do produto e aguardar orientações da responsável pelo recebimento da carga;
- Manter o comboio de barcaças e balsa na área de fundeio, até receber autorização para atracarem na estruturas sobre a água da ETC;
- Inspeccionar visualmente o lugar de destino dos grãos nos silos verticais e/ou o comboio de barcaças antes da transferência do produto;
- Inspeccionar visualmente a área de destino de contêineres e bags de fertilizantes e/ou a balsa antes do desembarque/embarque dos referidos materiais.
- Verificar periodicamente o local do trajeto (correias transportadoras, etc.) do produto;
- Autorizar o início de transferência (desembarque ou embarque) de grãos e/ou contêineres e/ou bags de fertilizantes; e

- Acompanhar a movimentação de cargas para garantir o sucesso das operações.

Investigação de Causas Acidentais

A investigação de causas acidentais, objetivam identificar as situações que possam contribuir para o surgimento da ocorrência, a fim de se identificar as causas da mesma.

Acidentes que resultem, ou possam resultar, em não conformidades operacionais, danos à integridade física de pessoas ou ao patrimônio da empresa e impactos ambientais, devem ser alvo de investigação específica, onde um relatório deve elaborado, indicando a descrição da ocorrência, suas causas e recomendações para evitar novo acontecimento.

Divulgação e Manutenção do PGR

As informações relacionadas ao PGR, devem ser divulgadas aos trabalhadores da ETC da RTL, conforme a política de comunicação interna do empreendimento.

Revisão dos Riscos

Os riscos identificados na Análise de Riscos (AR) realizada para a ETC da RTL, deverão ser revisados sempre que ocorram significativas modificações na infraestrutura do empreendimento e na tecnologia operacional executada.

A reavaliação dos riscos será executada, considerando sempre os resultados de vistorias, inspeções ou auditorias.

Caso necessário a revisão de risco indique, serão elaborados e/ou alterados os procedimentos operacionais e incorporados no Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR).

Plano de Atendimento a Emergência

O Plano de Ação de Emergência (PAE) da referida ETC, contem ações de resposta e controle dos cenários emergenciais com potencial de provocar danos à integridade das pessoas, impactos ao meio ambiente natural e danos as estruturas do empreendimento.

As ações e procedimentos constantes no PAE, foram elaboradas de acordo com as características operacionais da ETC, assim como de suas estruturas físicas planejadas. Algumas ações de controle constantes no PAE serão implementadas na área do empreendimento, a partir da fase de implantação.

Plano de Emergência Individual

O Plano de Emergência Individual (PEI) da ETC possuirá ações planejadas de resposta a situações de emergência ligadas a derrames de óleo.

O PEI será parte integrante deste PGR, razão pela qual deverá ser permanentemente atualizado e periodicamente revisado, com divulgação das eventuais alterações ou atualizações.

Nas revisões do plano, devem ser considerados os resultados e recomendações de estudos de análise e revisão dos riscos, bem como sugestões resultantes das auditorias e também após todo e qualquer treinamento ou eventual situação emergencial atendida pelo PEI.

O PEI, embora citado neste programa, somente será apresentado quando da solicitação da Licença de Instalação da ETC.

Auditorias

Auditorias buscarão identificar situações de não conformidades que possam influenciar no desenvolvimento das atividades da ETC, com sugestões de remediações.

Os resultados das auditorias serão encaminhados ao Coordenador do PGR, cabendo ao mesmo planejamento e implementação de ações corretivas necessárias.

Interface com outros programas

O PGR terá interface com os programas e plano abaixo listados:

- Programa de Gestão Ambiental;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Comunicação Social;
- Plano de Atendimento à Emergência; e
- Plano de Emergência Individual.

Produtos gerados

Relatórios periódicos elaborados de acordo com o planejamento e implementação constante no cronograma de execução do programa.

Agente executor

O Programa será executado por pessoal pertencente ao quadro funcional da ETC ou terceirizados.

Cronograma de execução

O Programa deverá ser implementado a partir do início da etapa de implantação da ETC, sendo suas ações operadas e mantidas durante toda a vida útil do empreendimento.

9.2.10 Plano de Atendimento a Emergências – PAE

O Plano de Ação de Emergência (PAE) da ETC, visa propiciar ações de controle e minimização aos possíveis cenários emergenciais com potencial de provocar danos à integridade das pessoas, impactos ao meio ambiente natural e estragos as estruturas do empreendimento.

As ações e procedimentos constantes neste plano, foram elaboradas de acordo com as características operacionais a serem adotadas nas atividades de recebimento, armazenamento e embarque de grãos, bem como embarque e desembarque de contêineres, assim como das estruturas físicas planejadas para a referida Estação.

Objetivo

O principal objetivo deste plano é combater e controlar os cenários emergenciais com potencial de provocar danos à integridade das pessoas, impactos ao meio ambiente natural e danos as estruturas da ETC.

Escopo

Ordenar as ações de respostas as emergências e manter o desenvolvimento das atividades desenvolvidas pela ETC e área de entorno, em conformidade com os níveis de segurança aceitáveis.

Público alvo

O público alvo deste plano são os funcionários do empreendimento, terceirizados, as comunidades do entorno da ETC, assim como o empreendedor, no papel de responsável pelas ações de respostas as emergências e a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS – PA) como órgão licenciador.

Área de abrangência e local de desenvolvimento

A abrangência deste plano será a área das instalações da ETC, bem como sua Área de Influência Direta (AID). O local de desenvolvimento prioritário das ações serão as instalações do empreendimento. As ações de resposta deste plano se

limitam aos cenários acidentais prospectados na análise de risco realizada para o empreendimento.

Instalações envolvidas

As instalações da futura ETC da Rio Tapajós Logística Ltda - RTL, em Itaituba / Miritituba- PA, estarão situadas na margem direita do rio Tapajós, sob as coordenadas geográficas latitude 04°22'0.42"S e longitude 56° 4'9.01" W.

A ETC possuirá área para recepção e armazenamento da carga (silos verticais), uma estrutura sobre a água para embarque de grãos em barcaças, e uma rampa para embarque e desembarque de contêineres e materiais a granel, como por exemplo fertilizantes, dentre outras instalações previstas (escritório, refeitório, banheiros, etc). O empreendimento possuirá pátio de carretas para triagem e controle dos caminhões que se destinarão a estação, bem como pátio de manobra e armazenagem temporária de contêineres.

A caracterização completa da ETC, pode ser consultada no item Caracterização do empreendimento do EIA/RIMA.

O Plano de atendimento a emergências, abarca as instalações e equipamentos utilizados no recebimento, movimentação, armazenamento e embarque de grãos, cujos cenários acidentais estejam ligados as operações do empreendimento, que possam causar danos às instalações do empreendimento, aos trabalhadores ou ao meio ambiente natural.

Os procedimentos operacionais de recebimento, estocagem e embarque de grãos serão efetivados por infraestrutura, dotada de sistemas de movimentação, controle ambiental e combate a incêndio, dimensionados para propiciar segurança em todas as atividades e operações desenvolvidas na ETC.

Cenários acidentais do empreendimento

Após avaliação das atividades a serem desenvolvidas no empreendimento, através de análise de risco realizada, foram identificados cenários acidentais possíveis de manifestação nas fases de implantação e operação da ETC, onde seus potenciais efeitos nas pessoas, no meio ambiente e no patrimônio da empresa, foram avaliados e identificados em classes de riscos.

Os cenários acidentais contemplados neste plano, são os mesmos prognosticados para a ETC, na análise de risco, como: explosão e incêndio;

vazamento ou derrame de óleos combustível e lubrificante e outros líquidos perigosos; atropelamento de pessoas e/ou animais; acidentes durante serviços de escavação e fundação; choque entre as barcaça e/ou rebocador com outras embarcações e estruturas do píer, durante as manobras de atracação e desatracação das mesmas; soterramento de funcionário nos silos de estocagem de grãos, dentre outros.

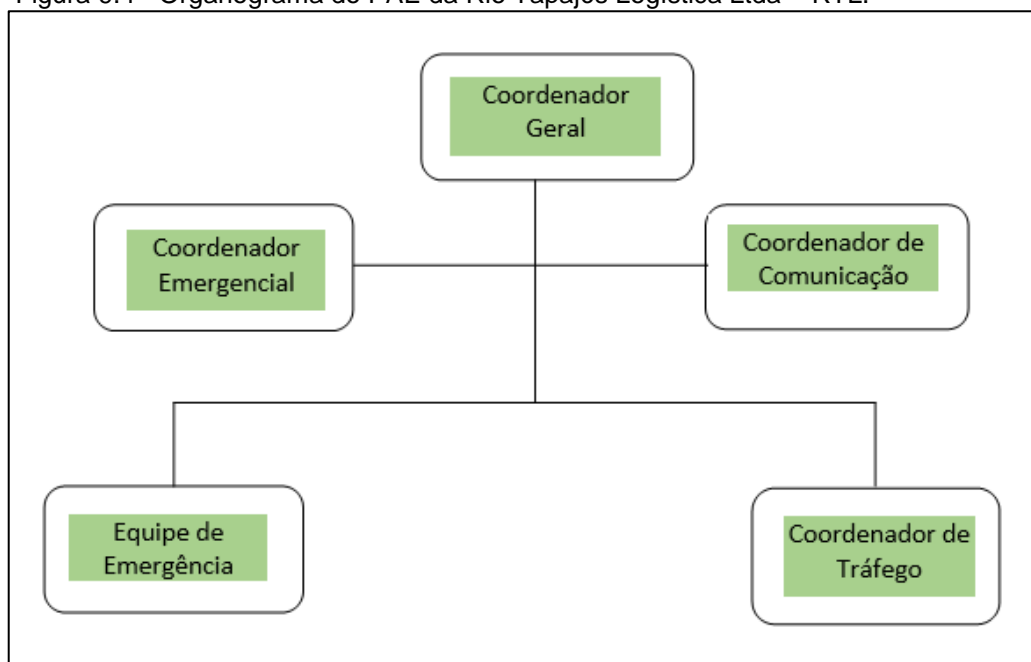
Responsáveis

A estrutura organizacional do PAE da ETC da RTL, têm como objetivo possibilitar o desencadeamento de ações respostas aos cenários acidentais possíveis de se configurar no empreendimento.

A estrutura organizacional do PAE, define responsabilidades dos envolvidos nas ações respostas, bem como a integração das ações de resposta às emergências, buscando alcançar os resultados planejados.

O PAE da ETC possui uma estrutura que permitirá o atendimento aos cenários acidentais, com potencial de provocar danos aos trabalhadores, meio ambiente natural e estruturas do empreendimento. O plano será coordenado em diferentes níveis, conforme estrutura constante na figura 9.4.

Figura 9.4 - Organograma do PAE da Rio Tapajós Logística Ltda – RTL.



Fonte: Dados da pesquisa.

Os itens a seguir descrevem as atribuições e responsabilidades das coordenações, grupos e equipes que compõem a estrutura organizacional do PAE.

Coordenador Geral

Ao coordenador geral cabe a função de supervisão geral das ações planejadas no PAE. Assim, cabem ao mesmo, as seguintes atribuições:

- Inspecionar o local da ocorrência da emergência para avaliação e início das ações cabíveis;
- Assumir a direção geral das ações necessárias e planejadas no âmbito de responsabilidade do empreendimento;
- Autorizar a disponibilização dos recursos, humanos e materiais, necessários para o atendimento à emergência, inclusive a contratação de empresas especializadas no combate e controle à emergência, caso necessário;
- Quando necessário, solicitar auxílio externo de instituições como Corpo de Bombeiros Militar, Órgão Ambiental competente, Defesa Civil, entre outros;
- Declarar o término da emergência, após a inspeção do local sinistrado junto com o Coordenador de Emergência.

Coordenador de Comunicação

A comunicação com o público externo, órgãos e instituições públicas competentes e imprensa local é de suma importância para se estabelecer um canal de comunicação para divulgação de notas oficiais, do empreendedor, sobre a emergência ocorrida. Assim, cabe ao coordenador de comunicação utilizar os meios de contato necessários e disponíveis durante o atendimento à emergência.

Suas principais atribuições são:

- Assumir o controle do sistema de comunicação do empreendimento e não antecipar qualquer tipo de informação, não confirmadas e/ou desnecessárias sobre a emergência e, caso necessário, encaminhar a ligação ao Coordenador Geral.
- Somente autorizar contatos externos relacionados com a emergência e solicitadas pelos demais coordenadores do PAE;
- Assegurar que os meios de comunicação disponíveis, estejam livres para utilização das ações de resposta às emergências (Corpo de Bombeiros,

Capitania dos Portos, SAMU, Órgão Ambiental competente e Polícia, entre outros órgãos), bem como contatos com a direção da empresa.

Coordenador Emergencial

A função do coordenador emergencial é coordenar todas as ações de resposta a(s) emergência(s), cabendo ao mesmo, seguir os procedimentos, técnicos e administrativos, necessários para o combate e controle à ocorrência. As principais atribuições do coordenador emergencial são:

- Executar rápida avaliação dos riscos de acordo com o cenário acidental manifestado, e adotar as providências cabíveis para o caso;
- Confirmar o local e o tipo de emergência ocorrida, avaliando seu enquadramento conforme a classificação de risco;
- Decidir, com auxílio da Equipe de Resposta a Emergências, a estratégia e procedimentos a serem adotados para o controle e minimização de seus impactos;
- Coordenar a Equipe de Resposta a Emergências nas ações de controle e combate ao cenário acidental;
- Coordenar às ações de combate as emergências, liderando e mobilizando recursos necessários;
- Avaliar, em conjunto com o Coordenador Geral, a necessidade da mobilização de auxílio externo;
- Solicitar os recursos adicionais para combate ao sinistro ao Coordenador Geral;
- Avaliar, em conjunto com o Coordenador Geral, a necessidade de abandono da área do empreendimento;
- Coordenar os procedimentos de abandono da área do empreendimento;
- Manter o Coordenador Geral informado sobre andamento das ações de resposta adotadas e seu grau de eficácia alcançado; e
- Organizar, em conjunto com o coordenador geral, reunião de avaliação com a equipe da Equipe de Resposta a Emergências, para avaliar o desempenho das ações adotadas no combate a situação emergencial.

Coordenação de Tráfego

O coordenador de tráfego é o responsável pela organização da entrada e saída de veículos na área do empreendimento, sobre tudo no local de ocorrência do sinistro, áreas isoladas e/ou abandonadas. Assim, são suas atribuições:

- Autorizar, após anuência do Coordenador Geral ou do Coordenador Emergencial, a entrada e/ou remoção de veículos em área isolada, sempre orientando e fiscalizando os motoristas quanto aos procedimentos segurança a serem adotados;
- Auxiliar o coordenador geral ou coordenador de emergência no acionamento e/ou mobilização de recursos auxiliares (ex. ambulâncias, veículos de apoio, etc.);
- Não permitir que motoristas liguem os motores dos veículos, enquanto não forem autorizados, principalmente em casos de emergências que envolvam vazamentos de líquidos inflamáveis.

Equipe de Resposta a Emergências

A Equipe de Resposta a Emergências é a responsável pelas ações de combate direto à emergência configurada, sempre atuando sob a coordenação do Coordenador Emergencial.

São atribuições da Equipe de Resposta a Emergências:

- Atuar nas ações de combate à emergência, utilizando os recursos necessários;
- Avaliar o local do sinistro, bem seu enquadramento conforme a classificação de risco para a adoção das ações de resposta adequadas;
- Analisar a possibilidade de propagação da emergência e atuar no sentido de evitar ou reduzir as eventuais consequências negativas possíveis;
- Informa ao Coordenador Emergencial o andamento das ações de respostas a emergência realizada;

A lista nominal dos integrantes da Equipe de Resposta a Emergências, será apresentada após a contratação de funcionários da ETC.

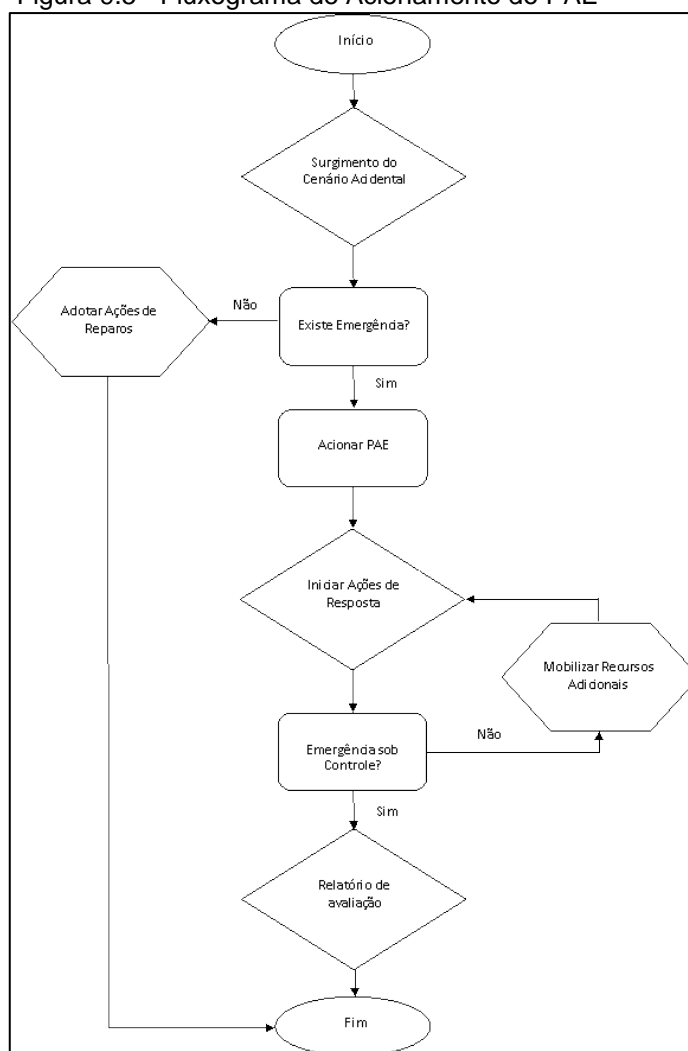
Fluxograma de acionamento do PAE

O surgimento de qualquer situação anormal nas instalações da ETC, enquadrada como cenário acidental, deverá ser comunicada, imediatamente ao

Coordenador Geral do PAE, ou, na sua ausência, ao Coordenador Emergencial, que, após avaliar a ocorrência, decidirá quanto ao acionamento do plano, ou mesmo quanto à necessidade de mobilização de outros órgãos como, por exemplo, Corpo de Bombeiros.

A Figura 9.5 – Fluxograma de Acionamento do PAE mostra a sequência de acionamento do plano e desencadeamento das ações de combate às emergências.

Figura 9.5 - Fluxograma de Acionamento do PAE



Fonte: Dados da pesquisa.

Comunicação da Emergência

Qualquer funcionário que identificar uma situação de emergência deverá obrigatoriamente acionar imediatamente o alarme de emergência. Se este funcionário for integrante da Equipe de Emergência e puder iniciar imediatamente as ações de resposta com segurança, deverá fazê-lo no local da ocorrência.

Acionamento da Equipe de Emergência

Após o acionamento do alarme, o Coordenador Geral e/ou o Coordenador Emergencial, deverá comunicar o ocorrido à equipe de emergência e a segurança patrimonial e caso, a avaliação do cenário acidental indique, solicitar auxílio externo (ex: Corpo de Bombeiros Militar, Defesa Civil).

Recepção do Auxílio Externo

A equipe de segurança patrimonial, auxiliada por um integrante da equipe de emergência do PAE será responsável por recepcionar a chegada do auxílio externo (Corpo de Bombeiros, SAMU, etc.), encaminhando para o local da emergência.

Abandono das Instalações da ETC

Imediatamente após o acionamento do ALARME para abandono da área, todos os trabalhadores da ETC deverão deixar seus postos de trabalho, seguindo instruções da equipe de emergência e segurança patrimonial, dirigindo-se para os Pontos de Encontro na área da empresa.

Reunião da Equipe de Resposta a Emergências

Imediatamente após o acionamento do ALARME, todos os integrantes da equipe de emergência, deverão reunir-se para ciência das orientações da Coordenação do PAE.

Definição da Estratégia de Combate

Após a formação da equipe de emergências a Coordenação do Plano orientará seus integrantes sobre as prioridades de combate à emergência.

Combate à emergência

Após orientação do Coordenador Emergencial, a equipe de emergência deverá iniciar as ações resposta a emergência, utilizando os recursos materiais específicos para cada tipo de cenário acidental visando o controle da ocorrência.

Comunicação à Comunidade

Após finalização dos trabalhos o Coordenador Geral, juntamente com o Coordenador de Comunicação prestarão informações a comunidade, através de Nota de Comunicação e/ou informações através de coletiva de imprensa.

Acesso a Área da ETC

Após o acionamento do ALARME, e caso o Coordenador Geral julgue necessário, a portaria da ETC deve imediatamente suspender a entrada de pessoas não autorizadas e veículos na área do empreendimento e priorizar a saída dos veículos e pessoas do local.

Durante as ações de resposta a emergência, com exceção dos integrantes da equipe de emergência, nenhum funcionário da ETC poderá acessar o local do sinistro sem a prévia autorização.

Análise da Situação Pós-emergência

A Coordenação do PAE, deverá efetuar análise das atividades desenvolvidas nos procedimentos de resposta à emergência, observando sua conformidade e/ou não-conformidade, sempre com o auxílio da equipe de emergência e no caso, de alguma não-conformidade, elaborar proposta de ação corretiva, melhoria contínua dos procedimentos de combate executado.

Procedimentos emergenciais

Procedimentos Fundamentais

Os procedimentos de resposta às emergências foram estabelecidos com base nos efeitos decorrentes dos principais cenários acidentais identificados para o empreendimento.

A descrição dos procedimentos emergenciais neste item foi realizada para as fases de implantação e operação da ETC, com especial atenção para aos cenários acidentais, enquadrados na classificação de risco média e alta.

Para a fase de implantação os cenários acidentais selecionados foram: incêndio; explosão; derrames e/ou vazamentos; atropelamento de pessoas e/ou animais; acidentes durante serviços de pavimentação e nas estruturas de concreto e metálicas; acidentes durante serviços de escavação e fundação;

Já para a fase de operação, os cenários acidentais selecionados foram: queda de altura do trabalhador durante a operação de descarregamento e carregamento da carga; choque entre as barcas, balsas e/ou rebocadores com outras embarcações e estruturas do píer e rampa, durante as manobras de atracação e desatracação das mesmas; soterramento de funcionário nos silos de estocagem de grãos; derramamento de óleo combustível das embarcações e/ou dos caminhões.

Para os cenários acidentais enquadrados na classificação baixa e muito baixa, as medidas constantes nos planos e programas da ETC, serão suficientes para seu controle e gerenciamento. Por este motivo, não foram apresentadas neste item.

A lista de recursos materiais para uso nas ações de resposta à emergência consta no item 9. Equipamentos e Materiais de Emergência deste plano.

Incêndio

As primeiras ações a serem adotadas em incêndios nas instalações serão o isolamento e evacuação da área, devendo ainda ser tomadas as seguintes providências:

- Remoção de todos os materiais que possam servir de combustível da área de exposição ao fogo e calor;
- Resfriamento com água de todos os materiais que possam servir de combustível e que estejam expostos às chamas ou calor;
- Em casos de fogo intenso nas áreas com algum tipo de produto ou material inflamável, devem-se utilizar mangueiras com suporte maneadas à distância ou canhão monitor.

Nas ocorrências com incêndio de pequenas proporções, podem ser utilizados como agentes extintores: pó químico, CO₂, neblina d'água ou espuma.

Em incêndios de grandes proporções, recomenda-se o uso de neblina d'água e espuma e acionamento imediato do corpo de bombeiros militar.

Incêndio em Correias Transportadoras

- Desligar todo o sistema responsável pela movimentação das correias;
- Iniciar o combate ao fogo com o extintor de Pó Químico;
- Dependendo da proporção do incêndio, utilizar o extintor de água pressurizada ou mangueiras do sistema de hidrante;

- No caso de incêndio em silo vertical, avaliar o produto armazenado, verificando se não há foco de incêndio, pois o uso de água deve ser a última opção visando não inutilizar o produto;
- No caso de incêndio nas correias dos túneis, manter as portas do túnel abertas para circulação de ar e saída de fumaça;
- Para o combate ao fogo em túneis (moega e silos), fazê-lo sempre no sentido de circulação de ar e utilizar extintor de pó químico ou água pressurizada;
- Caso o fogo seja ocorra em equipamento ou cabos energizados utilizar extintor de CO₂.

Incêndio nos Equipamentos de Controle de Partículas

- Desligar exaustores, válvulas rotativas, roscas transportadoras, sopro dos filtros de mangas;
- Desligar o quadro elétrico de comando do sistema de transporte ao qual o filtro de mangas está ligado;
- Caso o fogo tenha alcançado as mangas do filtro utilizar as mangueiras de hidrante;
- Verificar a existência de material em combustão nos pontos onde o filtro descarrega. Caso positivo, executar o combate com água.

Incêndio em produto no interior dos silos ou containers

- Acionar imediatamente a Equipe de Resposta a Emergências para iniciar o combate ao sinistro;
- Se possível, iniciar imediatamente a remoção do produto;
- Dependendo da gravidade o Coordenador Geral irá autorizar o uso de hidrante para combater o fogo;
- Caso necessário acionar o Corpo de Bombeiros Militar.

Incêndio nas Instalações de Apoio

- Acionar imediatamente a Equipe de Resposta a Emergências que deve iniciar o combate ao fogo com o extintor adequado;
- Se possível remover equipamentos, documentos, etc.;

- Avaliar o andamento das ações de combate, e caso necessário, acionar o Corpo de Bombeiros Militar.

Incêndio em Caminhões

No caso de incêndio em caminhão deverão ser seguidos os seguintes procedimentos:

- Acionar o alarme e a Equipe de Resposta a Emergências;
- Interromper imediatamente a operação de descarga e iniciar o combate ao sinistro;
- Caso o incêndio seja no tanque de combustível da carreta, utilizar o extintor adequado;
- O combate ao fogo pode ser desencadeado com o uso de extintores de incêndio de pó químico, espuma ou CO₂, devendo o tanque do veículo ser resfriado com neblina d'água;
- A área no entorno da carreta deve ser represada com material de contenção para evitar que líquidos ou mesmo resíduos sólidos atinjam o sistema de água pluvial;
- Caso existam, os equipamentos em área próxima devem ser protegidos com neblina d'água para garantir seu resfriamento.

Explosões

Explosões nos Silos

- Acionar o alarme e a Equipe de Resposta a Emergências;
- Acionar imediatamente o Corpo de Bombeiros Militar;
- A Equipe de Resposta a Emergências deverá verificar o local, efetuar contagem das pessoas e avaliar os riscos para tomadas de decisões das ações de resposta ao sinistro;
- O resgate de vítimas somente deverá ocorrer se não existir riscos para os socorristas;
- Seguir as orientações da Gerência e Coordenação geral do PAE para procedimentos na área atingida.

Explosões em Cilindros de Oxigênio

- Em caso de explosão nos cilindros de Oxigênio/Acetileno utilizados em eventuais serviços de manutenção das instalações, o PAE deverá ser acionado imediatamente;
- Existindo vítimas, a Equipe de Resposta a Emergências deverá socorrer as mesmas imediatamente, retirando-as do local e encaminhando-as para serviço médico especializado;
- No caso da existência de incêndio após a explosão, combater o fogo, conforme procedimentos básicos para combate a incêndio;
- Havendo acesso ao local do cilindro, fechar a válvula de alimentação do gás e retirar aqueles não atingidos.

Derrames e/ou Vazamentos

Derramamento e/ou Vazamentos Óleo Diesel, Óleo Lubrificante ou Fluido Hidráulico

- Para vazamentos de pequena proporção utilizar absorvente sintético para conter e evitar que o mesmo se espalhe no solo e alcance o corpo hídrico;
- Caso seja necessário utilizar o kit de emergência ambiental para contenção do vazamento;
- Caso o vazamento alcance o corpo hídrico, acionar o PAE para ações de contenção e remoção do óleo.

Derramamento e ou Vazamentos de Óleo Diesel no Corpo Hídrico

- Informar imediatamente a tripulação da embarcação alvo do vazamento para adoção de medidas contenção do vazamento;
- Acionar a Equipe de Resposta a Emergências;
- Utilizar os kits de emergência ambiental (barreiras de contenção e absorção).
- Caso necessário, solicitar o auxílio externo junto a outros órgãos como Corpo de Bombeiros Militar, Capitania do Portos e Defesa Civil, entre outros;
- O empreendedor deverá informar o ocorrido aos órgãos competentes.

Derrame de óleo combustível das embarcações e/ou dos caminhões

- Na ocorrência de vazamento de combustível ou lubrificante dos veículos dentro da área interna da ETC, as seguintes medidas deverão ser tomadas:
- Informar imediatamente o condutor do veículo no qual está ocorrendo o vazamento para adoção de medidas necessárias para solucionar o problema.
- Para vazamentos de pequena proporção utilizar pó de serra para conter e evitar que o mesmo se espalhe no solo e alcance o corpo hídrico;
- Utilizar o kit de emergência ambiental para contenção do vazamento;
- Caso o vazamento alcance o corpo hídrico, iniciar as ações de contenção e remoção.
- Caso o vazamento seja de média proporção solicitar auxílio da Equipe de Resposta a Emergências;
- Para vazamento de grande proporção o PAE e o PEI devem ser acionados;
- Caso seja necessário o coordenador de comunicação deverá informar o ocorrido aos órgãos competentes.

Derrames e/ou vazamento de carga

- Isolar o local da ocorrência imediatamente;
- Avaliar as condições ambientais do local e do tempo, considerando a possibilidade da ocorrência de queda de peças ou materiais sobre a área de espalhamento do produto;
- Na eventual possibilidade de chuva utilizar lona para cobrir o produto derrame do até sua retirada que deverá ser feita de forma imediata;
- O pessoal envolvido nos serviços de remoção do produto espalhado deverá fazer uso dos EPI's necessários a esta operação;
- Sendo necessário, fazer uso de máquinas carregadeiras para auxílio e otimização da retirada do produto espalhado;
- As operações de remoção mecanizada (com uso de carregadeiras) e através de trabalhos manuais não poderão ocorrer simultaneamente em um mesmo local, visando minimizar a ocorrência de atropelamento de trabalhadores.

Acidentes durante serviços de pavimentação e nas estruturas de concreto e metálico

Com o objetivo de evitar acidentes durante a execução dos serviços de pavimentação e/ou nas estruturas do empreendimento, as ações abaixo deverão ser implementadas.

- Sinalizar e quando possível isolar o local de execução do serviço;
- Utilizar sinal sonoro de ré, nos veículos e máquinas;
- Executar manutenção periódica dos veículos e máquinas;
- Limitar o acesso aos locais dos serviços somente aos operários responsáveis pela execução do serviço;
- Estabelecer obrigatoriedade de uso do colete ou uniforme com faixas refletivas de todos os trabalhadores envolvidos na atividade;
- Executar manutenção periódica dos equipamentos e ferramentas;
- Submeter os trabalhadores a exames adimensionais específicos para trabalho em altura, de acordo com determinação do Médico do Trabalho;
- Propiciar aos trabalhadores capacitação para trabalho em altura; e
- Fiscalizar do uso de EPIs.

Caso o cenário acidental se configure, acionar a equipe de emergência e adotar as medidas cabíveis para cada caso.

Atropelamento de pessoas e/ou animais

Para evitar o surgimento deste cenário, as medidas abaixo deverão ser implementadas:

- Estabelecer limites de velocidade de veículos nas vias de tráfego não pavimentadas e vias de serviço da área da ETC;
- Controlar a movimentação de veículos que circulam na área influenciada pelas obras da ETC;
- Exigência de curso de direção defensiva para os condutores de veículos e máquinas que operarão na ETC;
- Contratação de seguro para os veículos e máquinas com cobertura de responsabilidade civil; e
- Implementação do Programa de Gerenciamento de Riscos e Plano de Comunicação Social da ETC.

Caso o cenário acidental se configure, acionar a equipe de emergência e adotar as medidas cabíveis para o caso.

Acidentes durante serviços de escavação e fundação

Para evitar o surgimento deste cenário, as medidas abaixo deverão ser implementadas:

- Exigência do uso de EPIs por todos os trabalhadores da ETC, quando aplicável;
- Sinalizar a área de execução das obras civis;
- Manutenção periódica dos equipamentos e máquinas;
- Utilizar sinal sonoro de ré, nos veículos e máquinas;
- Limitar o acesso aos locais dos serviços somente aos operários responsáveis pela execução do serviço;
- Estabelecer obrigatoriedade de uso do colete ou uniforme com faixas refletivas de todos os trabalhadores envolvidos na atividade; e
- Observar os procedimentos de segurança estabelecidos pela empresa para execução da atividade.

Caso ocorra algum acidente, acionar a equipe de emergência e adotar as medidas cabíveis para o caso.

Queda de altura do trabalhador durante a operação de descarregamento e carregamento da cargas

Para evitar o surgimento deste tipo de acidente, as medidas abaixo deverão ser implementadas:

- Estabelecer procedimentos operacionais de segurança para todas as atividades a serem executadas;
- Quando necessário, o acesso as embarcações devem ocorrer por rampa ou escada, dotadas de guarda corpo e mecanismo que compense o balanço das embarcações;
- Propiciar aos trabalhadores capacitação para trabalho em altura;
- Uso obrigatório de EPIs para atividades em altura;
- Os trabalhadores ao executarem atividades no convés do rebocador, barcas, e balsa deverão seguir os procedimentos de segurança estabelecidos e utilizarem os EPIs adequados.

Caso o cenário acidental se configure, acionar a equipe de emergência e adotar as medidas cabíveis para cada caso.

Choque entre a barcaça e/ou rebocador com outras embarcações e estruturas do píer e rampa, durante as manobras de atracação e desatracação das mesmas.

Para evitar o acontecimento deste tipo de acidentes, as medidas abaixo deverão ser implementadas:

- Seguir às normas operacionais nos procedimentos atração e desatracação das embarcações, estabelecidas pela Capitania dos Portos, utilizando profissionais capacitados para a coordenação das mesmas;
- Executar minuciosa verificação dos cabos de amarração das embarcações;
- Monitorar as condições climáticas locais previstas para o período das operações de carregamento de carga;

Caso o cenário acidental se configure, acionar a equipe de emergência e adotar as medidas cabíveis para cada caso, como:

No caso de acidentes com danos materiais, pessoais e ao meio ambiente, comunicar a seguradora da embarcação, Autoridade Portuária, Capitânia dos Portos, Órgão Ambiental e demais autoridades competentes; e

Quando aplicável, acionar os Planos de Emergência (PAE e PEI) da ETC.

Soterramento de funcionário nos silos de estocagem de grãos

Com o objetivo de evitar acidentes durante a execução de atividades no interior dos silos de estocagem de grãos, as ações abaixo deverão ser implementadas.

- Submeter os trabalhadores a exames admissionais e treinamentos específicos para trabalho em espaços confinados;
- Estabelecer procedimentos operacionais para circulação de trabalhadores e execução de serviços, no interior dos silos armazenadores de grãos; e
- Fiscalizar e monitorar o cumprimento dos procedimentos de segurança ocupacional de trabalho, estabelecidos para os trabalhadores que circularão sobre a pilha de grãos.

Caso o cenário acidental se configure, acionar a equipe de emergência e adotar as medidas cabíveis para cada caso.

Abandono da área

É o procedimento recomendado para remoção planejada e organizada de pessoas em locais ou ambiente alvos de sinistros com potencial de causar danos à saúde ou morte.

Na ocorrência de sinistros onde o acionamento do PAE, assinale pelo abandono da área sob risco, esta ação deverá ser autorizada e executada pelo coordenador geral, cabendo aos técnicos da ETC, utilizar todos os recursos disponíveis, bem como solicitar auxílio das autoridades competentes (Corpo de Bombeiros e Defesa Civil) e demais órgãos públicos, quando necessário.

Pontos de Encontro para Abandono de Área

A ETC possuirá pontos de encontro para abandono de área, posicionados em locais estratégicos na área do empreendimento para facilitar o abandono em caso de emergência;

Abandono

Nos casos de situação emergencial que exija abandono da área do empreendimento, o PAE deverá ser acionado, e o sinal sonoro de abandono soado pela sirene, para que todos os trabalhadores da ETC sejam alertados, que a situação requer o abandono dos postos de trabalho imediatamente.

Equipe de Abandono

Na necessidade de abandono de área da ETC, os integrantes da equipe de abandono orientarão os trabalhadores e visitantes sobre as rotas de fuga do empreendimento.

A equipe de abandono fica responsável pela contagem das pessoas nos pontos de encontro para conferência.

Os pontos de encontro da ETC, serão indicados em definitivo no início da implantação do empreendimento.

Equipamentos e materiais de emergência

Os equipamentos e materiais indicados para uso nas ações de resposta aos cenários acidentais identificados, conforme análise de risco da ETC, são listados abaixo:

Equipamentos para Emergência Ambiental

kit's de Emergência Ambiental

- Absorvente natural turfa;
- Absorventes sintéticos;
- Macacão impermeável;
- Óculos;
- Pá de lixo anti-faisca;
- Sacos plásticos;
- Tambores de 200 lts, para uso em emergências que envolvam vazamentos e derramamentos de óleo;
- Barreira de contenção;
- Barreira de absorção;
- Cabo para ancoragem;
- Ancora;
- Recolhedor de óleo;
- Roupas de Proteção em Tyvek;
- Saco em polietileno para descarte.

Extintores e Rede de Hidrantes

- Extintores de pó químico seco de 4 kg, 6 kg e 8 kg;
- Extintores de CO₂, 10 kg;
- Extintores de água pressurizada, 10 lts;
- Carrinho de Pó Químico ABC 55 kg;
- Caixas de incêndio, composta por mangueiras de esguicho de jato regulável, chaves tipo gancho.

Equipamentos de Proteção Individual e Coletivo

- Óculos de Segurança;
- Luvas;
- Botinas;

- Capacetes;
- Protetores auriculares;
- Protetores faciais;
- Máscara contra poeira;
- Cintos de segurança;
- Aventais;
- Coletes salva vidas;
- Boias de salvatagem.

Materiais e equipamentos de primeiros socorros

- Kit de Primeiros Socorros;
- Macas (flutuante, polietileno e envelope);
- Máscara de ar.

Atualização do PAE

O PAE da ETC, deverá ser atualizado periodicamente, onde seus responsáveis procederão a divulgação das atualizações de seu conteúdo. No entanto, deve-se observar eventuais restrições de seu manuseio e circulação de informações, quando se tratarem de documentos controlados, conforme a política de confidencialidade da empresa.

Qualquer alteração ou atualização do PAE, deverá ser previamente aprovada pelo Coordenador Geral devendo, posteriormente divulgada para todos os trabalhadores da empresa incluindo os terceirizados.

Os treinamentos do PAE ou de capacitação de pessoas para a atuação em situações de emergência, devem ser avaliados e documentados de forma a subsidiar a atualização e aprimoramento do plano.

Os recursos materiais utilizados em treinamentos ou no atendimento a eventuais emergências deverão ser repostos.

Treinamentos

A execução do treinamento prático do PAE deverá considerar os vários cenários acidentais identificados para as instalações da ETC. Assim, serão

selecionados aqueles considerados relevantes (ex: explosão, incêndios, etc.) para o treinamento prático.

Os treinamentos de respostas às emergências, serão divididos em duas etapas (teórico e prático) e de acordo com os cenários acidentais identificados na AR do empreendimento. Após a etapa teórica, com todos os componentes da Equipe de Resposta a Emergências, será realizado treinamento prático em simulação de emergência, visando avaliar o desempenho da equipe.

Componente ambiental afetado

A qualidade do meio ambiente natural, a qualidade de vida dos trabalhadores e das comunidades do entorno da ETC e a integridade física das instalações do empreendimento, são os principais componentes ambientais a serem afetados pelas ações do PAE.

Caráter de controle e previsão de eficácia

As ações do PAE têm caráter preventivo e corretivo que serão alcançados, através da implementação das ações planejadas buscando alcançar o máximo de eficiência e eficácia possível.

Interface com outros programas

O PAE terá interface com os programas e planos abaixo listados:

- Programa de Gestão Ambiental;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Gerenciamento de Risco; e
- Plano de Atendimento à Emergência.

Produtos gerados

Relatórios produzidos de acordo com o planejamento e periodicidade de execução programada no cronograma de execução.

Agente executor

O Plano será executado por pessoal pertencente ao quadro funcional da Rio Tapajós Logística Ltda e quando necessário com apoio de empresas especializadas em ações de resposta a emergências.

Cronograma de execução

A implantação do Plano iniciará a partir da etapa de implantação do empreendimento, se estendendo durante toda a fase de operação da ETC da RTL.

9.2.11 Programa de Educação Ambiental – PEA

Objetivos

Desenvolver ações de sensibilização ambiental, para a população diretamente e indiretamente envolvida, buscando repassar maior informação ambiental. Fornecendo e auxiliando na gestão ambiental desenvolvida, devido aumento da sensibilização dos trabalhadores e população do entorno.

Objetivos específicos

- Subsidiar teórica e metodologicamente em Educação Ambiental os técnicos responsáveis pela construção da ETC;
- Desenvolver capacidade de resolução de conflitos e elaboração de consensos nas atividades em grupo;
- Desenvolver o planejamento de atividades de Educação Ambiental com participação de toda a comunidade dos canteiros de obras;
- Proporcionar vivência e a formulação de questões sobre a construção da ETC, com o intuito de mitigar o impacto da obra;
- Divulgar e promover ações de educação ambiental, para as comunidades e populações indiretamente atingidas;
- Contribuir para que os funcionários diretamente ligados a obra, possam se tornar educadores ambientais e compartilharem sua experiência e conhecimentos.

Escopo

A Educação Ambiental, como tema transversal, é um campo vasto para a aplicação de um conjunto de metodologias, técnicas e diferentes atividades que se realizam coletiva e socialmente a partir de conceitos e experiências vividas, orientado por valores como responsabilidade, cooperação, solidariedade, respeito pela vida, entre outros.

Nesse sentido, e na busca pela padronização dos conceitos legais, a Lei nº 9.795/99 (Política Nacional de Educação Ambiental), estabelece que todos têm direito à educação ambiental como parte do processo educativo mais amplo, conforme estabelece seu art. 3º. Vejamos:

Art. 3º Como parte do processo educativo mais amplo, todos têm direito à educação ambiental, incumbindo:

- (I) ao Poder Público (art. 205 e 225 da Constituição Federal) definir políticas públicas que incorporem a dimensão ambiental, promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e o engajamento da sociedade na conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente;
- (II) às instituições educativas, promover educação ambiental de maneira integrada aos programas educacionais que desenvolvem;
- (III) aos órgãos integrantes do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA, promover ações de educação ambiental integradas aos programas de conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente;
- (IV) aos meios de comunicação de massa, colaborar de maneira ativa e permanente na disseminação de informações e práticas educativas sobre meio ambiente e incorporar a dimensão ambiental em sua programação;
- (V) às empresas, entidades de classe, instituições públicas e privadas, promover programas destinados à capacitação dos trabalhadores, visando à melhoria e ao controle efetivo sobre o ambiente de trabalho, bem como sobre as repercussões do processo produtivo no meio ambiente;
- (VI) à sociedade como um todo, manter atenção permanente à formação de valores, atitudes e habilidades que propiciem a atuação individual e coletiva voltada para a prevenção, a identificação e a solução de problemas ambientais.

Entre seus princípios destacam-se:

- O enfoque humanista, holístico, democrático e participativo;
- A concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade;

- O pluralismo de idéias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade; o vínculo entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais;
- A garantia de continuidade bem como a avaliação permanente e crítica do processo educativo;
- A abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais;
- O reconhecimento e o respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural.

O artigo 13, da referida Lei, trata da Educação Ambiental Não-formal, e a define como as ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente, onde se incentiva:

Art. 13. Entendem-se por educação ambiental não-formal as ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente.

Parágrafo único. O Poder Público, em níveis federal, estadual e municipal, incentivará:

I - a difusão, por intermédio dos meios de comunicação de massa, em espaços nobres, de programas e campanhas educativas, e de informações acerca de temas relacionados ao meio ambiente;

II - a ampla participação da escola, da universidade e de organizações não-governamentais na formulação e execução de programas e atividades vinculadas à educação ambiental não formal;

III - a participação de empresas públicas e privadas no desenvolvimento de programas de educação ambiental em parceria com a escola, a universidade e as organizações não governamentais;

IV - a sensibilização da sociedade para a importância das unidades de conservação;

V - a sensibilização ambiental das populações tradicionais ligadas às unidades de conservação;

VI - a sensibilização ambiental dos agricultores;

VII - o ecoturismo.

Nesse contexto, é fundamental que qualquer atividade e empreendimento, participe e contribua com o aumento da sensibilização ambiental, buscando cidadãos mais conscientes.

No aspecto do estudo apresentado, a educação ambiental irá auxiliar na divulgação dos conhecimentos gerais do meio ambiente, os principais impactos ambientais previstos para atividade da ETC, e as medidas mitigadoras tomadas, além da responsabilidade de cada indivíduo no processo de gestão ambiental e com a sustentabilidade.

De modo mais claro, cada trabalhador receberá orientações necessárias e suficientes para, ao exercitarem suas funções, contribuírem para a preservação ambiental no ambiente de trabalho, redução de impactos e mitigação de ações decorrentes da intervenção e modificações das obras sobre o ambiente natural. Assim como a população do entorno, que serão contemplados com palestras e oficinas educativas, principalmente no âmbito escolar.

Público alvo

O público alvo deverá abranger os funcionários diretamente relacionados com o Terminal de Cargas durante a fase de instalação e operação, devendo-se considerar que prestadores de serviços terceirizados e fornecedores, além da população do entorno, localizadas dentro da ADA, AID e AII, do meio físico e biótico.

Local de desenvolvimento e abrangência

O PEA será desenvolvido na Área Diretamente Afetada (ADA) e Área de Influência Direta do ETC (AID), da ETC, atingindo os funcionários diretos, indiretos e população residente nas proximidades do empreendimento, no município de Itaituba/Pa.

Componente ambiental afetado

Esse programa interfere em todas as ações de alteração do ambiente, nos meios (biótico, físico e socioeconômico). Ele vem reforçar as ações preventivas, buscando atingir diretamente os responsáveis pela execução da atividade impactante.

Caráter preventivo ou corretivo e sua eficácia

O caráter preventivo e eficácia do Programa de Educação Ambiental será avaliado e, posteriormente, tomadas devidas providências durante o monitoramento periódico proposto pelo programa, que deverá ocorrer de forma objetiva e sistemática diante do cronograma determinado.

Agente executor

A empresa Rio Tapajós Logística (RTL) é a responsável pela execução do programa PEA. Deve-se destacar que a referida empresa responsável possui total autonomia para contratação de terceirizados especializados na execução de tarefas específicas, para atender os objetivos.

Cronograma de execução

O programa de educação ambiental deverá ser implantado logo no início da fase de instalação da ETC, mantendo-se durante a fase de operação com todos os envolvidos na operação, incluindo os terceirizados.

Metodologia

A metodologia proposta neste Programa baseia-se nos pressupostos básicos da Educação Ambiental com enfoque voltado para a resolução de problemas concretos, adaptação à realidade sócio-cultural, participação responsável e eficaz dos técnicos e interação com os trabalhadores através de processos de reflexão-ação, assimilação ativa de novas interpretações e concepções mais complexas e aprofundadas das inter-relações socioambientais, mediadas cultural e historicamente pelas situações concretas nas quais se encontram inseridos.

Pressupõe, como primeira etapa, a realização de Curso Presencial de Capacitação para os técnicos, gestores e líderes de equipe, com carga horária de 8 horas, através do qual serão capacitados como multiplicadores cuja tarefa consiste na disseminação de conhecimentos essenciais que possibilite a todos os trabalhadores apropriarem-se dos valores intrínsecos ao manejo ambiental sustentável. Este curso destinado aos capacitadores deve ocorrer pelo menos uma vez por ano durante o período de obra.

Os conteúdos abaixo elencados e que deverão ser abordados e trabalhados neste Curso, permitem que os pressupostos acima mencionados possam ser absorvidos. Vejamos:

- Educação Ambiental e a história de vida de cada um;
- A questão ambiental e o processo histórico de apropriação dos recursos naturais, as interferências do modelo econômico;
- A educação, o meio ambiente e o desenvolvimento sustentável;
- Bases metodológicas da educação ambiental;
- Técnicas de percepção ambiental;
- Vivência e análise dos dados;
- Estruturando a ação em educação ambiental no canteiro de obras;
- Coleta seletiva de matérias;
- Técnicas para minimizar o impacto ambiental no canteiro de obras;
- Apresentação dos programas de gerenciamento ambiental elaborados para a atividade de implantação da ETC.

Atividades a Serem Desenvolvidas

A implantação do Programa de Educação Ambiental nos Canteiros de Obra, a cargo do empreendedor, poderá ser desenvolvida diretamente ou por terceiros mediante convênio e parcerias com diversas Instituições: Fundações, Institutos, Universidades, Órgãos da Administração Pública em suas diversas esferas, Prefeitura Municipal, Escolas Públicas, dentre outros parceiros possíveis.

Contudo, independente da forma escolhida, será necessário:

- Desenvolvimento do Curso contendo os conteúdos, planos de aula, recursos didáticos e instrucionais etc;
- Elaboração (ou aproveitamento de terceiros) de Material Didático: apostilas, caderno de exercícios, vídeo, textos, cartilha, folhetos, ou outros;
- Contratação de Equipe Técnica para Aplicação do Curso;
- Definir instrumentos de avaliação do Curso e das demais Atividades;
- Desenvolvimento, preparação e organização do cronograma de Aplicação dos Cursos;
- Realização dos cursos;

- Para a população do entorno, serão organizadas duas palestras anuais, com duração mínima de 2 horas, que deverão ocorrer em escolas ou associações. Essas palestras ocorrerão em toda a fase de instalação.
- Entre os assuntos abordados, deverão constar:
- Educação Ambiental e a história de vida de cada um;
- A questão ambiental e o processo histórico de apropriação dos recursos naturais, as interferências do modelo econômico;
- A educação, o meio ambiente e o desenvolvimento sustentável;
- Gerenciamento de resíduos;
- Poluição ambiental.

Equipe Técnica Envolvida

A equipe técnica para aplicação do Curso de Capacitação para os técnicos, gestores, líderes de equipe e população do entorno, deverá contar com os seguintes recursos humanos para o seu desenvolvimento, na totalidade ou parcialmente:

- Engenheiro Ambiental;
- Engenheiro Florestal;
- Biólogo;
- Geógrafo;
- Gestor Ambiental;
- Educador com experiência Ambiental;

Interface com outros planos, programas e projetos

O Programa de Educação Ambiental tem interface com todos os programas propostos, uma vez que estes darão os subsídios técnicos para o programa de educação ambiental.

9.2.12 Programa de comunicação social

Objetivo

O objetivo central do Programa de Comunicação Social da Rio Tapajós Logística (RTL) para sua ETC é a efetivação de um canal de comunicação permanente entre o Empreendimento e a sociedade, principalmente, à população diretamente e indiretamente afetada pela Estação de Transbordo de Cargas de grãos, derivados vegetais, e granéis da RTL, durante cumprimento da Licença Prévia, Licença de Instalação e durante a Operação do empreendimento, de forma a incentivar a participação na construção de um diálogo franco e transparente com as comunidades, nas diferentes etapas e ações do empreendimento, para minimizar, eventuais situações de conflitos.

Objetivos Específicos

- Criação de ferramentas comunicacionais para a manutenção de informações junto às comunidades das Áreas de Influências Direta e Indireta das diversas fases e ações do empreendimento;
- Criar um canal de comunicação permanente e direto entre o empreendimento e as lideranças comunitárias das Áreas de Influência Direta e Indireta, para o repasse de informações e articulações de reuniões com a comunidade, sempre que houver necessidade;
- Buscar a integração entre empreendimento e sociedade local, afim de contribuir no processo da relação de respeito entre as partes, com vista na identificação dos anseios das comunidades;
- Esclarecer a população da região, sobre a ocorrência de possíveis impactos durante as obras e operação;
- Manter as comunidades informadas antes, durante e após a aprovação do EIA/RIMA, e possíveis interferências da obra nas comunidades, em conformidade com o cronograma do empreendimento;
- Fortalecer a imagem do empreendimento e sua importância na geração de emprego e renda na implantação e operação da ETC;

- Informar sobre o contingente da mão-de-obra a ser utilizada em cada fase do empreendimento, repassando as qualificações necessárias para os postos de trabalho;
- Dar suporte a todas as ações ligadas ao empreendimento que demandem o desenvolvimento de ações e programas de cunho educativo junto às comunidades e colaboradores, durante as etapas do empreendimento.

Justificativa

A implantação e operação de todo e qualquer empreendimento, gera alteração das propriedades físicas, químicas e bióticas, que impacta e/ou degrada, de maior ou menor proporção, o meio ambiente e conseqüente a isso, pode-se afetar a saúde, a segurança e o bem-estar social e econômico da população direta e indiretamente afetada.

Neste processo, a busca da construção de uma consciência coletiva, durante os estudos de viabilidade de empreendimentos, com vista, no desenvolvimento econômico e social, deve ser fundamentada na utilização racional dos recursos naturais, para a geração de emprego, renda e riquezas para uma região. Essa consciência perpassa pela preocupação e ações que visem a minimização dos impactos negativos, com medidas mitigadoras, e medidas compensatórias, se caso, ocorrer impactos irreversíveis ao meio ambiente.

Este *Programa de Comunicação Social* se faz necessário para a abertura de canais de diálogo com as comunidades, atores sociais e institucionais representativos, das áreas de influência direta e indiretamente, afetadas pelo empreendimento.

O *Programa de Comunicação Social* descreve a estratégia de comunicação para a divulgação das etapas do Projeto da Estação de Transbordo de Cargas (ETC), e suas ações junto às comunidades, em um raio mínimo de 10 (dez) km, a partir do vértice da área do empreendimento, no Município de Itaituba/Pa., identificando o público-alvo, metodologia para elaboração, implantação, avaliação e revisão periódica do programa, quer em nível externo, ou interno da empresa, com vista, a uma gerência socioambiental eficaz, ética e transparente, compromissada com o bem-estar da população local e a qualidade na prestação de serviços do empreendimento.

Público alvo

- População das áreas de Influências Direta e Indireta pelo empreendimento (Proprietários e Posseiros de terras, Associação de Moradores, Instituições Sociais e Religiosas, etc);
- População da área urbana e rural de Itaituba e suas organizações, que estão fora do limite das áreas de Influência Direta e Indireta;
- Colaboradores e Prestadores de Serviços da RTL.

Procedimentos Operacionais da Comunicação Social

O *Programa de Comunicação Social* voltado para a circulação e transparência das informações interna e externa (comunidades), será aplicado a partir da emissão da Licença Prévia – LP, extendendo-se na fase de instalação e operação da ETC, adotando-se a delimitação de um raio de aproximadamente 10 (dez) km de extensão, a partir do vértice da área do empreendimento, incluindo neste contexto, a cidade de Itaituba, Estado do Pará.

Todas as empresas terceirizadas, contratadas, para a prestação de serviços, durante as fases do empreendimento, deverão ter conhecimento do referido programa, bem como para contribuir na sua aplicabilidade, em cumprimento a contrato de prestação de serviços.

A implantação do Programa de Comunicação Social deverá ser realizada em diferentes etapas conforme especificações a seguir:

Primeira Etapa - Reuniões com as Comunidades das áreas de influência direta e indireta

Equipe de Comunicação Social realizará reuniões, quando necessárias, para informar às comunidades dos estudos realizados nas áreas de influências, bem como apresentar aos moradores o projeto da instalação da Estação de Transbordo de Cargas (ETC), e respectivo EIA/RIMA da RTL e

Estratégias de comunicação Institucionais

As ações de comunicação serão realizadas, a partir, das demandas que forem apresentadas, em reuniões, que serão realizadas com entidades de classes, comunidades tradicionais (indígenas, quilombolas, ribeirinhos...), órgãos do poder

público municipal, bem como a entidades da rede de organizações sociais, como forma de criar redes de diálogos para uma melhor harmonia da sociedade com o empreendimento, a ser realizada após os Estudos de Impactos Ambientais (EIA) para as fases de implantação e operação do empreendimento.

As demandas subsidiarão a criação de ferramentas de comunicação para a sensibilização das comunidades do entorno da ADA, fortalecendo o entendimento de que o empreendimento se fundamenta na preocupação com a qualidade ambiental da população local, cujas ferramentas a serem utilizadas estão:

- Criação de um sistema de login para acesso ao banco de dados (Google Drive) pelos agentes de Comunicação Social para subsidiar e fundamentar as ações da Comunicação nas comunidades envolvidas;
- Criação de E-mail Institucional da comunicação para fluxo de informações, pois, instrumento importante para garantir a comunicação ágil, direta e segura na troca de informações sobre trabalhos a serem realizados ou mesmo realizados pela RTL;
- Implantação de sistema de contato via telefonia móvel, para esclarecimentos dos públicos interno e externo, sobre os estudos ambientais, projeto e possíveis problemas alencados pelas comunidades afetadas durante a implantação e operação do empreendimento;
- Utilização de redes sociais com intuito de democratizar informações do andamento do empreendimento; site, whatsapp, youtube e outros.
- Realização de reuniões nas comunidades, quando necessárias, para apresentar o EIA-RIMA e o projeto da Estação de Transbordo de Cargas (ETC), sua relevância para fomento da economia local, na geração de emprego e renda, bem como os impactos positivos e negativos que serão gerados pelo empreendimento. As reuniões serão executadas pela equipe de Comunicação de Campo e contará com os seguintes recursos: Lista de Presença, relatório da Reunião, registro de demandas, dentre outros.
- Produção de Flip-chart, para apresentação em comunidades que não possuem energia elétrica, com conteúdo de sensibilização para a importância da obra, e os impactos positivos e negativos, gerados pela implantação do

empreendimento, geração de emprego e renda, dentre outros benefícios que a população terá com a implantação da Obra e sua operação.

- Elaboração de apresentação em slide (PowerPoint) para apresentação em Datashow em reuniões, com conteúdo de sensibilização para a importância da obra e os impactos negativos e positivos, gerados pela implantação/operação do empreendimento, geração de emprego e renda, dentre outros benefícios, para os variados públicos-alvo. A utilização de apresentações em *powerpoint* fortalece a uniformidade e a facilitação do discurso nos casos que demandem várias reuniões com o mesmo conteúdo, para vários grupos.
- Cobertura fotográfica para alimentação de banco de registros das ações do Programa.

Segunda Etapa do Programa - Atividades durante a fase da Licença Prévia

Criação de um canal de diálogo permanente entre o empreendedor e a sociedade local sobre o atendimento das possíveis condicionantes constantes na LP.

Terceira Etapa - Atividades Durante a Fase de Instalação

- Criação de um canal de diálogo permanente entre o empreendedor e a sociedade local sobre as ações para a instalação da Estação de Transbordo de Carga da RTL;
- Produção de conteúdo, por meio de release, com informações gerais sobre o empreendimento, seus programas, ações e o desenvolvimento da obra.
- Divulgação nas emissoras de rádios, jornais impresso e televisão para esclarecimentos sobre os possíveis transtornos durante a instalação do empreendimento, com vista a transparência na fase de construção da obra;
- Divulgação do contingente de mão-de-obra a ser alocada na construção, e a qualificação exigida para a contratação;
- Produção de Programa Radiofônico de 3 minutos com pautas de esclarecimentos e sensibilização quanto a dúvidas da implantação da obra, bem como a implantação de programas ambientais que serão desenvolvidos durante a construção da obra, para inserções nas rádios de Itaituba, nos sábados pela manhã;

- 6. Realização de atividades educativas com o público externo sobre diversos temas ligados ao meio ambiente, com distribuição de cartazes e panfletos com conteúdo educativo;
- Realização de campanhas com público interno (trabalhadores da obra) para a promoção da saúde e segurança no trabalho;
- Criação do Manual de Identidade Visual da RTL.
- Criação de Identidade funcional e Press Kit: Cartão de visita, Crachá e cordão, documentos oficiais, etiquetas (bolachas) para CDs e DVDs, envelopes, papel timbrado, envelope tipo saco, pastas, adesivos, brindes (agendas/cadernos/chaveiros, sacolas, canetas, plotagem de veículos, luminosos, etc.);
- Sinalização interna e externa, de acordo com os padrões pré-estabelecidos pelo empreendedor, seguindo os padrões da ABNT;
- Divulgação da finalização das obras de instalação e início da operação, através de uma coletiva de imprensa e coquetel para os convidados e imprensa em geral, com apresentação do cumprimento das condicionantes constantes nas Licenças, Prévia e de Instalação.

Quarta Etapa - Atividades Durante a Fase de Operação

- Criação de um canal de diálogo permanente entre o empreendedor e a sociedade local sobre as ações para a Operacionalização da Estação de Transbordo de Carga da RTL;
- Realização de atividades educativas em conformidade com outros programas ambientais para o aprimoramento do desempenho ambiental durante a operacionalização do empreendimento;
- Atendimento das Lideranças Comunitárias das áreas de influências, bem como, aos que buscarem contatos com o empreendimento;
- Produção, edição e veiculação de vídeos para TVs, indoor, painéis eletrônicos e redes sociais corporativas da empresa, com conteúdo de sensibilização para a importância da prestação de serviços de qualidade e a implementação de ações para a melhoria da qualidade de vida, geração de emprego e renda, dentre outros benefícios que a população terá com a implantação/operação da

obra, com conteúdo informativos e educativos acerca das características socioambientais da região.

- Cobertura fotográfica para alimentação de banco de registros das ações do Programa.
- Produção de material impresso institucionais, de Folder, boletins informativos, cartilhas, cartoons, revistas, cartazes, faixas com informações durante a Operacionalização do empreendimento, para distribuir em reuniões e eventos da RTL, realizados pela empresa ou em parcerias;
- Criação do Clube Amigo das Águas com criação de um mascote para ser utilizado em eventos escolares: Será levado para o ambiente escolar programação temática da utilização sustentável da água, com palestras educativas e atividades de lazer e recreação com a temática;
- Realização de atividades com o público externo sobre diversos temas socioeducativos, ligados ao meio ambiente, saúde, segurança, bem estar social, turismo, cultura dentre outros, com distribuição de cartazes e panfletos com conteúdo educativo;
- Realização de treinamentos e campanhas educativas com público interno (colaboradores e prestadores de serviços) para a promoção da saúde, qualificação, lazer e segurança no trabalho.
- Aplicação de pesquisa de satisfação, semestralmente, com o objetivo de avaliar a satisfação das comunidades e lideranças políticas e sociais da cidade de Itaituba, quanto aos trabalhos dos programas desenvolvido pelo empreendimento;
- Aplicação de pesquisa de satisfação, semestralmente, com o objetivo de avaliar a satisfação dos colaboradores e prestadores de serviços da Estação de Transbordo de Cargas da RTL, no que se refere ao desempenho do empreendimento;
- Elaboração de relatórios das atividades da Comunicação Social, ilustrado com fotos, das ações realizadas com o público de interesse, assim como, das situações alvo de reclamações diversas por consequência da operacionalização do empreendimento.

9.2.13 Programa de monitoramento de fauna silvestre

Apresentação

O Presente documento contém o Programa de monitoramento de Fauna Silvestre a ser realizado nas áreas de influência da Estação de Transbordo de Carga (ETC). Tal programa é necessário para implantação do empreendimento e tem por objetivo descrever as metodologias que serão utilizadas para a caracterização e levantamento das espécies da fauna silvestre terrestre e voadora.

Os procedimentos a serem adotados no monitoramento da fauna silvestre seguirão as diretrizes e normas estabelecidas na Instrução Normativa IBAMA nº 146/07 e a Instrução Normativa SEMA/PA nº 52/10, a qual estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna, e que estão sujeitos ao licenciamento ambiental, segundo a Lei nº 6938/81 e as Resoluções do CONAMA nº 001/86 e nº 237/97.

Objetivos

Apresentar as metodologias a serem utilizadas para realizar o monitoramento das comunidades da fauna terrestre e voadora (Herpetofauna, Mastofauna terrestre e voadora e Ornitofauna), com a finalidade de caracterizar a biodiversidade que atualmente habita as áreas de influência do Estação de Transbordo de Carga (ETC).

Objetivos Específicos

- Aumentar o conhecimento sobre as espécies da fauna terrestre e voadora com ocorrência nas áreas Diretamente Afetada (ADA) e Indiretamente Afetada (AID);
- Estabelecer uma relação comparativa entre os grupos encontrados nas áreas monitoradas por ponto amostral e variação sazonal;
- Estimar e comparar os parâmetros ecológicos populacionais de riqueza, diversidade, abundância, densidade, dominância e equitabilidade de cada grupo entre os pontos amostrais;

- Identificar espécies vulneráveis e/ou ameaçadas de extinção, endêmicas, raras, bioindicadoras, de importância econômica e ecológica, cinérgicas, potencialmente invasoras, migratórias e novas;
- Avaliar as comunidades da fauna nas áreas de influência do empreendimento, de modo a possibilitar que futuramente sejam avaliados os possíveis impactos das atividades sobre a biodiversidade local, bem como seja possível criar medidas para reduzir/mitigar os impactos negativos e potencializar os impactos positivos advindos deste empreendimento

Justificativa

Embora estime-se que este empreendimento seja passível de causar impactos as comunidades faunísticas locais, é necessário realizar o inventário da fauna terrestre, voadora e biota aquática, para que futuramente, esses impactos sejam avaliados e mensurados, gerando assim, subsídio para elaboração de planos de controle e mitigação dos impactos negativos e potencialização dos impactos positivos.

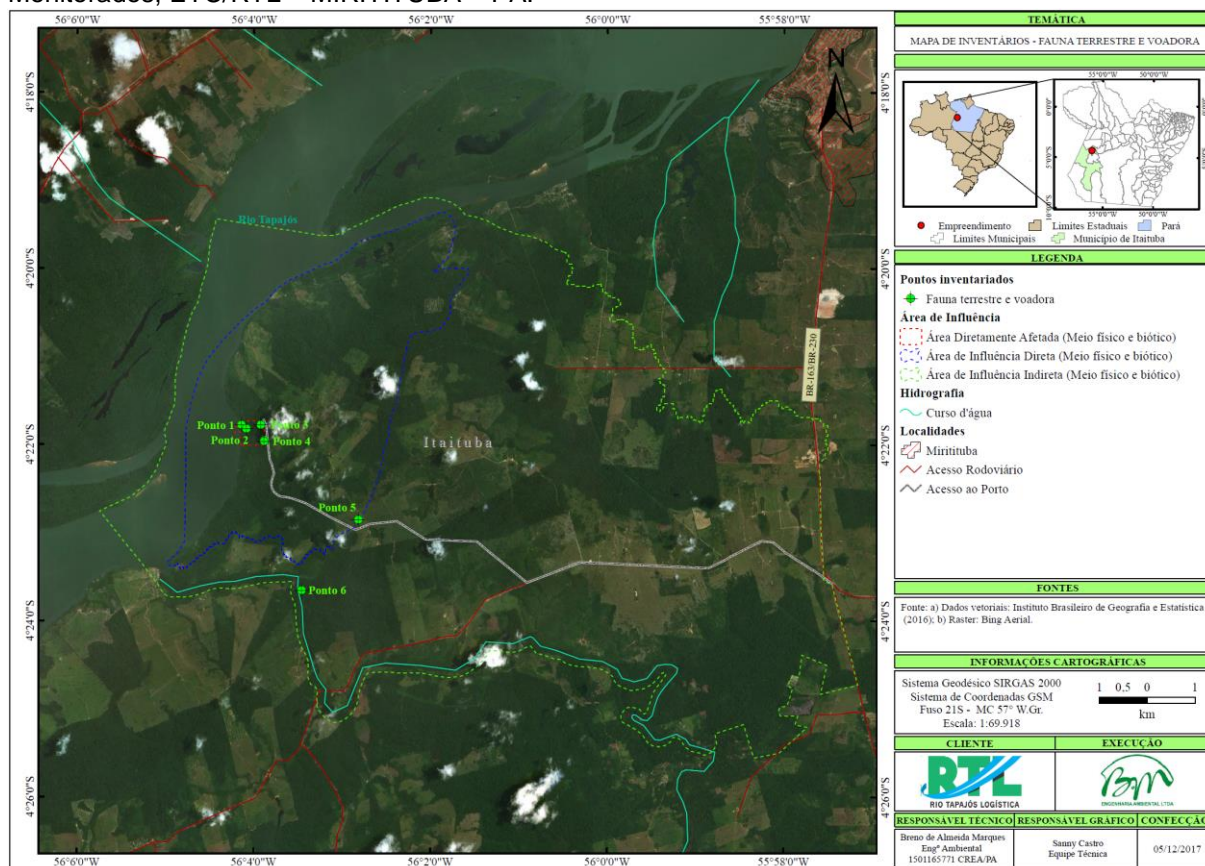
Metodologia

Amostragem Temporal e Espacial

Para execução do Programa de monitoramento de fauna terrestre e voadora serão realizadas duas campanhas anuais, sendo uma na estação chuvosa e outra na estação seca, com duração de 12 dias. Em cada ponto amostral os grupos serão monitorados durante dois dias consecutivos.

Serão utilizados seis pontos amostrais, previamente definidos que contemplam as diferentes fitofisionomias existentes na região do empreendimento (figura 9.6). Na tabela 9.10 estão as coordenadas e suas respectivas fitofisionomias. Em cada ponto amostral será aberto um transecto, ou serão utilizadas trilhas já existentes.

Figura 9.6 - Mapa Contendo os Pontos Amostrais para a Fauna Terrestre e Voadora a serem Monitorados, ETC/RTL – MIRITITUBA – PA.



Fonte: BMEA (2017).

Tabela 9.10. Localização Geográfica e Fitofisionomia dos Pontos Amostrais a serem Monitorados na Área da ETC/RTL – Miritituba – PA.

SÍTIO AMOSTRAL	LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA			FITOFISIONOMIA
	LONGITUDE	LATITUDE	ZONA	
PONTO 1	603295,92 mE	9517547,30 mS	21M	Floresta Aberta Aluvial na margem do rio Tapajós
PONTO 2	603412,28 mE	9517424,82 mS	21M	Floresta Aberta com Cipós
PONTO 3	603649,28 mE	9517576,74 mS	21M	Floresta Ombrófila Densa
PONTO 4	603808,79 mE	9517317,62 mS	21M	Transição da Floresta Ombrófila Densa para área de Pasto Abandonado
PONTO 5	605743,75 mE	9515655,16 mS	21M	Área de Pasto Abandonado
PONTO 6	604577,22 mE	9514194,48 mS	21M	Floresta Aberta Aluvial na margem do rio Itapacurá

Fonte: Dados da pesquisa.

Metodologias de coleta de dados

Mastofauna (mamíferos de pequeno porte)

Para monitorar os pequenos mamíferos não voadores (roedores e marsupiais) serão utilizadas armadilhas de contenção viva (*Sherman* e *Tomahawks*), armadilhas de interceptação e queda do tipo Pitfall-traps e encontros ocasionais durante a verificação das armadilhas.

Mastofauna terrestre (mamíferos de médio e grande porte)

O monitoramento das espécies de mamífero de médio e grande porte será realizado através do uso de armadilhas fotográficas e busca ativa por evidências nos sítios de amostragem.

Mastofauna voadora (quirópteros)

Para amostrar os mamíferos voadores serão utilizadas redes de neblina e busca ativa em potenciais abrigos diurnos.

Herpetofauna Terrestre

Para o monitoramento da herpetofauna, será realizado o uso de armadilhas de interceptação e queda (Pitfall-trap), busca ativa diurna e noturna (procura em sítios reprodutivos) e encontros ocasionais.

Ornitofauna

Para o monitoramento da ornitofauna serão utilizados dois métodos complementares: censo por ponto e redes de neblina.

Análise estatística

Para cada grupo, os dados serão analisados estatisticamente visando estimar padrões de riqueza, abundância e diversidade (Shannon-Wiener) das espécies amostradas. Além disso, também serão analisados os padrões de dominância e similaridade (Bray-curtis) entre os pontos de coleta.

A eficiência do esforço amostral será avaliada por meio da curva de acumulação de espécies seguindo Margurran (1988), a qual calculará o acúmulo de espécies ao longo dos dias de coleta.

Serão identificadas as espécies ameaçadas de extinção, endêmicas, raras, exóticas, cinegéticas, de importância ecológicas, médica e de interesse econômico.

Destinação de material biológico

Os animais que por ventura vierem a óbito durante as atividades de contenção e manejo, forem encontrados mortos ou que não puderem ser identificados a nível de espécie no campo serão fixados e encaminhados ao acervo de uma Coleção Zoológica de uma instituição devidamente autorizada pelo órgão ambiental. Vale salientar que no caso de dificuldade na identificação serão coletados no máximo dois exemplares de cada morfoespécie. Para estes animais, será realizada a eutanásia em conformidade com a resolução Nº 714 do Conselho Federal de Medicina Veterinária (CFMV), visando à morte digna do animal (diminuição ou abolição do sofrimento, ansiedade e angústia).

Responsáveis pela execução do programa

A RTL deverá contratar uma equipe técnica para execução deste Programa de Monitoramento que deverá ser constituída por Biólogos e auxiliares de campo com experiência e treinados para esta finalidade.

Cronograma de atividades

O cronograma de atividades ocorrerá de acordo com a tabela 9.11. O monitoramento será realizado durante as fases de implantação, operação e desmobilização do empreendimento.

Tabela 9.11. Cronograma de Atividades

ATIVIDADE	MESES							
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º
1ª Campanha de Monitoramento de Fauna terrestre e voadora	X							
Entrega do Relatório técnico		X						

2ª	Campanha	de	
Monitoramento	de	Fauna	X
terrestre e voadora			
Entrega	do	Relatório	
Consolidado			X

Fonte: Dados da pesquisa.

Resultados esperados

Pretende-se, a partir do levantamento de dados em campo, obter um diagnóstico do status da fauna silvestre que habita a área de estudo, para permitir a avaliação dos possíveis impactos que a instalação e operação do empreendimento poderá ocasionar sobre a biodiversidade local, e a proposição de medidas visando reduzir/mitigar os impactos negativos e potencializar os impactos positivos advindos deste empreendimento, no âmbito do seu EIA/RIMA.

9.2.14 Programa de afugentamento, resgate, translocação e destinação da fauna e flora (epífitas) silvestre

Apresentação

Este documento apresenta o Programa de Afugentamento, resgate, translocação e destinação de fauna e flora silvestre a ser desenvolvido nas áreas de influência da Estação de Transbordo de Carga (ETC).

O programa segue as diretrizes contidas no Termo de Referência da SEMAS/PA e procedimentos estabelecidos na IN IBAMA nº 146/07 e IN SEMA/PA nº 52/10, os quais estabelecem os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna, e que estão sujeitos ao licenciamento ambiental, segundo a Lei nº 6938/81 e as Resoluções do CONAMA nº 001/86 e em atendimento ao disposto na Portaria Normativa IBAMA nº 10/09 que remete ao disposto no § I do artigo 10 da Resolução CONAMA nº 237/97.

Objetivos

Apresentar e descrever os procedimentos e metodologias a serem aplicadas no Programa de afugentamento, resgate, translocação e destinação de fauna e flora silvestre durante as atividades de supressão da vegetação nas áreas de influência da Estação de Transbordo de Carga (ETC).

Objetivos Específicos

- Minimizar os impactos nas comunidades fauna e flora, decorrentes da supressão da vegetação, de forma a garantir o bem-estar e sucesso durante essas atividades;
- Ampliar o conhecimento sobre as espécies e populações de fauna e flora, registrando e catalogando todos os espécimes resgatados, assim como seus dados biológicos, ecológicos, sanitários, de captura e seu destino final;
- Atender os espécimes, que por ventura sofrerem algum tipo de injúria durante o processo de supressão vegetal;

- Detectar e descrever dos padrões de ocorrência que possibilitam a formulação de estratégias que permitam uma proteção mais efetiva dos exemplares oriundos das atividades de supressão vegetal;
- Desenvolver ações de aproveitamento científico, processando e destinando o material coletado a instituições de pesquisas;

Justificativa

Na medida em que o Brasil é um dos líderes mundiais de biodiversidade, abrigando grande variedade de biomas com características peculiares, os impactos dos empreendimentos urbanos apresentam efeitos diferentes a depender dos ambientes implicados. A dimensão do impacto depende também das características do empreendimento e do ambiente, como a composição, estrutura e o estado de conservação da fauna e da vegetação na área direta e indiretamente afetada.

A Amazônia vem sofrendo impactos ambientais em decorrência das atividades humanas, como desmatamento e fragmentação de florestas nativas, atividades agropecuárias, exploração madeireira e mineral, construção de hidroelétricas e construções urbanas (NEPSTAD et al., 1999). A fragmentação de florestas contínuas altera o fluxo de radiação solar, a umidade e temperatura do ar e do solo, além de afetar a composição das comunidades e a dinâmica das populações (CAMARGO e KAPOK, 1995; LAURANCE, 1998; LAURANCE et al., 2002; HANSKI e GILPIN, 1997).

A fragmentação e degradação das florestas naturais têm influência direta na dinâmica das populações e na abundância das espécies da fauna e flora, uma vez que afetam a disponibilidade de recursos e as áreas de vida dos indivíduos. Em áreas com forte pressão antrópica, a manutenção das populações animais depende da capacidade das espécies de tolerarem as mudanças (SOULÉ, 1987).

Durante a execução das atividades de desmatamento, alguns animais como as aves e a maioria dos mamíferos de médio ou grande porte apresentam a capacidade na e capacidade de fuga, tais como: anfíbios, répteis e algumas espécies de mamíferos de médio e/ou pequeno porte (ex.: marsupiais, pequenos roedores e preguiças), faz-se necessário que o procedimento de translocação para outras áreas, aumentando assim as chances de sobrevivência desses espécimes.

Contudo, a supressão sendo realizada de forma ordenada e gradativa, pode contribuir para a minimização dos impactos sofridos, de forma a garantir a

sobrevivência dos animais na área diretamente afetada pelo empreendimento, bem como a manutenção da biodiversidade local e regional.

Além da fauna, as epífitas podem ser também afetadas pelos impactos ambientais. Assim, o resgate de epífitas das famílias Orchidaceae, Bromeliaceae e Araceae auxilia na preservação da biodiversidade buscando a antecipação da reabilitação não só da flora como da fauna das áreas degradadas. Além de expandir o conhecimento sobre a distribuição, grau de ocorrência, preferência de hospedeiras e estrato florestal dessas epífitas, a fim de obter base científica para subsidiar o resgate e o retorno de orquídeas, bromélias e aráceas nas áreas reflorestadas.

Escopo

Afugentamento, Resgate e Translocação da Fauna Silvestre

Para o acompanhamento da atividade de supressão, será realizada uma varredura na região pela equipe de resgate da fauna no intervalo que precede uma hora ao início da operação das máquinas em uma área delimitada, cujo objetivo é afugentar e translocar os animais ali abrigados na tentativa de protegê-los de acidentes em virtude dos trabalhos de supressão. Após o término da prática, os profissionais, determinarão a liberação do início do desmatamento visando reduzir o impacto produzido no meio ambiente.

Após o término total da supressão na área vistoriada, a equipe de resgate novamente realizará outra sessão de varredura, com intuito de resgatar os animais com baixa capacidade de fuga, que permanecerem na área pós-supressão. Todos os animais registrados serão registrados e identificados, para compor o banco de dados de espécies.

Durante as atividades de salvamento da fauna serão adotados os seguintes procedimentos:

- Afugentamento direto e indireto de espécies durante as atividades de supressão vegetal;
- Resgate, Translocação e soltura dos espécimes em áreas pré-determinada;
- Tratamento ambulatorial dos animais feridos e posterior soltura ou destinação dos animais atendidos;
- Aproveitamento científico dos animais encontrados mortos, que estejam em boas condições, ou feridos sem possibilidade de recuperação.

Afugentamento

O afugentamento ocorrerá concomitantemente durante as atividades, de duas formas:

- **Afugentamento Indireto** – Será realizado pelo ruído provocado pelas máquinas e equipamentos utilizados durante a supressão vegetal. Os procedimentos e direcionamento das máquinas da supressão serão planejados tentando direcionar o deslocamento da fauna da área que estará sendo suprimida em direção a áreas adjacentes que não estarão sofrendo supressão;
- **Afugentamento Direto** – será executado pelos auxiliares que atuarão na área durante a supressão. Os animais avistados que estiverem em condições de salvamento serão direcionados para as áreas adjacentes que não serão suprimidas.

Resgate de Fauna (captura e soltura)

- **Captura durante a supressão mecanizada** – A frente de supressão será acompanhada continuamente pela equipe de resgate, a qual realizará a captura dos animais com auxílio de puçás, ganchos, pinçães, cambão e luvas. Cada trator será acompanhado por no mínimo um auxiliar, que manterá sempre a distância de segurança de 30 a 100 m, de acordo com as características da vegetação observada na área de supressão. Será minimizado ao máximo o manuseio dos animais pela equipe de salvadores, sendo que o manuseio realizado sempre com os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs);
- **Captura durante o corte seletivo da vegetação** – Todos os operadores serão acompanhados pela equipe de resgate. Antes da atividade serão verificadas as copas das árvores, as folhas de palmeiras, os troncos de árvores ocas e outros lugares que pudessem servir de abrigos e ninhos para os animais. No caso de encontrar algum animal, serão adotados os mesmos procedimentos executados no acompanhamento da supressão mecanizada; afugentamento e/ou captura e soltura na área adjacente a área de supressão.
- **Ninhos ativos em ocos ou topo de árvores** – As árvores serão observadas com o auxílio de um binóculo, caso sejam encontrados ninhos de aves, a

árvores deverá ser isolada (preservando um raio de 5m), só podendo ser derrubada após o monitoramento e constatação da saída dos filhotes.

Tratamento ambulatorial

Caso os espécimes capturados em campo estejam feridos, debilitados ou venham a óbito, estes serão encaminhados para o Centro de Triagem. A equipe estará devidamente equipada e preparada para capturar, acondicionar e transportar os espécimes coletados até o Centro de Triagem.

No Centro de Triagem, o animal será avaliado por um médico-veterinário, que inicialmente o registrará individualmente com a data e o local preciso da captura, os dados biométricos e biológicos. Caso seja necessário, o animal será submetido ao tratamento adequado até que apresente condições de ser translocado para área de soltura ou, caso não possa ser solto, será enviado a outras instituições com anuência prévia do órgão ambiental. O médico-veterinário será acionado sempre que necessário.

Para animais que não apresentam condições de tratamento será realizada a eutanásia em conformidade com a resolução Nº 714 do Conselho Federal de Medicina Veterinária (CFMV), visando à morte digna do animal (diminuição ou abolição do sofrimento, ansiedade e angústia).

Aproveitamento Científico

Os animais que vierem a óbito ou que precisarem ser eutanasiados serão fixados e preparados mediante as técnicas de preparação de material biológico específicas para cada grupo e, posteriormente, serão encaminhados a uma instituição para serem incorporados a uma coleção zoológica.

Resgate e Translocação da Flora (Epífitas)

Antes da supressão vegetal será realizada uma varredura pela equipe de resgate na área com o auxílio de um binóculo, com a finalidade de localizar espécies de Bromeliaceae, Orchidaceae e Araceae de importância ecológica existentes nos troncos e copas das árvores.

Após a localização do espécime, a árvore será marcada e após sua derrubada, o exemplar será removido com auxílio de um facão preservando as raízes e rizomas, e sempre que possível parte do substrato.

O resgate de espécimes será realizado durante todo o período em que ocorrer a supressão da vegetação. Durante o resgate os espécimes serão identificados, quantificados e destinados para a área de transplante. Os transplantes dos espécimes epífitos serão realizados com a utilização de barbante biodegradável. Os espécimes terrícolas da família Orchidaceae serão transplantados tomando-se o cuidado para selecionar locais que apresentem as mesmas características do seu ambiente de origem. Esses locais serão marcados visando à possibilidade de acompanhamento da adaptação dos espécimes ao novo ambiente.

Abrangência

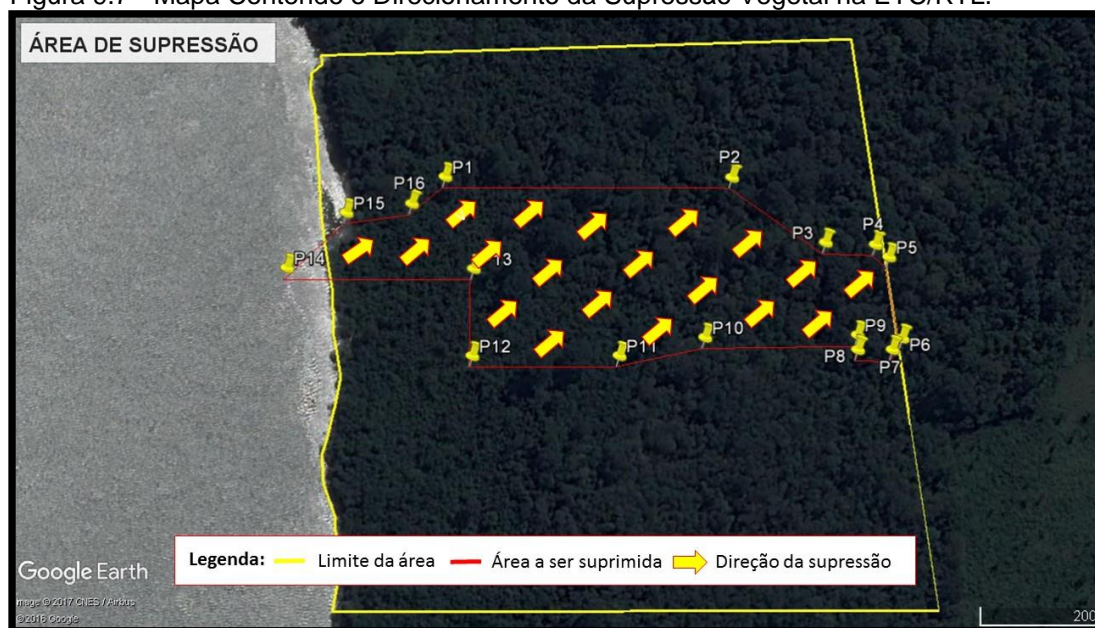
O programa de afugentamento, resgate, translocação e destinação da fauna e flora (epífitas) serão executados na área a ser suprimida, que está localizada na área diretamente afetada (ADA).

Componentes afetados

Durante as atividades de supressão vegetal, poderão ser afetadas a diversidade, riqueza e abundância das comunidades de fauna silvestre e de epífitas na área diretamente afetada.

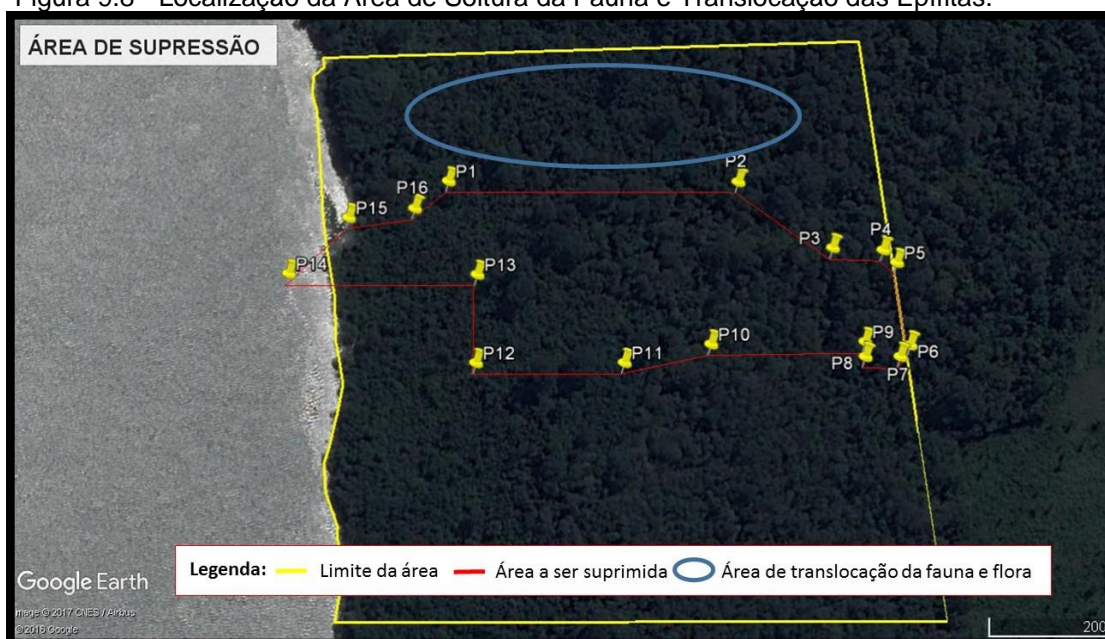
A supressão vegetal seguirá o direcionamento contido na figura 9.7 e os animais e as epífitas serão translocados para uma área de soltura delimitada na figura 9.8, a qual apresenta características da fitofisionomia semelhantes a área a ser suprimida.

Figura 9.7 - Mapa Contendo o Direcionamento da Supressão Vegetal na ETC/RTL.



Fonte: BMEA (2017).

Figura 9.8 - Localização da Área de Soltura da Fauna e Translocação das Epífitas.



Fonte: BMEA (2017).

Caráter preventivo ou corretivo e sua eficácia

O programa de afugentamento, resgate, translocação e destinação da Fauna e flora (epífitas), inclui todas as ações necessárias para prevenir que os animais e as epífitas possam ser atingidos direta ou indiretamente por eventos impactantes decorrentes das atividades de supressão vegetal. Porém também apresentam as ações corretivas e os procedimentos a serem adotados caso a fauna seja impactada. A eficácia deste programa será a possibilidade de um número máximo de animais e epífitas consigam sobreviver e colonizar as áreas adjacentes a supressão vegetal, garantindo o bem estar animal e a segurança dos agente envolvidos nessa operação.

Agente executor e suas responsabilidades

O programa de afugentamento, resgate, translocação e destinação da Fauna e Flora Silvestre será executado por uma equipe de profissionais, contratados pela empresa responsável pelo empreendimento, que atenderá a frente de supressão e deverá ser composta por no mínimo um biólogo coordenador responsável técnico, um biólogo auxiliar e um auxiliar de fauna e flora por equipamento, conforme exposto na Tabela 9.12.

Tabela 9.12 - Tabela 1. Equipe Técnica.

FUNÇÃO	QUANTIDADE	ATIVIDADES	ATRIBUIÇÕES
Biólogo Coordenador	01	- Coordenação do Resgate de fauna e Flora	- Elaborar relatórios técnicos e dar apoio técnico a equipe. - Planejar as ações de resgate e captura da fauna durante o desmate - Determinar destinação da fauna e flora - Orientar a equipe de campo.
Biólogo Auxiliar	01	- Auxiliar o biólogo coordenador	- Preenchimento de Fichas de campo - Registro Fotográfico - Preparação de material biológico
Médico- veterinário	01	- Clínica Veterinária	- Realizar a Avaliação Clínica e Tratamento de animais resgatados sempre que acionado
Auxiliar de fauna e flora	01	- Realizar o afugentamento, resgate e translocação da fauna e flora	- Auxiliar nas atividades relacionadas a fauna e flora em campo

Cronograma de atividades

O programa ocorrerá por todo o período de supressão vegetal, que acontecerá durante a fase de implantação do empreendimento, uma vez que o impacto será local e de curta duração.

9.2.15 Programa de vigilância entomológica nas áreas de influência da implantação da estação de transbordo de cargas granéis vegetais – Grãos e derivados

Apresentação

O Presente documento contém o Programa de vigilância entomológica a ser realizado nas áreas de influência da Estação de Transbordo de Carga (ETC). Tal programa é parte integrante do diagnóstico do meio biótico, como parte do EIA/RIMA necessário para implantação do empreendimento e tem por objetivo descrever as metodologias que serão utilizadas para o monitoramento da entomofauna antropofílica (insetos vetores de doenças).

Os procedimentos a serem adotados no inventário da fauna silvestre seguirão as diretrizes e normas estabelecidas na Instrução Normativa IBAMA nº 146/07 e a Instrução Normativa SEMA/PA nº 52/10, a qual estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna, e que estão sujeitos ao licenciamento ambiental, segundo a Lei nº 6938/81 e as Resoluções do CONAMA nº 001/86 e nº 237/97.

Objetivos

Apresentar as metodologias a serem utilizadas para realizar o monitoramento da entomofauna antropofílica (insetos vetores de doenças) e a prevenção de proliferação desses vetores nas áreas de influência do Estação de Transbordo de Carga (ETC).

Objetivos Específicos

- Produzir uma lista de espécies de insetos vetores de doenças, principalmente dengue, malária e leishmaniose;
- Estabelecer uma relação comparativa entre os grupos encontrados nas áreas monitoramentos por ponto amostral e variação sazonal;
- Estimar e comparar os parâmetros ecológicos populacionais de riqueza, diversidade, abundância, densidade e dominância de cada grupo entre os pontos amostrais;

- Identificar espécies vulneráveis e/ou ameaçadas de extinção, endêmicas, raras, bioindicadoras, de importância econômica e ecológica, cinérgicas, potencialmente invasoras, migratórias e novas;
- Verificar e erradicar os possíveis focos e áreas de proliferação desses vetores;
- Realizar um programa de sensibilização com os colaboradores, no intuito de prevenir a formação de possíveis focos de proliferação destes vetores;
- Diagnosticar possíveis modificações nas comunidades da entomofauna antropofílica nas áreas de influência do empreendimento, de modo a possibilitar que futuramente sejam avaliados os possíveis impactos das atividades sobre a biodiversidade local, bem como seja possível criar medidas para reduzir/mitigar os impactos negativos e potencializar os impactos positivos advindos deste empreendimento.

Justificativa

Durante as fases de implantação e operação da ETC, as alterações ambientais, o maior fluxo de pessoas e as atividades antrópicas diárias poderão causar modificações nas comunidades da entomofauna antropofílica, que estarão sujeitos a proporcionar a proliferação de insetos vetores de doenças e a transmissão de doenças, principalmente dengue, malária e leishmaniose. Assim, é de extrema importância a realização do monitoramento destes vetores, bem como a prevenção da sua proliferação e a possível transmissão de doenças a eles vinculadas.

Metodologias

Monitoramento da Entomofauna Antropofílica

Amostragem Temporal e Espacial

Para o monitoramento da entomofauna antropofílica serão realizadas duas campanhas anuais, sendo uma na estação chuvosa e outra na estação seca, com duração de 12 dias. Cada ponto amostral será monitorado durante dois dias consecutivos.

Serão utilizados seis pontos amostrais, que contemplam as diferentes fitofisionomias existentes na área do empreendimento. Em cada ponto amostral será aberto um transecto, ou será utilizada uma trilha já existente, onde serão instaladas as armadilhas para captura dos insetos vetores de doenças.

Metodologias de Coleta de Dados

Para capturar os vetores de doenças será realizado o uso de armadilhas CDC, Shannon e Aspirador Entomológico.

Armadilhas CDC, Shannon e Aspirador: Em dois pontos distanciados 200m, em cada sítio amostral, serão dispostas duas (Center on Disease Control) e uma armadilha Shannon. As armadilhas CDC serão instaladas a uma altura aproximada de 1,5m e 3,0m do solo.

Na armadilha Shannon será colocada uma fonte luminosa (lâmpada fluorescente) alimentada por uma bateria. Dois pesquisadores ficarão coletando os insetos por meio de um aspirador entomológico mecânico.

Análise Estatística

Para cada grupo, os dados serão analisados estatisticamente visando estimar padrões de riqueza, abundância e diversidade (Shannon-Wiener) das espécies amostradas. Além disso, também serão analisados os padrões de dominância e similaridade (Bry-curtis) entre os pontos de coleta.

9.2.16 Programa de prevenção contra a proliferação de insetos vetores de doenças

Para realizar a prevenção contra a proliferação de insetos vetores de doenças, serão realizadas ações integradas com os programas de educação/sensibilização ambiental e o programa de gerenciamento de resíduos sólidos, de maneira a sensibilizar os colaboradores do empreendimento a evitar o acúmulo de água e demais reservatórios de água, que possam servir de locais de proliferação dos insetos vetores de doenças.

Serão realizadas palestras semestrais para os colaboradores sobre as doenças transmitidas por insetos e como preveni-las, bem como este tema também será abordado durante os diálogos diários de saúde e segurança do trabalho (DDS).

Também serão realizadas campanhas anuais de vacinação contra a febre amarela, de acordo com o cronograma da Secretaria de Saúde Municipal.

Caso seja verificado o aumento significativo de vetores de doenças, principalmente dengue, malária e leishmaniose, a secretaria municipal de saúde será comunicada para que sejam adotadas as medidas sanitárias legais de controle destes animais.

Responsável pela execução do programa

Equipe Técnica

A Equipe Técnica para execução deste Programa de Inventário será constituída por um Biólogo responsável pela Entomofauna, Antropofílica e Bioindicadora e auxiliares de campo com experiência e treinados para esta finalidade, a serem contratados pelo empreendedor.

Cronograma de atividades

O cronograma de atividades ocorrerá de acordo com a tabela 9.13. Este monitoramento será realizado durante as fases de implantação, operação e desmobilização do empreendimento.

Tabela 9.13 - Cronograma de Atividades.

ATIVIDADE	MESES							
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º
1ª Campanha de monitoramento da entomofauna antropofílica	X							
Entrega do Relatório de Campo		X						
2ª Campanha de monitoramento da entomofauna antropofílica						X		
Entrega do Relatório Consolidado							X	

Fonte: BMEA (2017).

Resultados esperados

Pretende-se, a partir do monitoramento da entomofauna antropofílica, verificar se as atividades realizadas durante as fases de instalação e operação do empreendimento poderão ocasionar modificações significativas sobre a comunidade de insetos vetores de doenças, e evitar a proliferação destas espécies, de modo a prevenir a transmissão de doenças entre os colaboradores do empreendimento e a comunidade que circunda a área do porto.

9.2.17 Plano de ação de controle da Malária nas áreas de influências direta e indireta da RTL, no município de Itaituba, estado do Pará.

Apresentação

A Malária é uma doença infecciosa aguda, cujo agente etiológico é o parasito do gênero *Plasmodium* e transmitida pela picada de mosquito do gênero *Anopheles*, que se infectam ao sugar o sangue de um doente (Ladislau, 2005). Esta doença apresenta diversas dificuldades para o controle em áreas de alta transmissão, dentre estas dificuldades está a higiene insuficiente e condições precárias das comunidades humanas; deficiência de recursos econômicos; conhecimento insuficiente sobre a bioecologia dos vetores e medidas de controle vetorial inadequadas (Nabarro, 1998).

Os vetores da malária humana são mosquitos pertencentes à ordem Diptera, família Culicidae, gênero *Anopheles*. Segundo Lozovei (2001), atualmente, o gênero *Anopheles* tem cerca de 517 espécies distribuídas nas regiões tropicais e temperadas do mundo. Deste total, cerca de 70 espécies são vetores de malária humana, sendo que 54 espécies encontram-se no Brasil. Nas Américas, importantes vetores de malária incluem-se em três subgêneros: *Anopheles*, *Kerteszia*, *Nyssorhynchus*. No Brasil as espécies *Anopheles (N.) darlingi*, *Anopheles (N.) aquasalis*, *Anopheles (N.) albitarsis*, *Anopheles (K.) cruzii* e *Anopheles (K.) bellator* são as principais espécies transmissoras de malária, tanto na zona rural, quanto na zona urbana (Ministério da Saúde, 2003).

Justificativa

A dinâmica de transmissão da malária é variável entre os agrupamentos humanos, ocorrendo situações epidemiológicas diferentes, em função das características das formas de ocupação da região e das diversas modalidades de exploração dos recursos naturais disponíveis. (Marques, 1986; Couto, 2001; Silva, 1987). As condições socioeconômicas e ambientais presentes na Amazônia favorecem a proliferação dos mosquitos do gênero *Anopheles*, vetor da doença, e conseqüentemente a exposição à malária.

Segundo dados do Sistema de Informação da Vigilância Epidemiológica da Malária, SIVEP-Malária, no município de Itaituba das 37.799 amostras sanguíneas examinadas, confirmaram-se 9.023 casos o que corresponde a 23,87% de lâminas

positivas. 20,95% *Plasmodiumfalciparum*; 75,76% *Plasmodiumvivax*; 0,08% *Plasmodiummalariae*; 2,64% infecções mistas (*P. falciparum* e *P. vivax*) e 0,54% Não *P. falciparum* (exame realizado por teste rápido). Sendo também observado o decréscimo no número de casos ocorridos no Município. Além disso, A Incidência Parasitária Anual – IPA, indicador que mede o risco de transmissão da doença, variou de 40,03/1000 hab. em 2014, para 14,65/1000 hab. Até outubro de 2017, demonstrando importante redução no risco de transmissão no período, mas ainda considerado pelo Ministério da Saúde (MS) com risco médio na transmissibilidade da doença. Com isso é de suma importância criar estratégia para quebrar o ciclo de transmissão nessas áreas com a finalidade de reduzir as chances de infecção.

Para a elaboração deste plano foram utilizados os dados constantes em Estudos recentes de Impacto Ambiental na região, e complementados por dados atualizados considerados estratégicos para subsidiar a correta análise epidemiológica desde que disponíveis nas bases de dados dos sistemas de informações em saúde de base nacional, tais como Sistema de Informações sobre Mortalidade-(SIM), Sistema de Informações sobre Agravos de Notificação (SINAN), Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES), Sistema de Vigilância Epidemiológica da Malária, (SIVEP Malária), além de outros dados disponibilizados pelos empreendedores.

Objetivo

Desenvolver ações para redução de fatores de riscos de transmissão de malária, incluindo medidas para prevenção, proteção e recuperação da saúde dos trabalhadores e da população residente na área de influência do empreendimento.

Objetivos específicos

- Garantir início imediato ao tratamento para a malária e acompanhamento clínico aos trabalhadores portadores de *Plasmodiumsp*, sintomáticos ou não, buscando interromper a cadeia de transmissão;
- Garantir acesso imediato aos trabalhadores a testes rápidos ou pesquisas microscópicas para o diagnóstico da malária durante as atividades ocupacionais do empreendimento;

- Garantir acesso aos trabalhadores às atividades educativas e preventivas fomentando comportamento protetor, proativo e de autocuidado para a redução de riscos de exposição à infecção por *Plasmodium*sp;
- Desenvolver medidas de prevenção e proteção contra a infecção por malária à população residente;
- Desenvolver atividades educativas e de comunicação social sobre os fatores de risco de infecção por *Plasmodium*sp. a população residente da AID e All visando fomentar comportamento autoprotetor e de autocuidado na exposição aos riscos.

Para o alcance destes objetivos o PACM foi estruturado num conjunto de ações na perspectiva da saúde humana individual e coletiva considerando as principais diretrizes de promoção, proteção e recuperação da saúde. Tais ações serão desenvolvidas ao longo do ciclo de construção do empreendimento e contemplarão a população trabalhadora e a população residente da área de influência do empreendimento. Estruturalmente o PACM propõe eixos estruturantes de ações:

Eixos norteadores e estratégias

Eixo 1 - Eliminação de Fontes de Infecção de *Plasmodium*.sp entre os Trabalhadores

Objetivo

Impedir que o trabalhador do empreendimento quando portador (sintomático ou assintomático) do patógeno da malária atue como fonte de infecção para anofelinos e, conseqüentemente contribua para o estabelecimento da cadeia de transmissão da doença.

Estratégias

Busca ativa de portadores sintomáticos e assintomáticos de malária entre os trabalhadores do empreendimento (50%) da fase de contratação até o término das obras do empreendimento.

Ações

Avaliação clínica e realização de exames microscópicos (gota espessa) ou testes rápidos para malária associados à rotina do Programa de Saúde Ocupacional do empreendimento (na admissão, exames periódicos e demissão).

Recursos necessários

- Humanos (médico, enfermagem e microscopista).
- Físicos (área física para ambulatório médico, enfermagem e laboratório de microscopia, se for o caso)
- Materiais (insumos biológicos, medicamentos antimaláricos e materiais de consumo específicos)
- Atualização e capacitação dos profissionais técnicos do Programa de Saúde do Empreendimento (clínica, laboratorial e epidemiológico para a malária) segundo a normatização e protocolos do Ministério da Saúde.

Meta

- 50% dos trabalhadores do empreendimento (admissão, periódico e rescisão do contrato de trabalho.)

Indicadores de Monitoramento e Avaliação

- N^o e % de trabalhadores com exames de microscopia ou teste rápido realizados
- N^o % de trabalhadores sintomáticos com exames positivos
- N^o % de trabalhadores assintomáticos com exames positivos
- N^o % de trabalhadores com exames positivos (total)

Eixo 2- Diagnóstico e Tratamento Oportuno e Correto da Malária

Objetivo

- Curar e/ou reduzir incapacidades e complicações à saúde do trabalhador e, ainda cessar a produção de gametócitos (formas do parasita capaz de infectar os anofelinos) eliminando a condição de fonte de infecção do trabalhador e, consequentemente interromper a cadeia de transmissão.

Estratégias

- Proporcionar atenção médica e acesso a medicamentos, exames e serviços de saúde que garantam o diagnóstico e tratamento precoce e correto para a malária aos trabalhadores infectados (100%) reduzindo a morbimortalidade e as formas graves de doença.

Recursos

- Humanos (médico, enfermagem, microscopista);
- Físicos (ambulatório médico, laboratório de microscopia, leitos hospitalares, serviços de diagnose e terapia, serviços de remoção, equipamentos médicos e laboratoriais);
- Materiais (insumos biológicos, medicamentos, materiais e instrumentais específicos).

Ações

- Atenção ambulatorial e/ou hospitalar e/ou serviços de diagnose e terapia ao trabalhador através de serviços públicos ou conveniados ao empreendimento;
- Atualização e capacitação dos profissionais técnicos do Programa de Saúde do Empreendimento (clínica, laboratorial e epidemiológico para a malária) segundo a normatização e protocolos do Ministério da Saúde;
- Articulação com a Vigilância em Saúde do Município para desenvolvimento das ações de controle, tratamento e vigilância dos casos suspeitos e confirmados.

Meta

- 100% dos trabalhadores do empreendimento

Indicadores de Monitoramento e Avaliação

- Nº e % de trabalhadores com infecção por *Plasmodium.sp* (autóctone) e por espécie do parasito ;
- Número e % de trabalhadores com infecção por *Plasmodium.sp* (importado) e por espécie do parasito;
- Número e % de trabalhadores com infecção por *Plasmodium.sp* total e por espécie do parasito;

- Intervalo entre os sintomas, diagnóstico e tratamento.

Eixo 3 – Redução da Exposição aos Riscos

Objetivo

- Reduzir a exposição física dos trabalhadores à picadas de anofelinos com a introdução de medidas de proteção química, mecânica, organizacionais e educativas.

Estratégias

- Planejamento e desenvolvimento das atividades operacionais considerando os hábitos das espécies de anofelinos da área do empreendimento identificados no estudo de Avaliação do Potencial Malarígeno;
- Realizar atividades de educação e mobilização dos trabalhadores para o uso de vestimentas protetoras reduzindo a área corporal expostas;
- Fornecer produtos repelentes para o corpo e para área interna de alojamentos.
- Fornecer Mosquiteiros Impregnados de Longa Duração (MILDS) aos trabalhadores nos respectivos alojamentos;
- Telar portas, janelas e varandas dos alojamentos na área do empreendimento.
- Supervisão organizacional dos trabalhadores para o uso de medidas de proteção em especial daqueles que executarem atividades vespertinas e noturnas no empreendimento (seguranças);
- Termo-nebulização e ou nebulização química de criadouros ou áreas coletivas estratégicas visando eliminar as fêmeas contaminadas do ambiente;
- Drenagem de criadouros temporários na área de influência direta ou situados em localizações estratégicas.

Recursos

- Humanos: Enfermeiro, técnico de enfermagem, biólogo e supervisores;
- Físicos: Área para realização de reuniões educativas com os trabalhadores;
- Materiais: Vestimentas para os trabalhadores (calças, camisas, chapéus e bonés). Repelentes próprios para uso humano. Mosquiteiros Impregnados de Longa Duração (MILD). Telas para portas, varandas e janelas. Materiais

educativos sobre malária. Equipamentos áudios-visuais. Veículos para deslocamento da equipe.

Meta

- 100% dos trabalhadores do empreendimento;
- 100% da população da área de influência direta do empreendimento (Atividades educativas).

Indicadores de Monitoramento e Avaliação

- Nº e % de trabalhadores beneficiários de cada meio protetor fornecido;
- Nº e % da população da AID beneficiária de cada meio protetor fornecido (indígena e não indígena);
- Nº e % de trabalhadores participantes de cada atividade educativa;
- Nº e % da população da AID participantes de cada atividade educativa (indígena e não indígena).

Eixo 4 – Avaliação e Controle Seletivo de Anofelinos

Objetivo

- Desenvolver medidas de controle de anofelinos que sejam seguras para o ser humano e causem o menor impacto ambiental com vistas a reduzir a população de anofelinos.

Estratégias

- Identificar as principais espécies de vetores, densidade populacional e ritmo nictimeral dos anofelinos na área do empreendimento (AID) e seus criadouros
- Monitorar os criadouros, densidade e espécies na área do empreendimento;
- Obras de ordenamento do meio para eliminação de criadouros dos mosquitos nas áreas de risco da AID a exemplo de limpeza e drenagem;
- Controle químico (espacial e/ou residual) seletivo de acordo com recomendações epidemiológicas e entomológicas do Ministério da Saúde e sob supervisão das ações de vigilância à saúde do município, caso haja indicação

técnica derivada dos resultados obtidos pela Avaliação do Potencial Malarígeno – APM.

Recursos

- Humanos (biólogo, entomólogo, auxiliar de campo, motorista);
- Materiais (armadilhas, instrumentais e equipamentos de coleta de mosquitos, barracas, microscópios, mobiliário, veículos, equipamento de borrifação (se necessário), insumos biológicos, produtos químicos como larvicidas e/ou inseticidas);
- Físicos (Laboratório de entomologia).

Meta

- Cobertura de 100% da área territorial de influência direta (AID) do empreendimento.

Indicadores de Monitoramento e Avaliação

- Nº e Proporção de (%) de criadouros monitorados (município e TI);
- Nº e Proporção de (%) de criadouros positivos, espécie e densidade (município e TI);
- Nº e Proporção de (%) de atividades realizadas de controle vetorial. (município e TI).

Eixo 5 - Educação e Comunicação junto aos Trabalhadores e Comunidade

Objetivo

- Desenvolver atividades educativas e de orientação aos trabalhadores e a população da área de influencia (AID e AII) sobre malária visando à apropriação do conhecimento dos vetores, criadouros, mecanismos de transmissão, sintomas e tratamento da malária visando elevar a adoção de medidas individuais e coletivas de proteção, autocuidado, identificação e remoção de criadouros reduzindo a população de vetores.

Estratégias

- Oficinas comunitárias;
- Campanhas de mídia;
- Atividades educativas grupais com trabalhadores (100%) e comunidade (100% da AID).

Recursos

- Humanos: enfermeira, técnico de enfermagem, biólogo, médico;
- Materiais: audiovisuais, materiais gráficos, cartilhas, peças de radiodifusão, veículos, equipamentos audiovisuais; e
- Físicos: área para a realização de reuniões educativas.

Meta

- 100% dos trabalhadores do empreendimento;
- 100% da população da área de influencia direta do empreendimento – AID (Atividades educativas); e
- Apoio e/ou desenvolvimento de no mínimo duas Campanhas/eventos educativos contra a malária direcionada à população.

Indicadores de Monitoramento e Avaliação

- Nº e % de trabalhadores participantes de cada atividade educativa; e
- Nº e % da população da AII participantes de cada atividade educativa.

Cronograma das atividades

O cronograma das ações pautou-se pelas características e especificidades técnicas execução no espaço e no tempo do Cronograma de obras previsto pelos empreendedores.

Conclusões e encaminhamentos

As ações previstas para o PACM poderão eventualmente ser readequadas no decorrer da sua execução mediante os resultados de monitoramento e demais campanhas de Avaliação do Potencial Malarígeno – APM. O conjunto de informações epidemiológicas e entomológicas, assim como as estruturas de saúde disponíveis

fazem com que a área onde será instalada o empreendimento seja classificada como de **Médio Potencial Malarígeno**, pois apesar de não haver até o momento casos de malária registrados na referida localidade a mesma encontra-se em uma área de intenso fluxo migratório o que aumenta as chances de surtos de malária, pois foi detectada a presença do vetor.

9.2.18 Programa de controle de emissões e monitoramento da qualidade do ar

A Estação de Transbordo de Cargas da Rio Tapajós Logística LTDA. pretende implementar um Programa de Controle de Emissões e Monitoramento da Qualidade do Ar com o objetivo de controlar as emissões e monitorar as eventuais alterações da qualidade do ar, provocadas pelas diversas atividades que serão desenvolvidas nas fases de implantação e operação do empreendimento.

O Programa de Controle de Emissões e Monitoramento da Qualidade do Ar foi elaborado com base no que estabelecem as Resoluções CONAMA Nº 05/89, 03/90, 418/2009, dentre outras e contempla ações de controle de emissões atmosféricas, monitoramento e verificação dos aspectos ambientais ligados a qualidades do ar.

Considerando que o controle das emissões atmosféricas da Estação de Transbordo de Cargas da Rio Tapajós Logística LTDA. propiciará influência positiva para o empreendimento e comunidades do entorno, foram indicadas formas de controle para o material particulado e gases de combustão dos veículos automotores e máquinas, que operarão nas fases de instalação e operação da estação. As sugestões foram organizadas com base nos melhores métodos e tecnologias disponíveis e consolidadas em outros empreendimentos com porte e operação similares ao da Rio Tapajós Logística LTDA.

Objetivo

O principal objetivo deste programa é controlar as emissões atmosféricas provenientes das atividades desenvolvidas no Estação de Transbordo de Cargas(ETC), e monitorar os poluentes do ar, estabelecidos pela legislação vigente eventualmente emitidos pelo empreendimento.

Portanto, o objetivo do programa estabelece duas linhas de ações básicas: o controle das eventuais emissões oriundas das atividades do empreendimento e monitoramento da qualidade do ar exterior.

Escopo

Manter as emissões atmosféricas das atividades da ETC e o nível de qualidade do ar dentro das instalações do empreendimento e área de entorno, em conformidade com o padrão de qualidade estabelecido pela legislação vigente.

Público alvo

Este plano possui público variado como os funcionários do empreendimento, os prestadores de serviços, as comunidades do entorno da ETC, assim como o empreendedor, no papel de responsável pelas ações de monitoramento e a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS/PA) como órgão licenciador.

Abrangência e local de desenvolvimento

A abrangência do programa será restrita a área interna e/ou adjacente do empreendimento. O desenvolvimento das ações do programa será realizado em locais selecionados como potenciais emissores de poluentes atmosféricos.

Componente ambiental afetado

A qualidade do ar atmosférico e a qualidade de vida dos trabalhadores e das comunidades do entorno do empreendimento, são os principais componentes ambientais a serem afetados pelas ações do programa.

Caráter de controle e previsão de eficácia

O caráter de controle das emissões atmosféricas da ETC é preventivo e será efetivado através da implementação de medidas que buscam alcançar o máximo de eficiência possível.

A aferição da eficiência dos procedimentos e sistemas de controle planejados, será realizada através da análise dos resultados das campanhas de monitoramento, e pela identificação de emissões visíveis nos pontos de emissão. Para as demais fontes de emissão de material particulado (fontes difusas), a eficiência de controle será aferida pela ausência de emissões visíveis.

Metodologia de execução

Para que a eficácia do prevista no Programa seja alcançada, serão adotados procedimentos metodológicos específicos para cada fase do empreendimento. Abaixo, segue descrição das ações para o controle das emissões e monitoramento da qualidade do ar do empreendimento.

Ações de visando o controle das emissões atmosféricas:

- Instalação de equipamentos de retenção de material particulado (ex: Filtros de Manga) nos pontos com potencial de emissão de partículas (ex: tombadores de caminhões; correias transportadoras; balança e descarga de produto no interior dos silos verticais; etc.) para controle de emissões de particulados para a atmosfera;
- Enclausuramento das correias transportadoras e das áreas de transferência de grãos, com o objetivo de evitar o araste eólico do material particulado;
- Implantação de sistema de controle de material particulado na área carregamento de grãos nas barcaças;
- Realização de varrição periódica de pátios, estacionamentos e demais áreas da ETC e irrigação das áreas verdes no período de estiagem para eliminar acúmulo de partículas vegetais nestes locais;
- Realizar umectação das vias internas de acesso e áreas não pavimentadas da ETC;
- Lavagem de vias de acesso pavimentadas, estacionamentos e demais áreas da ETC, quando necessário;
- Definição de limite máximo de velocidade de veículos nas vias de trânsito interno da área da ETC; e
- Implantação de Programa de manutenção dos caminhões, veículos e máquinas móveis, utilizadoras de óleo Diesel, visando manter suas emissões dentro dos limites legais.

Caso necessário, poderão ser adotadas ações adicionais para o controle das emissões atmosféricas do empreendimento não contempladas neste programa.

Ações visando o monitoramento da Qualidade do Ar

O monitoramento da qualidade do ar do empreendimento, objetiva detectar as possíveis alterações na qualidade do ar exterior, na área interna e adjacências do empreendimento, a fim de quantificar as contribuições resultantes das emissões de material particulado e gases originados das atividades.

O monitoramento poderá ser realizado na área interna da ETC e/ou no seu entorno, com o uso de um amostrador de grande volume (AGV ou Hi-Vol) para Partículas Totais em Suspensão (PTS) e analisadores de gases para dióxido de enxofre (SO₂), óxidos de nitrogênio (NO_x) e monóxido de carbono (CO).

Os poluentes indicados para o monitoramento, foram selecionados em função de listarem entre os principais constantes na Resolução CONAMA n.º 03 de 28/06/90, que estabelece os padrões nacionais qualidade do ar.

Inicialmente o monitoramento será realizado em 2 pontos, (um a barlavento e outro a sotavento) em relação aos locais com potencial de emissão, considerando a direção predominante dos ventos manifestado na região do empreendimento e o posicionamento das comunidades próximas a ETC.

A periodicidade das campanhas de monitoramento será semestral, devendo contemplar os períodos chuvoso e de estiagem manifestado na região, assim como o período de safra dos principais grãos sólidos vegetais e fertilizantes, movimentados na ETC, com a utilização de equipamentos específicos para cada tipo de poluente e metodologia reconhecidas nacional e internacionalmente.

Interface com outros programas

- Programa de Gestão Ambiental;
- Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
- Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas;
- Programa de Educação Ambiental; e
- Programa de Comunicação Social.

Produtos gerados

Relatórios das ações de controle e campanhas de monitoramento, produzidos de acordo com a periodicidade de execução planejada ou conforme prazo estabelecido pelo Órgão ambiental licenciado.

Agente executor

O Programa será executado por pessoal pertencente ao quadro funcional do empreendedor ou por profissionais e/ou empresas especializadas contratados para a execução dos serviços de controle e monitoramento de poluentes da atmosfera.

Cronograma de execução

A implantação do Programa iniciará a partir da etapa de implantação do empreendimento, se estendendo durante toda a fase de operação da ETC.

9.2.19 Programa de controle e monitoramento de processos erosivos

Os processos erosivos na área do empreendimento podem levar a problemas sérios de instabilidade do solo, risco de acidente e lançamento de sedimentos aos cursos hídricos, principalmente no período chuvoso devido ao alto índice pluviométrico na região. Portanto, é estabelecido o programa de controle e monitoramento de processos erosivos.

Esse processo deverá ocorrer nas fases de supressão vegetal e durante a instalação do empreendimento, com os serviços de limpeza, abertura das vias, execução do projeto de drenagem, execução das fundações das estruturas, entre outras atividades.

Objetivo

Manter o solo estável minimizando o aparecimento de processos erosivos;

Escopo

Esse programa preceitua o controle de processos erosivos por medidas preventivas, de controle e corretiva.

Os **métodos preventivos** para o não surgimento dos processos erosivos tratam-se da programação da obra para período de estiagem, controle do limite de velocidade de veículos e equipamentos, compactação do solo logo após sua retirada, supressão somente da vegetação necessária para realização da obra, adequação do processo de terraplenagem de maneira a garantir a maior retenção de águas e sua infiltração no próprio terreno (evitando arraste de material), sistema de drenagem pluvial superficial provisório, sistema de drenagem pluvial (superficial e subterrâneo) permanente com dispositivos de contenção e escoamento de águas pluviais, garantia do funcionamento dos sistemas de controle adotados por meio de limpeza e manutenção periódica dos mesmos.

O **método de controle** trata-se do monitoramento contínuo das áreas passíveis de processos erosivos, com inspeções visuais periódicas para verificação o surgimento desses processos e subsidiar a adoção das medidas cabíveis.

Os **métodos corretivos**, quando do surgimento dos processos erosivos tratam-se da compactação do solo, da recomposição de vegetação, inserção de

barreiras de contenção (como sacos de areia – “rip-rap”) ou outros de acordo com a avaliação do local do processo erosivo.

Público alvo

Comunidades do entorno, definidas na AID do meio socioeconômico, pescadores deste trecho do Rio Tapajós, empreendedor, empreiteiras e seus funcionários.

Abrangência

Este programa abrange a Área Diretamente Afetada.

Componente ambiental afetado

Águas superficiais e solos.

Natureza

Este Programa tem caráter preventivo, de controle e corretivo, conforme mencionado no escopo.

Agente executor e responsabilidades

A responsabilidade pelo programa é do empreendedor e empreiteiras que devem adotar as medidas cabíveis para efetivação do mesmo.

O empreendedor pode contratar empresas especializadas, em caso de necessidades de projetos e ações mais complexas para o controle de erosões.

Interface com outros programas

- Programa de Gestão Ambiental;
- Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
- Programa de Monitoramento da Qualidade dos Sedimentos;
- Programa de Gerenciamento de Riscos;
- Programa de Monitoramento e Modelagem de Parâmetros Hidrodinâmicos e Sedimentológicos;
- Programa de Educação Ambiental; e

- Programa de Comunicação Social.

Produtos gerados

Relatórios técnicos, contendo as seguintes informações: data, local, coordenada geográfica, fotografias, conclusão e planos de ação.

Cronograma de execução

Este Programa será temporário e ocorrerá ao longo do período de obras, contando a partir das atividades de supressão vegetal até todas as estruturas e benfeitorias estarem aptas para operação.

9.2.20 Plano Operacional de Supressão Vegetal – (POS)

Apresentação

O presente trabalho técnico tem por objetivo reunir e apresentar os dados, informações e procedimentos necessários para um Plano Operacional para a execução da Supressão Vegetal na área que será instalada a ETC.

A partir da análise dos dados obtidos no levantamento florístico preliminar, constatou-se que as espécies encontradas na área, em sua maioria, são de espécies com pouco e/ ou nenhum interesse comercial, pois são consideradas madeiras brancas (madeiras para usos menos nobres) e pouquíssimos indivíduos de madeira vermelha (importância para uso comercial). A maioria das espécies encontradas são arbóreas, com alguma presença de frutíferas. Logo, a vegetação da área da ETC é considerada pobre comercialmente e de pouca diversidade ecológica por localizar-se em uma área de vegetação alterada da sua forma original. É importante salientar que este Plano Operacional de Supressão de Vegetação, principalmente no que se refere às soluções técnicas para o desmatamento, tem caráter orientativo, podendo sofrer alterações em função de peculiaridades observadas no momento de sua execução ou mesmo em técnicas alternativas a serem utilizadas pelas empresas contratadas para a execução da supressão.

É de inteira responsabilidade, do empreendedor, a implantação, execução e cumprimento das medidas e atitudes descritas neste Plano Operacional, bem como das possíveis exigências a serem feitas por parte da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS/PA), podendo contratar equipe técnica especializada para sua efetivação.

Objetivos

Neste item são analisadas as informações referenciais que orientaram formulação do Plano Operacional de Supressão da Vegetação, incluindo dados do inventário florestal realizado na área. A estas informações foram agregadas premissas relativas às futuras instalações da Estação de Transbordo de Cargas, bem como aspectos relativos à conservação da fauna local:

- Planejar as operações florestais visando a remoção da vegetação, adotando procedimentos operacionais que visam o manejo e o

aproveitamento dos produtos florestais gerados durante a supressão vegetal;

- Executar a supressão de forma planejada, proporcionando a fuga de animais para áreas adjacentes de florestas;
- Realizar a supressão de acordo com os procedimentos operacionais, visando garantir a segurança e a integridade dos envolvidos na atividade;
- Possibilitar um manejo de impacto reduzido de forma que venha assegurar o baixo impacto na execução da supressão vegetal;
- Possibilitar o direcionamento da migração da fauna terrestre para as áreas florestais remanescentes, reduzindo, assim, a mortalidade e o “stress” causados pela manipulação dos animais durante o resgate, no período da execução das atividades de extração.

Abrangência

A tipologia vegetacional da região de Itaituba é bastante complexa, face à extensão da sua área territorial. Há literaturas que apontam a presença de faixas de transição entre a hiléia e cerrado, ocorrendo ainda outras tipologias como a floresta aberta mista (cocal) e a floresta aberta latifoliada (cipoal). De acordo com Rosa (2016), a vegetação predominante na área estudada é formada por floresta ombrófila de terra firme, cuja regeneração natural se encontra em processo contínuo, com fases sucessionais distintas, o que poderá ocasionar, futuramente, a estrutura florestal clímax estabelecida.

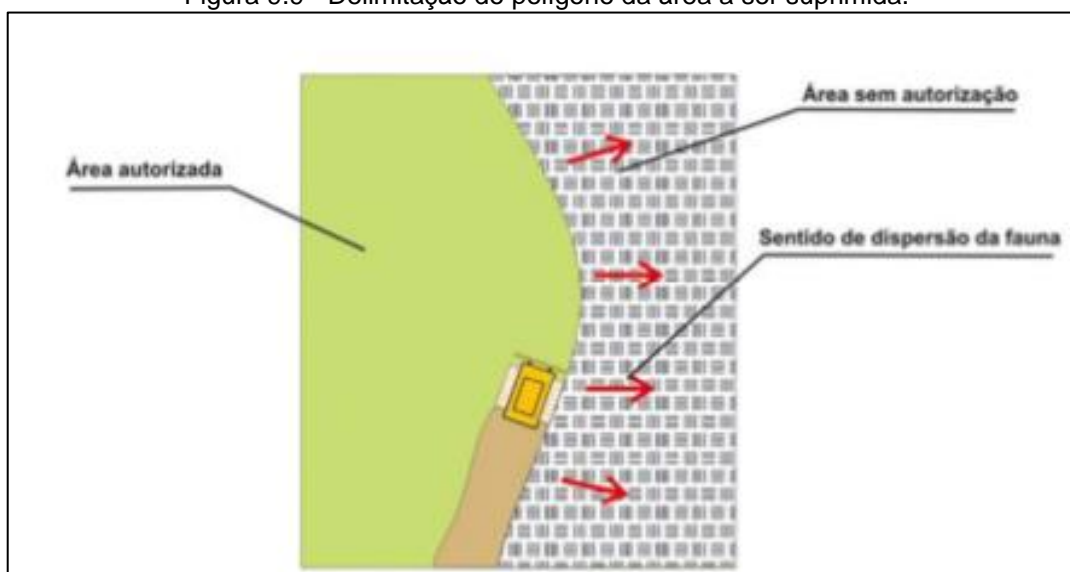
A área de abrangência para implantação deste programa é a Área Diretamente Afetada (ADA).

Metodologia operacional

Delimitação Do Polígono

Os limites do polígono serão delimitados no campo pelo serviço de topografia, devendo ser sinalizado com estacas contendo fitas coloridas em suas extremidades superiores, equidistantes 25 metros (Figura 9.9), facilitando a visualização do operador do trator de esteiras que posteriormente executará a delimitação com o trator, evitando assim que a supressão ultrapasse a área autorizada.

Figura 9.9 - Delimitação do polígono da área a ser suprimida.



Fonte: Dados da pesquisa

Limpeza do sub-bosque

Durante a limpeza do sub-bosque serão removidos todos os indivíduos com DAP menor que 40 cm. Para um melhor aproveitamento dos produtos madeireiros esta atividade deverá contemplar as seguintes etapas:

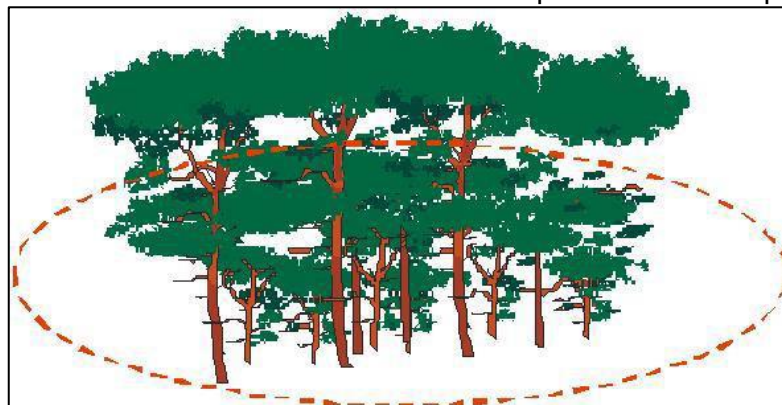
1ª Etapa: Quebra do material lenhoso com DAP menor que 10 cm – esta etapa será realizada com o trator de esteiras D-6, que percorre a área com a lâmina alta (em torno de 15 cm do solo), realizando a quebra desse material (Figura 9.10), que poderá ser utilizado na recuperação de áreas degradadas.

2ª Etapa: Supressão dos indivíduos com DAP entre 10 e 39,9 cm – nesta etapa os indivíduos poderão ser abatidos com motosserra, utilizando-se as técnicas de cortes adequadas que favoreçam a minimização dos danos no fuste e a segurança do operador de motosserra. A derrubada poderá também ser realizada com o trator de esteiras D-6, neste caso o operador deverá observar a direção de queda natural da árvore, realizar a quebra do sistema radicular superficial e posteriormente forçar com a lâmina do trator encostada no fuste até o início da queda da árvore. O procedimento com o trator de esteiras não deverá ser aplicado para indivíduos de grande porte com diâmetro superior a 40 cm.

3ª Etapa: Retirada da lenha: O material recuperado deverá ser retirado e previamente estocado, o mesmo deverá ser traçado em dimensões de acordo com o seu aproveitamento ou destinação, podendo ser utilizado tanto na recuperação de área degradada através de sua incorporação no solo, quanto para a produção de

energia (carvão). Caso seja destinada para carvoaria ou para outros usos deverá ser traçado com o comprimento variando de 1 a 3 metros.

Figura 9.10 - Estrato a ser removido durante a limpeza do sub-bosque.



Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 1. Número de indivíduos, área basal e volume por espécie a ser suprimida na área da RTL LTDA

Espécies	Σ de P	Σ de AB (m ²)	Σ de Vol (m ³)
Apeibaechinata Gaertn.	37	1,456	11,506
PENTE DE MACACO			
Tiliaceae			
Apuleialeiocarpa (Vogel) J.F. Macbr.	28	2,439	24,529
AMARELÃO			
Fabaceae			
Astronium lecoi DUCKE	1	0,149	1,882
MUIRACATIARA			
Anacardiaceae			
Attalea speciosa Mart. ex Spreng.	22	1,369	9,485
BABAÇU			
Arecaceae			
Bagassaguianensis Aubl.	1	0,209	1,462
TATAJUBA			
Moraceae			
Bellucia sp.	43	1,230	8,688
MUÚBA			
Melastomataceae			
Bertholletia excelsa Humb. & Bonpl.	37	22,1264	267,710
CASTANHEIRA DO BRASIL			
Lecythidaceae			
Bixa arborea Huber	32	0,642	4,971
URUCUM			
Bixaceae			
Brosimum malicastrum Sw.	10	0,223	1,777
JANITÁ			
Moraceae			
Buchenavia capitata (Vahl) Eichler	4	0,772	8,199
MIRINDIBA			
Combretaceae			
Byrsonima crispa A. Juss.	105	5,502	42,575
MURUCI DA MATA			
Malpighiaceae			
Calophyllum brasiliense Cambess.	3	0,307	2,895
JACAREÚBA			
Clusiaceae			
Calycophyllum spruceanum Benth.	16	0,475	3,796
ESCORREGA MACACO			
Rubiaceae			

Cecropia obtusa Trécul	53	0,976	6,739
EMBAÚBA			
Cecropiaceae			
CedrelafissilisVell.	2	0,075	0,564
CEDRO			
Meliaceae			
Ceiba pentandra (L.) Gaertn.	3	0,220	1,852
SUMAÚMA			
Bombacaceae			
Cordiaglabrata (Mart.) DC.	56	2,237	15,635
URUÁ			
Boraginaceae			
CoumaguianensisAubl.	20	0,328	2,274
SORVA			
Apocynaceae			
CouratariguanensisAubl.	29	1,213	10,280
TAUARÍ			
Lecythidaceae			
Dialium guianense (Aubl.) Sandwith	24	2,953	25,401
POROROCA			
Fabaceae			
Diplotropispurpurea (Rich.) Amshoff	1	0,033	0,251
SUCUPIRA			
Fabaceae			
EperuaschomburgkianaBenth.	1	0,019	0,120
MUIRAPIRANGA			
Fabaceae			
Eschweileracoriacea (DC.) S.A.Mori	23	0,591	4,495
MATAMATÁ			
Lecythidaceae			
Euterpe oleracea Mart.	18	0,211	1,441
AÇAI			
Arecaceae			
Ficusnymphaeifolia Mill.	1	0,209	1,754
APUÍ			
Moraceae			
GeissospermumsericeumBenth. &Hook.f. exMiers	7	0,130	0,897
QUINAQUINA			
Apocynaceae			
Genipa americana L	1	0,014	0,069
JENIPAPO			
Rubiaceae			
Goupia glabra Aubl.	233	10,721	83,520
CUPIÚBA			

Celastraceae			
Guatteriaolivacea R.E.FR.	119	2,835	19,981
ENVIRA			
Annonaceae			
Guatteriapoeppigiana Mart.	19	0,520	3,884
ENVIRA PRETA			
Annonaceae			
Hevea brasiliensis Müll.Arg.	16	0,766	6,459
SERINGUEIRA			
Euphorbiaceae			
Himatanthussucuuba (SpruceexMüll.-Arg.) Woodson	2	0,024	0,147
SUCUÚBA			
Apocynaceae			
HymenolobiumheterocarpumDucke	3	0,120	1,113
ANGELIM PEDRA			
Fabaceae			
Ingaedulis Mart.	257	8,605	64,568
INGÁ CIPÓ			
Fabaceae			
IngaheterophyllaWilld.	31	0,566	4,156
INGÁ XIXICA			
Fabaceae			
Jacarandacopaia (Aubl.) D.Don	90	9,565	99,209
PARAPARÁ			
Bignoniaceae			
Laetiaprocer (Poepp.) Eichler	41	1,519	11,788
PAU JACARÉ			
Flacourtiaceae			
Mangifera indica L.	9	0,193	1,457
MANGUEIRA			
Anacardiaceae			
Manilkarahuberi (Ducke) Chevalier	7	1,885	22,086
MAÇARANDUBA			
Sapotaceae			
Maquirasclerophylla (Ducke) C.C.Berg	90	2,072	14,618
MUIRATINGA			
Fabaceae			
Martiodendron excelsa Ducke	193	5,992	46,140
MUIRAPIXUNA			
Fabaceae			
Maximilianamaripa (Aubl.) Drude	13	0,918	6,928
INAJÁ			
Arecaceae			
MinquartiaguianensisAubl.	22	0,526	3,575
ACARIQUARA			

Olacaceae			
Ocoteaneesiana (Miq.) Kosterm.	23	0,599	4,439
LOURO PRETO			
Lauraceae			
Ocotea sp.	47	1,028	6,941
LOURO			
Lauraceae			
Oenocarpus bacaba Mart.	3	0,044	0,309
BACABA			
Arecaceae			
OrmosiaparaensisDucke	66	1,682	13,468
TENTO			
Fabaceae			
Parkia pendula (Willd.) Benth. exWalp.	2	0,170	1,528
FAVA BOLOTA			
Fabaceae			
PiptadeniasuaveolensMiq.	9	1,016	9,295
FAVA FOLHA FINA			
Fabaceae			
PlatymisciumfilipesBenth.	2	0,038	0,271
MACACAÚBA			
Fabaceae			
Pouteriacuspidatasubsp. robusta (Mart. &Eichler)	2	0,087	0,718
ABIU GUAJARÁ			
Sapotaceae			
PouteriaguianensisAubl.	33	1,125	8,262
ABIURANA			
Sapotaceae			
Pouteriamacrophylla (Lam.) Eyma	4	0,107	0,764
ABIU CUTITE			
Sapotaceae			
Pouteriapachycarpa Pires	10	0,231	1,659
GOIABÃO			
Sapotaceae			
Pouteria sp.	41	3,076	25,605
ABIU			
Sapotaceae			
JARÁ	6	0,335	2,771
Sapotaceae			
Protiumsagotianum March.	94	2,232	16,351
BREU BRANCO			
Burseraceae			
Pseudopiptadeniasuaveolens	2	1,195	11,444
TIMBORANA			
Fabaceae			

Scheffleramorototoni (Aubl.) Decne. &Planch.	96	2,416	17,797
MOROTOTÓ			
Araliaceae			
SclerolobiumdenudatumVogel	151	5,397	42,903
TACHI			
Fabaceae			
Simaruba amara L.	2	0,244	1,957
MARUPÁ			
Simarubaceae			
Sloanea sp.	19	0,366	2,729
URUCURANA			
Elaeocarpaceae			
Spondiasmombin L.	3	0,363	3,100
TAPEREBÁ			
Anacardiaceae			
Sterculiapruriens (Aubl.) K.Schum.	6	0,176	1,325
AXIXÁ			
Sterculiaceae			
Stryphnodendron guianense (Aubl.) Benth.	136	3,323	24,541
FAVA			
Fabaceae			
Swartzia grandifolia Bong. ex Benth.	41	1,195	8,674
GOMBEIRA			
Fabaceae			
Symphoniaglobulifera L.f.	1	0,113	0,868
ANANI			
Clusiaceae			
Platonia insignis Mart	6	0,154	1,100
BACURI			
Clusiaceae			
Talisialongifolia Radlk.	17	0,208	1,478
PITOMBA			
Sapindaceae			
Tapiriraguianensis Aubl.	303	8,150	60,744
TATAPIRIRICA			
Anacardiaceae			
Tetragastris panamensis (Engl.) Kuntze	3	0,332	2,748
BARROTE			
Burseraceae			
Theobromaspruceanum Bernoulli	4	0,062	0,484
CACAU			
Sterculiaceae			
Trattinnickiaburseraefolia (Mart.) Willd.	50	2,701	22,084
AMESCLA			
Burseraceae			
Vataireaparaensis Ducke	1	0,017	0,141

FAVA AMARGOSA

Fabaceae

Virola melinonii (R.Benoist) A.C.Sm.	3	0,064	0,497
---	----------	--------------	--------------

VIROLA

Myristicaceae

Vismiaguianensis Pers.	283	15,939	126,609
-------------------------------	------------	---------------	----------------

LACRE

Clusiaceae

Zanthoxylum rhoifolium Lam.	2	0,077	0,593
------------------------------------	----------	--------------	--------------

TAMANQUEIRA

Rutaceae

Zizyphus joazeiro Mart.	1	0,018	0,123
--------------------------------	----------	--------------	--------------

JUÁ

Rhamnaceae

Total Geral	3.195	147,215	1.275,196
--------------------	--------------	----------------	------------------

Fonte: Dados da pesquisa

Corte seletivo

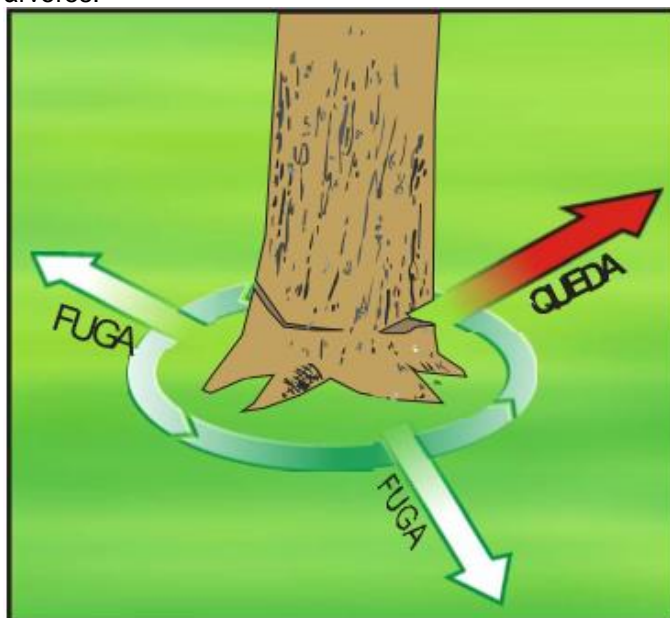
O levantamento das espécies vegetais que ocorrem na área total da RTL LTDA, registrou um total de 8.147 indivíduos arbóreos e um volume de 3.371,308 m³, no entanto, somente a vegetação de uma área de 5,98 hectares será suprimida. Em sua maioria composto por indivíduos de espécies denominadas de madeira branca, que possuem um baixo ou nenhum valor comercial para a indústria, o que é explicado pelo grau de antropização do fragmento. No entanto, vale salientar que foi registrado 124 indivíduos da espécie *Bertholletia excelsa* Humb.&Bonpl. em toda a área inventariada, devido suas mensurações (DAP e Altura), obtendo assim um relevante índice de valor cobertura e de importância, porém, somente 37 indivíduos dessa espécie serão suprimidos, os demais serão preservados na área. Abaixo será demonstrada, o número de indivíduos, área basal e volume de cada espécie a ser suprimida.

Durante o corte seletivo serão abatidos todos os indivíduos com DAP maior que 40 cm. A derrubada será realizada utilizando-se técnicas de corte que visam minimizar os danos no fuste, facilitando o arraste e proporcionando uma maior segurança do operador de motosserra, para isso, se devem adotar algumas medidas citadas nos itens a seguir.

Distribuição das equipes e abertura de rotas de fuga durante o corte

Como medida de segurança, antes do início do corte deverá ser feito, pelo operador de motosserra, uma avaliação quanto ao direcionamento da queda da árvore, posteriormente, o ajudante deverá realizar a abertura de dois caminhos de fuga dentro de um ângulo de 45°, retirando os obstáculos existentes nos mesmos, no sentido contrário ao da queda (Figura 9.11). Caso haja mais de uma equipe de corte as mesmas deverão ser distribuídas na área de forma sistemática, sendo que as mesmas deverão estar no sentido diagonal uma da outra.

Figura 9.11 - Caminho de fuga durante o corte de árvores.



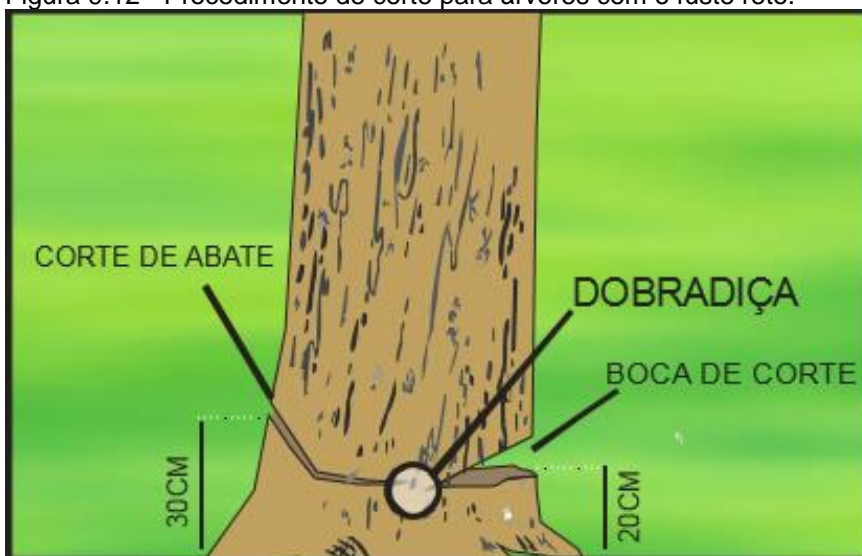
Fonte: Dados da pesquisa

Técnicas de corte para árvores com fuste reto

Inicia-se com um corte horizontal no tronco a uma altura de 20 cm do solo até atingir aproximadamente um terço do diâmetro da árvore, em seguida realiza-se um outro corte diagonal que deverá atingir a linha do corte horizontal (“boca”), formando um ângulo de 45° entre as duas linhas de corte.

Posteriormente é realizado o corte de abate, que deverá ser feito a uma altura de 30cm do solo, ou a 20cm acima ao corte horizontal, ao lado oposto da “boca” (Figura 9.12).

Figura 9.12 - Procedimento de corte para árvores com o fuste reto.

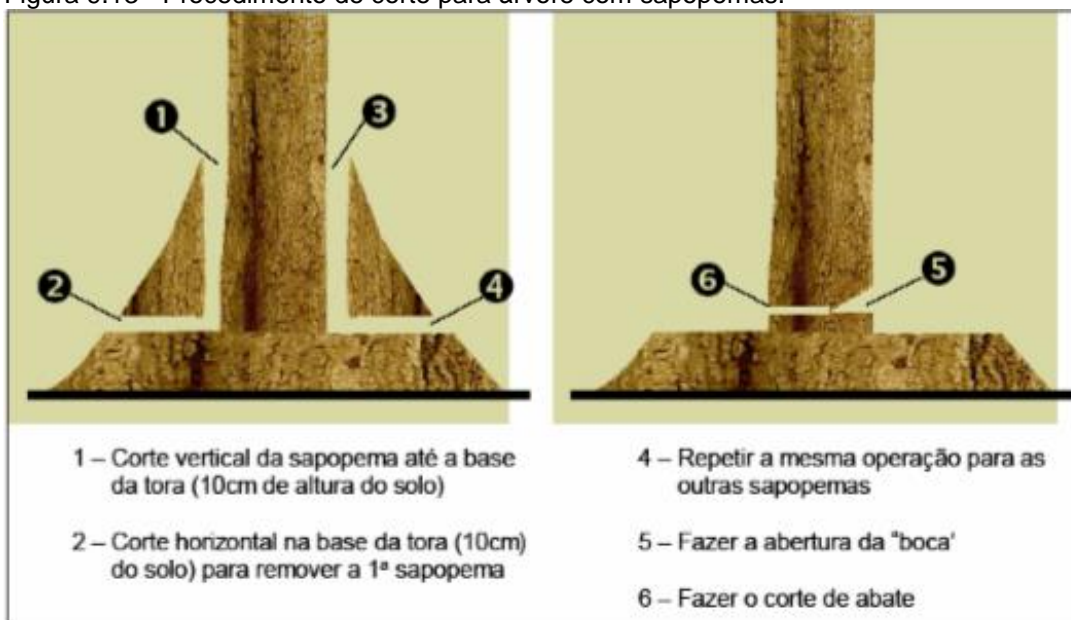


Fonte: Dados da pesquisa

Técnicas de corte para árvores com sapopema

Para as árvores que possuem sapopemas (raízes aéreas tabulares) as mesmas deverão ser eliminadas executando-se um corte vertical e outro horizontal (Figura 9.13). Posteriormente deverá ser realizado o mesmo procedimento para corte com o fuste reto

Figura 9.13 - Procedimento de corte para árvore com sapopemas.



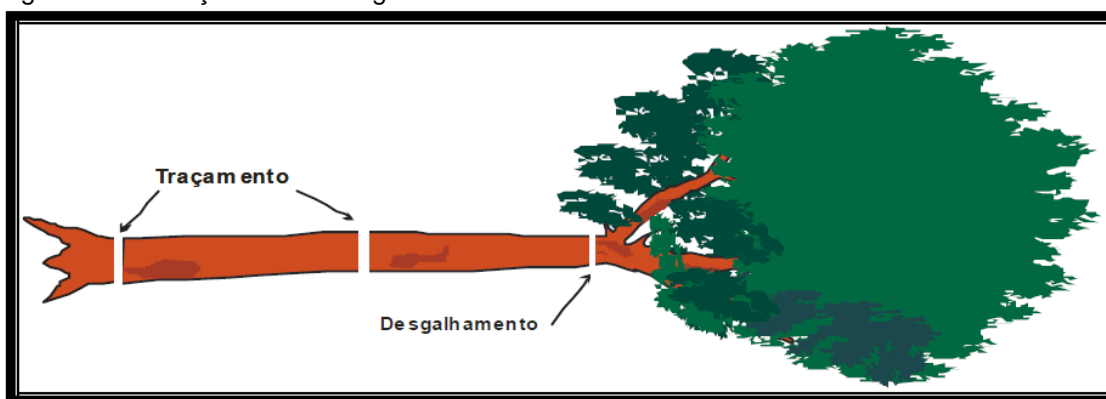
Fonte: Dados da pesquisa

Traçamento e desgalhamento

Esta atividade tem como objetivo separar o fuste do sistema radicular e da copa. Após a queda da árvore, dependendo do seu tamanho, é necessário dividir o tronco em secções, de forma que venha facilitar o arraste e o transporte.

Esta operação é feita logo após a execução do corte, pelo mesmo operador. Os galhos com diâmetro superiores a 30 cm devem ser traçados e retirados para empilhamento como lenha. O traçamento do fuste deverá ser realizado de acordo com a destinação, utilidade e transporte da tora (Figura 9.14).

Figura 9.14 - Traçamento e desgalhamento.



Fonte: Dados da pesquisa

Romaneio

Consiste em uma medição dendrométrica executada com a finalidade de se obter o volume da tora. O romaneio deverá ser realizado antes do empilhamento das toras. Para obtenção da volumetria poderá ser utilizado duas metodologias descritas a seguir:

A primeira metodologia consiste na identificação das espécies e a coleta de dados, devidamente anotados em uma ficha de campo, contendo informações sobre o nome vulgar, circunferência das duas extremidades e o comprimento das toras (Figura 9.15). Cada tora deve possuir um número de identificação em ordem sequencial crescente (1,2,3 ...), devendo receber também uma sequência de letras em ordem alfabética com a mesma numeração (1A, 1B e 1C) caso a árvore resulte em mais de uma tora. Após a coleta dessas informações calculasse o volume individual de cada tora a partir da Fórmula de Smalian conforme descrita abaixo.

Figura 9.15 - Coleta de dados (Circunferência e Comprimento).

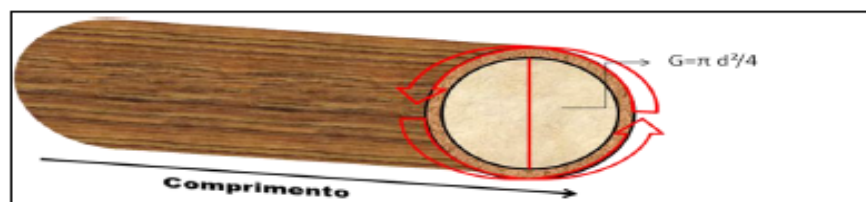


Figura 10. Coleta de dados (Circunferência e Comprimento).

$$V = \left(\frac{g_1 + g_2}{2} \right) \times L = \left[\frac{\left(\frac{\pi D_1^2}{40.000} \right) + \left(\frac{\pi D_2^2}{40.000} \right)}{2} \right] \times L$$

$$V = \frac{\pi}{80.000} \times (D_1^2 + D_2^2) \times L$$

Onde:

V: volume do tronco, em m³;

g_i: área seccional, dada por em m²;

D₁ e D₂: diâmetros nas extremidades 1 e 2 do tronco, em cm;

L: comprimento do tronco, em m.

Fonte: Dados da pesquisa

A segunda metodologia consiste na identificação das espécies e a coleta de dados, devidamente anotados em uma ficha de campo, contendo informações sobre o nome vulgar, realizando a coleta dos diâmetros cruzados em ambas as extremidades da tora, ou seja, obtêm-se o menor e maior diâmetro da seção transversal em cada ponta descontando-se as dimensões referentes à casca (Figura 9.16). Estas medidas nem sempre são feitas de forma perpendicular, no intuito de se respeitar a forma do tronco. Cada tora deve possuir um número de identificação em ordem sequencial crescente (1,2,3 ...), devendo receber também uma sequência de letras em ordem alfabética com a mesma numeração (1A, 1B e 1C) caso a árvore resulte em mais de uma tora. Após a coleta dessas informações calcula-se o volume geométrico individual de cada tora a partir da fórmula descrita abaixo.

Figura 9.16 - Coleta de dados (diâmetro cruzado e comprimento).



Figura 11. Coleta de dados (diâmetro cruzado e comprimento).

$$VGL = Vgt - Vgo \quad \square \square \square Vgt = G_{\text{tora}} \cdot L$$

$$Vgo = G_{\text{oco}} \cdot L$$

$$G_{\text{tora}} = (g_{\text{ponta}} + g_{\text{pe}}) / 2$$

$$g = 0,7854 \cdot ((D+d)/2)^2$$

Onde: VGL: Volume Geométrico Líquido;
 Vgt: Volume geométrico da tora (aparente);
 Vgo: Volume geométrico do oco;
 G: Área basal média da tora;
 L: Comprimento da tora (m)
 g: Área basal da secção da tora (extremidade);
 D: Diâmetro maior da secção (cm) e
 d: Diâmetro menor da secção (cm).

Metodologia pós-operacional

Pátio de estocagem e empilhamento de madeiras

Os pátios de estocagem serão estruturas provisórias utilizadas para o armazenamento temporário de toras. Estes pátios poderão ser na área de supressão ou em local próximo dentro da propriedade da Rio Tapajós Logística e a sua dimensão irá variar de acordo com o volume de madeira extraído durante a supressão. Os pátios deverão ser construídos em áreas planas, de forma que venha facilitar o empilhamento, evitando o rolamento das toras e o acúmulo de água.

Durante o empilhamento, as toras deverão ser separadas de acordo com o seu aproveitamento (Comercial e Não Comercial), a ser empilhado com uma carregadeira de garfo, sendo que a altura das pilhas deverá possuir no máximo 3 metros de altura e sua base deverá ser formada pelas toras mais grossas (Figura 9.17). Entre uma pilha e outra deve ser deixado um espaço de 1,5 metros para permitir

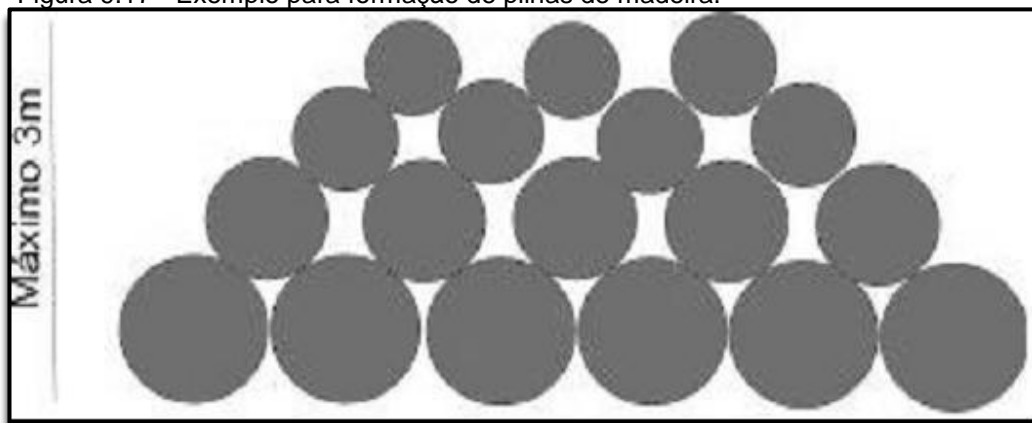
o acesso para avaliação das condições físicas das toras e conferência do romaneio. O material lenhoso resultante da supressão poderá ser empilhado de três formas:

I. Material com diâmetro entre 10 e 25 cm: em pilhas com aproximadamente 1,5m x 1,0m (altura x largura), com o comprimento variando de acordo com uma melhor organização e dimensão do pátio.

II. Material com diâmetro entre 25 e 40 cm: Em pilhas com aproximadamente 2,0m de altura e de 2,0 a 3,0m de largura, com o comprimento variando de acordo com uma melhor organização e dimensão do pátio.

III. Material com diâmetro acima de 40 cm: As toras deverão possuir comprimentos entre 4,5 a 6 metros e empilhadas com altura de 3,0 metros, com o comprimento variando de acordo com uma melhor organização e dimensão do pátio.

Figura 9.17 - Exemplo para formação de pilhas de madeira.



Fonte: Dados da pesquisa

Remoção da camada orgânica do solo

Após a remoção de toda vegetação da área é importante que se possível realize o manejo do topsoil, camada orgânica formada pelo horizonte A, em média com espessura de 20 cm, de forma com que esse material seja utilizado em processos de recuperação de áreas degradadas.

A camada orgânica do solo é importante na recuperação de áreas degradadas por possuir um excelente banco de sementes, formado principalmente por espécies pioneiras, que são espécies importantes no processo de sucessão florestal. Denomina-se banco de sementes a todas as sementes viáveis no solo ou associadas à serrapilheira para uma determinada área num dado momento. É um sistema dinâmico com entrada de sementes através da chuva de sementes e dispersão, podendo ser transitório com sementes que germinam dentro de um ano

após o início da dispersão ou persistentes com sementes que permanecem no solo por mais de um ano (Caldato et al., 1996).

Cuidados especiais, mão de obra e equipamentos

O corte de madeiras, sobretudo daquelas das árvores de maior porte, deverá ser realizado por profissionais devidamente habilitados. Os trabalhadores responsáveis pela supressão da vegetação deverão utilizar EPIs apropriados, de acordo com a sua função e com os procedimentos e diretrizes a serem repassadas por um corpo técnico de Segurança do Trabalho. O quadro abaixo apresenta a estimativa de mão-de-obra, equipamento, máquinas e EPI necessário para a execução da Supressão Vegetal.

Tabela 9.14 - Dimensionamento de pessoal e equipamento para a atividade de supressão.

Função	Máquina/Equipamento	QTDP	Profissional	EPIs
Engenheiro Florestal	-	1		- Capacete - Bota - Óculos de Segurança - Perneira - Camisa de manga comprida
Encarregado	-	1		- Capacete - Bota - Óculos de Segurança - Perneira - Camisa de manga comprida
Operador de Máquinas	- 2 Trator de Esteiras D6 - 2 Carregadeiras	2		- Capacete - Bota com biqueira - Óculos de Segurança - Perneira - Camisa de manga comprida

Continua...

Continuação.

Operador de motosserra	- 6 Motosserras	6	- Capacete com viseira e abafador - Bota com biqueira de aço
Motorista de Caminhão	- 3 Caminhões Basculantes	3	- Capacete - Bota - Óculos de Segurança - Perneira - Camisa de manga comprida
Auxiliares	- 4 Facões	4	- Capacete - Bota - Óculos de Segurança - Perneira - Camisa de manga comprida

Fonte: Dados da pesquisa.

Destinação dos resíduos gerados

Esta operação consiste em dar aproveitamento à madeira de interesse para a construção civil. Toda a madeira aproveitável para construção civil deverá ser enviada para serrarias da região, para em parceria, promover o desdobro da madeira e posterior doação ao Governo do Estado do Pará para utilização em projetos habitacionais, preferivelmente no município de Itaituba.

Tabela 9.15 - Tabela 3. Destinação dos Produtos.

PRODUTO	DESTINO
Lenha com diâmetro entre 10 e 40 cm	Doação a padarias.
Tora com diâmetro superior a 40 cm	Doação para projetos habitacionais.
Solo Orgânico	Estocagem para aproveitamento no paisagismo e jardinagem no próprio local.

Fonte: Dados da pesquisa.

Responsável pela implantação do plano operacional

A Rio Tapajós Logística LTDA será responsável pela implantação e execução do Plano Operacional de Supressão supervisionado e orientado por um profissional habilitado.

Cronograma de execução

PLANO OPERACIONAL DE SUPRESSÃO												
ETAPAS DE EXECUÇÃO	ANO DE 2019											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Mobilização												
Limpeza de sub-bosque e corte seletivo												
Romaneio e Empilhamento de Madeiras												
Remoção de solo												
Desmobilização												

9.3 COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

Neste tópico do presente EIA, estão descritos e valorados os componentes aplicados para a gradação dos impactos ambientais, além do cálculo do percentual e valor correspondente da compensação ambiental a ser paga pelo empreendedor, futuramente.

Visando contextualizar o assunto, destacaram-se a seguir alguns pontos importantes:

- Conforme Lei Federal nº 9.985/2000, considerando empreendimentos de significativo impacto ambiental, cujo licenciamento ambiental tem como base o EIA/RIMA, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral, a partir de compensação ambiental, cujo valor corresponde a percentual dos totais previstos para a implantação do empreendimento, fixado pelo Órgão Licenciado, mas que não pode estar abaixo de 0,5% e nem ultrapassar 2%.
- O Órgão Ambiental Licenciador possui a competência para fixar o percentual da compensação ambiental, que deve ser estabelecido de acordo com o grau de impactos ambientais causados pelo empreendimento (somente os impactos negativos e não-migáveis), cujas diretrizes para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos oriundos da compensação ambiental foram definidas a partir da Resolução CONAMA nº371/2006.
- Os totais previstos para a implantação do empreendimento correspondem aos

investimentos necessários, não incluídos os investimentos referentes aos planos, projetos e programas exigidos no procedimento de Licenciamento Ambiental para mitigação de impactos ambientais causados pelo empreendimento, bem como os encargos e custos incidentes sobre o financiamento do empreendimento, inclusive os relativos às garantias, e os custos com apólices e prêmios de seguros pessoais e reais.

- No entanto, no Estado do Pará, procedimentos específicos foram implementados a partir do Decreto Estadual nº 2.033/2009 e, posteriormente, pelas as Instruções Normativas nº01/2013 e nº 05/2014, da SEMAS.
 - **Instrução Normativa nº 01/2013** - Regulamenta os procedimentos administrativos para a celebração de termos de compromisso e termo de concordância do cálculo de compensação ambiental em cumprimento à obrigação de compensação ambiental, decorrentes de processos de Licenciamento Ambiental de empreendimentos promotores de significativo impacto ambiental, no âmbito do Estado do Pará.
 - - **Instrução Normativa nº 05/2014** - Estabelece procedimentos e critérios para o cálculo de gradação de impacto ambiental, para fins de compensação ambiental, nos casos de licenciamento de empreendimentos de significativo impacto ambiental e dá outras providências. Além disso, esta IN revogou a Instrução Normativa nº 43, de 10 de maio de 2010.

Assim, cronologicamente, após a apresentação dos Cálculos da Compensação e avaliação da SEMAS, e havendo consenso quanto ao cálculo de gradação de impacto ambiental, será assinado o **Termo de Concordância de Cálculo de Gradação de Impacto Ambiental**, entre representantes da SEMAS e da Rio Tapajós Logística Ltda. Posteriormente, até o dia anterior à liberação da Licença de Intalação -LI, será assinado o **Termo de Compromisso para Cumprimento da Compensação Ambiental**.

Cálculo da compensação ambiental

O cálculo do Percentual da Compensação Ambiental (CA%) seguiu a Metodologia de Gradação de Impacto Ambiental, conforme IN nº 05/2014 e foi realizado através do Sistema de Cálculo de Compensação Ambiental, do site da SEMAS, conforme endereço abaixo:

Para obtenção do valor de **CA%**, foram realizadas as etapas sequências para a obtenção do valor do parâmetro denominado **Grau de Impacto (GI)**, pois:

$$CA\% = 2,0 \times GI$$

No entanto, o valor de **GI** depende da valoração de três fatores: **Indicador de Pressão (IP)**, **Indicador Ambiental (IA)** e **Indicador Complementar (IC)**, os quais se encontram caracterizados nos próximos subitens.

No Sistema de Cálculo de Compensação Ambiental, após *log in*, foram inseridos dados conforme indicado na Figura 9.18.

Figura 9.18 - Dados do empreendimento inseridos do sistema. Tem de mudar 0 valor do investimento.

Fonte: SEMAS.

Indicador de Pressão (IP)

O IP é composto pelo IP destruição e IP degradação (descritos adiante), para o qual foi obtido, através do Sistema de Cálculo de Compensação Ambiental, o valor **23,105600** (Anexo 33).

IP destruição

Indicador composto por cinco fatores, os quais se referem ao nível de preservação existente antes da interferência do projeto, considerando as áreas (em ha): antropizadas (ANT) e em estágios inicial (IN), médio (MED) e avançado (AV) de regeneração.

A ADA considerada no EIA contempla a área de implantação de implantação da futura ETC, que corresponde a 25,76 ha, conforme Figura 9.19.

Figura 9.19 - Área, em hectare, que compõem a ADA.



Fonte: BMEA (2017).

A ADA é formada exclusivamente por vegetação em estado avançado de regeneração, não havendo áreas classificadas como antropizadas, nem em estado inicial ou médio de regeneração. Dessa forma, o valor de AV foi de 25,76 ha (área total). Enquanto que, para o ANT, o IN e o MED, foi aplicado o mesmo valor de 0,00ha.

O quinto e último fator do IP destruição é o FIT, que é obtido a partir do número de fitofisionomias a serem alteradas pela implantação do empreendimento, para o qual foi obtido o valor **1,2**, pois, de acordo com diagnóstico ambiental, na área de implantação da ETC, foram registradas três fitofisionomias: **Floresta Aberta Aluvial, Floresta Aberta com cipós e Floresta Ombrófila Densa**. Na Tabela 9.16,

foram listados os índices referentes ao IP Destruição, para o qual foi obtido o valor de **2,953850** (Anexo 33).

Tabela 9.16 - Resumo dos índices do IP destruição.

Fatores e Indicador	Valores (ha)
ANT	0,00
IN	0,00
MED	0,00
AV	25,76
FIT	1,3
IP destruição (final)	2,953850

Fonte: dados da pesquisa.

Figura 9.20 - Imagem do sistema de compensação ambiental, da SEMAS.

Sistema de Cálculo de Compensação Ambiental - SC²A
Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Estado do Pará - SEMAS/PA | Câmara de Compensação Ambiental

Cadastro de empreendimentos

Dados do Projeto **IP Destruição** IP Degradação Indicador Ambiental Abatimentos Resumo

Indicador de Pressão - IP Destruição

Área antropizada: ? 0 ha Estágio inicial de regen.: ? 0 ha Estágio interm. de regen.: ? 0 ha Estágio avanç. de regen.: ? 25,76 ha

Fitofisionomia: ? 2 a 3 Indicador Complementar: ? Sem impacto

Fonte: SEMAS (2017).

IP degradação

Os impactos considerados para o IP degradação são apenas os de incidência no meio físico (ar, água e solo), com perda de biodiversidade ou distúrbios nos processos ecológicos, em decorrência da implantação do Terminal.

Para cada componente do meio físico (ar, água e solo), foram considerados quatro efeitos: impacto, abrangência, duração e relevância. Cada um desses quatro parâmetros foi valorado obtendo-se o valor de **53,333300** (Anexo 33), para IP degradação, considerando parâmetros conforme Tabela 2 (abaixo).

Tabela 9.17 - Tabela 2: Efeitos referentes ao IP degradação (IN nº 05/2014).

Efeitos	Classificação	Pesos (valores)
Impacto	Inexistente para o meio considerado	0
	Existente para o meio, em estado alterado	0,5
	Existente para o meio, em estado preservado	1
Abrangência	Pontual (água: afetando uma bacia de 6ª e/ou 7ª ordem; solo e ar: raio de até 10 km de extensão)	1
	Local (água: afetando uma bacia de 4ª e/ou 5ª ordem; solo e ar: raio entre 10 km e 30 km extensão)	2
	Sub-regional (água: afetando uma bacia de 3ª ordem)	3
	Regional (água: afetando a área de uma bacia de 1ª e/ou 2ª ordem)	4
Duração	Imediata (0 a 5 anos após a instalação do empreendimento)	1
	Curta (5 a 15 anos após a instalação do empreendimento)	2
	Média (15 a 30 anos após a instalação do empreendimento)	3
	Longa (acima de 30 anos após a instalação do empreendimento)	4
Relevância	Baixa relevância (um serviço ambiental afetado indiretamente, caracterizando baixas perdas na qualidade ambiental do meio atingido)	1
	Moderada relevância (dois ou mais serviços ambientais afetados indiretamente, caracterizando moderadas perdas na qualidade ambiental do meio atingido)	2
	Alta relevância (um serviço ambiental afetado diretamente, caracterizando altas perdas na qualidade ambiental do meio atingido)	3
	Muito alta relevância (dois ou mais serviços ambientais afetados diretamente, caracterizando perdas extremamente significativas na qualidade ambiental do meio atingido)	4

Fonte: Dados da pesquisa.

Contudo, deve-se destacar que, nos casos de haver mais de um impacto negativo previsto avaliado na AIA para um dos componentes do meio físico, será considerado o impacto de maior severidade (maior peso), em cada um dos quatro

efeitos, conforme Anexo Único, da IN nº 05/2014. Assim, para ar, água e solo, os valores foram definidos e aplicados ao sistema de compensação ambiental (Figura 9.21), conforme descrito abaixo:

- **Ar**

- **Impacto:** para o componente ar, foram considerados os levantamentos de qualidade do ar, que indicam que esse componente se encontra sem alteração, nos pontos amostrados. Desse modo, foi utilizado o **peso 1** (existente em estado preservado).
- **Abrangência:** para o componente em análise, foi considerado que os impactos negativos não ultrapassarão o raio de abrangência de 10 km (extensão definida pela IN nº 05/2014). Assim, foi aplicado o **peso 1** (pontual).
- **Duração:** a alteração que poderá ocorrer no componente ar permanecerá durante a fase de implantação da ETC, cessando após o encerramento das fontes causadoras, que serão, no geral, os veículos e máquinas pesadas que circularão durante essa fase. Foi utilizado **peso 1** (imediate).
- **Relevância:** para o componente ar, foi considerado que o impacto poderá interferir em somente um serviço ambiental, que corresponde ao sequestro de carbono, por fotossíntese, devido à deposição de material particulado sobre as folhas da vegetação do entorno da ADA e das vias de acesso próximas, atenuando sensivelmente a absorção celular da radiação do sol, conseqüentemente, diminuindo a troca gasosa CO₂/O₂ entre ar atmosférico e planta. Comumente, esse efeito ocorrer nas margens de vias sem pavimentação adequada e com fluxo intenso de veículos. Esse cenário irá ocorrer na fase de implantação, principalmente, nos meses mais secos. **Peso 1** (baixa relevância).

Água

- **Impacto:** o rio Tapajós é o principal curso d'água que poderá ser atingido por algum tipo impacto negativo durante a implantação (ou operação) da futura ETC. Esse rio foi considerado alterado por ser alvo de interferências de atividades de impactos negativos, como a extração de areia e seixo diretamente da calha do rio, atividades de garimpo, principalmente, em

seus afluentes, lançamento de efluentes a partir da sede municipal, dentre outros, como citado no diagnóstico ambiental do meio físico. A água subterrânea foi considerada em estado conservado, devido à ADA estar distante de aglomerados urbanos. Desse modo, foi aplicado **peso 0,5** (impacto existente para o meio, em estado alterado).

- **Abrangência:** para esta análise, o rio Tapajós foi considerado de 4ª ou 5ª ordem, seguindo metodologia para o caso e considerando a grande extensão desse rio e a existência de diversos afluentes de grande vazão (rios Juruena, Teles Pires, Crepori e Jamanxim), que compõem sub-bacias importantes. **Peso 2** (local).
- **Duração:** após implantação e início das operações, a atividade permanecerá instalada por muitos anos, com ocorrência de impactos no meio hídrico durante o funcionamento da atividade. **Peso 4** (longa duração).
- **Relevância:** para o meio água, foram identificados dois serviços que poderão ser afetados em decorrência de impactos, que são a pesca (fornecimento de alimentos) e a navegabilidade, os quais foram enquadrados na presente elaboração como serviços de provisão. Para esse caso, foi considerado. **Peso 2** (moderada relevância).

Solo

- **Impacto:** o solo foi considerado preservado, na presente análise, sendo considerando, dentre outros fatores, a vegetação existente na ADA e a distância de aglomerados urbanos, que indicam que esse componente não possui intervenção significativa. Assim, foi considerado o **peso 1** (existente para o meio, em estado preservado).
- **Abrangência:** para o componente, foi considerado que os impactos negativos associados à intensa modificação do solo, devido à implantação da ETC, não ultrapassarão o raio de abrangência de 10 km (extensão definida pela IN nº 05/2014). Assim, foi aplicado o **peso 1** (pontual).
- **Duração:** após implantação e início das operações, as alterações das propriedades do solo permanecerão durante a existência da ETC, que funcionará por longo tempo. Assim, foi considerando **peso 4** (longa – acima de 30 anos após a instalação do empreendimento).

- **Relevância:** para o componente solo, as alterações afetarão diretamente serviços ambientais, sendo considerados três a serem atingidos: (1)estético-paisagístico, através da modificação da paisagem (serviço cultural); (2) controle natural de pragas e vetores, mediante alteração da cadeia trófica(serviço de regulação); e (3) fornecimento de matérias-primas e/ou produtos naturais, como alimentos (animais e vegetais), em geral, pois o solo alterado perderá capacidade de suprir (serviço de provisão). Dessa forma, foi considerado **peso 4** (muito alta relevância).

Figura 9.21 - Imagem do sistema de compensação ambiental, da SEMAS.

Sistema de Cálculo de Compensação Ambiental - SC²A
Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Estado do Pará - SEMAS/PA | Câmara de Compensação Ambiental

Cadastro de empreendimentos

Dados do Projeto | IP Destruição | IP Degradação | Indicador Ambiental | Abatimentos | Resumo

Indicador de Pressão - IP Degradação

Áreas cadastradas

100,00%

ver apagar editar

Nova área homogênea

Percentual: ?
100,00 %

Ar impacto: ?
Existente preser

Ar abrangência: ?
Pontual

Ar duração: ?
Imediata

Ar relevância: ?
Baixa

Água impacto: ?
Existente altera

Água abrangência: ?
Local

Água duração: ?
Longa

Água relevância: ?
Moderada

Solo impacto: ?
Existente preser

Solo abrangência: ?
Pontual

Solo duração: ?
Longa

Solo relevância: ?
Muito alta

Salvar IP Degradação

Fonte: SEMAS/PA

Indicador Ambiental (IA)

O Indicador Ambiental (IA) é obtido através da valoração de seis componentes, de acordo com descrição presente na Tabela 3. Assim, foram

ponderados os valores de cada IA (descritos mais adiante) e aplicados no Sistema de Cálculo de Compensação Ambiental, obtendo-se o valor **5**.

Tabela 9.18 - IA, com classificação e pesos (IN nº 05/2014).

Efeitos	Classificação	Pesos (Valores)
IA1	Moderadamente vulnerável	5
	Mediamente vulnerável/estável	3
	Moderadamente estável	1
IA2	Pouco comprometida – Paisagem quase totalmente íntegra; grandes blocos intactos com mínima influência do entorno; conexão garante dispersão de todas as espécies; populações persistentes e pouco afetadas pelas pressões antrópicas; processos funcionais íntegros e pouco alterados/afetados por atividades antrópicas; estrutura trófica íntegra com presença de espécies de “topo de cadeia trófica”, bem como de “grandes herbívoros”.	5
	Medianamente comprometida – Paisagem parcialmente antropizada e fragmentada; pelo menos um grande bloco; conexão entre fragmentos permite dispersão da maioria das espécies; populações de espécies chave comprometidas, porém os processos funcionais encontram-se preservados.	3
	Muito comprometida – Paisagem predominantemente antropizada; fragmentos pequenos e isolados; conexão e dispersão entre fragmentos comprometidos; totalmente influenciados pelas atividades do entorno (sem área núcleo); predadores de topo de cadeia, grandes herbívoros ou outras espécies chaves perdidas; invasão por espécies exóticas; estrutura e função comprometidas.	1
IA3	Impacto em espécies Ameaçadas	5
	Com impacto Direto	3
	Sem impacto Indireto	1
IA4	Interferência no Grupo 1: Belém	5

	Interferência no Grupo 2: Rondônia e Xingu	4
	Interferência no Grupo 3: Guiana e Tapajós	3
IA5	Interferência em área de importância biológica extremamente alta	6
	Interferência em área de importância biológica muito alta	5
	Interferência em área de importância biológica alta	4
	Interferência em área de importância biológica insuficientemente conhecida ou inexistente	3
IA6	Com interferência em cavidades naturais	1
	Sem Interferência em cavidades naturais	0

Fonte: Dados da Pesquisa.

IA1 - Vulnerabilidade natural à erosão

No diagnóstico ambiental, do EIA, o solo da ADA foi classificado de fraco a moderadamente propenso à processos erosivos, ou seja, considerando o “IA1”, o solo em questão é definido como mediantemente vulnerável/estável, quanto à vulnerabilidade (susceptibilidade/potencial) à erosão, assim, foi aplicado ao cálculo, o **peso 3**.

IA2 - Comprometimento da paisagem

Para o cálculo de “IA2”, o grau de comprometimento dos ecossistemas é obtido a partir de escala de criticidade, através de metodologia que se baseia na estrutura da paisagem e no comprometimento do funcionamento dos ecossistemas, obtendo-se os três níveis de comprometimento e valores listados na Tabela 3.

Conforme descrito do Diagnóstico Ambiental, do EIA/RIMA, a área de implantação do projeto (ADA) encontra-se bem preservada, possuindo vegetação de porte arbóreo. No entanto, há grande fragmentação no entorno da área do projeto e áreas com formação de pastagens, como pode ser observado na Figura 9.22.

Figura 9.22 - A ADA encontra-se com entorno formando por vários fragmentos de vegetação.



Fonte: BMEA (2017).

Desse modo, para “IA2”, a paisagem foi considerada **medianamente comprometida**, obtendo-se o **Peso3**, para o cálculo.

IA3 - Espécies ameaçadas

Conforme Diagnóstico Ambiental, foram identificadas espécies ameaçadas de extinção (animais e vegetais) e considerando que a identificação ocorreu na ADA do projeto, os impactos que ocorrerem serão **diretos**, indicando-se **Peso 5**, no cálculo.


IA4 - Centro de endemismos

Conforme consta na IN nº 05/2014, no Pará existem três Centros de Endemismo, que formam três grupos (Tabela 3). Assim, o projeto será implantado em área referente ao **Grupo 3 (Guiana e Tapajós)**, obtendo-se **peso 3**.

IA5 - Áreas prioritárias à biodiversidade do Pará

Considerando classificação definida pelo Ministério do Meio Ambiente, quanto a Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira, a área onde o projeto da ETC está previsto para ser instalado possui prioridade Extremamente Alta, indicando **peso 6**, devido às características de alta insubstituibilidade e ocorrência de espécies ameaçadas de extinção (ver Figura 9.23).

Figura 9.23 - Classificação quanto à prioridade para conservação da biodiversidade.

 Ministério do Meio Ambiente Secretaria de Biodiversidade e Florestas		Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira		Amazônia
Código:	Am158	Nome:	Corredor Itaituba Norte	
Importância	Extremamente Alta	Prioridade:	Extremamente Alta	Área: 4763 km ²
Características	Alta insubstituibilidade / espécies ameaçadas de extinção			Tipo: Nova
Oportunidades	Manutenção de corredores; distrito florestal sustentável			
Ameaças	Elevada antropização, desmatamento alto; queimadas			
Ação1	Incentivo a práticas agroecológicas			
Ação2	Incentivo a APP's e reservas legais			
Ação3	Ação4			
Ação5	Ação6			
<input type="checkbox"/> Criação de UC	<input checked="" type="checkbox"/> Recuperação de Área Degradada	<input checked="" type="checkbox"/> Fiscalização		
<input type="checkbox"/> Inventário Ambiental	<input type="checkbox"/> Recuperação de Espécies	<input checked="" type="checkbox"/> Educação Ambiental		
	<input type="checkbox"/> Criação de Mosaicos/Corredores	<input type="checkbox"/> Estudos Socioantropológicos		
	<input type="checkbox"/> Manejo	<input type="checkbox"/> Estudos do Meio Físico		
	<input checked="" type="checkbox"/> Fomento à atividades econômicas sustentáveis			
Março de 2007	Página 149 de 824			

Fonte: Ministério do Meio Ambiente.

IA6 – cavidades naturais

O “IA6” é aplicado a empreendimentos que produzam concomitantemente impactos diretos e indiretos sobre cavidades naturais. A partir dos levantamentos de campo, verificou-se não haver cavernas na ADA e nem da AID do projeto. Desse modo, no cálculo, o valor aplicado para “IA6” foi **0 (zero)**.

Figura 9.24 - Imagem do Sistema de Compensação Ambiental, cálculo de IA.

Sistema de Cálculo de Compensação Ambiental - SC²A

Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Estado do Pará - SEMAS/PA | Câmara de Compensação Ambiental

Cadastro de empreendimentos

Dados do Projeto
IP Destruição
IP Degradação
Indicador Ambiental
Abatimentos
Resumo

Indicador Ambiental - IA

Áreas cadastradas

Ainda não há indicador(es) cadastrado(s).

Nova área homogênea

Percentual: ?

 %

Cálculo do IA1 - Estabilidade da área

Moderadamente estável: ?	Mediamente vulnerável/estável: ?	Moderadamente vulnerável: ?
<input style="width: 100px;" type="text" value="0,00"/> %	<input style="width: 100px;" type="text" value="100,00"/> %	<input style="width: 100px;" type="text" value="0,00"/> %

Cálculo do IA2 - Comprometimento da paisagem

Muito comprometida: ?	Mediamente comprometida: ?	Pouco comprometida: ?
<input style="width: 100px;" type="text" value="0,00"/> %	<input style="width: 100px;" type="text" value="100,00"/> %	<input style="width: 100px;" type="text" value="0,00"/> %

Cálculo do IA3 - Espécies ameaçadas (flora e fauna)

Pouco comprometida: ?

 ▼

Cálculo do IA4 - Centros de endemismo

Grupo 1: ?	Grupo 2: ?	Grupo 3: ?
<input style="width: 100px;" type="text" value="0,00"/> %	<input style="width: 100px;" type="text" value="0,00"/> %	<input style="width: 100px;" type="text" value="100,00"/> %

Cálculo do IA5 - Áreas prioritárias para a biodiversidade

Insuficientemente conhecida: ?	Alta: ?	Muito alta: ?	Extremamente alta: ?
<input style="width: 100px;" type="text" value="0,00"/> %	<input style="width: 100px;" type="text" value="0,00"/> %	<input style="width: 100px;" type="text" value="0,00"/> %	<input style="width: 100px;" type="text" value="100,00"/> %

Cálculo do IA6 - Impactos em cavidades naturais

Impacto direto: ?	Impacto indireto: ?
<input style="width: 100px;" type="text" value="0,00"/> %	<input style="width: 100px;" type="text" value="0,00"/> %

Fonte: SEMAS/PA.

Indicador Complementar – IC

Expressa a existência ou não de influência direta ou indireta do empreendimento, em áreas especialmente protegidas (federais, estaduais ou municipais), segundo o Sistema Nacional de Unidade de Conservação – SNUC, MJ/FUNAI, bem como as Zonas de Conservação Propostas nas Áreas Especiais, do MZEE-PA.

Conforme IN nº 05/2014, as áreas especialmente protegidas foram subdivididas em grupos e, assim, o impacto a ser gerado pode ser classificado em direto ou indireto, de acordo com sua influência nessas áreas (Tabela 4).

Tabela 9.19 - Tabela 4: Grupos de Unidades de Conservação.

Grupo de UC / áreas a serem consideradas como Áreas protegidas	Tipo de influência em UC		
	DIRETA	INDIRETA	
G1	Reserva Biológica	10	5
	Estação Ecológica		
	Parque		
	Monumento Natural		
	Refúgio de Vida Silvestre		
G2	Zona de Conservação de Proteção Integral proposta pelo MZEE-PA	8	4
	Área de Relevante Interesse Ecológico		
	Reserva Particular do Patrimônio Natural		
G3	Reserva da Fauna	6	3
	Floresta		
G4	Reserva Extrativista	4	2
	Reserva de Desenvolvimento Sustentável		
	Área de Proteção Ambiental		
G5	Terras indígenas	2	1
	Terras de Quilombos		
	Zona de Conservação de Uso Sustentável proposta pelo MZEE-PA		

Fonte: Dados da Pesquisa.

Considerando a localização da ADA e da AID, não haverá interferência direta ou indireta a ser causada pela implantação e operação do empreendimento em

áreas especialmente protegidas e nem em zonas de amortecimento existentes (artigo 25, da Lei 9.985/00).

Em seguida, a Figura 9.25 demonstra as distâncias entre a ADA e áreas especialmente protegidas. Foi inserido um raio de 10 km, indicando que até essa distância não existem áreas especialmen A área de abrangência para implantação deste programa é a Área Diretamente Afetada (ADA)

te protegidas, com exceção da Reserva Indígena (RI) Praia do Índio, que se encontra distante 9,8 km da ADA. Além dessa RI, existe outra, denominada de RI Praia do Mangue (15,6 km de distância da ADA).

Em relação a outras áreas, existem: a APA municipal Praia do Sapo (14 km), a APA municipal Bom Jardim/Passa Tudo (10,4 km) e o PARNA da Amazônia Federal (25,2 km). Assim, não haverá interferência do projeto em áreas especialmente protegidas e, desse modo, no cálculo, foi considerado o IC igual a **0 (zero)**. (Anexo 33).

Figura 9.25 - Distanciamentos das UCs e RI existentes no entorno da ADA.



Fonte: Dados da pesquisa.

Grau de Impacto (GI) e Percentual da Compensação Ambiental (CA%)

A partir do Sistema de Cálculo de Compensação Ambiental, para **GI** foi obtido o valor **0,432613**, que corresponde à soma de **IP**, **IA** e **IC**, a partir do qual foi definido o percentual a ser pago de **0,865225%** (Anexo 33).

O valor total de investimento para a implantação da ETC é de **R\$ 202.610.000,00**. No entanto, para o cálculo da compensação ambiental, foram considerados abatimentos (descontos) referentes aos planos e programas ambientais

voltados à mitigação de impactos, que totalizaram R\$ 80.000,00, conforme Tabela 9.20. Desse modo, após descontos, o valor (de referência) utilizado foi **R\$ 202.530.000,00**.

Assim, o valor final a ser pago como Compensação Ambiental e que corresponde ao 0,865225% é de R\$ 1.752.340,37. (Anexo 33).

Tabela 9.20 - Planos e programas de mitigação, com respectivos valores de investimento.
PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS **Valores**

PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS	Valores
Programa de Monitoramento da Biota Aquática – Bio-indicadores e Ecotoxicologia	R\$ 6.000,00
Programa de Gestão Ambiental da Obra	
Programa de Qualidade das Águas	
Programa de Sedimentologia e geoquímica	
Programa de Bioindicadores e Ecotoxicologia	
Programa de Recuperação de Área Degradada	
Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	
Programa de Auditoria Ambiental	R\$ 65.000,00
Programa de Agricultura Responsável	
Programa de Gerenciamento de Riscos	
Programa de Educação Ambiental	
Programa de Comunicação social	
Programa de Fauna e flora	
Programa de Vigilância entomológica	
Programa de Capacitação de mão de obra e fornecedores	
Programa de Atendimento à Emergência	R\$ 6.000,00
Programa de Controle de Emissões e Monitoramento da Qualidade do Ar	R\$ 3.000,00
Total	R\$ 80.000,00

Fonte: Dados da pesquisa.



10 CONCLUSÕES



Esse estudo teve como objeto a avaliação de impactos ambientais das atividades da Estação de Transbordo de Carga (ETC) para movimentação de cargas agrícolas (soja e milho) e cargas em geral da empresa Rio Tapajós Logística Ltda (RTL), que pretende se instalar no município de Itaituba-PA, às margens direita do rio Tapajós, com acesso terrestre às proximidades da estrada do Pimental, cerca de 11 km da sede do Distrito de Miritituba.

De maneira geral, o empreendimento proposto prevê a instalação de plataformas de descarga com tombadores para descarregamento dos caminhões graneleiros para armazenamento dos produtos em 04 silos metálicos que em conjunto possuem capacidade para 80 mil toneladas de grãos. Como última etapa do processo, têm-se o carregamento dos grãos que chegarão à estrutura flutuante, a ser instalada às margens do rio Tapajós, através de correias transportadoras onde serão abastecidas as barças.

A escolha do local do empreendimento, bem como as tecnologias de suas estruturas levaram em consideração efeitos ambientais que a instalação e operação desta ETC traria para região, em relação a questões fundiárias, incômodo/interferências às comunidades locais e povos tradicionais, intervenções em Áreas de Preservação Permanente (APP) e conseqüentemente em habitats da biodiversidade local e na qualidade do ar. Portanto, o terreno e as tecnologias propostas têm as vantagens de não possuir grandes comunidades no entorno, não localizar-se em unidades de conservação ou zonas de amortecimento, com via de acesso já existente, estrutura flutuante de atracação por espias que não necessita de intervenção no leito do rio Tapajós e unidades estruturais com captação de material particulado.

Para identificação dos impactos ambientais, o estudo traz uma detalhada caracterização do empreendimento para compreensão dos aspectos ambientais advindos das fases de planejamento, implantação e operação do projeto e, ainda, o diagnóstico ambiental dos meios físico, biótico e socioeconômico nas áreas de influência do empreendimento para o conhecimento da vulnerabilidade dos meios e cotidiano das populações, quanto às suas atividades econômicas, sociais, e culturais.

Dentro da análise de viabilidade ambiental do empreendimento, com a base de informações supracitadas e, considerando as metodologias de previsão e avaliação de impactos, foram identificados e avaliados os possíveis impactos

ambientais das atividades da ETC da RTL, considerando os impactos nos três meios (físico, biótico e socioeconômico) considerando as fases do empreendimento (planejamento, implantação e operação), analisado por critérios múltiplos com 12 atributos que foram ponderados para se chegar às significâncias de cada impacto, subdivididas em Grande, Média e Pequena. Com isso, chegou-se nos seguintes resultados:

- No Meio Biótico: foram identificados 7 impactos ambientais considerando todas as fases do projeto;
- No Meio Físico: foram identificados 6 impactos ambientais considerando todas as fases do projeto;
- No Meio Socioeconômico: foram identificados 12 impactos ambientais considerando todas as fases do projeto.

As análises integradas ao longo das três fases do projeto mostraram que alguns impactos irão alterar significativamente o meio ambiente e população, tais como: **4 impactos de grande significância no meio biótico**, no **meio socioeconômico** foram identificados **3 impactos de grande significância** e **3 impactos de grande significância no meio físico**. Ressalta-se que análise integrada avaliou os impactos ambientais por meio considerando todas as fases do empreendimento.

Dentre os impactos ambientais negativos, os que mais se destacaram pelas valorações obtidas ao longo do estudo estão:

- **Meio Físico:** alteração da qualidade das águas superficiais, surgimento de processos erosivos e alteração da qualidade do ar;
- **Meio Biótico:** Perda de habitat da fauna silvestre, afugentamento da fauna, atropelamento da fauna silvestre, perda de indivíduos da flora;
- **Meio Socioeconômico:** modificação da paisagem natural, Incomodo a população e elevação do fluxo de veículos no sistema viário.

Já em relação aos impactos ambientais com efeito **positivo**, são evidenciados somente no meio socioeconômico, destacando-se os seguintes:

- Geração de emprego e renda, incremento da economia regional e aumento da arrecadação de tributos.

Para cada impacto identificado, propostas medidas mitigadoras ou potencializadoras para minimizar ou maximizar os efeitos decorrentes de cada impacto nas diversas fases do empreendimento, com a definição de programas a serem adotados pelo empreendedor, empreiteiras, órgãos governamentais e sociedade civil organizada, destacando-se os seguintes: Programa de Comunicação Social; Programa de Gestão Ambiental; Programa de Educação Ambiental; Plano Operacional de Supressão Vegetal; Programa de Monitoramento da Biota Aquática e Programa de Monitoramento de Fauna Silvestre.

Ressalta-se que, como praticamente todos os impactos ambientais negativos identificados no estudo são mitigáveis, com definição de programas para efetivação das medidas propostas e, que os efeitos positivos socioeconômicos advindos da implantação do projeto são imensuráveis, devido as possibilidades de geração de emprego, aumento da renda familiar e atração de novos investimentos para região, considera-se que o projeto da **Estação de Transbordo de Cargas - ETC da Rio Tapajós Logística Ltda é ambientalmente viável.**



11 EQUIPE TÉCNICA E AUTENTICAÇÃO



COORDENAÇÃO

Nome	Formação	Atuação	Assinatura
Breno Marques	M.Sc. Engenheiro Ambiental	Coordenação Geral	
Carlos Alberto Schenato	Esp. Geólogo e Advogado	Coordenação de Campo / Meio Físico	
Márcia Nágem Krag	D.Sc. Bióloga	Coordenação Técnica / Redação	
Iuri Machado Nahon	M.Sc. Engenheiro Ambiental	Coordenação Técnica / AIA	
Sanny Castro	Geóloga	Coordenação Técnica / Mapas	
Maria Rosenildes G. dos Santos	Bióloga e Geógrafa	Coordenação do Meio Socioeconômico	

EQUIPE DE LEVANTAMENTO DE DADOS

Nome	Formação	Atuação	Assinatura
Érika Patrícia de A. Rosa	Esp. Engenheira Florestal,	Levantamento de Flora	
Wagner Fernando V. e Silva	Esp. Geógrafo e Arqueologia.	Levantamento de Arqueologia.	
Milena Santos M. de Almeida	M.Sc Bióloga	Levantamento do Meio Biótico	
Breno Jackson L. de Almeida	Biólogo	Levantamento do Meio Biótico	

Continua...

Continuação.

Nome	Formação	Atuação	Assinatura
Antônio Carlos Tancredi	DSc. Geólogo	Hidrogeologia, Meteorologia e Recursos Hídricos	
Maria Rosenildes G. dos Santos	Bióloga e Geógrafa	Coordenação do Meio Socioeconômico	
Tadeu Germano P. Sousa	Tecnólogo em Publicidade e Mídia e Jornalista	Coordenação de Comunicação Social	
Rosilene Choua Silva	Tecnóloga Agrícola (nível superior)	Levantamento de Comunicação Social e Meio Socioeconômico	
Cleto Silva Cavalcante	Biólogo	Estudo da Avifauna	
Cândido Rodrigues M. Júnior	Biólogo	Estudo da Entomofauna antropofílica e mirmecofauna	
Thiago Junio Costa Quaresma	Gestor Ambiental	Estudo de ruídos	
Daiane Evangelista A. da Silva	Dra. Bióloga	Estudo da Comunidade de Macroinvertebrados bentônicos	
Márcia Francineli da C. Bezerra	Dra. Bióloga	Estudo da Comunidade planctônica	
André Luiz de R. Cardoso	Msc. Engenheiro Agrônomo	Estudo das Macrófitas Aquáticas	
Álvaro de Oliveira D'Antona	Phd Economista e Antropólogo	Banco de dados, mapeamento temático-territorial e inteligência espacial – Socioeconômico	

Continua...

Continuação.

Nome	Formação	Atuação	Assinatura
Heloisa Corrêa Pereira	DSc.Turismóloga	Tratamento e análise de dados – Socioeconômico	
Suely Baia dos Santos	Engenheira Florestal	Coordenação e levantamento de campo – Socioeconômico	
Cassiano Figueiredo Ribeiro	MSc. Economista,	Dados socioeconômicos secundários	

EQUIPE DE APOIO

Nome	Formação	Atuação	Assinatura
Manoel Fabiano da S. Santos	Arqueólogo	Meio Socioeconômico/Patrimônios históricos, culturais e arqueológicos - Equipe de campo	
Dionis Vieira	Técnico de nível médio	Meio Físico/Pedologia - Auxiliar de campo	
Osires Estanislau A. Magalhães	Técnico de nível médio	Meio Biótico/Flora - Auxiliar de campo (Anotador)	
Elias Macedo da Silva	Técnico Identificador botânico	Meio Biótico/Flora - Identificador botânico	
Raimundo Mendonça Lima	Técnico de nível médio	Meio Biótico/Flora - Auxiliar de campo	
Adriano Vieira Sandis	Técnico de nível médio	Meio Biótico/Flora - Auxiliar de campo	
Alfremar de Sousa Vieira	Técnico em Geoprocessamento	Meio Biótico/Flora - Auxiliar de topografia	

Continua...

Continuação.

Nome	Formação	Atuação	Assinatura
Mayk Ferreira de Almeida	MSc. Oceanógrafo	Meio Biótico/Fauna - Auxiliar de campo e laboratório	
Agirlayne de Souza Reis	MSc. Engenheira Florestal	Meio Biótico/Fauna - Auxiliar de campo	
Yuri Paixão Santa R. Porto	Oceanógrafo	Meio Biótico/Fauna - Auxiliar de campo e laboratório	
Domingos Dalcides dos R. Guimarães	Técnico em Zoologia	Meio Biótico/Fauna - Auxiliar de campo	
Katrine dos Santos Flecha	Graduanda de Engenharia Florestal	Meio Socioeconômico - Equipe de campo	
Dorvan P. Siqueira	Esp.Téc. em Rede de Computadores	Meio Socioeconômico - Equipe de campo	
Ney Rafael Gomes Monteiro	Técnico em Fotogrametria	Meio Socioeconômico - Elaboração de mapas	
Gabriel G. Figueiredo	Tecnologia das Águas	Meio Socioeconômico - Equipe de campo	
Simmon Viegas de Souza	Graduando de Geologia	Meio Socioeconômico - Equipe de campo	
Tiago Viana de Andrade	Graduando de Direito	Meio Socioeconômico - Equipe de campo	
Daiane Cardoso	Graduanda de Agronomia	Meio Socioeconômico - Equipe de campo	
Lygia Zamali Fernandes	Assistente Social	Meio Socioeconômico - Equipe de campo	

Continua...

Continuação.

Nome	Formação	Atuação	Assinatura
Luiz Alexandre da S. Barbosa	Historiador	Meio Socioeconômico/Patrimônios históricos, culturais e arqueológicos - Equipe de campo	
Jarina Ramos	Gestora Ambiental	Coordenação Geral – Planos e Programas Ambientais - Equipe Técnica	

ABBOTT, A. Nutrient dynamics of ants. In: BRIAN, M. V. (ed.) **Production ecology of ants and termites**. Cambridge University, London. P. 233-244. 1978.

ABGE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA E AMBIENTAL. Manual de Sondagens. Boletim nº 3, 5ª edição, São Paulo, 2013.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10151, 01 de junho de 2000. Associação Brasileira de Normas Técnicas, Comissão de Estudo de Acústica, Rio de Janeiro, RJ, 2000.

ABNT. NBR 10152, 01 de dezembro de 1987. Associação Brasileira de Normas Técnicas, Comissão de Estudo de Acústica, Rio de Janeiro, RJ, 1987.

ABNT. NBR 9547:1997. Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume. Rio de Janeiro, RJ, 1997.

ABNT. NBR ISO 3086:2008 - Minérios de Ferro - Métodos Experimentais para Verificação do Vício de Amostragem. Rio de Janeiro, RJ, 2008.

ABNT. NBR 9653 (2005) Guia para avaliação dos efeitos provocados pelo uso de explosivos nas minerações em áreas urbanas – procedimento. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAFgE0AA/abnt-9653-2005-detonacao>>. Acesso em 18 jun. 2018.

ABNT. NBR ISO 1000 (2006), Unidades SI e recomendações para o uso dos seus múltiplos e de algumas outras unidades. Disponível em: <<https://www.target.com.br/produtos/normas-tecnicas/40200/nbriso1000-unidades-si-e-recomendacoes-para-o-uso-dos-seus-multiplos-e-de-algumas-outras-unidades>>. Acesso em 23 jun. 2018

ABRAÃO DE BRITO, I., Bezerra Silva, R. y Amanajás Pena, H.: "**Análise da dinâmica da estrutura produtiva do município de Itaituba, Para-Amazônia-Brasil**", en Observatorio de la Economía Latinoamericana, Número 194, 2014. Texto completo em: <<http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/br/14/economia-itaituba.html>>.

ABSABER, A.N. A organização natural das paisagens inter e subtropicais brasileiras. São Paulo: Instituto de Geografia, USP, 1973. 41p.

ACUÑA, P. C. **Novo Descobrimento do Grande Rio das Amazonas [1641]**. Montevideu, Uruguai: Oltaver S.A. Buenos Libros Activos, Consejería de Educación de La Embajada de España em Brasil, 1994.

ADAM, M.D., LACKI, M.J. & SHOEMAKER, L.G. Influence of environmental conditions on flight activity of *Plecotus townsendii virginianus* (Chiroptera: Vespertilionidae). *Brimleyana* 21, 77–85. 1994.

Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Resolução RDC 306 de 2004, dispõe sobre o Regulamento Técnico de serviços de saúde. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/res0306_07_12_2004.pdf/95eac678-d441-4033-a5ab-f0276d56aaa6>.

AGÊNCIA PARÁ, In: **Multinacional canadense quer aprovar projeto de mineração de ouro em Itaituba**, 2016. Disponível em: <<http://agenciapara.com.br/Noticia/Regional/137957/multinacional-canadense-quer-aprovar-projeto-de-mineracao-de-ouro-em-itaituba>>. Publicado em 08/11/2016.

AGOSTI, D.; MAJER, J.D.; TENNANT, A.; SCHULTZ, T.R. (Eds.). **Ants: Standard methods for measuring and monitoring biodiversity**. Smithsonian Institution Press, Washington, D. C., USA. 2000.

AGOSTINHO, A. A., GOMES, L. C; PELICICE, F. M. Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil. Maringá: EDUEM, 501 p. 2007.

AHLSTROM, E. H.; MOSER, H. G. Eggs and larvae of fishes and their role in systematic investigations and in fisheries. **Revue des Travaux de L'Institut des Peches Maritimes**, v. 40, n. 3-4, p. 379-398. 1976.

AIRES DE CASAL, P. M. **Corographia Brasílica ou Relação Histórico-Geográfica do Reino do Brasil**. São Paulo; Belo Horizonte: EDUSP; Itatiaia, 1976.

AKASAKA, T., NAKANO, D. & NAKAMURA, F. Influence of prey variables, food supply, and river restoration on the foraging activity of Daubenton's bat (*Myotis daubentonii*) in the Shibetsu River, a large lowland river in Japan. *Biol Conserv* 142, 1302–1310. 2009.

ALBERT, J. S. Species diversity and phylogenetic systematics of American knifefishes (Gymnotiformes, Teleostei). *Miscellaneous Publications Museum Zoology*, v. 190, p. 1- 127, 2001.

ALHO, C.J.R.; PÁDUA, L.F.M. Reproductive parameters and nesting behavior of the Amazon turtle *Podocnemis expansa* (Testudinata: Pelomedusidae) in Brazil. **Canadian J. Zoology** 60 (1): 97 – 103. 1982.

ALLAN, J.D. **Stream Ecology: structure and function of running waters**. London: Chapman & Hall, 388p. 1995.

ALMEIDA SERRA, R. F. Mato Grosso. **Navegação do rio Tapajós para o Pará**. RI-FHB, 9, 1-16, 1869.

ALMEIDA, A. F.; ALMEIDA, A. Monitoramento da fauna e de seus habitats em áreas florestadas. **Série Técnica IPEF**, v.12, n.31, p.85-92. 1998.

ALMEIDA, Alfredo Wagner Berno de. **Terra de quilombo, terras indígenas, “babaçuais livre”, “castanhais do povo”, faixinais e fundos de pasto: terras tradicionalmente ocupadas**. 2.^a ed, Manaus: pgsca-ufam, 2008.

ALMEIDA, L.S., GAMA, J.R.V., OLIVEIRA, F.A., CARVALHO, J.O.P, GONÇALVES, D.C.M, ARAÚJO, G.C. (2012). Fitossociologia e uso múltiplo de espécies arbóreas em floresta manejada, comunidade Santo Antônio, município de Santarém, estado do Pará. **Acta Amazônica**, 42(2), 185-194.

ALMEIDA, V. L. S.; LARRAZÁBAL, M. E. L.; MOURA, A. N.; MELO-JÚNIOR, M. Rotífera das zonas limnética e litorânea do reservatório de Tapacurá, Pernambuco, Brasil. *Iheringia*, Série Zoologia, v 96, n 4, p. 445-451. 2006.

ALPHABIO CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA. **Inventário de fauna silvestre na área da empresa Itaituba Indústria de Cimentos do Pará, Itaituba/Miritituba – PA.** 2015.

ALPHABIO CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA. **Relatório anual de monitoramento da fauna silvestre nas áreas de influência do Loteamento Campo Belo.** 2014.

ALPHABIO CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA. **Relatório anual de monitoramento da fauna silvestre nas áreas de influência do Loteamento Campo Belo.** 2015.

AMARAL, M. C. E. Guia de Campo de Plantas Aquáticas e Palustres do Estado de São Paulo. Ribeirão Preto – SP: Holos, 452p. 2008.

AMARAL, SILVANA; DAL'ASTA, ANA PAULA; BRIGATTI, NEWTON; PINHO, CAROLINA MOUTINHO DUQUE; MEDEIROS, LILIAM CÉSAR DE CASTRO; ANDRADE, PEDRO RIBEIRO; PINHEIRO, TAÍSE F.; ALVES, PEDRO ASSUNÇÃO; Escada, Maria Isabel Sobral; Monteiro, Antonio Miguel Vieira. **Comunidades ribeirinhas como forma socioespacial de expressão urbana na Amazônia: uma tipologia para a região do Baixo Tapajós (Pará-Brasil).** Revista brasileira de Estudos Populacionais, Rio de Janeiro, v. 30, n. 2, p. 367-399, jul./dez. 2013.

AMARAL, I.L.; MATOS, F.D.A.; LIMA, J. (2000). Composição florística e estrutural de um hectare de floresta densa de terra firme no Rio Uatumã, Amazônia, Brasil. *Acta Amazonica* 30: 377-392.

AMBIENTARE SOLUÇÕES EM MEIO AMBIENTE LTDA. **EIA - Estudo de Impacto Ambiental do Complexo formado pelas PCHs Cachoeira do Ébrio e Cachoeira do Codó e Linha de Transmissão Associada, localizadas no Rio Itapacurá afluente do Rio Tapajós, Itaituba, Pará.** 2010.

AMBIENTARE SOLUÇÕES EM MEIO AMBIENTE LTDA. **EIA - Estudo de Impacto Ambiental da Estação de Transbordo de Cargas da CARGIL, Itaituba/Miritituba – PA.** 2013.

AMPHIBIANWEB. 2017. List of species. Disponível em: <<http://www.amphibia-web.org/>>. Acessado em: 2 de outubro de 2017.

ANA. Agência Nacional de Águas. Panorama da qualidade das águas superficiais no Brasil / Agência Nacional de Águas, Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos. - Brasília: ANA, SPR, 2005. 176 p. il. (Cadernos de Recursos Hídricos 1).

ANA. Enquadramento - Bases Conceituais. Portal da Qualidade das Águas. Disponível em: <http://portalpnqa.ana.gov.br/enquadramento-bases-conceituais.aspx> Acesso em: 10 set. 2017.

ANA. Sistema de Informações Hidrológicas. Versão Web. v1.0.0.19. Estação fluviométrica de Itaituba. Código da Estação: 17730000, 2017a. Disponível em: www.snirh.gov.br/hidroweb. Acesso em: 08 jul. 2017.

ANA. Sistema de Informações Hidrológicas. Versão Web. v1.0.0.19. Estação pluviométrica de Itaituba. Código da Estação: 00455001, 2017b. Disponível em: www.snirh.gov.br/hidroweb. Acesso em: 31 jul. 2017.

ANDERSEN, A. N. Responses of ground-foraging ant communities to three experimental fire regimes in savanna forest of tropical Australia. *Biotropica*, v. 23, p. 575-585, 1991.

ANDERSEN, A.N. Functional groups and patterns of organization in North American ant communities: a comparison with Australia. *Journal of Biogeography*, **24**: 433-460. 1997.

ANDRADE, A., PINTO, SC.; OLIVEIRA, RS., (orgs). **Animais de Laboratório: criação e experimentação**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 388 p. 2002.

ANGERMEIER, P.L. & KARR, J.R. Fish communities along environmental gradients in a system of tropical streams. *Environ. Biol. Fishes* **9**: 117-135. 1984.

AOYAGUI, A. S. M.; BONECKER, C. C.; LANSAC-TÔHA, F. A.; VELHO, L. F. M. Estrutura e dinâmica dos rotíferos no reservatório de Corumbá, Estado de Goiás, Brasil. *Acta Scientiarum Biological Sciences*, v 25, p. 31–39. 2003.

ARAÚJO, L. M. Diversidade e distribuição de formigas (Hymenoptera: Formicidae) ao longo de um gradiente de altitude. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais. 1996.

ARAÚJO-LIMA, C. A. R. M. Patterns of development of larval fish of the central Amazon. *European Aquaculture Society* (Special Publication), **15**: 271-173. 1991.

ARAÚJO-LIMA, C. A. R. M.; DONALD, E. Número de vértebras de Characiformes e seu uso na identificação de larvas do grupo. *Acta Amazônica*, **18** (1-2): 351-358. 1988.

ARAÚJO-LIMA, C. A. R. M.; KIROVSKY, A. L.; MARCA, A. G. As larvas dos pacus, *Mylossoma* spp. (Teleostei; Characidae), da Amazônia Central. *Revista Brasileira de Biologia*, **53**: 591- 600. 1993.

ARAÚJO-LIMA, C. A. R. M.; SAVASTANO, D.; JORDÃO, L. C. Drift of *Colomesus asellus* (Teleostei: Tetraodontidae) larvae in the Amazon River. *Review of Hydrobiology Tropical*, **27** (1): 33-38. 1994.

ARIAS, J.R.; FREITAS, R.A. On the vectors of cutaneous leishmaniasis in the Central Amazon of Brazil. I. Preliminary Findings. *Acta Amazonica*, **7**(2): 293-294. 1977.

ARIAS, J.R.; FREITAS, R.A. Sobre os vetores da leishmaniose cutânea na Amazônia Central do Brasil. 2. Incidência de Flagelados em flebótomos selváticos. *Acta Amazonica*, **8**: 387-396. 1978.

ARMITAGE, P.; CRANSTON, P. S. & PINDER, L. C. V. eds. **Chironomidae: Biology and ecology of non-biting midges**. London, Glasgow, New York, Tokyo, Melbourne, Madras: Chapman and Hall. 572p. 1994.

ARNAN, X.; RODRIGO, A. & RETANA, J. Uncoupling the effects of shade and food resources of vegetation on Mediterranean ants: an experimental approach at the community level. **Ecography**, **30**: 161-172. 2007.

ARNAUD, E. **O índio e a expansão nacional**. Belém: CEJUP, 1989.

ARNDT, H. A Critical Review of the Importance of Rhizopods (Naked and Testate Amoebae) and Actinopods (Heliozoa) in Lake Plankton. **Marine Microbiology Food Webs**, Paris, v. 7, p. 3-29, 1993.

ASHBY, M. F. Engenharia Ambiental: conceitos, tecnologia e gestão/coordenadores Maria do Carmo Calijuri, Davi Gasparini Fernandes Cunha. – Rio de Janeiro: Elsevier, 2013, p 702.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT, NBR 7500, Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos. Versão corrigida 2017.

ATTAYDE, J. L.; BOZELLI, R. L. Assessing the indicator properties of zooplankton assemblages to disturbance gradients by canonical correspondence analysis. *Can j. Fish. Aquat. Sci.*, **55**: 1789-1797. 1998.

EVERY, M.I. Winter activity by pipistrelle bats. **J Anim Ecol.** **54**, 721–738. 1985

ÁVILA-PIRES, T.C.S. Lizards of Brazilian Amazonian (Reptilia: Squamata). **Zoologische Mededelingen**, **299**:1-706. 1995.

AYOADE, J. O. Introdução à climatologia para os Trópicos. Ed. **Bertrand Brasil**, p.179, 1996.

BACCARO, F.B.; KETELHUT, S.M.; DE MORAIS, J.W. Resource distribution and soil moisture content can regulate bait control in an ant assemblage in Central Amazonian forest. **Austral Ecology**, **35**: 274–281. 2010.

BAGATINI, Y.M.; DELARIVA, R.L. & HIGUTI, J. Benthic macroinvertebrate community structure in a stream of the north-west region of Paraná state, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 12, n. 1, p. 307-317. 2012.

BAHIA R.B.C., QUADROS M.L. DO E.S. Projeto Especial Pro-íncia Mineral do Tapajós. Geologia e Recursos Minerais da Folha Caracol (SB.21-X-C). Estado do Pará. Escala de 1:250.000. Nota Explicativa. Porto Velho, CPRM - Serviço Geo-lógico do Brasil, 53 p. 2000.

BALBINO, V.Q.; MARCONDES, C.B.; ALEXANDER, B.; LUNA, L.K.S.; LUCENA, M.M.M.; MENDES, A.C.S.; ANDRADE, P.P. First report of *Lutzomyia (Nyssomyia) umbratilis* Ward & Fraiha, 1977 outside of Amazonian region, in Recife, State of Pernambuco, Brazil (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, **96**(3): 315-317. 2002

BAPTISTA, D.F., DORVILLÉ, L.F.M., BUSS, D.F. & NESSIMIAN, J.L. Spatial and temporal organization of aquatic insects assemblages in the longitudinal gradient of a tropical river. **Rev. Bras. Biol.**, v. 61, n. 2, p. 295-304. 2001.

BARBOLA, I.F.; MORAES, M.F.P.G.; ANAZAWA, T.M.; NASCIMENTO, E.A.; SEPKA, E.R.; POLEGATTO, C.M.; MILLÉO, J. & SCHÜHLI, G.S. Avaliação da comunidade de macroinvertebrados aquáticos como ferramenta para o monitoramento de um reservatório na bacia do rio Pitangui, Paraná, Brasil. **Iheringia, Série Zoologia**, v. 101, n. 1-2, p. 15-23. 2011.

BARBOSA RODRIGUES, J. **Exploração e Estudo do Valle do Amazonas e Rio Tapajós**. Rio de Janeiro: Typographia Nacional, 1875.

BARBOSA, M.R.V. et al. Biodiversidade da Caatinga paraibana. In: JARDIN, M.A.G.; BASTOS, M.N.C.; SANTOS, J.I.M. (Editores). **Desafios da Botânica do Novo Milênio: Inventário, Sistematização e Conservação da Diversidade vegetal**. Belém: MPEG, UFRA; EMBRAPA, Brasil/Museu Paraense Emílio Goeldi, 296p. 2003.

BARBOSA, R. S. Análise da susceptibilidade e da potencialidade à erosão laminar da bacia hidrográfica do riacho Açaizal em Senador La Rocque – MA. Universidade Estadual do Maranhão – UEMA/CESI. Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba, PR, Brasil. 2011

BARROS, A. M.; ALVES, E. D. de O.; ARAÚJO, J. F. V.; LIMA, M. I. C. de; FERNANDES, C. A. C. Geologia. In: BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto RADAMBRASIL. Folha SB/SC.18 – Javari/Contamana. Rio de Janeiro, 1977. p. 17-101. (Levantamento de Recursos Naturais, 13).

BARROS, G. M. Caracterização de solos ao longo de uma litosequência no Oeste do Pará, Amazônia Central. 99f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) – Departamento de Agronomia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2013.

BARROS, M. A. S. Atividade de morcegos insetívoros (Mammalia: Chiroptera) no Pampa brasileiro: uso do habitat e sazonalidade. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 2012.

BARTLETT, R. D. & BARTLETT, P. **Reptiles and amphibians of the Amazon**. University Press of Florida. 2003.

BATALHA, A.; SUELY, AS; MARTORANO, L. G.O; BIASE, A. G.; MORALES, G.P.; PONTES, A. N. & DOS SANTOS, L.S. Condições físico-químicas e biológicas em águas superficiais do Rio Tapajós e a conservação de Floresta Nacional na Amazônia, Brasil. **Revista Ambiente e Água**, vol. 9, n. 4, p. 647-663. 2014.

BATES, H. **Um Naturalista no Rio Amazonas**. São Paulo; Belo Horizonte: EDUSP; Itatiaia, 1979.

BAUMGARTNER G, NAKATANI K, CAVICCHIOLI M. Some aspects of the ecology of fish larvae in the flood plain of the high Paraná river, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia** 14(3): 551-563. 1997.

BAUMGARTNER, G., K. NAKATANI, L. C. GOMES, A. BIALETZKI, P. V. SANCHES; M. C. MAKRAKIS. Identification of spawning sites and natural nurseries of fishes in the upper Paraná River, Brazil. **Environmental Biology of Fishes**, 71(1): 115-125. 2004.

BEASLEY, C. **Zoobentos: Relatório final. Diagnóstico ambiental do EIA/RIMA UHE Belo Monte.** Bragança: Universidade Federal do Pará. 22p. 2001.

BEEBEE, T. J. C. Ecology and conservation of amphibians. 7.ed. London. In: Chapman & Hall. Begon, M.; R. C. Townsend & L. J. Harper. 2007. **Ecologia de Indivíduos e Ecossistemas**, Armad, 4ª edição, Porto Alegre. 1996.

BEERBOWER, J.R., JORDAN, D., 1969. Application of information theory to paleontologic problems: Taxonomic diversity. *Journal of Paleontology*, 43(5), 14p.

BERGALLO, H.G., ESBÉRARD, C.E.L., MELLO, M.A.R., LINS, V., MANGOLIN, R., MELO, G.G.S. & BAPTISTA, M. Bat species richness in Atlantic Forest: what is the minimum sampling effort? *Biotropica* 35(2):278-288. 2003.

BERNARD, E.; TAVARES, V. C.; SAMPAIO, E. Compilação atualizada das espécies de morcegos (Chiroptera) para a Amazônia Brasileira. *Biota Neotropica*, v. 11, n. 1. 2011.

BERTONATTI, C.; PARERA, A. Lobito del rio. *Revista Vida Silvestre, nuestro Libro Rojo*, Fundación Vida Silvestre Argentina, Ficha no. 34. 2p. 1994.

BESTON, H. Measuring Behavior. In: MORRISON, M. L; MARCOT, B. G; R.; MANNAN, R. W. (Eds). **Wildlife - Habitat relationships: Concepts and Applications.** Island Press, 220-253 p. 2006.

BETTENDORFF, P. J. **Crônica dos Padres da Companhia de Jesus no Estado do Maranhão.** Belém: Fundação Cultural do Pará Tancredo Neves; Secretaria de Estado da Cultura, 1990.

BEZERRA, & SILVEIRA. **Educação Patrimonial: perspectivas e dilemas**, 2007. In: L. Filho, Eckert, & J. (Beltrão, Antropologia e Patrimônio Cultural: diálogos e desafios contemporâneos. Blumenau: Nova Letra, Fundação Ford/ABA.

BIALETZKI, A., K. NAKATANI, P. V. SANCHES; BAUMGARTNER G. Spatial and temporal distribution of larvae and juveniles of *Hoplias* aff. *Malabaricus* (Characiformes, Erythrinidae) in the upper Paraná River floodplain, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 62(2): 211-222. 2002.

BIANCHINI JR., I.; PACOBAHYBA, L. D. & CUNHA-SANTINO, M. B. Aerobic and anaerobic decomposition of *Montrichardia arborescens* (L.) Schott. *Acta Limnol. Bras.* 14(3), 27-34. 2002.

BICUDO, C. E. M.; MENEZES, M. **Gêneros de Algas de Águas Continentais do Brasil (Chave para Identificação e Descrições).** 2 ed. São Carlos: Rima. 502p. 2006.

BIERREGAARD, R. O., & T. E. LOVEJOY. Effects of forest fragmentation on Amazonian understory bird communities. *Acta Amazonica*, v.19, p.215-241. 1989.

BLEICH, M.E. et al. Influência das condições do habitat sobre a estrutura de herbáceas aquáticas na região do Lago Catalão, Manaus, AM. *Acta Amazonica*, v. 44, n. 4, p. 481-490, 2014.

BM ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA. **Inventário de fauna silvestre na área do Porto da Petróleo Sabbá S/A, Itaituba – PA.** 2016.

BMEA. B M Engenharia Ambiental Ltda. **Elaboração de mapas técnicos.** 2017

BOHLKE, J.; WEITZMANN, S. H. & MENEZES, N. A. Estado atual da sistemática de peixes de água doce da América do Sul. **Acta Amazônica**, 8(4): 657-677. 1978.

BOLTON, B., 2013. **New general catalogue of the ants of the world.** Disponível em: <<http://www.antwiki.org/wiki/images/c/c4/NGC> >. Acessado em: 02 de outubro de 2017.

BONVICINO C.R., OLIVEIRA J.A. & D'ANDREA P.S. **Guia dos roedores do Brasil, com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos.** Centro Pan-Americano de Febre Aftosa, OPAS/OMS, Rio de Janeiro. 2008.

BORGES-NOJOSA, D.M. & CASCON, P. Herpetofauna da Área da Reserva da Serra Das Almas, Ceará. *In*: Araújo, F.S.; Rodal, M.J.N. & Barbosa, M.R.V. (Org.). **Análise das variações da biodiversidade do Bioma Caatinga. Suporte a estratégias regionais de conservação.** Ministério do Meio Ambiente, Brasília, p.245-260. 2005.

BORTOLIN, M. A. & CASSOL, L. C. Determinação da matéria orgânica do solo usando peróxido de hidrogênio: Uma metodologia ecologicamente correta. **Actas do Fertbio**, Guarapari, ES, Brasil. 2010.

BOTERO-ARIAS, R.; MARMONTEL, M. & SOBRANE FILHO, S. The use of caimans as bait for fishing of piracatinga, *Calophysus macropterus*, in the Middle Solimões River, Brazil. *In*: 21st Working Meeting of Crocodile Specialist Group. **Abstract Book of... IUCN.** 2012.

BOTTRELL, H.H.; DUNCAN, A.; GLIWICZ, Z.M.; GRYGIEREK, E.; HERZIG, A.; HILL-BRICHILKOWSKA, A.; KURASAWA, H.; LARSSON, P.; WEGLENSKA, T. A review of some problems in zooplankton production studies. **Contributions From The Plankton Ecology Group (IBP)**, p.419-456. 1976.

BOURRELLY, P. C. **Les algues d'eau douce: initiation à la systématique. Vol.1.** Paris. Éditions N. Boubée & Cie. v.1, 572p. 1972.

BOURRELLY, P. C. **Les algues d'eau douce: initiation à la systématique, 2:** Les algues jaunes et brunes, les Chrysophycées, Pheophycées, Xanthophycées et Diatomées. Paris. Éditions N. Boubée & Cie. v. 2, 517p. 1981.

BOURRELLY, P. C. **Les algues d'eau douce: initiation à la systématique, 3:** Les algues bleues et rouges, les Eugléniens, Peridiniens et Cryptomonadines. Paris. Éditions N. Boubée & Cie. v. 3, 606p. 1988.

BOVE C.P.; GIL, A.S.B.; MOREIRA, C.B. & ANJOS, R.F.B. Hidrófitas fanerogâmicas de ecossistemas aquáticos temporários da planície costeira do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Acta Botânica Brasileira**, v. 17, n. 1, p. 119-135. 2003.

BRAGA, B. et. al. Introdução à engenharia ambiental. São. Paulo : Prentice Hall - 2ª edição. 2005.

BRANDÃO, C. R. **O que é Educação?** São Paulo: Brasiliense, 2007.

BRANDINI, F. et al. **Planctonologia na Plataforma Continental do Brasil - Diagnose e Revisão Bibliográfica.** REVIZEE/MMA/CIRM/FEMAR. 196p. 1997.

BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA. **EIA – Estudo de impacto ambiental da Estação de Transbordo de Cargas da TERFRON, Itaituba/Miritituba – PA.** 2010.

BRASIL, Lei nº. 12.305, Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.html.

_____. **AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). Anuário 2016.** Brasília. 2016.

_____. Constituição Federal, de 1988. Brasília, DF, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 26 mai. 2017.

_____. Lei Federal nº 12.815, de 05 de Junho de 2013. **Dispõe sobre a exploração direta e indireta pela União de portos e instalações portuárias e sobre as atividades desempenhadas pelos operadores portuários.** Brasília, DF, 2013. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/lei/l12815.htm. Acesso em: 26 mai. 2017.

_____. Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012. **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa.** Brasília, DF, 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 26 mai. 2017.

_____. Lei Federal nº. 12.305 de 02 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos.** Brasília, DF, 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 26 mai. 2017.

_____. Lei Federal Nº 9.537, de 11 de dezembro de 1997. **Dispõe sobre a segurança do tráfego aquaviário em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências.** Brasília, DF, 1997. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9537.HTM. Acesso em: 26 mai. 2017.

_____. Lei Federal 10.233, de 5 de junho de 2001. **Dispõe sobre a reestruturação dos transportes aquaviário e terrestre, cria o Conselho Nacional de Integração de Políticas de Transporte (...) e dá outras providências.** Brasília, DF, 2001. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10233.htm. Acesso em: 26 mai. 2017.

_____. Lei Federal nº 12.743, de 19 de dezembro de 2012. **Altera as Leis nºs 10.233, de 5 de junho de 2001, e 12.404, de 4 de maio de 2011 e dá outras providências.** Brasília, DF, 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12743.htm. Acesso em: 26 mai. 2017.

_____. Lei Federal nº 12.996, de 18 de junho de 2014. **Altera as Leis nºs 12.715, de 17 de setembro de 2012, que institui o Programa de Incentivo à Inovação Tecnológica e Adensamento da Cadeia Produtiva de Veículos Automotores - INOVAR-**

AUTO, e dá outras providências. Brasília, DF, 2014. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/Lei/L12996.htm>. Acesso em: 27 mai. 2017.

_____. Decreto Federal nº 8.033/2013, de 27 de junho de 2013. **Regulamenta o disposto na Lei nº 12.815, de 5 de junho de 2013, e as demais disposições legais que regulam a exploração de portos organizados e de instalações portuárias.** Brasília, DF, 2013. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/decreto/D8033.htm>. Acesso em: 27 mai. 2017.

_____. Lei Federal nº 9.636, de 15 de maio de 1998. **Dispõe sobre a regularização, administração, aforamento e alienação de bens imóveis de domínio da União (...)** e dá outras providências. Brasília, DF, 1998. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9636.htm>. Acesso em: 27 mai. 2017.

_____. Lei Complementar nº 140, de 08 de dezembro de 2011. **Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.** Brasília, DF, 2011. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp140.htm>. Acesso em: 27 mai. 2017.

_____. Decreto Federal Nº. 8.437/2015, de 22 de abril de 2015. **Regulamenta o disposto no art. 7º, caput, inciso XIV, alínea “h”, e parágrafo único, da Lei Complementar nº140, de 8 de dezembro de 2011, para estabelecer as tipologias de empreendimentos e atividades cujo licenciamento ambiental será de competência da União.** Brasília, DF, 2015. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/decreto/d8437.htm>. Acesso em: 27 mai. 2017.

_____. Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.** Brasília, DF, 2015. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm>. Acesso em: 04 set. 2017.

_____. Lei Federal nº 7.804, de 18 de julho de 1989. **Altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, a Lei nº 7.735, de 22 de fevereiro de 1989, a Lei nº 6.803, de 2 de julho de 1980, e dá outras providências.** Brasília, DF, 1989. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7804.htm> (acesso em: 04 set. 2017)

_____. Decreto Federal nº 95.733, de 12 de fevereiro de 1988. **Dispõe sobre a inclusão no orçamento dos projetos e obras federais, de recursos destinados a prevenir ou corrigir os prejuízos de natureza ambiental, cultural e social decorrente da execução desses projetos e obras.** Brasília, DF, 1988. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/antigos/d95733.htm> (acesso em: 04 set. 2017)

_____. Decreto Federal nº 99.274, de 06 de junho de 1990. **Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências.** Brasília, DF, 1990. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/antigos/d99274.htm>. Acesso em: 04 set. 2017.

_____. Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001. **Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.** Brasília, DF, 2001. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm>. Acesso em: 04 set. 2017.

_____. Decreto Federal nº 5.051, de 19 de abril de 2004. **Promulga a Convenção nº 169 da Organização Internacional do Trabalho - OIT sobre Povos Indígenas e Tribais.** Brasília, DF, 2004. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5051.htm>. Acesso em: 08 out. 2017.

_____. Decreto Federal nº 6.040, de 7 de fevereiro de 2007. **Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais.** Brasília, DF, 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6040.htm>. Acesso em: 08 out. 2017.

_____. Lei Federal nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002. **Institui o Código Civil.** Brasília, DF, 2002. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/L10406.htm>. Acesso em: 08 out. 2017.

_____. Lei nº 9.605, de 2 de fevereiro de 1998. **Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.** Brasília, DF, 1998. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9605.htm>. Acesso em: 08 out. 2017.

_____. Decreto Federal nº 5.975 de 30 de novembro de 2006. **Regulamenta os arts. 12, parte final, 15, 16, 19, 20 e 21 da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 (...) e dá outras providências.** Brasília, DF, 2006. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/decreto/d5975.htm>. Acesso em: 08 out. 2017.

_____. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. **Institui o novo Código Florestal.** Brasília, DF, 1965. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4771.htm>. Acesso em: 09 out. 2017.

_____. Lei nº 10.650, de 16 de abril de 2003. **Dispõe sobre o acesso público aos dados e informações existentes nos órgãos e entidades integrantes do Sisnama.** Brasília, DF, 2003. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.650.htm>. Acesso em: 25 set. 2017

_____. Decreto nº 3.179, de 21 de setembro de 1999. **Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente,**

e dá outras providências. Brasília, DF, 1999. Disponível em <>. Acesso em: 25 set. 2017.

_____. Decreto nº 3.420, de 20 de abril de 2000. **Dispõe sobre a criação do Programa Nacional de Florestas - PNF, e dá outras providências.** Brasília, DF, 2000. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3420.htm>. Acesso em: 25 set. 2017.

_____. Lei Federal nº 5.197, de 03 de janeiro de 1967. **Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências.** Brasília, DF, 1967. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5197.htm>. Acesso em: 25 set. 2017.

_____. Lei Federal nº 5.917, de 10 de setembro de 1973. **Aprova o Plano Nacional de Viação e dá outras providências.** Brasília, DF, 1973. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5917.htm>. Acesso em: 25 set. 2017.

_____. Lei Federal nº 9.432, de 08 de janeiro de 1997. **Dispõe sobre a ordenação do transporte aquaviário e define a navegação interior.** Brasília, DF, 1997. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9432.htm>. Acesso em: 24 nov. 2017.

_____. Lei Federal nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997. **Institui o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.** Brasília, DF, 1997. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm>. Acesso em: 22 jun. 2017.

_____. Lei Federal nº 9.966, de 28 de abril de 2000. **Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências.** Brasília, DF, 2000. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/Leis/L9966.htm>. Acesso em: 7 nov. 2017.

_____. Decreto Federal nº 4.136, de 20 de fevereiro de 2002. **Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às infrações às regras de prevenção, controle e fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional.** Brasília, DF, 2002. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4136.htm>. Acesso em: 7 nov. 2017.

_____. Lei Federal nº 3.924, de 26 de julho de 1961. **Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos.** Brasília, DF, 1961. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1950-1969/L3924.htm>. Acesso em: 7 nov. 2017.

_____. Decreto Federal nº 99.556, de 1º de outubro de 1990. **Dispõe sobre a proteção das cavernas existentes no Brasil.** Brasília, DF, 1990. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/d99556.htm>. Acesso em: 7 nov. 2017.

_____. Decreto Federal nº 6.640 de 07 de novembro de 2008. **Dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional.** Brasília, DF, 2008. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6640.htm>. Acesso em: 05 jun. 2017.

_____. Decreto-Lei Nº 1.413, de 14 de agosto de 1975. **Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente provocada por atividades industriais.** Brasília, DF, 1975. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1965-1988/Del1413.htm>. Acesso em: 05 jun. 2017.

_____. Lei Federal nº 6.803, de 02 de julho de 1980. **Dispõe sobre as diretrizes básicas para o zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição, e dá outras providências.** Brasília, DF, 1980. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6803.htm>. Acesso em: 05 jun. 2017.

_____. Decreto Federal nº 3.048, de 06 de maio de 1999. **Aprova o regulamento da previdência social.** Brasília, DF, 1999. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3048.htm>. Acesso em: 05 jun. 2017.

_____. Decreto Federal nº 8.123 de 16 de outubro de 2013. **Altera dispositivos do Regulamento da Previdência Social.** Brasília, DF, 2013. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/decreto/D8123.htm>. Acesso em: 02 jun. 2017.

_____. Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999. **Institui a Política Nacional de Educação Ambiental.** Brasília, DF, 1999. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm>. Acesso em: 02 jun. 2017.

_____. Decreto Federal nº 7.830, de outubro de 2012. **Dispõe sobre o Sistema de Cadastro Ambiental Rural.** Brasília, DF, 2012. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/D7830.htm>. Acesso em: 02 jun. 2017.

_____. Lei Federal nº 9.985 de 18 de julho de 2000. **Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.** Brasília, DF, 2000. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm>. Acesso em: 02 jun. 2017.

_____. Decreto Federal nº 4.340 de 22 de agosto de 2002. **Regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências.** Brasília, DF, 2002. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4340.htm>. Acesso em: 02 jun. 2017.

_____. Lei Federal nº 6.766 de 19 de dezembro de 1979. **Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências.** Brasília, DF, 1979. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/CCivil_03/Leis/L6766.htm>. Acesso em: 02 jun. 2017.

_____. Decreto Federal nº 6.848, de 14 de maio de 2009. **Altera e acrescenta dispositivos ao Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, para regulamentar a compensação ambiental.** Brasília, DF, 2009. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6848.htm>. Acesso em: 03 jun. 2017.

_____. Lei Federal nº 10.165, de 27 de dezembro de 2000. **Altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e**

dá outras providências. Brasília, DF, 2000. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/Leis/L10165.htm>. Acesso em: 03 jun. 2017.

_____. Lei Federal nº 8.666, de 21 de junho de 1993. **Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências.** Brasília, DF, 1993. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8666cons.htm>. Acesso em: 03 jun. 2017.

_____. Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. **Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.** Brasília, DF, 2006. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm>. Acesso em: 03 jun. 2017.

_____. Lei nº 11.518, de 5 de setembro de 2007. **Acresce e altera dispositivos das Leis nºs 10.683, de 28 de maio de 2003, 10.233, de 5 de junho de 2001, 10.893, de 13 de julho de 2004, 5.917, de 10 de setembro de 1973, 11.457, de 16 de março de 2007, e 8.630, de 25 de fevereiro de 1993, para criar a Secretaria Especial de Portos, e dá outras providências.** Brasília, DF, 2007. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11518.htm>. Acesso em: 07 jun. 2017.

_____. Decreto Federal nº 9.048, de 10 de maio de 2017. **Altera o Decreto nº 8.033, de 27 de junho de 2013, que regulamenta o disposto na Lei nº 12.815, de 5 de junho de 2013, e as demais disposições legais que regulam a exploração de portos organizados e de instalações portuárias.** Brasília, DF, 2017. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/D9048.htm>. Acesso em: 07 jun. 2017.

_____. Lei Federal nº 13.334, de 13 de setembro de 2016. **Cria o Programa de Parcerias de Investimentos - PPI; altera a Lei nº 10.683, de 28 de maio de 2003, e dá outras providências.** Brasília, DF, 2016. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/L13334.htm>. Acesso em: 08 jun. 2017.

_____. Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007. **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.** Brasília, DF, 2007. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: 08 jun. 2017.

_____. Decreto-Lei nº 9.760, de 05 de setembro de 1946. **Dispõe sobre os bens imóveis da União e dá outras providências.** Brasília, DF, 1946. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del9760.htm>. Acesso em: 08 jun. 2017.

_____. Lei Federal nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977. **Institui a "Anotação de Responsabilidade Técnica" na prestação de serviços de Engenharia, de Arquitetura e Agronomia; autoriza a criação, pelo Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia - CONFEA, de uma Mútua de Assistência Profissional, e dá outras providências.** Brasília, DF, 1977. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6496.htm>. Acesso em: 09 jun. 2017.

_____. Lei 9.503, de 23 de setembro de 1997. **Instituiu o Código de Trânsito brasileiro**. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/>>. Acesso em: 06 jul. 2017

_____. DECRETO Nº 4.297, DE 10 DE JULHO DE 2002. **Regulamenta o art.9º, inciso II, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabelecendo critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil - ZEE, e dá outras providências**. Brasília, DF, 2002. Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4297.htm>. Acesso em: 08 jun. 2017.

_____. Decreto n. 5.051 de 19 de abril de 2004. **Promulga a Convenção nº 169 da Organização Internacional do Trabalho - OIT sobre Povos Indígenas e Tribais**. Brasília, DF, 2004. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5051.htm>. Acesso em: 20 set. 2017.

_____. Lei nº 9.611, de 16 de fevereiro de 1998. **Dispõe sobre o transporte multimodal de cargas**. Brasília, DF, 1998.

_____. Decreto 3.411, de 12 de abril de 2000. **Regulamenta a Lei no 9.611, de 19 de fevereiro de 1998, que dispõe sobre o Transporte Multimodal de Cargas, altera os Decretos nos 91.030, de 5 de março de 1985, e 1.910, de 21 de maio de 1996, e dá outras providências**. Brasília, DF, 2000. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3411.htm>. Acesso em 16 out. 2017.

_____. Medida Provisória nº 2.163-41, de 23 de agosto de 2001. **Acrescenta dispositivo à Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente**. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MPV/2163-41.htm>. Acesso em: 13 out. 2017.

_____. Medida Provisória nº 727, de 12 de maio de 2016. **Cria o Programa de Parcerias de Investimentos - PPI e da outras providências**. Brasília, DF, 2016. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/mpv/mpv727.htm>. Acesso em 12 out. 2017.

_____. Ministério da Marinha, MM, Diretoria de Portos e Costas, DPC, Portaria nº. 109, de 16 de dezembro de 2003. Disponível em: <<https://www.dpc.mar.mil.br/sites/default/files/portaria10903.pdf> >. Acesso em: 28 out. 2017.

_____. Ministério do Trabalho e Emprego, MTE, Portaria MTE nº 12, do Ministério do Trabalho, de 6 de junho de 1983. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=181112> >. Acesso em: 05 out. 2017.

_____. Ministério do Trabalho e Emprego, MTE, Portaria MTE nº 1.297, de 13 de agosto de 2014. Disponível em: <http://www.lex.com.br/legis_25837850_PORTARIA_N_1297_DE_13_DE_AGOSTO_DE_2014.aspx >. Acesso em: 05 nov. 2017.

_____. Ministério do Trabalho e Emprego, MTE, Norma Regulamentadora NR, nº 15, de 29 de setembro de 2015. Disponível em: <<http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr15.htm> >. Acesso em: 02 out. 2017.

_____. *Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil*. Resolução da ANTAQ nº 3.290, de 13 de fevereiro de 2014. Disponível em: <<http://web.antaq.gov.br/portalv3/pdfSistema/Publicacao/0000008037.pdf>>. Acesso em: 07 jun. 2017.

_____. Ministério de Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA, Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>>. Acesso em: 11 jun. 2017.

_____. Ministério de Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA, Resolução CONAMA nº 09, de 24 de janeiro de 1986. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=60>>. Acesso em: 06 jul. 2017.

_____. Ministério de Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA, Resolução CONAMA nº 306, de 05 de julho de 2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30602.html>>. Acesso em: 06 nov. 2017.

_____. Ministério de Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA, Resolução CONAMA nº 396, de 03 de abril de 2008. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=562>>. Acesso em: 97 jul. 2017.

_____. Ministério de Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA, Resolução CONAMA nº 05, de 06 de agosto de 1987. <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=130>>. Acesso em: 30 ago. 2017.

_____. Ministério de Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA, Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>>. Acesso em 12 mai. 2017.

_____. Ministério de Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA, Resolução CONAMA nº 418, de 17 de dezembro de 2010. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=618>>. Acesso em: 12 jun. 2017.

_____. Ministério de Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA, Resolução CONAMA nº 454, de 01 de novembro de 2012. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=693>>. Acesso em: 17 jun. 2017

_____. Ministério de Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA, Resolução CONAMA nº 001, de 08 de março de 1990. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=98>>. Acesso em: 11 mai. 2017.

_____. Ministério de Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA, Resolução CONAMA nº 307, de 17 de julho de 2002. Disponível em:

<<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>>. Acesso em: 29 julh. 2017.

_____. Ministério de Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA, Resolução CONAMA nº 448, de 19 de janeiro de 2012. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=672>>. Acesso em: 14 out. 2017.

_____. Ministério de Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA, Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril e 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=462>>. Acesso em: 05 jun. 2017.

_____. Ministério de Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA, Resolução CONAMA nº 398, de 11 de junho de 2008. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=575>>. Acesso em: 12 nov. 2017.

_____. Ministério de Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA, Resolução CONAMA nº 272, de 14 de setembro de 2000. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/_arquivos/36_09102008030415.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2017.

_____. Ministério de Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA, Resolução CONAMA nº 03, de 28 de junho de 1990. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=100>>. Acesso em: 02 nov. 2017

_____. Ministério de Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA, Resolução CONAMA nº 08, de 06 de dezembro de 1990. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=105>>. Acesso em: 30 jun. 2017.

_____. Ministério de Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA, Resolução CONAMA nº 347, de 10 de setembro de 2004. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=452>>. Acesso em: 11 nov. 2017.

_____. Ministério de Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA, Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30302.html>>. Acesso em: 14 mai. 2017

_____. Ministério de Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA, Resolução CONAMA nº. 430, de 13 de maio de 2011. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>>. Acesso em: 22 mai. 2017

_____. Ministério de Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA, Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Disponível em:

<<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>>. Acesso em: 13 jun. 2017.

_____. Ministério de Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA, Resolução CONAMA nº 6, de 19 de setembro de 1991. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=29>>. Acesso em: 22 nov. 2017.

_____. Ministério de Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA, Resolução CONAMA nº 306, de 05 de julho de 2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=306>>. Acesso em: 11 jun. 2017.

_____. Ministério de Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA, Resolução CONAMA nº 381, de 14 de dezembro de 2006. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=516>>. Acesso em: 10 jun. 2017.

_____. Ministério de Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA, Resolução CONAMA nº 5, de 5 de agosto de 1993. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res93/res0593.html>>. Acesso em: 22 mai. 2015.

_____. Ministério de Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA, Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=273>>. Acesso em: 30 jun. 2017.

_____. Ministério de Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA, Resolução CONAMA nº 428, de 17 de dezembro de 2010. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/images/download/resolucao_CO-NAMA_428_17dez2010.PDF>. Acesso em: 17 jun. 2017.

_____. Ministério de Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA, Resolução CONAMA nº 371, de 05 de abril de 2006. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=493>> Acesso em: 14 nov. 2017.

_____. Conselho Federal de Medicina Veterinária, CFMV, Resolução CFMV nº.000, de 11 de maio de 2012. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/bioetica/resolucao_1000-2012%20CFMV.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2017.

_____. Ministério do Meio Ambiente, MMA, Portaria MMA nº 319, de 12 de dezembro de 2012. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=185737>>. Acesso em: 09 jun. 2017.

_____. Ministério do Meio Ambiente, MMA, Instrução Normativa MMA nº 2, de 20 de agosto de 2009. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/images/download/IN%2002_MMA_criterios_210809.pdf>. Acesso em 29 nov. 2017.

_____. Ministério de Meio Ambiente. Agência Nacional das Águas, ANA, Resolução da ANA nº 371 de 26 de agosto de 2003. Disponível em: <<http://arquivos.ana.gov.br/resolucoes/2003/317-2003.pdf>>. Acesso em: 13 jul. 2017.

_____. Ministério de Meio Ambiente. Agência Nacional das Águas, ANA, Resolução ANA nº 1.935, de 30 de outubro de 2017. Disponível em: <http://www.lex.com.br/legis_27538338_RESOLUCAO_N_1935_DE_30_DE_OUTUBRO_DE_2017.aspx>. Acesso em: 29 nov. 2017.

_____. Ministério de Meio Ambiente. Agência Nacional das Águas, ANA, Resolução ANA nº 317, de 26 de agosto de 2003. Disponível em: <<http://arquivos.ana.gov.br/resolucoes/2003/317-2003.pdf>>. Acesso em: 14 nov. 2017

_____. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, ANVISA, Resolução ANVISA nº 56, de 06 de agosto de 2008. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2008/res0056_06_08_2008.html>. Acesso em: 14 nov. 2017.

_____. Agência Nacional de Transportes Terrestres, ANTT, Conselho do Programa de Parcerias de Investimentos, (CCPI). Resolução CPPI nº 02/2016. Disponível em: <<https://www.poder360.com.br/wp-content/uploads/2017/09/cartilha-ferrograo-final.pdf>>. Acesso em: 23 nov. 2017.

_____. Agência Nacional de Transportes Aquaviários, ANTAQ, Resolução ANTAQ nº 1.558, de 11 de dezembro de 2009. Disponível em: <http://antaq.gov.br/Portal/pdf/Norma_Resolucao_1558_TRANSPORTE_LONGITUDINAL_DE_CAR-GAS.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2017.

_____. Agência Nacional de Transportes Aquaviários, ANTAQ, Resolução ANTAQ, nº 3.290, de 13 de fevereiro de 2014. Disponível em: <<http://web.antaq.gov.br/portalv3/pdf/Sistema/Publicacao/0000008037.pdf>>. Acesso em: 30 nov. 2017.

_____, Conselho Federal de Medicina Veterinária, CFMV, Resolução CFMV nº 1.000, de 11 de maio de 2012. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/bioetica/resolucao_1000-2012%20CFMV.pdf>. Acesso em: 29 nov. 2017.

_____. Ministério da Cultura. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, IPHAN, Instrução Normativa IPHAN nº 01, de 25 de março de 2015. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Instrucao_normativa_01_2015.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2017.

_____. Ministério da Cultura. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, IPHAN, Portaria IPHAN, nº 07, de 01 de dezembro de 1988. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/uploads/legislacao/Portaria_n_007_de_1_de_dezembro_de_1988.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2017.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Instituto brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, IBAMA, Instrução Normativa IBAMA nº 06 de 15 de março de 2013. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Instrucao_normativa/2013/in_ibama_06_2013_regulamenta_ctf_atividades_poluidoras_utilizadoras_recursos_ctf_app.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2017.

_____. Ministério da Saúde, MS, Portaria MS nº 2914, de 12 de dezembro de 2012. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html>. Acesso em: 11 jun. 2017.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Instituto brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, IBAMA, Portaria IBAMA nº 887, de 15 de junho de 1990. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/cecav/downloads/legislacao.html>>. Acesso em: 10 out. 2017.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Instituto brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, IBAMA, Instrução Normativa do IBAMA nº 146, de 10 de janeiro de 2007. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/sisbio/images/stories/instrucoes_normativas/IN146_2007_Empreendimentos.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2017.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Instituto brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, IBAMA, Instrução Normativa IBAMA, nº 154 de 01 de março de 2007. Disponível em: <https://www.prp.unicamp.br/sites/default/files/patgen-in_154_coleta.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2017.

_____. Ministério do Meio Ambiente, da Justiça, da Cultura, da Saúde. Portaria Interministerial nº 419, de 26 de outubro de 2011. Disponível em: <<http://www.palmares.gov.br/file/2010/11/portaria-419-11.pdf>>. Acesso em: 11 ago. 2017.

_____. Ministério do Meio Ambiente, da Justiça, da Cultura, da Saúde. Portaria Interministerial nº 060, de 24 de março de 2015. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/uploads/legislacao/Portaria_Interministerial_60_de_24_de_marco_de_2015.pdf>. Acesso em: 01 set. 2017.

_____. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão, Secretaria do Patrimônio da União, SPU, Portaria SPU nº 404, de 28 de dezembro de 2012. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2012/p_spu_404_2012_normas_procedimentos_calculo_cessao_aguaspublicas.pdf>. Acesso em: 08 nov. 2017.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância da Saúde, MS/SVS, Portaria MS/SVS, nº 01, de 13 de janeiro de 2014. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/svs/2014/prt0001_13_01_2014.html>. Acesso em: 10 nov. 2017.

_____. Ministério dos Transportes, Portos e Viação Civil. Plano Nacional de Logística e Transportes, PNLT, 2007. Disponível em: <http://www.transportes.gov.br/images/Relatorio_Executivo_2007.pdf>. Acesso em: 10 out. 2017.

_____. Ministério do Planejamento. Programa de Aceleração do Crescimento, PAC, 2007. Disponível em: <<http://www.pac.gov.br/sobre-o-pac>>. Acesso em: 07 out. 2017.

_____. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura, UNESCO. 15ª Sessão Conferência Geral da Organização das Unidas, ONU, 19 de novembro de 1968. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Recomendacao%20de%20Paris%201968.pdf>>. Acesso em: 01 nov. 2017.

_____ (1958). *Carta de Nova Delhi*. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Recomendacao%20de%20Nova%20Dheli%201956.pdf>>. Acesso em: 22 out. 2017

_____ (1969). *Convenção Internacional sobre Responsabilidade Civil em Danos Causados por Poluição por Óleo - CLC de 1969*. Disponível em: https://www.ccaimo.mar.mil.br/sites/default/files/clc_92_consolidada_e_atualizada-06dez2010.pdf. Acesso: 27 jul. 2017

_____ (1990) *Carta de Lausanne para a Proteção e a Gestão do Patrimônio Arqueológico, ICOMOS/ICAHN*. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Carta%20de%20Lausanne%201990.pdf>>. Acesso em: 27 out. 2017.

_____ (1990). *Convenção Internacional sobre Preparo, Resposta e Cooperação em Caso de Poluição por Óleo – OPRC de 1990*. Disponível em: <https://www.ccaimo.mar.mil.br/sites/default/files/prot_oprc-hns.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2017.

_____ (2008). *Convenção nº 169 da Organização Internacional do Trabalho (OIT). Declaração das Nações Unidas sobre os Direitos dos Povos Indígenas*. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/pdf/convencao_169_2011.pdf>. Acesso em: 28 out. 2017.

_____ (2017). *Normas da autoridade marítima para obras, dragagens, pesquisa e lavra de minerais sob, sobre e às margens das águas jurisdicionais brasileiras. NORMAN 11 /DPC*. Disponível em: <<http://www.dpc.mar.mil.br/sites/default/files/normam11.pdf>>. Acesso em: 28 out. 2017.

_____. **CONTROLADORIA GERAL DA UNIÃO (CGU). Gestão de Recursos Federais – Manual para Agentes Públicos**, 2017a. Disponível: <https://goo.gl/Pjyohu>. Acesso em: 12/08/2017.

_____. **Decreto Federal nº 5.975, de 30 de novembro de 2006. “Regulamenta os arts. 12, parte final, 15, 16, 19, 20 e 21 da Lei no 4.771, de 15 de setembro de 1965, o art. 4o, inciso III, da Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981, o art. 2o da Lei no 10.650, de 16 de abril de 2003, altera e acrescenta dispositivos aos Decretos nos 3.179, de 21 de setembro de 1999, e 3.420, de 20 de abril de 2000, e dá outras providências”**. DOU de 1º.12.2006. Brasília, nov. 2006

_____. **Decreto nº 6040** de 08 de fevereiro de 2008, Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais.

_____. **Fundação Nacional de Saúde. Manual de saneamento**. 3. ed. rev. - Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 408 p. 2006

_____. **Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012. “Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências”**. DOU de 28.5.2012. Brasília, maio 2012

_____. **Lei Federal nº 9.985**. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. 18. Jul. 2000.

_____. Lei nº 7.803, de 18 de julho de 1989. “**Altera a redação da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e revoga as Leis nºs 6.535, de 15 de junho de 1978, e 7.511, de 7 de julho de 1986**”. DOU de 20.07.1989. Brasília, jul. 1989

_____. **Lei nº 9.985**, de 18 de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza do Brasil (SNUC).

_____. MDS Secretaria de Avaliação e Gestão da Informação. **Relatório Visão Geral**. Brasília, 2017d. Disponível em: [https://aplicacoes.mds.gov.br/sagi/Rlv3/geral/relatorio.php#Visão Geral/](https://aplicacoes.mds.gov.br/sagi/Rlv3/geral/relatorio.php#Visão%20Geral/). Acesso em: 17 de agosto, 2017

_____. MDS. **Modelo brasileiro de proteção social não contributiva: concepções fundantes**. Concepção e gestão da proteção social não contributiva no Brasil. São Paulo: MDS/UNESCO, 2009.

_____. Ministério da Saúde - Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde – **DATASUS**, 2015.

_____. Ministério do Desenvolvimento da Indústria e do Comércio (MDIC). **Estatísticas do Comércio Exterior por municípios - jan a jun 2016/2017**, 2017b disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/comercio-exterior/estatisticas-de-comercio-exterior>>. Acesso em: 16 de agosto de 2017.

_____. Ministério do Desenvolvimento Social (MDS). Conselho Nacional de Assistência Social. **Legislação**. Brasília, 2017c. Disponível em: <<http://www.mds.gov.br/cnas/legislacao/>>. Acesso em: 16 de agosto, 2017.

_____. Ministério do Desenvolvimento Social e Agrário (MDSA). **Guia de políticas e programas**. Brasília, DF: MDSA, Assessoria de Comunicação, 2017e. Disponível em: http://www.mds.gov.br/webarquivos/pecas_publicitarias/banner/_guiadepoliticas_MDSA_online.pdf. Acesso em: 17 de agosto, 2017

_____. Ministério do Meio Ambiente - MMA. **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Brasília. 2014.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Agência Nacional de Águas (ANA). **Aproveitamento do potencial hidráulico para geração de energia. Cadernos de Recursos Hídricos**. Brasília: ANA, 2005, 92p.

_____. Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil. **Transporte Aquaviário**. Disponível em: <http://www.transportes.gov.br/>. Acesso em 07 de agosto de 2017.

_____. Qualidade do ar. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/qualidade-do-ar>>. Acessado em: 12/11/2017.

BRECHT-MUNN, M.; MUNN, C.A. **The Amazon's gregarious Giant Otters**. Animal Kingdom, 91(5): 34-41. 1988.

BRINKHURST, R. O. & JAMIESON, G. B. M. **Aquatic oligochaeta of the world** **Edinburgh**: Oliver & Boyd. 860p. 1971.

BRITO, M. T. A.; SILVA, R. B.; PENA, H. W. A. Análise da dinâmica da estrutura produtivada Município de Itaituba, Pará – Amazônia – Brasil. *Revista acadêmica do Brasil*, p. 16, 2014.

BRUM, P. R. & ESTEVES, F. A. Dry weight loss and chemical changes in the detritus of three tropical aquatic macrophyte species (*Eleocharis interstincta*, *Nymphaea ampla* and *Potamogeton stenostachys*) during decomposition. *Acta Limnol. Bras.* 13(1), 61-73. 2001.

BUBINAS, A.; JAGMINIENÉ, I. Bioindication of ecotoxicity according to community structure of macrozoobenthic fauna. *Acta Zoológica Lituanica*, Vilnius, v.11, n.1, p. 90-99. 2001.

BUENO, L., & Pereira, E. **Indústrias líticas em sítios cerâmicos na Amazônia: Um estudo do sítio Domingos, Canãa dos Carajás, Pará**. *Revista do MAE*, 17, 99-126, 2007.

BUENO, M. do C. D. MARTIN, David; D'ANTONA, Álvaro O. **Brazilian Statistical Grid: a hybrid approach**. In: EUROPEAN FORUM FOR GEOSTATISTICS - SOFIA CONFERENCE, Sofia, Bulgária, 2013.

BUENO, M. do C. D. **Grade estatística: uma abordagem para ampliar o potencial analítico de dados censitários**. Tese de doutorado. Programa de Pós-Graduação em Demografia. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2014.

BURGESS, W.E. **An atlas of freshwater and marine catfishes**. T.F.H. Publications, 784 p. 1989.

BURTON, G. A. Sediment toxicity assessment. Chelsea: Leis Publishers, 1992. 376p. In: SANTOS, M. A. P. F. Avaliação da qualidade da água e do sedimento da sub-bacia do Rio Corumbataí (SP) por meio de testes ecotoxicológicos. Dissertação (Doutorado em Ciências, Área de Concentração: Química na Agricultura e no Ambiente). Piracicaba: Universidade de São Paulo, 2008, p. 186.

BUZZI, Z.J. & MIYAZAKI, D.R. **Entomologia Didática**. 4ª ed. Curitiba: Editora da UFPR. 374p. 1999.

CÁCERES, N. C.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A. (Orgs.). **Os marsupiais do Brasil: Biologia, Ecologia e Conservação**. Editora UFMS, Mato Grosso do Sul. 2006.

CALDATO, Silvana Lúcia; FLOSS, Paulo Afonso; CROCE, Dorli Mário da; LONGHI, Solon Jonas. **Estudo da regeneração natural, banco de sementes e chuva de sementes na Reserva Genética Florestal de Caçador, SC. Ciência Florestal. Santa Maria**. V.6, n.1, 1996. p. 27-38.

CALDERANO FILHO, B.; CARVALHO JÚNIOR, W.; CALDERANO, S. B.; GUERRA, A.J.T. Suscetibilidade dos solos à erosão na área de entorno do reservatório da Usina Hidrelétrica de Tombos (MG). *REVISTA GEONORTE*, Edição Especial 4, V.10, N.10, p.476– 481, 2014.

CALDWELL, J. & ARAÚJO, M. C. Amphibian Faunas of two Eastern Amazonian Rain-forest Sites in Pará, Brazil. **Occasional Papers of Sam Noble Oklahoma Museum of Natural History** 16: 1-41. 2005.

CALISHER CH, CHILDS JE, FIELD HE, HOLMES KV, SCHOUNTZ T. Bats: important reservoir hosts of emerging viruses. **Clin Microbiol Rev** 19:531-545. 2006.

CALLISTO, M. & ESTEVES, F. A. Distribuição da comunidade de macroinvertebrados bentônicos em um lago amazônico impactado por rejeito de bauxita, Lago Batata (Pará, Brasil). In: ESTEVES, F. A. (Ed) Estrutura, **Funcionamento e Manejo de Ecossistemas Brasileiros**. Rio de Janeiro, PPGE-UFRJ, Séries Oecologia Brasiliensis, v. 1. pp. 281-291. 1995.

CALLISTO, M. & ESTEVES, F.A. Categorização funcional dos macroinvertebrados bentônicos em quatro ecossistemas lóticos sob influência das atividades de uma mineração de bauxita na Amazônia Central (Brasil). In: NENSIMIAN, J.L, & CARVALHO, A.L. (Eds). **Ecologia de insetos aquáticos (Oecologia Brasiliensis V)**. Rio de Janeiro: PPGE-UFRJ, pp. 223-234. 1998.

CALLISTO, M.; MORENO, P. & BARBOSA, F. Habitat diversity and benthic functional trophic groups at Serra do Cipó, Southeast Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 61, n. 2, p. 259-266. 2001.

CAMARGO, A. F. M.; PEZZATO, M. M. & HENRY-SILVA, G. G. Fatores limitantes à produção primária de macrófitas aquáticas. In: THOMAZ, S. M.; BINI, L. M. (Org.). **Ecologias e manejo de macrófitas aquáticas**. Maringá: EDUEM, p. 59 – 83 e p. 319-341. 2003.

CAMARGO, A.P. Balanço hídrico no Estado de São Paulo. Campinas: IAC, 1971. 28p. (Boletim Técnico, 116).

CAMARGO, J.L.C., KAPOV, V. **Complex edge effects on soil moisture and microclimate in central Amazonian forest**. Journal of Tropical Ecology 11: 205- 221.

CAMPBELL-LENDRUM, D.; DUJARDIN, J.P.; MARTINEZ, E.; FELICIANGELI, M.D.; PEREZ, J.E.; SILANS, L.N.; DESJEUX, P. Domestic and peridomestic transmission of American cutaneous leishmaniasis: changing epidemiological patterns present new control opportunities. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. (96): 159-162 p., 2001.

CAMPOS, J.C.C., LEITE, H.G. 2006. Mensuração Florestal Perguntas e Respostas. Ed.UFV, Viçosa.470p.

CAMPOS, Z. Observações sobre a biologia reprodutiva de três espécies de jacarés na Amazônia Central. Corumbá. **Embrapa Pantanal Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, 43. 2003.

CAMPOS, Z.; SANAIOTTI, T.; MAGNUSSON, W. & COUTINHO, M. Reproductive trade-offs in *Caiman crocodilus crocodilus* and *C. c. yacare*: implications for size-related management quotas. **Herpetological Journal**, 18:91-96. 2008.

CAPUTO M. V., RODRIGUES R., VASCONCELOS D. N. N. Nomenclatura estratigráfica da Bacia do Amazonas – histórico e atualização. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 26, São Paulo, Anais... São Paulo, p. 35-46. 1972.

CAPUTO, M. V. Stratigraphy, tectonics, paleoclimatology and paleogeography of northern basins of Brazil. Tese (Doutorado em Geologia) - Universidade de Santa Bárbara-Califórnia, Califórnia. 583 p. 1984.

CARDOSO, A. J., ANDRADE, G. V.; HADDAD, C. F. B. Distribuição espacial em comunidades de anfíbios (Anura) no SE do Brasil. **Rev. Brasil. Biol.**, 49:241-249. 1989.

CARMICHAEL, W.W. Cyanobacteria secondary metabolites – The Cyanotoxins. **J. Appl. Bact.**, v 72, p. 445-459. 1992.

CARNEIRO, da C. M. **Quem são as populações tradicionais?**. In João Paulo Capobianco et al.(org.) Biodiversidade na Amazônia Brasileira: avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios.). São Paulo: Estação Liberdade Instituto Socioambiental, 2001. Disponível em: <https://uc.socioambiental.org/print/11130>.

CARNEIRO, G. C., & LIMA, S. C. (2008). **Experiências em conservação e Educação Patrimonial no contexto de escavações arqueológicas**. Revista do MAE-USP, 18, 331-335.

CARNEIRO, N.F.F.; CALDEIRA, A.P.; ANTUNES, L.A.; CARNEIRO, V.F.; CARNEIRO, G.F. Raiva em morcegos *Artibeus lituratus* em Montes Claros, Estado de Minas Gerais. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical** 42(4):449-451. 2009.

CAROZZI, A. V., ALVES, R. J., CASTRO, J. C. Environmental and synsedimentary tectonic evolution of the paleozoic clastics of the Middle Amazonas Basin. Belém, PETROBRAS. Rel. Interno. 1973. In: VASQUEZ, M. L., ROSA-COSTA L. T. Geologia e recursos minerais do estado do Pará. SIG: texto explicativo dos mapas geológico e tectônico e de recursos minerais do estado do Pará. 2008.

CARROL, C.R. *Azteca* (hormiga *Azteca*, *Azteca* ants, *Cecropia* ants), p. 691-693. In: Janzen, D.H. (Ed.) **Costa Rican Natural History**. Chicago, University of Chicago Press, 823p. 1983.

CARTER, S.K.; ROSAS, F.C.W. Biology and conservation of the Giant Otter *Pteronura brasiliensis*. **Mammal Review**. 27(1): 1-26. 1997.

CARTER, S.K.; ROSAS, F.C.W.; COOPER, A. & DUARTE, A.C. Consumption rate, food preferences and transit time of captive giant otter, *Pteronura brasiliensis*: implications for the study of wild populations. **Aquatic mammals**, 25(2): 79-90. 1999.

CASPERS, H. The relationship of saprobial conditions to massive population of tubificids. In: BRINKHURST, R.O & COOK, D.G. (Eds.). **Aquatic Oligochaete Biology**. New York and London: Plenum Pres. pp. 501-505. 1971.

CASTRO, Edna. **Território, Biodiversidade e Saberes de Populações Tradicionais**. In: CASTRO, Edna, PINTON, Florence. Faces do Trópico Úmido. Belém, CEJUP, 1997.

CASTRO, M. J., & França, T. d. **Diário da Viagem que... fizeram os capitães Miguel João de Castro e Thomé Franca, pelo Arinos, no ano de 1812**. RIHGB, 31, 107-160. 1868.

CAVACA, H.S.; CARVALHO, M.A.G. & ARAUJO, A.C.S. Riqueza e abundância de macroinvertebrados bentônicos em riachos associados a diferentes fitofisionomias sobre a formação Barreiras. **Revista Natureza on line**, n. 1. p. 224-229. 2014.

CAVALCANTE, T. **Etno-História e História Indígena: Questões sobre Conceitos, Métodos e Relevância da Pesquisa**. História (São Paulo), v. 30, 1, 349-371, 2011.

CAVICCHIOLI, M. Mudanças na morfologia do trato digestório, dieta e seletividade alimentar de larvas de três espécies de peixes do reservatório de Itaipu, Brasil-Paraguai. Tese, Universidade Estadual de Maringá, Maringá-PR, Brasil, 62p. 2000.

CAVICCHIOLI, M., NAKATANI, K.; SHIBATTA, O. A. Morphometric variation of larvae and juveniles the piranhas *Serrasalmus piloptera* and *S. marginatus* (Characidae: Serrasalminae) of the Paraná basin, Brazil. Ichthyological Exploration Freshwaters, 8(2): 97- 106. 1997.

CECAV, 2017. Cadastro Nacional de Cavernas do Brasil da Sociedade Brasileira de Espeleologia – CNC/SBE, disponível em: <http://www.cavernas.org.br/cnc/Regions.aspx>. Acesso em 11 de novembro de 2017.

CERDÁ, X.; DAHBI, A.; RETANA, J. Spatial patterns, temporal variability, and the role of multi-nest colonies in a monogynous Spanish desert ant. **Ecological Entomology**, v. 27, p. 7-15, 2002.

CETRA, M. **Caracterização das assembleias de peixes da bacia do rio Corumbatai (SP)**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Escola de Engenharia de São Carlos, Ciências da Engenharia Ambiental, São Paulo. 423p. 2003.

CHANIN, P. **The Natural History of Otters**. Croom Helm. Austrália. 179pp. 1985.

CHAPMAN C. Patterns of Foraging and Range Use by Three Species of Neotropical Primates. **Primates** 29(2): 177–194. 1988.

CHARDEZ, D. **Documents Iconographiques Sur Les Thecamoebiens (Protozoa, Rhizopoda, Testacea)**. 22p, 1963.

CHAVES, L.F.; HAMER, G.L.; WALKER, E.D.; BROWN, W.M.; RUIZ, M.O. & KITRON, U.D. Climatic variability and heterogeneity impact urban mosquito diversity and vector abundance and infection. **Ecosphere**, 2: artigo 70. 2011.

CHEIDA, C.C.; NAKANO-OLIVEIRA, E.; FUSCO-COSTA, R.; ROCHA-MENDES, F. & QUADROS, J. Ordem Carnívora. In: N.R. REIS; A.L. PERACHI; W.A. PEDRO; I.P. LIMA (eds.). **Mamíferos do Brasil**. Londrina, Editora da Universidade Estadual de Londrina. p. 231-275. 2006.

CHELLAPA, N. T. Cyanobacterial buoyancy and ecological dynamins of inland reservoir of the state Rio Grande do Norte, Brazil. **VIII Congresso Brasileiro de Limnologia**, João Pessoa, pb. Resumo, p. 295. 2001.

CHMYZ, I. **Terminologia Arqueológica Brasileira para Cerâmica**. Cadernos de Arqueologia, ano 1, n. 1, 1976.

CITA - **Nova Cartografia Social da Amazônia. Mapeamento Social dos Povos e Comunidades Tradicionais do Rio Tapajós: Povo Munduruku Cara-Preta e a luta pelo reconhecimento do território**. Disponível em: < <http://novacartografiasocial.com/fasciculos/mapeamento-social-dos-povos-e-comunidades-tradicionas-do-rio-tapajos/>>. Acesso em: 05de maio de 2016a.

CITA - **Nova Cartografia Social da Amazônia. Mapeamento Social dos Povos e Comunidades Tradicionais do Rio Tapajós: Povo Munduruku e a luta pelo reconhecimento do território**. Disponível em: < <http://novacartografiasocial.com/fasciculos/mapeamento-social-dos-povos-e-comunidades-tradicionas-do-rio-tapajos/>>. Acesso em: 05de maio de 2016b.

CITES. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora Appendices I, II and III valid from 2 January 2017. Disponível em: <https://cites.org/sites/default/files/notif/E-Notif-2016-068-A.pdf>. Acessado em: 20 nov. 2017.

CLETO FILHO, S.E.N. & WALKER, I. Efeitos da ocupação urbana sobre a macrofauna de invertebrados aquáticos de um igarapé da cidade de Manaus/ AM Amazônia Central. **Acta Amazônica**, v. 31, n. 1, p. 69-89. 2001.

COELHO, L.I.A.R.C. **Caracterização de *leishmania spp* em amostras isoladas de pacientes portadores de leishmaniose tegumentar americana em área endêmica da região norte, brasil**. Tese (Doutorado), 94p. – Fundação Oswaldo Cruz. 2010.

COEMA. CONSELHO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução nº 54, de 24 de Outubro de 2007. “Homologa a lista de espécies da flora e da fauna ameaçadas no Estado do Pará.

COESEL, P.F.M. Biogeography of Desmids. **Hydrobiologia** 336: 41-53. 1996.

CÓGÁIN, M.R., LINNES, M.P., LEE, H.J. Aqueous extract of *Costus arabicus* inhibits calcium oxalate crystal growth and adhesion to renal epithelial cell. **Urolithiasis** 43: 119. 2015.

COHEN, J. C. P.; SÁ, L. D. A.; NOGUEIRA, D. S.; GANDU, A. W. Jatos de baixos níveis acima da Floresta Amazônica em Caxiuanã. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.21, n.3b, 271-282, 2006.

COIROLO, A. D. **Povoamento Pré-histórico e Etnohistórico da Micro Região do Tapajós e sua Relação com Meio Ambiente**. Relatório Preliminar Viagem a Itaituba. Belém: MPEG, 1992.

COLARES, E.P.; WALDEMARIN, H.F. Feeding of the Neotropical River Otter (*Lontra longicaudis*) in the coastal region of the Rio Grande do Sul State, Southern Brazil. **IUCN Otter Specialist Group Bulletin**. 17(1): 6-13. 2000.

COLE, C. J. & DESSAUER, H. C. Unisexual and bisexual whiptail lizards of the *Cnemidophorus lemniscatus* complex (Squamata: Teiidae) of the Guiana region, South America, with description of new species. *American Museum Novitates*, 3081: 1-30. 1993.

COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS-CBRO. Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos, São Paulo. Disponível em: <http://www.ib.usp.br/cbro>. Acessado em: 2 de outubro de 2017.

Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental- CETESB - Decisão da Diretoria nº 215/2007/E. Dispõe sobre a sistemática para a avaliação de incômodo causado por vibrações geradas em atividades poluidoras. Disponível em: < http://cetesb.sp.gov.br/camaras-ambientais/wp-content/uploads/sites/21/2013/12/DDCE-TESB215_2007_E-.pdf. Acesso em: 18 jun. 2018

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Compêndio de Estudos Conab** – v.1. Brasília: Conab, 2016. Disponível:http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_02_09_11_46_05_v6_-_previsao_do_escoamento_de_soja_e_milho.pdf. Acesso em 30 de agosto de 2017.

CONAMA. CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986. "**Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental.**" - Data da legislação: 23/01/1986 - Publicação DOU, de 17/02/1986, págs. 2548-2549. Status: Alterada pelas Resoluções nº 11, de 1986, nº 05, de 1987, e nº 237, de 1997.

CONAMA. CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução Nº 357, de 17 de março de 2005, publicada no DOU Nº 053, de 18 de março de 2005.

CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente/MMA. Resolucao nº 001 de 1990. DOU no 63, de 2 de abril de 1990, Secao 1, pagina 6408.

CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente/MMA. Resolucao nº 237 de 1997. DOU nº 247, de 22/12/1997, págs. 30.841-30.843.

CONAMA. Resolução N.º 003 de 28 de junho de 1990. "Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR" - Data da legislação: 28/06/1990 - Publicação DOU, de 22/08/1990, págs. 15937-15939. Status: Complementada pela Resolução nº 08, de 1990. Disponível em: www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=100

CONAMA. Resolução Nº 001/1990, de 08 de março de 1990. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, poder Executivo, Brasília, DF, 02 abril. 1990.

CONAMA. Resolução Nº 005, de 15 de junho de 1989. "Dispõe sobre o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar - PRONAR" - Data da legislação: 15/06/1989 - Publicação DOU, de 25/08/1989, págs. 14713-14714. Status: Complementada pelas Resoluções nº 03, de 1990, nº 08, de 1990, e nº 436, de 2011. Disponível em: www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=81. Acesso em: 10 ago. 2017.

CONAMA. Resolução nº 01, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA. Disponível em:

<<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=23>>. Acesso em: 04 mai. 2011.

CONAMA. Resolução nº 302, de 20 de março de 2002. "**Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno**" - Data da legislação: 20/03/2002 - Publicação DOU nº 090, de 13/05/2002, págs. 67-68

CONAMA. Resolução nº 303, de 20 de março de 2002. "**Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente**". - Data da legislação: 20/03/2002 - Publicação DOU nº 090, de 13/05/2002, pág. 068. Status: Revoga a Resolução nº 04, de 1985. Alterada pela Resolução nº 341, de 2003.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA) (2012). Resolução nº 454, de 1 de novembro de 2012. Estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=693>>. Acesso em: 31 jan. 2015.

CONSOLI, R. A. G. B.; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA. **Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil**. Rio de Janeiro: Ed. Fio Cruz, 228 p. 1994.

CORDANI, U.G.; TASSINARI, C.C.G.; KAWASHITA, K. A. Serra dos Carajás como região limítrofe entre províncias tectônicas. *Ciências da Terra*, v. 9, p. 6-11, 1984.

CORDEIRO, P. H. C. Areografia dos Passeriformes endêmicos da Mata Atlântica. *Ararajuba* 9:125-135. 2001.

COSTA, A. F. **Mamíferos aquáticos da costa amazônica e delta do parnaíba: diversidade e relações tróficas**. Tese de doutorado, Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aquática e Pesca, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará. 2015.

COSTA, J.M.; SILVA, C.C.; SANTOS, T.C.; PEREIRA, S.M. & ALMEIDA, G.L. Insetos Aquáticos da Ecorregião Aquática Xingu-Tapajós. In: CASTILHOS, Z.C. & BUCKUP, P.A. (Eds.) **Ecorregião aquática Xingu Tapajós**. Rio de Janeiro, CETEM/MCT, pp. 123-138. 2011.

COSTA, SOLANGE MARIA GAYOSO DA; VIEIRA, JUDITH COSTA; LIMA, MARCOS VINICIUS COSTA; MILEO, BRUNO PARACAMPO. **Territorialização e identidade indígena no Baixo Tapajós no estado do Pará**. VI Jornada internacional de políticas públicas. São Luis, Maranhão de 20 a 23 de agosto de 2013.

COSTA-NETO, S.V.; SENNA, C.S.F.; TOSTES, L.C.L. & SILVA, S.R.M. Macrófitas aquáticas das regiões dos lagos do Amapá, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n. 2, p. 618-620, 2007.

COTTA, J. A. O. Diagnóstico ambiental do solo e sedimento do Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (PETAR). Dissertação (Mestrado em Ciências-Química analítica). São Carlos: Universidade de São Paulo, 2003, p. 116.

COUCEIRO, S.R.M.; HAMADA, N.; FORSBERG, B.R. & PADOVESI-FONSECA, C. Trophic structure of macroinvertebrates in Amazonian streams impacted by anthropogenic siltation. **Austral Ecology**, v. 36, n. 6, p. 628-637. 2011.

COUDREAU, H. **Viagem ao Tapajós [1897]**. Belo Horizonte; São Paulo: Itatiaia; EDUSP, 1977.

COURTNEY, G.W & MERRITT, R.W. Aquatic Diptera. Part one. Larvae of aquatic Diptera, In: R.W. MERRITT; K.W. CUMMINS & M.B. BERG (Eds.). **An Introduction to the Aquatic Insects of North America**. 4a edição. Dubuque, Iowa, Kendall/Hunt Publishing Co. pp. 687-722. 2008.

COWLISHAW, G.; DUNBAR, R. Primate Conservation biology. The University of Chicago. **Press**, Chicago, 498p. 2000.

COWX, L. G. & WELCOMME, R. L. **Rehabilitation of rivers for fish**. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Fishing News Books, Rome. 1998.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Província Mineral do Tapajós: Geologia, Metalogenia e Mapa Previsional para Ouro em SIG. Coutinho, M. G. da N. Rio de Janeiro: I. p. 33-76, 2008.

CRANSTON, P. S. Introduction. In: ARMITAGE, P. D.; CRANSTON, P.S.; PINDER, L. C. V. (eds). **The Chironomidae: biology and ecology of non-biting midges**. Chapman & Hall, London, UK, p.1-7. 1995.

CRUMP, M.L. Quantitative analysis of the ecological distribution of a tropical herpetofauna. Occas. Pap. Univ. **Kansas Mus. Nat. Hist.** 3:1-62. 1971.

CRUZ, E.D.; HOSOKAWA, R.T. 2001. Caracterização da estrutura dimensional de floresta amazônica em intervalos de classe com tamanho diferente: 1) distribuição diamétrica. In: **2º SIMPÓSIO LATINOAMERICANO SOBRE MANEJO FLORESTAL, 2, Santa Maria. Anais**. Santa Maria: UFSM, p. 345-366.

CULLEN JÚNIOR, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. (Orgs). **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, p. 181-201. 2004.

CUMMINS, K. W. Macroinvertebrates. In: WHITTON, B. A. (Ed.). River ecology. New York: Blackwell Scientific Publications. pp.170-198. 1975.

CUMMINS, K.W. & KLUG, M.J. Feeding ecology on stream invertebrates. *Annual Review of Ecology and Systematic*, 10:147-172. 1979.

CUNHA P. R. C., GONZAGA F. G., COUTINHO L. F. C., FEIJÓ F. J. Bacia do Amazonas. Boletim Geociências Petrobras, v. 8, n. 1, p.47-67, 1994.

CUNHA P. R. C., MELO J. H. G., SILVA O. B. Bacia do Amazonas. Boletim de Geociências da Petrobrás. v. 15, n. 2, 227-251p. Rio de Janeiro. 2007.

CUNHA, M. C. D. **Populações tradicionais e a convenção da Diversidade Biológica**. Revista Estudos Avançados. V. 13 nº 36, p. 147-163, 1999. Disponível em: <http://ref.scielo.org/cy8875>. Acesso em: 26/05/2017.

CUNHA, N. L.; DELATORRE, M.; RODRIGUES, R. B.; VIDOTTO, C.; GONÇALVES, F., SCREMIN-DIAS, E.; DAMASCENO-JÚNIOR, G.; POTT, V. J. & POTT, A. Structure of aquatic vegetation of a large lake, western border of the Brazilian Pantanal. **Brazilian Journal of Biology**, v. 72, n. 3, p. 519-531. 2011.

CUNHA, P. R. C. Análise estratigráfica dos sedimentos eo/mesodevonianos da porção ocidental da bacia do Amazonas sob a ótica da estratigrafia de sequências no interior cratônico. (Dissertação de Mestrado) - Instituto de Geociências. Programa de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2000.

CURSO: "QUALIDADE DAS ÁGUAS E POLUIÇÃO: ASPECTOS FÍSICO-QUÍMICOS" AULA 10 OXIGÊNIO DISSOLVIDO E MATÉRIA ORGÂNICA EM ÁGUAS Disponível em: www.pha.poli.usp.br/LeArq.aspx?id_arq=736 (Prof. Dr. Roque Passos Piveli).

D'ANTONA, A. de O.; CAK, A. D., and VanWey, L. K. **Collecting Sketch Maps to Understand Property Land Use and Land Cover in Large Surveys**. Field Methods 20:66-84, 2008a.

D'ANTONA, A. de O., CAK, A. D., and TARTALHA, T. **Integrando desenhos e imagens de satélite no estudo de mudanças no uso e cobertura da terra**. Ambiente e Sociedade XI(1):99-116, 2008b.

DA SILVA, V.M.F.; ROSAS, F.C.W. & CANTANHEDE, A.M. **Trichechus inunguis** (Natterer, 1883). In: Pp. 816-818 MACHADO, A.B.M., DRUMMOND, G.M., PAGLIA, A.P (eds.). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Brasília: MMA, Vol. II. 2008. 908p.

DA SILVEIRA, R. & MAGNUSSON, W.E. Diets of spectacled and black caiman in the Anavilhanas Archipelago, Central Amazonia, Brazil. **Journal of Herpetology**, 33(2): 181-192. 1999.

DA SILVEIRA, R. & THORBJARNARSON, J. B. Conservation implications of commercial hunting of black and spectacled caiman in the Mamirauá Sustainable Development Reserve, Brazil. *Biological Conservation*, 88: 103-109. 1999.

DA SILVEIRA, R. & VIANA, J.P. Amazonian Crocodilians: a keystone species for ecology and management...or simply bait? **Newsletter Crocodile Specialist Group** – IUCN/SSC, 22(1): 17-8. 2003.

DA SILVEIRA, R. Monitoramento, crescimento e caça de jacaré-açu (*Melanosuchus niger*) e de jacaretinga (*Caiman crocodilus crocodilus*). Tese (Doutorado em Biologia Tropical e Recursos Naturais), Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Fundação Universidade do Amazonas, Manaus.175 p. 2001.

DA SILVEIRA, R; VALSECCHI, J.; MAGNUSSON, W.E & THORBJARNARSON, J.B. *Melanosuchus niger* (Black Caiman). Long distance movement. **Herpetological Review**, 42(3): 424-425. 2011.

DAEMON, R. F. E, CONTREIRAS, C. J. A. Zoneamento palinológico da bacia do Amazonas. In: SBG, Cong. Bras. Geol., 26, Anais, p. 79-92. 1971.

DAJOZ, R. Ecologia geral. 4ª. ed. Petrópolis, Vozes. 472p. 1983.

DALL'AGNOL R.; SCAILLET B.; PICHAVANT M. An experimental study of a lower-Proterozoic A-type granite from the eastern Amazonian craton, Brazil. *Journal of Petrology*, 40: 1673-1698. 1999.

D'ANTONA, A. de O.; VANWEY, L. K. Estratégia para amostragem da população e da paisagem em pesquisas de uso e cobertura da terra. **Revista Brasileira de Estudos de População (REBEP)**. V. 24, nº 2, p. 263-275, 2007. Disponível em: <http://ref.scielo.org/ws34kj>. Acesso em 26/04/2017

D'ANTONA, A. de O.; VANWEY, L.; HAYASHI, C. . **Property Size and Land Cover Change in the Brazilian Amazon**. *Population and Environment*, v. 27, p. 373-396, 2006.

D'ANTONA, A. de O.; BUENO, M. do. C. D. **Utilização de Grades regulares para análises espaciais intramunicipais de variáveis demográficas – Testes para Limeira-SP**, 2010. Trabalho apresentado no XVIII Encontro Nacional de Estudos Populacionais, ABEP, realizado em Águas de Lindóia/SP

D'ANTONA, A. de O.; BUENO, M. do. C. D.; DAGNINO, R. D. S. **Estimativa da população em unidades de conservação na Amazônia Legal brasileira: Uma aplicação de grades regulares a partir da contagem**, 2007. *Revista Brasileira de Estudos de população (REBEP)*. V. 30, nº 2, p. 401-428, 2013. Disponível em: <https://rebep.org.br/revista/article/view/367>. Acesso em: 10/11/2016.

D'ANTONA, A. de O.; DAGNINO, R. de S.; BUENO, M. do C. D. **Distribuição da população e cobertura da terra: o lugar das Áreas Protegidas no Pará**, Brasil em 2010. *Revista Brasileira de Estudos de População (Impresso)*, v. 32, p. 563-585, 2015. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-30982013000200004>

DAVIDSON, D.W. & D. MCKEY. The evolutionary ecology of symbiotic ant-plant relationships. **Journal of Hymenoptera Research**, 2: 13-83. 1993.

De BIASE, M. A clinográfica: os métodos de representação e sua confecção. *Revista de geografia*, v.6, p. 45-60, 1993.

DE SZALAY, F.A. & RESH, V.H. Factors influencing macroinvertebrates colonization of seasonal wetles: responses to emergent plant cover. **Freshwater Biology**, v. 45, n. 3, p. 295-308. 2000.

DÉGALLIER, N. et al. Comportamento de pouso sobre partes do corpo humano, em mosquitos da Floresta Amazônica. Diptera (Culicidae). **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi**, Ser. Zool. v. 6, n. 2, p. 97-108, 1990.

DELABIE, J. H. C. Trophobiosis between Formicidae and Hemiptera (Sternorrhyncha and Auchenorrhyncha): an overview. **Neotropical Entomology**, 30: 501-516. 2001.

DESIKACHARY, T. S. **Cyanophyta**. New Delhi: Council of Agricultura Researcer, 686p. 1959.

DEUTSCHE NORM - DIN 4150 (1986). Structural vibration in buildings - effects on structures. Disponível em: <<https://codehub.building.govt.nz/home/resources/din-4150-3-1986/>>. Acesso em: 24 mai 2018.

DIAS, S. C. Planejando estudos de diversidade e riqueza: uma abordagem para estudantes de graduação. **Acta Scientiarum. Biological Sciences** 26(4): 373-379. 2004.

DIEGUES, A. C. **Os saberes tradicionais e a biodiversidade no Brasil**. In DIEGUES, A. C. (org.): Biodiversidade e comunidades tradicionais no Brasil. NAPUB, USP – São Paulo, 1999.

DNPM - Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto Radam. Folha SB.21 - Tapajós: geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. (Levantamento de Recursos Naturais, 7). Rio de Janeiro, 1975. il. p. 15–99, 1975.

DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto RADAM. Folha SB.21 Tapajós. Levantamento de Recursos Naturais, Volume 7. Rio de Janeiro, 1975.

DORVILLÉ L.F.M. Mosquitoes as bioindicators of forest degradation in southeastern Brazil, a statistical evaluation of published data in the literature. **Stud Neotrop Environ.**, .v. 31, p. 68-78. 1996.

DUELLMAN, W.E. Patterns of species diversity in anuran amphibians in the American tropics. **Ann. Missouri. Bot. Gard.** 75(1):79-104. 1988.

DUPLAIX N. Observations on the ecology and behavior of the giant river otter *Pteronura brasiliensis* in Suriname. **Rev. Ecol. (Terse Vie)** 34:495-620. 1980.

DUSSART, B. H.; DEFAYE, D. Copepoda - Introduction to the Copepoda. Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World, 7. (H.J.F. Dumont - coordinating editor). **The Hague: SPB Academic Publishing**, 277p. 1995.

EATON, D. P. Macroinvertebrados aquáticos como indicadores ambientais da qualidade de água. In: CULLEN, J. RUDRAN, R. & VALLADARES-PADUA, C. (org.), **Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Curitiba: Editora UFPR. pp 43-67. 2003.

ECOLOGY BRASIL. Avaliação Ambiental Integrada da Bacia do Tapajós. Grupo de Estudos Tapajós. p. 117. Abril, 2014 Disponível em: grupodeestudostapajos.com.br/site/wp-content/uploads/2014/04/Sumario_AAI.pdf. Acesso em: 10. Jul. 2017.

ECOSEGME, Relatório Técnico. Manaus: Nº 33.854, 24 de julho de 2017a. 21p.

ECOSEGME, Relatório Técnico. Manaus: Nº 35.188, 13 de novembro de 2017b. 21p.

EISENBERG, J.F. **The Mammalian Radiations. Na Analysis of Trends in Evolution, Adaptation, and Behavior.** The University of Chicago Press. Chicago, 610 pp. 1981.

EISENBERG, J.F.; REDFORD, K.H. **Mammals of the Neotropics.** Volume 3. The Central Neotropics: Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil. Chicago, The University of Chicago Press. 609 pp. 1999.

ELIPAL Silos e Secadores. 2017. Projetos e sistemas de armazenagem integrando tecnologia, economia e adaptabilidade. Silos Elipal. Disponível em: <<http://elipal.com.br/wordpress/silos/>> Acesso em: 19/11/2017.

ELMOOR-LOUREIRO, L. M. A. Manual de Identificação de Cladóceros Límnicos do Brasil. Brasília: Editora Universa/UCB, 155p. 1997.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Sistema brasileiro de classificação de solos. 2. ed. – Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI. 306p. 2006.

EMBRAPA. Diretrizes para instalação e medição de parcelas permanentes em florestas naturais da Amazônia Brasileira. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. 68 p.

EMMONS, L. H. A field study of ocelots (*Felis pardalis*) in Peru. **Rev. Ecol.** (Terrevie), V. 43, n.133-157, 1988.

EMMONS, L. H.; FEER, F. *Neotropical Rainforest Mammals: a field guide.* 2ª edição, Chicago & London, University of Chicago Press. 1997.

Engenharia Aplicada a Problemas Ambientais. AGAMA-DIGEM: São Paulo/SP. Pág. 44-71. (1992).

ERSPAMER, VITTORIO ET AL. Pharmacological Studies of 'Sapo' from the Frog *Phyllomedusa bicolor* Skin: A Drug Used by the Peruvian Matses Indians in Shamanic Hunting Practices, **Toxicon**, 31:1099-1111. 1993.

ESPIRITO-SANTO, F. D. B.; SHIMABUKURO, Y. E.; ARAGÃO, L. E. O. C.; MACHADO, E. L. M. Análise da composição florística e fitossociológica da floresta nacional do Tapajós com o apoio geográfico de imagens de satélites. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 35, n. 2, p. 155-173, 2005.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia.** Ed. Interciências/FINEP. Rio de Janeiro, R. J. 574p. 1998.

ESTEVES, F. A., **Fundamentos de Limnologia.** 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência. 826 pEsteves, 2011.

EVANS, & MEGGERS. **Como interpretar a linguagem da cerâmica: Guia para arqueólogos.** Washington D.C.: Smithsonian Institution, 1970.

FAGUNDES, R.; SANTOS, N. B. E. ; SILVA, G. L.; MAIA, A. C. R.; SANTOS, J. F. L; RIBEIRO, S. P. Efeito das mudanças climáticas sazonais no forrageio de Formigas

em uma área de mata estacional semidecidual Montana. In: Congresso de ecologia do Brasil, 9., 2009, São Lourenço - MG. **Anais...** São Lourenço – MG: SBEO, 1 CD-ROM. 2009.

FALCONER, A.P. **A promessa do terceiro setor: um estudo sobre a construção do papel das organizações sem fins lucrativos e do seu campo de gestão.** São Paulo. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo. 1999.

FARIA, D., SOARES-SANTOS, B. & SAMPAIO, E. Bats from the Atlantic rainforest of southern Bahia, Brazil. *Biota Neotrop.* 6:2-13. {29}. 2006

FEDERICO, P, HALLAM, T., MCCRACKEN, G F, PURUCKER, T. S., GRANT, W. E., CORREA-SANDOVAL, A. N., et al. Brazilian free-tailed bats as insect pest regulators in transgenic and conventional cotton crops. **Ecological Applications**, 18(4), 826-837. 2008.

FENTON M.B.; ACHARYA L.; AUDET D.; HICKEY M.B.C.; MERRIMAN C.; OBRIST M.K.; SYME D.M. AND ADKINS B. Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the neotropics. **Biotropica** 24: 440-446. 1992.

FENTON, M.B. A technique for monitoring bat activity with results obtained from different environments in southern Ontario. **Can J Zool** 48, 847–851. 1970.

FERNÁNDEZ, F. & OSPINA, M. **Sinopsis de las hormigas de la región Neotropical.** In: FERNÁNDEZ F. (ED.). **Introducción a las Hormigas de la región Neotropical.** Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia. XXVI; 398 p. 2003.

FERNANDES, J. C. Segurança nas vibrações sobre o corpo humano. (2000) Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/71910649/Apostila>>. Acesso em: 12 mai de 2018.

FERRARI, S. F. Gênero *Mico* (Lesson, 1840). Pp. 59-68. In: Reis, N.R.; Peracchi, A.L. & Andrade, F.R. (eds.). **Primatas Brasileiros.** Technical Books. 260p. 2008.

FERREIRA, E. J.; ZUANON, J. A. S. & SANTOS, G. M. **Peixes comerciais do médio Amazonas, região de Santarém – Pa.** Brasília: Edições IBAMA. 211p. 1998.

FERREIRA, F.A.; MORMUL, R.P. THOMAZ, S.M. & POTT, A. Macrophytes in the upper Paraná River floodplain: checklist and comparison with other large South American wetlands. **Revista de Biología Tropical**, v. 59, n. 2, p. 541-556. 2011.

FIDALGO, O; BONONI, V. L. **Guia de coleta, preservação e herborização de material botânico.** São Paulo: Instituto de Botânica. 62 p. 1984.

FIDELIS, L.; NESSIMIAN, J.L. & HAMADA, N. Distribuição espacial de insetos aquáticos em igarapés de pequena ordem na Amazônia Central. **Acta Amazônica.** v. 38, n. 1, p. 127-134. 2008.

FISCH, G. F.; MARENGO, J. A.; NOBRE, C. A. Uma revisão geral do clima da Amazônia. *Acta Amazônica*, v. 28, n. 2, 1998, p.101-126, 1998.

FISCH, G., MARENGO, J., NOBRE, C. A. Clima da Amazônia. Climanálise - Boletim de Monitoramento e Análise Climática – Ed. Comemorativa de 10 anos, Cap. 3, 1996.

FISCHER, Félix. Agravo regimental na suspensão de liminar e de sentença: AgRg na SLS 1745 PA 2013/0107879-0>. Disponível em:<<https://stj.jusbrasil.com.br/jurisprudencia/23542143/agravo-regimental-na-suspensao-de-liminar-e-de-sentenca-agrg-na-sls-1745-pa-2013-0107879-0-stj>>. Acesso em: 12 jun. 2017.

FLORENCE, H. **Viagem Fluvial do Tietê ao Amazonas**. De 1825 e 1829. São Paulo: Edições Melhoramentos, 1977.

FORATTINI, O. P. **Culicidologia Médica**. São Paulo, EDUSP, 864p, 2002.

FORDYCE, R. E. Cetacean Evolution. In: PERRIN, W.; WURSIG, B.; THEWISSEN, J. G. (Eds.). **Encyclopedia of Marine Mammals**. Second ed. United Kingdom: Elsevier, p. 201–207. 2009.

FORMAN, J. H. A., NARDI, J. I. S., MARQUES, J. P. M., LIMA, M. I. C.. Pesquisa mineral no Iriri/Curuá: relatório preliminar. Belém: Sudam/Departamento de Recursos Naturais, 1972.

FORRÓ, L.; KOROVCHINSKY, N. M.; KOTOV A. A.; PETRUSEK. A. Global diversity of cladocerans (Cladocera; Crustacea) in freshwater. **Hydrobiologia** **595**: 177-184. 2008.

FORSHAW, J. M. **Parrots of the world**. Devom: David & Charles Publ. Ltda. 583p. 1977.

FORZZA, R.C.; COSTA, A.; WALTER, B.M.T.; PIRANI, J.R.; MORIM, M.P.; QUEIROZ, L.P.; MARTINELLI, G.; PEIXOTO, A.L.; COELHO, M.A.N.; BAUMGRATZ, J.F.A.; STEHMANN, J.R. & LOHMANN, L.G. **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. 2012. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB128482>>. Último Acesso em: 10 de outubro de 2017.

FREIRE, L. M.; SILVA, E. V.; VERÍSSIMO, C. U. V.; LIMA, J. S. Carste não-carbonático da Amazônia: análise geocológica da Província Espeleológica Altamira-Itaituba (PA). Anais do 33º Congresso Brasileiro de Espeleologia. São Paulo – SP. 11p. 2015.

FREIRE, P. **Educação e Mudança**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.

FREITAS, M. A. & SILVA, T. F. S. **Anfíbios da Bahia: um guia de identificação**. 2004.

FREITAS, M. A. **Anfíbios do nordeste brasileiro**. 2011.

FROST, D.R. 2010. Amphibian species of the world: an online reference. Version 5.4. **American Museum of Natural History**, New York. Disponível em: <http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/>. Acessado em: 03 de outubro de 2017.

FROTA, J. G. As serpentes da região de Itaituba, médio Rio Tapajós, Pará, Brasil (Squamata). **Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS**, Ser. Zoologia 17 (1): 9-19. 2004.

FROTA, J. G.; SANTOS-JR, A. P.; CHALKIDIS, H. M.; GUEDES, A. G. As serpentes da região do baixo rio Amazonas, oeste do estado do Pará, Brasil (Squamata). **Bio-ciências** 13 (2): 211-220. 2005.

FRYER, G. Evolution and adaptative radiation in the Macrothricidae (Crustacea: Cladocera): a study in comparative functional morphology and ecology. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London (B)**, London, **269**: 137-274. 1974.

FULONE, L.J.; LIMA, A.F.; ALVES, G.M.; VELHO, L.F.M.; LANSAC-TÔHA, F.A. Composição de amebas testáceas (Protozoa-Rhizopoda) de dois córregos do Estado de São Paulo, incluindo novos registros para o Brasil. **Acta Sci. Biol. Sci.**, **27**(2): 113-118, 2005.

FUNAI. **Terras indígenas no Brasil, 2010**. Disponível em: <http://www.funai.gov.br/index.php/indios-no-brasil/terras-indigenas>.

FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO (FUNAI). **Mapa da Situação Fundiária Indígena no Brasil**. Disponível em: <www.funai.gov.br> - Acesso 05/05/2017.

FURTADO, A. M. M., PONTE, F. C. da, Mapeamento de unidades de relevo do Estado do Pará. *Revista GeoAmazônia*, Belém, v. 02, n. 2, p. 56 - 67, jul./dez. 2014.

GALETTI, M. **Fruits and frugivores in a Brazilian Atlantic forest**. PhD. Thesis, University of Cambridge, Cambridge. 1996.

GALETTI, M. Métodos para avaliar a dieta de psitacídeos. In: **Ecologia e conservação de psitacídeos no Brasil**. Galetti, M. & Pizzo, M. A. (eds). Belo Horizonte, eposittacus Publicações Científicas, p. 193-213. 2002.

GARCIA, Q.S., REZENDE, J.L.P. & AGUIAR, L.M.S. Seed dispersal by bats in a disturbed area of Southeastern Brazil. *Rev. Biol. Trop.* 48(1):125-128. 2000.

GARDNER, T. A. FERREIRA, J. BARLOW, J. LEES, A. C. PARRY, L. VIEIRA, I. C. G. BERENQUER, E. ABRAMOVAY, R. ALEIXO, A. ANDRETTI, C. ARAGAO, L. E. O. C. ARAUJO, I. DE AVILA, W. S. BARDGETT, R. D. BATISTELLA, M. BEGOTTI, R. A. BELDINI, T. DE BLAS, D. E. BRAGA, R. F. BRAGA, D. D. L. DE BRITO, J. G. DE CAMARGO, P. B. CAMPOS DOS SANTOS, F. DE OLIVEIRA, V. C. CORDEIRO, A. C. N. , et al. ; **A social and ecological assessment of tropical land uses at multiple scales: the Sustainable Amazon Network**. *Philosophical Transactions - Royal Society*. Biological Sciences (Print), v. 368, p. 20120166-20120166, 2013.

GASTON, K.J.; BLACKBURN, T.M. 2000. **Pattern and Process in Macroecology**. Blackwell Science. 377p.

GERMANO PML. Avanços na Pesquisa da raiva. **Revista de Saúde Pública** 1:86-91, 1994.

GERRATH, J. F. Conjugating green algae and desmids, p. 353-382. In: Wehr, J.D.; Sheath, R.G. **Freshwater algae of North America: ecology and classification**. Elsevier Science Academic Press. 507 pp. 2003.

GÉRY, J. **Characoids of the world**. TFH Publications, Neptune City. 672p. 1977.

GIANI, A.; I. M. LEONARDO. Distribuição vertical de algas fitoplanctônicas no Reservatório da Pampulha, Belo Horizonte, MG. **Acta Limnologica**, 2: 387-404. 1988.

GIANNINI, N. P. Selection of diet and elevation by sympatric species of *Sturnira* in an andean rainforest. **J. Mammal.** 4, 1186-1195. 1999.

GLIESSMAN, S.R. Diversidade e estabilidade do agroecossistema. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre, Editora Universidade, 2001. p. 437-47.

GODOI, D.S. **Diversidade e hábitos alimentares de peixes de afluentes do rio Teles Pires, drenagem do rio Tapajós**. Tese de Doutorado. Universidade Paulista. Centro de Aquicultura da UNESP. Jaboticabal - São Paulo. 95p. 2008.

GOETGHEBEUR, P. Cyperaceae. In: Kubitzki, K. (Ed.). The families and genera of vascular plants. Vol. III: Flowering plants, monocotyledons, Lillanae (except Orchidaceae). Hamburg: Springer. p. 141-190. 1998.

GOMES M. B.; SOUZA. Guia das Tecamebas – Bacia do Rio Peruaçu – Minas Gerais: Subsídios para conservação e monitoramento da bacia do Rio São Francisco. Editora: UFMG. Belo Horizonte. 159p. 2008.

GOMES, D **Cotidiano e Poder na Amazônia Pré-Colonial**. São Paulo: EDUSP/FAPESP, 2008.

GOMES, D. **Cerâmica Arqueológica da Amazônia: Vasilhas da Coleção Tapajônica MAE- USP**. São Paulo: EDUSP/ FAPESP/ Imprensa Oficial do Estado, 2002.

GONÇALVES, DANIELE CRISTINE RAMOS et al. **Arranjos Produtivos Locais como Estratégia para o Desenvolvimento Regional**. In: Jornada Internacional de Políticas Públicas, 2. São Luis:UFMA, 2005.

GONÇALVES, J. R. **Ressonância, Materialidade e Subjetividade: As Culturas como Patrimônios**. Horizontes Antropológicos, ano 11, nº 23, 15-36, 2005.

GOPAL, B. Aquatic weed problems and management in Asia. In: Pieterse, A. H. & Murphy, K. J. (Eds.) **Aquatic Weeds-The Ecology and Management of Nuisance Aquatic Vegetation**. Oxford University Press. Oxford. 318-340. 1990.

GOTELLI, N.J & COLWELL, R.K. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. **Ecol. Lett.**, v. 4, n. 4, p. 379-391. 2001.

GOULDING, M. **The fishes and the forest: explorations in Amazonian natural history**. University of California Press, Berkeley. 280p. 1980.

GOULDING, M.; CARVALHO M.L. & FERREIRA E.G. **Rio Negro: rich life in poor water: Amazonian diversity and foodplain ecology as seen through fish communities**. The Hague: SPB Academic Publishing. 200 pp. 1988.

GRANELL-PEREZ. M. **Trabalhando geografia com cartas topográficas**. 2ª edição. Ijuí: Editora Unijuí, 2004.

GRIPHUS. (2012). Diagnóstico do Patrimônio Arqueológico e Cultural da Estação de Transbordo de Cargas, HBSA Tapajós. Griphus.

GROSSMAN, G. D.; FREEMAN, M. C.; MOYLE, P. B.; WHITTAKER-JR., J. O. Stochasticity and assemblage organization in an Indian stream fish assemblage. *The American Naturalist*, v. 126, p. 275-285. 1985.

GUALBERTO, M.L.C.; RIBEIRO, R.B.S.; GAMA, J.R.V.; VIEIRA, D.S. Fitossociologia e potencial de espécies arbóreas em ecossistemas sucessional na floresta nacional do Tapajós, Pará. Brasil. *Agroecossistemas*, v.6, n. 1, 2014, p. 42-57.

GUAPINDAIA, V. **Fontes Históricas e Arqueológicas sobre os Tapajó de Santarém**. A Coleção Frederico Barata do Museu Paraense Emílio Goeldi. Dissertação de Mestrado. Recife: UFPE, 1993.

GUAPINDAIA, V. **Os Tapajó: Arqueologia e História**, 2004. Disponível em: <www.historiaehistoria.com.br/materia.cfm?tb=historiadores&id=15>- Acesso em 12 de 11 de 2017.

GUERRERO, R.J., J.H.C. DELABIE & A. DEJEAN. Taxonomic contribution to the *Aurita* group of the ant genus *Azteca* (Formicidae: Dolichoderinae). *Journal of Hymenoptera Research: Festschrift Honoring Roy Snelling*, 19: 51-65. 2010.

GUIA DE APRENDIZAGEM - **Conhecer e Vivenciar a Educação ambiental**. Disponível em: <http://www.ceran.com.br/download/guia%20de%20aprendizagem.zip>. Visitado em 10 de dezembro de 2017.

H. The Amazon and its main affluents: Hydrography, morphology of the river courses, and river types. p. 127-165. In: Sioli, H. (Ed.) The Amazon. Limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin. Monographiar Biologicae, 56. Dr. W. Junk Publ., Dordrecht. 1984.

HADDAD JR V. Acidentes por formigas (Accidents caused by ants). In: Cardoso JLC, França FOS, Wen FH, Malaque CMS, Haddad Jr V (orgs.). **Animais peçonhentos no Brasil: biologia, clínica e terapêutica dos acidentes** (Brazilian venomous animals: biology, clinics and therapeutic aspects of the accidents). Editora Sarvier, São Paulo, p.252-257, 2003.

HADDAD JR. V.; CARDOSO J.L.C.; MORAES, R.H.P. Description of an injury in a human caused by a false tocamira (*Dinoponera gigantea*, Perty, 1883) with a revision on folkloric, pharmacological and clinical aspects of the giant ants of the genera *Paraponera* and *Dinoponera* (sub-family Ponerinae). *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo* 37: 235-238, 2005.

HADDAD, C. F. B. & PRADO, C. P. A. Reproductive modes in frogs and their unexpected diversity in the Atlantic Forest of Brazil. *BioScience* 55(3):207-217. 2005.

HADDAD, C. F. B. Biodiversidade dos anfíbios no Estado de São Paulo. In: **Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX** (C. A., Joly & C. E. M., Bicudo, Org.). 6: Vertebrados: p. 15-26. 1998.

HADDAD-JÚNIOR, V. & FONSECA, W.C. A fatal attack on a child by a black caiman (*Melanosuchus niger*). **Wilderness & Environmental Medicine**, 22: 62-64. 2011.

HANSKI, I.; GILPIN, E M. **Metapopulation Biology: ecology, genetics, and evolution**. San Diego, Academic Press. 512 p. 1997.

HARADA, A.Y. & W.W. BENSON. Espécies de *Azteca* (Hymenoptera, Formicidae) especializadas em *Cecropia* spp. (Moraceae): distribuição geográfica e considerações ecológicas. **Revista Brasileira de Entomologia**, 32: 423-435. 1988.

HARADA, A.Y. **Contribuição ao conhecimento do gênero: *Azteca* Forel, 1878 (Hymenoptera: Formicidae) e Aspectos da interação com plantas do gênero *Cecropia* Loefling, 1758**. Dissertação (Mestrado em Entomologia) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia e Universidade do Amazonas. 181p. 1982.

HARTT, C. F. **Contribuições para a Ethnologia do Valle do Amazonas**. Archivos do Museu Nacional, 6, 1-174, 1865.

HARUM, R.B. **Studies on the mosquito fauna in an urban and suburban area in penang and the laboratory efficacy of mosquito coils containing different active ingredients against selected vector mosquitoes**. 39f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universiti Sains Malaysia. 2007.

HAYES, J.P. Temporal variation in activity of bats and the design of echolocation-monitoring studies. **J Mammal**: 78, 514–524. 1997.

HEMINGWAY, C. A.; BYNUM, NORA. The influence of seasonality on primate diet and ranging. In: Brockman, K. D.; Schail, P.van (Eds.). *Seasonality in Primates*, **Cambridge University Press**, p. 57-104. 2005.

HENRIQUES-OLIVEIRA, A.L. & NESSIMIAN, J.L. Aquatic macroinvertebrate diversity and composition in streams along an altitudinal gradient in Southeastern Brazil. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 3, p. 115:128. 2010.

HENRY-SILVA, G.G.; MOURA, R.S.T. & DANTAS, L.L.O. Richness and distribution of aquatic macrophytes in Brazilian semi-arid aquatic ecosystems. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 22, p. 147-156. 2010.

HERIARTE, M. D. **Descrição do Estado do Maranhão, Para, Corupa, Rio das Amazonas**. Faksimile. Akademische Druck –u (1663). Verlagsanstalt, Áustria, 1964.

HIGUTI, J. & A.M. TAKETA. Spatial and temporal variation in densities of Chironomid larvae (Diptera) in two lagoons and two tributaries of the upper Paraná River Floodplain, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 6, n 4B, p. 807-818. 2002.

HIGUTI, J. Composition, abundance and habitats of benthic Chironomid larvae. In: THOMAZ S. M.; AGOSTINHO, A. A. & HAHN, N. S. (Ed.). **The upper Paraná river and its floodplain: physical aspects, ecology and conservation**. Holanda: Backhuys Publishers, p. 209-221. 2004.

HILDEBRAND, P.; SAENZ, C.; PEHUELA, M.C.; CARO, C. 1988 Biología reproductiva y manejo de la tortuga Charapa (*Podocnemis expansa*) en el bajo río Caqueta. **Colombia Amazonica**, 3(1): 89-102.

HÖLLDOBLER, B.; WILSON, E.O. **The Ants**. Belknap Press of Harvard University, Cambridge, MA. 733pp. 1990.

HORBE, A.M.C.; QUEIROZ, M.M.A.; MOURA, C.A.V. & TORO, M.A.G. Geoquímica das águas do médio e baixo rio Madeira e seus principais tributários - Amazonas - Brasil. **Acta Amazonica**, n. 43, v. 4, p. 489-504. 2013.

HORTA, G.; & MONTEIRO. **Guia básico de Educação Patrimonial**. Brasília: IPHAN, Museu Imperial, 1999.

HOSOKAWA, R.T.; MOURA, J.B. de.; CUNHA, U.S. 1997. **Introdução ao Manejo e Economia de Florestas**. Curitiba: Editora da UFPR.p.162.

HUNT, G.W.; CHEIN, S.M. Seasonal Distribution, Composition and Abundance of the Planktonic Ciliata and Testacea of Cayuga Lake. **Hydrobiologia**, Dordrecht, v. 98, p. 257-266, 1983.

HYNES, H.B.N. **The Ecology of Running Waters**. Toronto: University of Toronto Press, 1976.

IBAMA. INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS . 2007. Instrução Normativa N° 146, de 10 de janeiro de 2007

IBAMA. **Noções práticas de Educação Ambiental para professores e outros agentes multiplicadores**. Disponível em: <http://ibama.gov.br/phocadownload/publicacoes/educacaoambiental/nocoos-praticas-educacao-ambiental-profs-educadores.pdf>. Visitado em 10 de dezembro de 2017.

IBGE - FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 1992. **Manual técnico da vegetação brasileira. Série: Manuais Técnicos de Geociências**. Rio de Janeiro. 92p.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Base de Dados. Disponível em: <www.mapas.ibge.gov.br/bases-e-referenciais/cartas-tematicas.html>. Acessado em: 28 de Outubro de 2017.

IBGE. **Censo Agropecuário 2006, segunda apuração**. Rio de Janeiro. 2012b.

IBGE. **Censo Demográfico 2010 – Características Gerais da População. Resultados da Amostra**. IBGE, 2012a. Disponível em: <https://goo.gl/P9AT4Y>. Acesso em: 05 de junho de 2017.

IBGE. **Estimativas da população residente para os municípios e para as unidades da federação brasileiros com data de referência em 1º de julho de 2017**. Coordenação de População e Indicadores Sociais. Rio de Janeiro. 2017

IBGE.- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Mapa geomorfológico do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 1995. 1 mapa, color, escala 1:5.000.000.

- IBGE. **Pesquisa Pecuária Municipal 2015**. Rio de Janeiro: IBGE, 2016b
- IBGE. **Produção Agrícola Municipal 2015**. Rio de Janeiro: IBGE, 2016a
- IBGE. **Produto interno bruto dos municípios : 2010-2014** / IBGE, Coordenação de Contas Nacionais. - Rio de Janeiro : IBGE, 2016d.
- IBGE. **Regiões de influência das cidades (REGIC) 2007**. Rio de Janeiro, RJ. 2008. Acesso: 14 de agosto de 2017.
- IBGE. **Produção da Extração Vegetal e Silvicultura 2015**. Rio de Janeiro: IBGE, 2016c
- ICMBIO - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Plano de Manejo da Floresta Nacional de Altamira, localizada no Estado do Pará. Volume I – Diagnóstico. Brasília, 2012.
- ICMBIO, Plano de Manejo das Florestas Nacionais de Itaituba I e de Itaituba II. Volume I – Diagnóstico. ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Brasília, 2014.
- INTERNATIONAL STANDARD. ISO 2631-1 Mechanical vibration and shock -- Evaluation of human exposure to whole-body vibration -- Part 1: General requirements. Disponível em: <<https://www.iso.org/standard/7612.html>>. Acesso em: 22 mai 2018.
- INMET, Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/>>. Acesso em 14/06/2017.
- INMET, Instituto Nacional de Meteorologia. Normais Climatológicas do Brasil 1961 – 1990, 2009, p.253.
- INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Topodata. Disponível em: <<http://www.webmapit.com.br/inpe/topodata/>>. Acessado em 25 de Outubro de 2017.
- INTERNAVE ENGENHARIA. Levantamento Batimétrico Rio Tapajós entre Itaituba e a Ilha Itapucu (Itaituba-PA). Relatório Nº 216101.01. São Paulo, Fevereiro de 2017.
- IPHAN. **Carta de Lausanne**. Carta para a proteção e a gestão do patrimônio arqueológico, 1990.
- ISO. ISO 1996-1:2016. International Standard Published, de 09 de janeiro de 1982, Technical Committee, Suíça, 09 março. 1982.
- ITAITUBA. Decreto nº 180, de 22 de agosto de 2014. **Regulamenta o Cadastro e Inscrição Municipal, a Consulta Prévia, o Licenciamento de Atividades Econômicas, o Alvará de Funcionamento, o Alvará Fácil e o Alvará Provisório para Pessoa Física e Jurídica, Microempreendedor Individual, para as Microempresas e para as Empresas de Pequeno Porte, e da Outras Providências**. Itaituba, PA, 2014. Disponível em: < http://www.itaituba.pa.gov.br/normas/002_05012018_de_nomeacao_para_o_cargo_em_comissao_de_diretor. Acesso em: 06 ago. 2017.
- _____. **Lei Municipal Nº 3.064**, de 12 de Julho de 2017.

_____. LEI Orgânica do Município de Itaituba nº 0001 de 04 de Abril de 1990. Itaituba, PA, 1990. Disponível em: <http://www.itaituba.pa.leg.br/leis/legislacao-municipal/leis-ordinarias-1990/lei_organica-ndeg-0001-1990.pdf/view>. Acesso em: 17 out. 2017.

_____. Lei no 1.178, de 16 de novembro de 1993. **Dispõe sobre a criação do Distrito de Miritituba.** Itaituba, PA, 1993. Disponível em: <<http://www.itaituba.pa.leg.br/leis/legislacao-municipal/leis-ordinarias-1993/leis-ordinarias-de-1993-13/view>>.

_____. Lei nº 1.194, de 03 de janeiro de 1994. **Dispõe sobre a Coleta de Lixo Hospitalar.** Itaituba, PA, 1993. Disponível em: <<http://www.itaituba.pa.leg.br/leis/legislacao-municipal/leis-ordinarias-1993/leis-ordinarias-de-1993-24/view>>. Acesso em: 20 out. 2017.

_____. Lei no 1.607, 28 de dezembro de 1998. **Regulamenta a Extração de Substâncias Minerais no Município de Itaituba.** Itaituba, PA, 1998. Disponível em: <<http://www.itaituba.pa.leg.br/leis/legislacao-municipal/leis-ordinarias-de-1998/leis-ordinarias-de-1998-32/view>>. Acesso em: 17 nov. 2017.

_____. Lei nº 1.653, de 31 de dezembro de 1999. **Dispõe sobre a Criação da Área de Proteção Ambiental “Praia do Sapo” e dá outras providências.** Itaituba, Pará, 1999. Disponível em: <<http://www.itaituba.pa.leg.br/leis/legislacao-municipal/leis-ordinarias-de-1999/leis-ordinarias-de-1999-31/view>>. Acesso em 22 set. 2017.

_____. Lei de nº. 1.651, 31 de dezembro de 1999. **Dispõe sobre a criação da Área de Proteção Ambiental Bom Jardim Passa-Tudo e dá outras providências.** Itaituba, PA, 1999. Disponível em: <<http://www.itaituba.pa.leg.br/leis/legislacao-municipal/leis-ordinarias-de-1999/leis-ordinarias-de-1999-29/view>>. Acesso em: 23 set. 2017.

_____. Lei nº 1.747, 30 de dezembro de 2002. **Dispõe sobre a criação e o funcionamento do Conselho Municipal do Meio Ambiente- COMAM e da outras providências.** Itaituba, PA, 2002. Disponível em: <<http://www.itaituba.pa.leg.br/leis/legislacao-municipal/leis-ordinarias-de-2002/leis-ordinarias-de-2002-18/view>>. Acesso em: 15 nov. 2017.

_____. Lei nº 1.817, de 10 de outubro de 2006. **Dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Itaituba.** Itaituba, PA, 2006. Disponível em: <http://www.itaituba.pa.leg.br/leis/legislacao-municipal/leis-ordinarias-de-2006-1/lei_1817-2006-institui-o-plano-diretor-participativo-do-municipio-de-itaituba.pdf/view>. Acesso em: 22 out. 2017.

_____. Lei Municipal nº 1.834, de 28 de dezembro de 2006. **Dispõe sobre a Política Municipal de Meio Ambiente, que institui o Política Municipal de Meio Ambiente (PMMA), criando o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (COMDEMA), e o Fundo Municipal de Meio Ambiente (FEMA).** Itaituba, PA, 2006. Disponível em: <http://www.itaituba.pa.leg.br/leis/legislacao-municipal/leis-ordinarias-de-2006-1/lei_1834-2006-dispoe-sobre-a-politica-municipal-de-meio-ambiente-e-cria-o-codema/view>. Acesso em: 22 out. 2017.

_____. Lei Municipal nº 2.000, de 28 de dezembro de 2009, que institui o Código de Postura Municipal. Itaituba, PA, 2009. Disponível em: <http://www.itaituba.pa.leg.br/leis/legislacao-municipal/leis-ordinarias-de-2009/lei_2000-2009-institui-o-codigo-de-postura-de-itaituba-pa/view>. Acesso em: 17 out. 2017.

_____. Lei n. 2.716 de 06 de dezembro de 2013. **Dispõe sobre o Sistema Tributário do Município de Itaituba, Estado do Pará, e dá outras providências.** Itaituba, PA, 2013. Disponível em: <<http://www.itaituba.pa.leg.br/leis/legislacao-municipal/leis-ordinarias-de-2013/leis-ordinarias-da-2013-72/view>>. Acesso em: 17 out. 2017.

_____. Lei nº 2.884, de 21 de dezembro de 2015. **Aprova o Plano Diretor Participativo do Município de Itaituba e dá outras providências.** Itaituba, PA, 2015. Disponível em: <<http://www.itaituba.pa.leg.br/leis/legislacao-municipal/2015/lei-2884-2015-aprova-o-plano-diretor-participativo-do-municipio/view>>. Acesso em: 13 out. 2017.

_____. LEI MUNICIPAL Nº 2.885/2015. **Dispõe sobre a criação da lei de zoneamento urbano e disciplina o uso e a ocupação do solo urbano no município de itaituba e dá outras providências.** Itaituba, PA, 2015. Disponível em: <<http://www.itaituba.pa.leg.br/leis/legislacao-municipal/2015/lei-2885-2015-dispoe-sobre-a-criacao-da-lei-de-zoneamento-urbano-e-disciplina-o-uso-e-a-ocupacao-do-solo-urbano-do-municipio-de-itaituba-e-da-outras-providencias/view>>. Acesso em: 16 out. 2017.

_____. Lei nº 2.886/2015. **Discorre sobre o Parcelamento do solo urbano e condomínios.** Itaituba, PA, 2015. Disponível em: <<http://www.itaituba.pa.leg.br/leis/legislacao-municipal/2015/lei-2886-2015-dispoe-sobre-o-parcelamento-do-solo-urbano-dos/view>>. Acesso em: 11 out. 2017.

_____. Lei Municipal nº 2.887/2015. **Dispõe sobre a criação e delimitação de bairros.** Itaituba, PA, 2015. <<http://www.itaituba.pa.leg.br/leis/legislacao-municipal/2015/lei-2887-2015-dispoe-sobre-a-criacao-e-delimitacao-dos-bai.pdf/view>>. Acesso em: 10 out. 2017.

_____. Lei nº 2.888/2015. **Dispõe sobre o código obras do município de Itaituba e dá outras providências.** Itaituba, PA, 2015. Disponível em: <<http://www.itaituba.pa.leg.br/leis/legislacao-municipal/2015/lei-2888-2015-dispoe-sobre-o-codigo-de-obras/view>>. Acesso em: 28 set. 2017.

_____. Lei nº 2.889/2015. **Regulamenta a outorga onerosa e a transferência do direito de construir, de acordo com o plano diretor participativo do município de Itaituba.** Itaituba, PA, 2015. Disponível em: <<http://www.itaituba.pa.leg.br/leis/legislacao-municipal/2015/lei-2889-2015-regulamenta-a-outorga-onerosa-e-a-transferencia-do-direito-de-construir-de-acordo-com-o-plano-diretor-participativo-do-municipio-de-itaituba-pa.pdf/view>>. Acesso em 23 out. 2017.

_____. Lei nº 2.890/2015. **Regulamenta o estudo prévio de impacto de vizinhança.** Itaituba, PA, 2015. Disponível em: <<http://www.itaituba.pa.leg.br/leis/legislacao-municipal/2015/lei-2890-2015-regulamenta-o-estudo-previo-de-impacto-de-vizinhanca-eiv-e-o-relatorio-de-impacto-de-vizinhanca-riv-de-acordo-com-o-plano>>

diretor-participativo-do-municipio-de-itaituba-e-da-outras-providencias/view>. Acesso em: 08 set. 2017.

_____. Lei nº 2.891/2015. **Regulamenta o exercício do direito de preempção pelo poder público, de acordo com o plano diretor participativo do município de Itaituba.** Itaituba, PA, 2015. Disponível em: < <http://www.itaituba.pa.leg.br/leis/legislacao-municipal/2015/lei-2891-2015-regulamenta-o-exercicio-do-direito-de-preempcao-pelo-poder-publico-de-acordo-com-o-plano-diretor-participativo-do-municipio-de-itaituba-pa.pdf/view>>. Acesso em 23 set. 2017.

_____. Lei nº 2.892/2015. **Dispõe sobre a definição dos limites do perímetro urbano de Itaituba e dá outras providências.** Itaituba, PA, 2015. Disponível em: <<http://www.itaituba.pa.leg.br/leis/legislacao-municipal/2015/lei-2892-2015-dispoe-sobre-a-definicao-dos-limites-do-perimetro-de-itaituba-e-miritituba-e-da-outras-providencias.pdf/view>>. Acesso em: 24 set. 2017.

_____. Lei Municipal nº 3.064, de 12 de julho de 2017. **Dispõe sobre as diretrizes para a elaboração da lei orçamentária do ano de 2018 (LDO 2018).** Itaituba, PA 2017. Disponível em: < <http://www.itaituba.pa.leg.br/leis/legislacao-municipal/leis-ordinarias-de-2017/lei-3064-2017-dispoe-sobre-as-diretrizes-para-elaboracao-da-lei-orcamentaria-de-2018-ldo/view>> Acesso em: 02 nov. 2017.

IUCN. União Internacional para a Conservação da Natureza. **Red List of Threatened Species.** Version 2017.1. Disponível em: <http://www.iucn-redlist.org>. Acesso em: 17 de outubro 2017.

IVANAUSKAS, N.M.; MONTEIRO, R. RODRIGUES, R.R. 2004. Estrutura de um trecho de floresta Amazônica na bacia do alto rio Xingu. **Acta Amazonica** 34 (2): 275-299.

IVERSON, J.B. A revised checklist with distribution maps of the turtles of the world. Privately printed, Richmond, Indiana. 1992.

JANZEN, D.H. Allelopathy by myrmecophytes: the ant *Azteca* as an allelopathic agent of *Cecropia*. **Ecology**, 50: 147-153. 1969.

JARDIM, F.C.S.; HOSOKAWA, R.T. 1986/1987. Estrutura da Floresta equatorial da Estação Experimental de Silvicultura Tropical do INPA. **Acta Amazonica**, 16/17 (único): 411-508.

JEFFERSON, T.; LEATHERWOOD, S.; WEBBER, M. **Marine mammals of the world.** Rome: FAO species identification guide, 1993.

JESUS, A. J. S; CAMARGO, M.; AQUINO, T. C.; BARROS, E. Macroinvertebrados aquáticos. In: CAMARGO, M. & CHILARDI Jr., R. (Eds.). **Entre a terra, as águas e os Pescadores do médio rio Xingu- uma abordagem ecológica.** Belém: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. pp.157-156. 2009.

JOÃO, X. da S. J. Geodiversidade do estado do Pará / Organização Xafi da Silva Jorge João, Sheila Gatinho Teixeira, Dianne Danielle Farias Fonseca. - Belém: CPRM, 2013. 256 p.

JOHNSON, C., D. AGOSTI, J.H. DELABIE, K. DUMPERT, D.J. WILLIAMS, M. VON TSCHIRNHAUS & U. MASCHWITZ. *Acropyga* and *Azteca* ants (Hymenoptera: Formicidae) with scale insects (Sternorrhyncha: Coccoidea): 20 million years of intimate symbiosis. ***American Museum Novitates***, 3335, 18p. 2001.

JONASSON, P. M., Ecology and production of the profundal benthos in relation to phytoplankton in Lake Esrom. ***Oikos Suppl.*** 14: 1-148. 1972.

JONES, G.; JACOBS, D.S.; KUNZ, T.H.; WILLIG, M.R. & RACEY, P.A.R. Carpe noctem: the importance of bats as bioindicators. ***Endangered Species Research***, 8:93-115. 2009.

JORDAN, C. F. Nutrient cycling processes and tropical forest management. In: GÓMEZ-POMPA, A.; WHITMORE, T. C.; HADLEY, M. (Ed.). **Rain forest regeneration and management**. Paris: Unesco, 1991. p. 159-180. (Man and the Biosphere Series, v.6).

JORDAN, H.; HERRERA, R. 1981. Tropical rain forests: are nutrients really critical Chicago, ***American Naturalist*** 117(2): 167-180.

JOSÉ, H.; DE ANDRADE, H.K. Food and feeding habitats of the Neotropical River Otter *Lontra longicaudis* (Carnivora: Mustelidae). *Mammalia*. 1997. 61 (2): 193-203.

JUNIOR, A. S. M. & SILVA, R. A. M. Do Impacto da poluição sonora no meio ambiente urbano. Disponível em: <http://www.publicadireito.com.br/artigos/?cod=2e5cc5258c6fe155>. Acesso em: 13. Set. 2017

JUNIPER, T. & PARR, M. **Parrots: a guide to parrots of the world**. Sussex: PicPress. 584p.1998.

JUNK, W. J., BAYLEY, P. B. & SPARKS, R. E. The Flood Pulse Concept in River – Floodplain Systems. In: **D. p. Dodge ed. Proceedings of the International Large River Symposium**. Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. 106: 110 – 127. 1989.

KAGEYAMA, P.; GANDARA, F.B.A. 1993. Dinâmica de populações de espécies arbóreas: implicações para o manejo e a conservação. In: **SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA BRASILEIRA, 3, São Paulo**. Anais. São Paulo. p.12.

KASPARI, M. & WEISER, M.D. Ant activity along moisture gradients in a neotropical forest. ***Biotropica***, 32 (4a): 703-711. 2000.

KAWAKITA, C. Y. Medição do ruído de tráfego na rodovia sp 270 e avaliação da satisfação quanto ao conforto acústico de seus moradores. São Paulo: Ed.rav, 2008.

KEITH, P., LE BAIL, O.Y. ; PLANQUETTE, P. **Atlas des poissons d'eau douce de Guyane (tome 2, fascicule I)**. Publications scientifiques du M.N.H.N, Paris, 286 p. 2000.

KENDALL Jr., A. W.; AHLSTROM, E. H.; MOSER, H. G. Early life history stages of fishes and their characters. In: MOSER, H. G.; RICHARDS, W. J.; COHEN, D. M.; FAHAY, M. P.; KENDALL Jr., A. W. & RICHARDSON, S. L. (Ed.). **Ontogeny and systematics of fishes**: based on International Symposium dedicated to the memory of

Elbert Halvor Ahlstrom. Lawrence: American Society of Ichthyologists and Herpetologists (Special publication/American Society of Ichthyologists and Herpetologists, n°. 1). p. 11-22. 1984.

KOENING, M. L. **Ecologia e dinâmica do fitoplâncton no estuário do rio Ipojuca, após a implementação do Porto de Suape (PE, Brasil)**. 1997. 263f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Botânica, Pernambuco. 1997.

KOROVCHINSKY, N. M. **Sididae & Holopediidae (Crustacea: Daphniformes). Guides to the identification of the microinvertebrates of the continental waters of the world**. Belgium: SPB Academic Publishing, v.3, 82p. 1992.

KOSTE, W. **Rotatoria: Die Rädertiere Mitteleuropas**. Berlin/Stuttgart: Gebrüder Borntraeger, 474p. 1978.

KRUUK, H. **Otters: ecology, behaviour and conservation**. Oxford University Press, New York. 2006. 265p.

KULLANDER, S.O. Cichlid Fishes of the Amazon River Drainage of Peru. Stockholm: Swedish Museum of Natural History. 538p. 1986.

KUNZ T. H. e L. F. LUMSDEN. Ecology of cavity and foliage roosting bats. Pp. 3-89, em: **Bat Ecology** (TH Kunz e MB Fenton, eds.). The University of Chicago Press, Chicago. 2003.

KUNZ, T.H. & KURTA, A. Capture methods and holding devices. In: **Ecological and behavioral methods for the study of bats** (T.H. Kunz, ed.). Smithsonian Institution Press, Washington, p.1-29. 1988.

LACERDA, S. R.; et al.. Phytoplankton nyctemeral variation at a tropical river estuary (Itamaracá – Pernambuco – Brazil). **Brazilian Journal of Biology**. v. 64, n. 1, p. 81-94. 2004.

LACHER, T. E. JR & ALHO, C. J. R. Terrestrial small mammal richness and habitat associations in an Amazon Forest – Cerrado contact zone. **Biotropica**, v33, n1, p. 171-181. 2001.

LACKI, M.J. Temperature and humidity-induced shifts in the flight activity of littlebrown bats. **Ohio J. Sci.** 84, 264–266. 1984.

LAINSON, R.; SHAW, J. J. New World Leishmaniasis the Neotropical *Leishmania* species. In: FEG, C.; KREIER, J. P.; WAKELIN, D. (Ed). **Topley & Wilson's Microb. and Microbial Infec.** Vol. 5 (9): London, 242-266 p., 1998.

LAINSON, R.; SHAW, J.J.; SOUZA A.A.; SILVEIRA, F.T. ; FALQUETO, A. Further observations on *Lutzomyia ubiquitalis* (Psychodidae: Phlebotominae), the sandfly vector of *Leishmania* (*Viannia*) *lainsoni*. 1992. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** [online]. vol.87, n.3, pp. 437-439. ISSN 0074-0276, 1992.

LAMBERT, T. D.; MALCOLM, J. R.; ZIMMERMAN, B. Amazonian small mammal abundances in relation to habitat structure and resource abundance. **Journal of Mammalogy**, v. 87, n. 4, p. 766-776. 2006.

LAMING-EMPERAIRE, A. (1967). “**Guia para o Estudo das Indústrias Líticas da América do Sul**”. Manuais de Arqueologia, 2. Curitiba: CEPA, UFPR.

LANDE, R. e BARROWCLOUGH, G. F. Effective population size, genetic variation, and their use in population management. In: SOULÉ, M. E. (ed.). **Viable populations for conservation**. Cambridge University Press. Pp. 87-123. 1987.

LANGE, F. W. Subdivisão bioestratigráfica e revisão da coluna Siluro-Devoniana, da Bacia do Baixo Amazonas. 1967.

LANSAC -TÔHA, F.A.; LIMA, F.; THOMAZ, A.F.; ROBERTO, M.C. Zooplâncton de uma planície de inundação do rio Paraná. I. Análise qualitativa e estrutura da comunidade. **Revista Unimar**, Maringá, **14**(Suppl.): 35-55. 1992.

LANSAC-TÔHA, F.A. et al. Composition, species richness and abundance of the zooplankton community. In: THOMAZ, S.M. et al.(Ed.) **The Upper Paraná River and its foodplain: physical aspects, ecology and conservation**. Leiden: Backhuys Publishers. Cap.7, p.145-190. 2004.

LARIVIÈRE, S. Mammalian species *Lontra longicaudis*. **American Society of Mammalogists**, 609: 1-5. 1999.

LAURANCE, W. F.; COCHRANE, M. A.; BERGEN, S.; FEARNSIDE, P. M.; DELAMÔNICA, P.; BARBER, C.; D'ANGELO, S. e FERNANDES, T. “The Future of The Brazilian Amazon”. **Science**, n. 291, pp. 438-439. 2001.

LEAL, I.R. & OLIVEIRA, P.S. Interactions between fungus-growing ants (Attini), fruits and seeds in Cerrado vegetation in southeast Brazil. **Biotropica**, **30** (2):170–178. 1998.

LEAL, I.R. Diversidade de formigas em diferentes unidades de paisagem da Caatinga. In: LEAL, I.R.; TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C. (Org.). **Ecologia e conservação da caatinga**. 1 ed. Recife: Editora Universitária UFPE, v. 1, 461p. 2003.

LEAL, J. J. F.; ESTEVES, F. A. & CALLISTO, M. Distribution of Chironomidae larvae in an Amazonian floodplain lake impacted by bauxite tailings (Brazil). **Amazoniana**, v. 18, n. 1/2, p. 109-123. 2004.

LEITE, R. G.; CANAS, C.; FORSBERG, B.; BARTHEM, R.; GOULDING, M. **Larvas dos Grandes Bagres Migradores**. Lima, Peru. INPA/ACCA. 127p. 2007.

LEITE, R. R. S. O jacaré *Caiman crocodylus* (Linnaeus, 1758) e a comunidade de Ilha Grande, Piauí, APA Delta do Parnaíba, Brasil. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA). Universidade Federal do Piauí. 134p. 2010.

LEITE, S. S. (1950). História da Companhia de Jesus no Brasil. Tomo III e IV. Lisboa, Rio de Janeiro: Livraria Portugália, Civilização Brasileira.

LEOPOLD, L.B.; CLARKE, F.S.; HANSHAW, B. et al. A procedure for evaluating environmental impact. Washington: U. S. Geological Survey, 1971.

LEVINGS, S. C. Seasonal, annual and among-site variation in the ground ant community of a deciduous tropical forest. *Ecological Monographs*, v. 53, n. 4, p. 435-455, 1983.

LIMA FILHO, D.A.; MATOS, F.D.A.; AMARAL, I.L.; REVILLA, J.; COELHO, L.S.; RAMOS, J.F.; SANTOS, J.L. 2001. Inventário florístico de Floresta Ombrófila Densa de Terra Firme, na região do rio Urucu-Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica* 31: 565-579.

LIMA, A. d. A. **Guerra pelas Almas: alianças, recrutamentos e escravidão indígena (do Maranhão ao Cabo do Norte, 1615-1647)**. Belém: PPGHS, CFCH, UFPA, 2006.

LIMA, A. P.; KELLER, C.; MAGNUSSON, W. E. **Guia de sapos da Reserva Adolpho Ducke, Amazônia Central**. Áttema Design Editorial, Manaus. 2006.

LIMA, I. P. **Morcegos (Chiroptera; Mammalia) de áreas nativas e áreas reflorestadas com *Araucaria angustifolia*, *Pinus taeda* e *Eucalyptus* ssp. Na Klabin- 50 telêmaco Borba, Paraná, Brasil**. Tese de doutorado apresentada á Universidade federal Rural do Rio de Janeiro. p 100. 2008.

LIMA, T. A. **Cerâmica Indígena Brasileira**. In: D. (. Ribeiro, Suma Etnológica Brasileira, Vol. 2, Tecnologia Indígena (pp. 173-230). Petrópolis: FINEP, Vozes, 1996.

LIMA, T. **Patrimônio arqueológico: o desafio da preservação**. Revista do Patrimônio Histórico Artístico Nacional. Brasília: IPHAN, 2007.

LINS, A. L. F. A, TOSTES, L. C. L.; VILHENA-POTIGUARA, R. C. & LOBATO, L. C. Macrófitas Aquáticas. In: Lisboa, P. L. B. (Org.). **Caxiuanã: Populações Tradicionais, Meio Físico e Diversidade Biológica**. Belém: Museu Paraense Emilio Goeldi, 734p. il. 2002.

LINS, A. L. F. A; POTIGUARA-VILHENA, R. C.; ROSA, N. A. & RIBEIRO, I. C. Macrófitas Aquáticas de uma área de Barcarena, Pará, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi**, série Botânica v. 5, n. 2, pp. 135-144, 1989.

LOBO, Felipe de Lucia (2015). Análise espaço-temporal da pluma de sedimento causada pelos garimpos de ouro no Rio Tapajós: Uma abordagem óptica e de imagens de satélites 2010-2015. Disponível em: http://www.inpe.br/noticias/arquivos/pdf/Folder_divulgacao_LOBO_oct2015.pdf. Acesso em: 19 nov. 2017

LODI, L. e BOROBIA, M. 2013. **Baleias, botos e golfinhos do Brasil: Guia de identificação**. Technical Books. Rio de Janeiro. 479 p.LODI; Borobia, 2013.

LOEBMANN, D.; HADDAD, C.F.B. Amphibians and reptiles from a highly diverse area of the Caatinga domain: composition and conservation implications. *Biota Neotropica*, 10(3): 227-256. 2010.

LONGINO, J. I.; CODDINGTON, J. A.; COLWELL, R. K. The Ant Fauna of a Tropical Rainforest: Estimating Species Richness Three Different Ways. **Ecology**, v. 83, n. 3, p. 689-702, 2002.

LONGINO, J.T. *Azteca* ants in *Cecropia* trees: taxonomy, colony structure, and behavior. p. 271-288. In: Huxley, C.R. & D.F. Cuttler (Eds.) **Ant-plant Interactions**. New York, Oxford University Press, 601p. 1991.

LONGINO, J.T. Taxonomy of the *Cecropia*-inhabiting ants in the *Azteca alfari* species group (Hymenoptera: Formicidae): evidence for two broadly sympatric species. Contributions in Science, Natural History Museum of Los Angeles County, 412: 1-16. 1989.

LONGINO, J.T. The *Crematogaster* (Hymenoptera, Formicidae, Myrmicinae) of Costa Rica. **Zootaxa**, 151, 1–150. 2003

LOPES, A.; WITTMANN, F.; SCHÖNGART, J & PIEDADE, M.T.F. Herbáceas aquáticas em seis igapós na amazônica central: Composição e diversidade de gêneros. **Revista Geográfica Acadêmica** 8(1): 5-17. 2014.

LOPES, M.J.H. Composição da entomofauna aquática em igarapés da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Tupé, Manaus, AM. In: SANTOS-SILVA, E.D; APRILE, F.M; SCUDELLER, V.V & MELO, S. (Orgs). **Biotupé: Meio Físico, Diversidade Biológica e Sociocultural do Baixo Rio Negro, Amazônia Central**. Volume 3, INPA, Rizoma Editorial, 246p. 2005.

LORENZ, S. d. **Sateré-Mawé: Os Filhos do Guaraná**. São Paulo: Centro de Trabalho Indigenista, 1992.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. Nova Odessa, Instituto Plantarum de Estudos da Flora. 640p. 2008.

LOWE-MCCONNELL, R.H. **Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais**. Edusp, São Paulo. 366 pp. 1999.

MACHADO, D. M. C. Biválvios Devonianos da Bacia do Amazonas (formações Maeuru e Ererê): Considerações Sistemáticas e Paleoautoecológicas. Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Dissertação de Mestrado, 285p. 1990.

MACHADO, J. **Os significados dos sistemas tecnológicos: classificando e interpretando o vestígio cerâmico**. Revista do MAE-USP, vol. 15-16, 87-111, 2005.

MAGNUSSON, W.E.; SILVA, E.V. & LIMA, A.P. Diets of Amazonian crocodylians. **Journal of Herpetology**, 21: 85–95. 1987.

MAGO-LECCIA, F. **Electric fishes of the continental waters of America**. Caracas, Fundacion para el Desarrollo de las Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales, 29. 223p. 1994.

MAGURRAN A.E. 1988. **Ecological diversity and its measurement**. Princeton University Press, New Jersey, USA, 192 p.

- MAJER, J.D. & NICHOLS, O.G. Long-term recolonization patterns of ants in Western Australian rehabilitated bauxite mines with reference to their use as indicators of restoration success. **Journal of Applied Ecology**, **35**:161-182. 1998.
- MALABARBA, L. R.; et al. (edit.). Phylogeny and classification of Neotropical fishes. Porto Alegre: EDIPUCRS. 603 p. 1998.
- MALCOLM, J.R. Small mammal abundances in isolated and nonisolated primary forest reserves near Manaus, Brazil. **Acta Amazônica**, v. 18:67-83, 1988.
- MARCONDES, C. B. **Entomologia médica e veterinária**. 2ª edição. São Paulo: Atheneu, 526 p. 2011.
- MARGALEF, R. **Limnologia**. Barcelona, Espanha. Editora Omega. 1100p. 1983.
- MARGURRAN, A.E. **Measuring biological diversity**. Malden, Blackwell. 2004.
- MARINHO-FILHO, J. S. The coexistence of two frugivorous bat species and the phenology of their food plants in Brazil. **J. Trop. Ecol.** 1, 59-67. 1991.
- MARINI, M.A. & GARCIA, F.I. **Conservação de aves no Brasil. Megadiversidade**, V1:1:95-102. 2005.
- MARTINS, B.; & SILVA, W. F. da V. **Diagnóstico Arqueológico da Área de Influência do Projeto de Lavra Garimpeira de Ouro no Leito do Rio Tapajós da COOGAM, Jacareacanga – PA e Maués – AM**. Belém: Inside Consultoria Científica, 2010.
- MARTINS, C. M. **Ocupações Humanas Pré-Coloniais na Bacia do Médio Rio Tapajós, Amazônia Brasileira**. Monografia de Especialização em Arqueologia. Belém: UFPA, IFCH, 2010.
- MARTINS, F.D.; ESTEVES, E.; REIS, M.L. & GUMIER-COSTA, F. Ações para Conservação, In: Martins, F.D.; Castilho, A.F.; Campos, J.; Martins-Hatano, F. & Rolim, S.G (org.) **Fauna da Floresta Nacional de Carajás: estudos sobre vertebrados terrestres.**, Nitro Imagens, São Paulo. Cap. 9: 194-229. 2012.
- MARTINS, F.R. 1993. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Campinas: Unicamp. Série Tese. (Doutorado em Ciências Florestais) 520 p.
- MARTIN-SMITH, K. M. Relationships between fishes and habitat in rainforest streams in Sabah, Malaysia. **Journal of Fish Biology**, 52: 458-482. 1998.
- MARZOCHI M. C. A. Leishmanioses no Brasil. As Leishmanioses Tegumentares. **Jornal Brasileiro de Medicina**, Rio de Janeiro, v. 63: 82-104. 1992.
- MATEUCCI, S. D.; COLMA, A. La Metodología para El Estudio de La Vegetación. **Coleccion de Monografías Científicas. Serie Biología**. v. 22, n. 1, p. 1-168, 1982.
- MATSUMURA-TUNDISI, T.; SILVA, W.M. Crustaceos copépodos planctônicos. In: **Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX**. Invertebrados de Água Doce (C.A. Joly ; C.E.M. Bicudo, org.). FAPESP, São Paulo, v.4. 1999.

MEGGERS, B., & Evans, C. **Archeological investigation at the mouth of the Amazon. *Bulletin of the Bureau of American Ethnology***, Washington, 167, 1-664, 1957.

MEIRELLES, Helly Lopes. **Direito administrativo brasileiro**, 26^a ed. São Paulo: Malheiros, 2001, p. 477.

MELLO, M. A. R. Morcegos e frutos- Interação que gera florestas. ***Ciência hoje***. 241, 30-35. 2007.

MELLO, M. A. R., ELISABETH, K.V., KALKO, V., SILVA, W. R. Diet and abundance of the bat *Sturnira lilium* (chiroptera) in a Brazilian Montane Atlantic Forest. ***J. Mammal.*** 89, 485–492. 2008.

MELO, A. S. Ecologia de riachos no Brasil: breve histórico e conhecimento atual sobre macroinvertebrados. In: HAMADA, N.; NESSIMIAN, J.L. & QUERINO, R.B. (Eds.) **Insetos aquáticos na Amazônia brasileira: taxonomia, biologia e ecologia**. Manaus: Editora do INPA, 724p. 2014.

MELO, S.; HUSZAR, V.L.M. Phytoplankton in an Amazonian flood-plain lake (Lago Batata, Brasil): diel variation and species strategies. , 22(1):63-76. 2000.

MENÉNDEZ, M. **A Área Madeira-Tapajós: Situação de Contato e Relações entre Colonizador e Indígenas**, 1992. In: M. C. Cunha, História dos Índios no Brasil (pp. 281-296). São Paulo: Companhia das Letras, Secretaria Municipal de Cultura, FAPESP.

MENÉNDEZ, M. **Uma contribuição para a Etno-história da área Tapajós-Madeira**. Revista do Museu Paulista, 28, 289-388, 1981-82.

MERRITT, R.W. & CUMMINS, K.W. **An introduction to the Aquatic Insects of North America**. 3th Edition. Dubuque, Kendall/Hunt Publishing Company. 862p. 1996.

MICKLEBURGH, S.; A.M. PHUSTON & P.A. RACEY. A review of the global conservation status of bats. ***Oryx***, Cambridge,36(1): 18-34. 2002.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Programa Nacional de Educação Ambiental - Governo federal – MEC**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/lei9795.pdf>.

_____. **Educação ambiental**. 2017. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/educacao-ambiental>.

_____. **Programa Nacional de Capacitação de gestores ambientais: licenciamento ambiental**. Brasília: MMA, 2009, visitado em 10 de dezembro 2017.

MISSOURI BOTANICAL GARDEN. Banco de dados disponível em: <http://www.tropicos.org>. Acesso em 15 maio 2017.

MITTERMEIER, R. A.; RYLANDS, A.B. 2008. *Mico leucippe*. In: IUCN Red List of Threatened Species, Version 2011.2.

MITTERMEIER, R.A., C.G. MITTERMEIER, T.M. BROOKS, J.D. PILGRIM, W.R. KONSTANT, G.A.B. FONSECA & C. KORMOS. Wilderness and biodiversity conservation. Proceedings of the National. **Academy of Science** 100: 10309-10313. 2003.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014. “**Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção**”. Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=18/12/2014&jornal=1&pagina=110&totalArquivos=144>. Acesso em: 06 ago. 2017.

MOLION, L. C. B. Climatologia Dinâmica da região Amazônica: mecanismos de precipitação. Revista Brasileira de Meteorologia, v.2(1): 1987, p.107-117, 1987.

MOLL, D. & MOLL., E.O. **The ecology, exploitation and conservation of river turtles**. Oxford University Press, New York, 393p. 2004.

MONTEIRO, S., & Kaz, L. **Expedição Langsdorff ao Brasil, 1821-1829 - Rugendas, Taunay e Florence**. 3 vols. Rio de Janeiro: Alumbamento, Livroarte, 1998.

MORAES JUNIOR, A. S.; SILVA, R. A. M. Do impacto da poluição sonora no meio ambiente urbano, 2014. Disponível em: <<http://www.publicadireito.com.br/artigos/?cod=2e5cc5258c6fe155>>. Acesso em: 25 nov. 2017>.

MORAES, A.R., ESPÍNDOLA, E.L.G., FARIA, O.B., LOPES-FERREIRA, C. & BITAR, A.L. Biomassa, estoque de nutrientes e metais em macrófitas aquáticas do reservatório de Salto Grande (Americana, SP). In Espíndola, ELG., Leite, MA. & Dornfeld, CB. Ed. **Reservatório de Salto Grande (Americana, SP): Caracterização, impactos e propostas de manejo**. São Carlos: RIMA, p.253-264. 2004.

MORAIS, H.C. **Estrutura de uma comunidade de formigas arborícolas em vegetação de campo cerrado**. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas. 1980.

MOREIRA, S.N.; POTT, A.; POTT, V.J. & DAMASCENO-JUNIOR, G.A. Structure of pond vegetation of a vereda in the Brazilian Cerrado. **Rodriguésia**, v. 62, n. 4, p. 721–729. 2011.

MORENO, P. & CALLISTO, M. Benthic macroinvertebrates in the watershed of an urban reservoir in southeastern Brazil. **Hydrobiologia**, v. 560, p. 311-321. 2006.

MORETTI, M. S. JR., J. F. GONÇALVES, R. LIGEIRO & M. CALLISTO. 2007. Invertebrates colonization on native tree leaves in a Neotropical stream (Brazil). **International Review of Hydrobiology**, v. 92, p. 199–210.

MORMUL, R.P.; FERREIRA, F.A.; MICHELAN, T.S.; CARVALHO, P.; SILVEIRA, M.J. & THOMAZ, S.M. Aquatic macrophytes in the large, subtropical Itaipu Reservoir, Brazil. **Revista de Biología Tropical**, v. 58, n. 4, p. 1437-1452, 2010.

MORMUL, R.P.; THOMAZ, SM. & VIEIRA, LJS. Richness and composition of macrophyte assemblages in four Amazonian lakes. **Acta Scientiarum**, v.35, n. 3, p. 343-350, 2013.

MORRONE, J.J.; CRISCI, J.V. 1995. Historical biogeography: introduction to methods. *Annual Review of Ecology and Systematics* 26: 373-401.

NAJJAR, J., & NAJJAR, R. **Reflexões sobre a relação entre educação e arqueologia: uma análise do papel do IPHAN como educador coletivo**, 2006. In: Lima, L. Filho, & B. (orgs.), *Os Caminhos do Patrimônio no Brasil*. Goiânia: Alternativa.

NAKATANI, K.; AGOSTINHO, A. A.; BAUMGARTNER, G.; BIALETZKI, A.; SANCHES, P. V.; MAKRAKIS, M. C.; PAVANELLI, C. S. **Ovos e larvas de peixes de água doce: desenvolvimento e manual de identificação**. EDUEM, Maringá, 378p. 2001.

NASCIMENTO, C.A.R; FREIRE, G.M.; MARIONI, B. & DA SILVEIRA, R. **Evaluation of seized caimans from illegal trade in the Amazonas State**, p. 251-256. *In: Crocodiles. In: 20th Working Meeting of the Crocodile Specialist Group. Proceedings of...* IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge UK. 2010.

NASCIMENTO, F. L. **Identificação de larvas de sete espécies de Characiformes no rio Amazonas**. 1992. 64 f. (Dissertação de Mestrado) Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA)/Fundação Universidade do Amazonas, Manaus. 1992.

NASCIMENTO, F. L.; ARAÚJO LIMA, C. A. R. M. Descrição de larvas de *Psectrogaster amazônica* e *Potamorhina altamazonica* (Curimatidae, Pisces) da Amazônia Central. *Acta Amazonica*, 23 (4): 457-472. 1993.

NASCIMENTO, F. L.; ARAÚJO-LIMA, C. A. R. M. Descrição de larvas das principais espécies de peixes utilizadas pela pesca no Pantanal. Corumbá: Embrapa Pantanal, **Boletim de Pesquisa**, 19p. 2000.

NASCIMENTO, M.A.L. do; MAGALHÃES, L.M.S; 1998. Categorias de espécies ameaçadas de extinção e seu significado para a conservação da biodiversidade. **Floresta e Ambiente** 5(1): 146-159.

NATAL, D.; BARATA, E. A. M. F.; URBINATTI, P.; BARATA, J. M. S.; PAULA, M. B. Sobre a fauna de mosquitos adultos (Diptera, Culicidae) em área de implantação de hidrelétrica na bacia do Rio Paraná, Brasil. **Rev Bras Entomol**, 41:213-6. 1998.

NECKEL-OLIVEIRA, S., MAGNUSSOM, W. E., LIMA, A. P. & ALBERNAZ, A. L. K. Diversity and distribution of frogs in an Amazonian savanna in Brazil. **Amphibia-Reptilia** 21:317-326. 2000.

NEPSTAD, D.; VERISSIMO, A.; ALENCAR, A.; NOBRE, C.; LIMA, E.; LEFEBVRE, P.; SCHLESINGER, P.; POTTER, C.; MOUTINHO, P.; MENDOZA, E.; COCHRANE, M. e BROOKS, V. "Large-scale Impoverishment of Amazonian Forests by Logging and Fire". **Nature**, n.398, pp. 505-508. 1999.

NESS, J., K. MOONEY & L. LACH. Ants as Mutualists, p. 97-114. *In: Lach, L., C.L. Parr & K.L. Abbott (Eds.) Ant Ecology*. New York, Oxford University Press, 432p. 2009.

NEVES, E.L.; LEITE, K.R.B.; FRANÇA, F. E. & MELO, E. Plantas aquáticas vasculares em uma lagoa de planície costeira no município de Candeias, Bahia, Brasil. **Siti-entibus, Série Ciências Biológicas**, v. 6, n. 1, p. 24-29. 2006.

NIMUENDAJÚ, C. **Mapa Etno-histórico de Curt Nimuendajú**. Rio de Janeiro: IBGE; FNPM; MEC, 1981.

NIMUENDAJÚ, C. **Os Tapajó**. *Revista de Antropologia* 1 (1), 53-61, 1953

NOGRADY, T.; POURRIOT, R.; SERGERS, H. Rotifera the Lecanidae (monogononta): Guides to the identification of the microinvertebrates of the continental waters of the world. Belgium: SPB Academic Publishing, v.3, 248p. 1995.

NOGUEIRA MR, LIMA IP, MORATELLI R, TAVARES VC, GREGORIN R, PERACCHI AL. Checklist of Brazilian bats, with comments on original records. **CheckList** 10:808-821. 2014.

NORONHA, J. P. **Roteiro da viagem da Cidade do Pará até as últimas colônias do sertão da Província [1768]**. Belém: Typografia de Santos e Irmãos, 1862.

NOVAES, F.C.; LIMA, M. F. C. **Aves da grande Belém: municípios de Belém e Ananindeua, Pará**. Editora do Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, 415p. 1998.

OBSERVATÓRIO DA AGRICULTURA DE BAIXO CARBONO (Observatorio ABC) IN: **Soja – Região de Miritituba vai ganhar 26 estações de transbordo de carga**, 2015. FGV/EAESP. Disponível em < <http://observatorioabc.com.br/2015/05/1465soja-regiao-de-miritituba-vai-ganhar-26-estacoes-de-transbordo-de-carga>> Acesso em 17 de agosto de 2017.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan S.A. 1988.

OFFERMAN H.L., DALE V.H., PEARSON S.M., BIERREGAARD R.O.; O'NEILL V.O. Effects of forest fragmentation on Neotropical fauna: Current research and data availability. **Environmental Review** 3: 191–211. 1995.

OGDEN, C. G.; HEDLEY, R. H. **An Atlas of Freshwater Testate Amoebae**. Oxford: Oxford University Press, 1980.

OJASTI, J. La tortuga arrau del Orinoco. **Defensa de la Naturaleza** 2: 3-9 1971.

OLIVEIRA, A.N.; AMARAL, I.L. 2004. Florística e Fotosociologia de uma floresta de vertente na Amazônia Ocidental, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica** 34 (1):21-34.

OLIVEIRA, A.N.; AMARAL, I.L. Aspectos florísticos, fitossociológicos e ecológicos de um subbosque de terra firme na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 35, n. 1, p. 1- 16, 2005.

OLIVEIRA, A.N.; AMARAL, I.L.; NOBRE, A.D.; COUTO, L.B.; SADO, R.M. 2003. Composition and floristic diversity in one hectare of a upland forest dense in Central Amazonia, Amazonas, Brazil. *Biodiversity and Conservation* (in press).

OLIVEIRA, B. S. & PORTAL. **Programa de Prospecção Arqueológica e Educação Patrimonial da Área de Implantação da Estação de Transbordo de Cargas (ETC) CIANPORT, Itaituba, Pará**. Belém: Inside Consultoria Científica, 2013.

OLIVEIRA, B. S. **Diagnóstico Arqueológico da Área do Parque Nacional da Amazônia (PNA), Itaituba – PA.** Belém: Inside Consultoria Científica, 2010.

OLIVEIRA, B. S. **Programa de Arqueologia da Estação de Transbordo de Cargas Miritituba da CIA Hidrovias do Brasil S.A. (Hidrovia Tapajós/Amazonas – TUP Vila do Conde), Itaituba – PA.** Belém: Inside Consultoria, 2014a.

OLIVEIRA, B. S. **Programa de Salvamento Arqueológico e Educação Patrimonial da Estação de Transbordo de Cargas (ETC) Miritituba (Projeto TERFRON), Itaituba, PA.** Belém: Inside Consultoria, 2014b.

OLIVEIRA, E. C.; BIALETZKI, A; ASSAKAWA, L. F. Morphological development of *Hypophthalmus fimbriatus* and *H. marginatus* post-yolk-sac larvae (Siluriformes: Pimelodidae). **Zootaxa**, 1707: 37-48. 2008a.

OLIVEIRA, G.V., FREIRE, C.B., SILVA, K.S., MARTINS, F.R.S. & CORRÊA, M.M. Diversidade de formigas de áreas preservadas e em regeneração de Caatinga da Floresta Nacional Contendas do Sincorá, sudoeste da Bahia. In: Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil. São Lourenço. 2009.

OLIVEIRA, J. R. Potencialidades Hidrogeológicas da área urbana de Itaituba, com proposta técnica para projeto de poço tubular profundo para captação de água subterrânea. PRIMAZ. 1996.

OLIVEIRA, M.L.; BACCARO F.B.; BRAGA-NETO, R.; MAGNUSSON, W.E. **Reserva Ducke: a biodiversidade através de uma grade.** Áttema Design Editorial, Manaus, Amazonas. 166 pp. 2008b.

OLSON, R.A.; CLARK, R.B.; BERNETT, J.H. 1981. The enhancement of soil fertility by plant roots. New Haven: **American Scientist** 69: 378-384.

OMM, Organização Meteorológica Mundial - Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation, N° 8, p.681, 2008.

ÖNORM/DIN 38414 (1985). Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung. Schlamm und Sediment (Gruppe S). Bestimmung des Wassergehaltes und des Trockenrückstandes bzw. Der Trockensubstanz (S2)". ÖNORM/DIN 38414 (Teil 2 und Teil 4). 17 S.

OTTONETTI, L.; TUCCI L. & SANTINI, G. Recolonization patterns of ant in a rehabilitated lignite mine in central Italy: potential for the use of Mediterranean ants as indicators of restoration processes. **Restoration Ecology**, 14 (1): 60-66. 2006.

PAGIORO, T. A. & THOMAZ, S. M. Influence of the decomposition of *Eichhornia azurea* on selected abiotic limnological variables of different environments of the floodplain of the high Paraná river. **Acta Limnol. Bras.** 11(2). 157-171. 1999.

PAIVA, R. S., E. ESKINAZI-LEÇA, J. Z. O. PASSAVANTE, M. G. G. SILVA-CUNHA & N. F. A. C. MELO. Considerações ecológicas sobre o fitoplâncton da baía do Guajará e foz do rio Guamá (Pará, Brasil). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, v 2, p. 133-146. 2006.

PAMPLIN, P. A. Z. & ROCHA, O. Temporal and bathymetric distribution of benthic macroinvertebrates in the Ponte Nova Reservoir, Tietê river (São Paulo, Brazil). **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 19, p. 439-452. 2007.

PAMPLIN, P.A.Z., ROCHA, O. & MARCHESE, M. Riqueza de espécies de Oligochaeta (Anellida, Clitellata) em duas represas do Rio Tietê (São Paulo). **Biota Neotropica**, v. 5, n. 1, p. 1-8. 2005.

PANARELLI, E. A.; NOGUEIRA, M. G.; HENRY, R. Short-term variability of copepod abundance in Jurumirim reservoir, São Paulo, Brazil. **Braz. J. Biol.**, **61**(4): 577-598. 2001.

PARÁ. 2017. Secretaria de Portos. Companhia Docas do Pará. Porto de Itaituba. Disponível em: <<https://www.cdp.com.br/porto-de-itaituba>> - Acesso em: 06/11/2017.

_____. Companhia de Habitação do Estado do Pará (COHAB). **Síntese e Atualização do Plano de Habitação de Interesse Social**, 2014. < http://www.cohab.pa.gov.br/sites/default/files/PEHIS_S%C3%ADntese%20e%20Atualiza%C3%A7%C3%A3o_Nov_2014.pdf>. Novembro/2014 Acesso: 12/04/2017.

_____. Conselho Estadual de Recursos Hídricos, CERH, Resolução do CERH nº 003, de 03 de setembro de 2008. Disponível em: <https://www.semas.pa.gov.br/wp-content/uploads/2016/08/Resolucao_CERH_03_dispoe_sobre_outorga.pdf>. Acesso em: 29 nov. 2017.

_____. **Constituição do Estado do Pará**, de 14 de dezembro de 2011. Belém, PA, 2011. Disponível em: < <http://pa.gov.br/downloads/ConstituicaodoParaateaEC48.pdf>>. Acesso em 23 nov. 2017.

_____. Conselho Estadual de Meio Ambiente. COEMA. **Resolução COEMA nº 054**, de 24 de outubro de 2007. Disponível em: <<https://www.semas.pa.gov.br/2007/10/24/10059/>>. Acesso em: 14 jun. 2017.

_____. Conselho Estadual de Meio Ambiente. COEMA. **Resolução COEMA nº 120**, de 28 de outubro de 2015. Disponível em: <https://www.semas.pa.gov.br/wp-content/uploads/2015/11/resolucao_coema_120_2015.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2017.

_____. Conselho Estadual de Recursos Hídricos, CERH, **Resolução do CERH nº 010**, de 03 de setembro de 2010. Disponível em: <https://www.semas.pa.gov.br/wp-content/uploads/2016/08/Resolucao_CERH_10_Dispoe_sobre_os_crit%C3%A9rios_para_an%C3%A1lise_de_Outorga_Preventiva_e_de_Direito.pdf>. Acesso em: 08 nov. 2017.

_____. Conselho Estadual de Recursos Hídricos, CERH, **Resolução do CERH nº 013**, de 03 de setembro de 2010. Disponível em: <http://www.sema.pa.gov.br/download/SISTEMA_DE_GERENCIAMENTO_DE_RECURSOS_HIDRICOS_PA.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2017.

_____. Conselho Estadual de Recursos Hídricos, **CERH, Resolução do CERH nº 011**, de 03 de setembro de 2010. Disponível em: <http://www.sema.pa.gov.br/wp-content/uploads/2012/09/Resolucao_CERH_n_11.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2017.

_____. Decreto Estadual, nº 174 de 16 de maio de 2007. **Dispõe sobre a reposição florestal e o consumo de matéria-prima florestal, e dá outras providências.** Belém, PA, 2007. Disponível em: <<https://www.semas.pa.gov.br/2007/05/16/9676/>>. Acesso em: 18 jun. 2017.

_____. Decreto Estadual nº 2.033, de 21 de dezembro de 2009. **Disciplina e adequa a compensação ambiental por empreendimentos com significativo impacto ambiental.** Belém, PA, 2009. Disponível em: <http://www.sema.pa.gov.br/wp-content/uploads/2014/11/Decreto_Estadual_2033_2009.pdf>. Acesso em: 24 ago. 2017.

_____. Decreto Estadual nº 1.227 de 13 de fevereiro de 2015. **Regulamenta a Lei nº 8.091, de 29 de dezembro de 2014, que institui a Taxa de Controle, Acompanhamento e Fiscalização das Atividades de Exploração e Aproveitamento de Recursos Hídricos – TFRH e o Cadastro Estadual de Controle, Acompanhamento e Fiscalização das Atividades de Exploração e Aproveitamento de Recursos Hídricos – CERH.** Belém, PA, 2015. Disponível em: <<https://www.semas.pa.gov.br/2015/05/21/decreto-no-1-227-de-13-de-fevereiro-de-2015-publicado-no-doe-de-19-02-15/>>. Acesso em: 07 set. 2017.

_____. Lei Estadual n. 5.887, de 9 de maio de 1995. **Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente e dá outras providências.** Belém, PA, 1995. Disponível em <<https://www.semas.pa.gov.br/1995/05/09/9741/>>. Acesso em: 23 out. 2017.

_____. Lei Estadual nº 6.381, de 25 de julho de 2001. **Dispõe a respeito da Política Estadual de Recursos Hídricos.** Belém, PA, 2001. Disponível em: <<https://www.semas.pa.gov.br/2001/07/25/9760/>>. Acesso em 17 out. 2017.

_____. Lei Estadual nº 6.462, de 04 de julho de 2002. **Dispõe sobre a Política Estadual de Florestas.** Belém, PA, 2002. Disponível em: <<http://www.sema.pa.gov.br/cedoc/download/Politica%20estadual%20de%20Florestas.pdf>>. Acesso em: 02 nov. 2017.

_____. Lei Estadual nº 5.857, de 09 de maio de 1995. **Dispõe acerca da Política Estadual do Meio Ambiente.** Belém, PA, 1995. Disponível em:<<https://www.semas.pa.gov.br/1995/05/09/9741/>>. Acesso em: 24 ago. 2017.

_____. Lei Estadual nº 6.895, de 1º de agosto de 2006. **Declara de preservação permanente, de interesse comum e imune ao corte no Estado do Pará, a castanheira (Bertholletia excelsa H.&B) e dá outras providências.** Belém, PA, 2006. Disponível em <<http://www.pge.pa.gov.br/sites/default/files/lo6895.pdf>>. Acesso em: 21 out. 2017.

_____. Lei 7.026, de 30 de julho de 2007. **Altera dispositivos da Lei nº 5.752, de 26 de julho de 1993, que dispõe sobre a reorganização e cria cargos na Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente – SECTAM, e dá outras providências..** Belém, PA, 2007. Disponível em: <<https://www.semas.pa.gov.br/2007/07/30/9773/>>. Acesso em: 23 jul. 2017.

_____. Lei nº 5.897, de 9 de maio de 1995. **Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente.** Belém, PA, 1995. Disponível em: <<https://www.semas.pa.gov.br/1995/05/09/9741/>>. Acesso em: 13 ago. 2017.

_____. Lei Estadual nº. 8.091, de 29 de dezembro de 2014. **Institui o Cadastro Estadual de Controle, Acompanhamento e Fiscalização das Atividades de Exploração e Aproveitamento de Recursos Hídricos – CERH**. Belém, PA, 2014. Disponível em: < <https://www.semas.pa.gov.br/2014/12/30/l-e-i-no-8-091-de-29-de-dezembro-de-2014-publicado-no-doe-no-32-796-de-30122014/>>. Acesso em: 27 set. 2017.

_____. Lei Estadual nº 7.596, de 29 de dezembro de 2011. **Institui o Cadastro Técnico Estadual de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais**. Belém, PA, 2011. <<https://www.semas.pa.gov.br/2011/12/30/lei-no-7-596-de-29-de-dezembro-de-2011-publicado-no-doe-no-32-067-de-30122011/>>. Acesso em: 11 jun. 2017.

_____. Lei Estadual nº 7.731, de 20 de setembro de 2013. **Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento Básico e dá outras providências**. Belém, PA, 2013.

_____. Conselho Estadual de Recursos Hídricos, CERH, Resolução do CERH nº 003, de 03 de setembro de 2008. Disponível em: <https://www.semas.pa.gov.br/wp-content/uploads/2016/08/Resolucao_CERH_03_dispoe_sobre-_outorga.pdf>. Acesso em: 29 nov. 2017.

_____. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Sustentabilidade, SEMAS, **Instrução Normativa SEMAS nº 05**, de 05 de junho de 2014. Disponível em: <<https://www.semas.pa.gov.br/2011/05/13/10985/>>. Acesso em: 20 nov. 2017.

_____. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Sustentabilidade, SEMAS, **Instrução Normativa SEMAS nº 52**, de 25 de outubro de 2010. Disponível em: <<https://www.semas.pa.gov.br/2010/10/25/10980/>>. Acesso em: 281 nov. 2017.

_____. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Sustentabilidade, SEMAS, **Instrução Normativa SEMAS nº 03**, de 13 de maio de 2011. Disponível em: <<https://www.semas.pa.gov.br/2011/05/13/10985/>>. Acesso em: 20 nov. 2017.

_____. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade, SEMAS, **Instrução Normativa SEMAS, nº 03**, de 26 de março de 2014. Disponível em: <<https://www.semas.pa.gov.br/2014/03/27/instrucao-normativa-no-003-de-26-de-marco-de-2014-publicada-no-doepa-no-32-610-de-27032014-caderno-4-paginas-7-8/>>. Acesso em: 12 nov. 2017.

_____. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Sustentabilidade, SEMAS, **Instrução Normativa SEMAS nº nº 02**, de 06 de junho de 2015. Disponível em: <<https://www.semas.pa.gov.br/2015/07/08/instrucao-normativa-no-02-de-06-de-julho-de-2015-publicada-no-doepa-32923-de-06072015-in-022015-paginas-123-124/>>. Acesso em: 12 nov. 2017.

_____. Governo do Estado do Pará. **Programa PLANSANEAR**, 2015. Disponível em: <http://www.sedurb.pa.gov.br/conferencia/index.php?option=com_content&view=article&id=76%3Asao-sebastiao-da-boa-vista&catid=11&Itemid=25>. Acesso em: 07 out. 2017.

_____. Governo do Estado do Pará. Portal da Transparência. **Programas de Governo**, 2017. Disponível em: <<http://www.transparencia.pa.gov.br/?q=poder-publico>>. Acesso em: 07 nov. 2017

_____. Decreto nº 802, de 20 de fevereiro de 2008. “**Cria o Programa Estadual de Espécies Ameaçadas de Extinção - Programa Extinção Zero, declara as espécies da fauna e flora silvestre ameaçadas de extinção no Estado do Pará, e dá outras providências**”. DOE Nº 31.112, de 21/02/2008. Belém/PA, fev. 2008.

_____. FAPESPA. **Radar de Indicadores da Regiões de Integração**. 2017a <Disponível: http://www.fapespa.pa.gov.br/sistemas/radar2017/tabelas/11tapajos/tabela_49_consumo_de_energia_eletrica_total_kwh_e_consumidores_de_energia_eletrica_por_tipo_2015_ri_tapajos.html> Acesso: 12/04/2017

_____. FAPESPA. **Radar de Indicadores da Regiões de Integração**. 2017b Disponível:<http://www.fapespa.pa.gov.br/sistemas/radar2017/tabelas/11tapajos/tabela_50_total_da_frota_de_veiculos_subdivididos_em_licenciados_e_nao_licenciados_2015_ri_tapajos.html> Acesso: 12/04/2017

_____. FAPESPA. **Radar de Indicadores da Regiões de Integração**. 2017c. Disponível: <www.fapespa.pa.gov.br/sistemas/anuario2017/tabelas/social/mercado_de_Trabalho/tab_5.3.4_vinculos_empregaticios_no_emprego_formal_por_setor_economico_para_e_municipios_2011_a_2015.htm> Acesso: 12/04/2017

_____. Fundação Amazônia Paraense de Amparo a Pesquisa (FAPESPA). **Anuário Estatístico do Município de Itaituba**, 2016a. Disponível em <http://www.fapespa.pa.gov.br/menu/151>. Acesso: 12/04/2017

_____. Lei nº 6.895, de 1º de agosto de 2006. “**Declara de preservação permanente, de interesse comum e imune ao corte no Estado do Pará, a castanheira (Bertholletia excelsa H.&B) e dá outras providências.**” DOE Nº. 30.738, de 03/08/2006. Belém/PA, ago. 2006.

_____. **Perfil da Região do Tapajós**. Seplan/Fapespa. 2016b. Disponível em http://www.seplan.pa.gov.br/sites/default/files/PDF/ppa/ppa2016-19/perfil_regiao_tapajos.pdf - Acesso em 12 de 11 de 2017

_____. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade. A lista de espécies da fauna e flora ameaçadas de extinção no Estado do Pará. 2008. Disponível em <http://www.semas.pa.gov.br>. Acessado em: 18 de outubro de 2017.

_____. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade. Roteiro metodológico para elaboração de plano de manejo das Unidades de Conservação do Estado do Pará. Belém: SEMAS, 2009.

_____. Zoneamento Ecológico-Econômico das Zonas Leste e Calha Norte do Estado do Pará /Editores Técnicos: Carmen Roseli Caldas Menezes, Marcilio de Abreu Monteiro e Igor Maurício Freitas Galvão. Belém, PA: Núcleo de Gerenciamento do Programa Pará Rural, 3v. 326p. 2010.

PARDINI, R. Feeding ecology of the neotropical river otter *Lontra longicaudis* in an Atlantic Forest stream, Southeastern Brazil. **J. Zool. Lond**, 245: 385-391. 1998.

PASSOS, F. C., GRACIOLLI, G. Observações da dieta de *Artibeus lituratus* em duas áreas do Sul do Brasil. **Rev. Bras. Zool.** 3, 487-489. 2004.

PASSOS, F. C., SILVA, W. R., PEDRO, W. A., BONIN, M. R. Frugivoria em morcegos no Parque Estadual Intervales, Sudeste do Brasil. **Rev. Bras. Zool.** 3, 511-517. 2003.

PASTANA, S. M. N. Síntese geológica e favorabilidade para tipos de jazimentos minerais do Município de Monte Alegre-PA. Belém: CPRM/PRIMAZ. Relatório técnico. 34p, 1999.

PATTERSON, B.D.; WILLIG, M.R.; STEVENS, R.D. Trophic strategies, niche partitioning, and patterns of ecological organization. In: KUNZ, T.H.; FENTON, M.B. **Bat Ecology**. Illinois: University of Chicago Press, p. 536-579. 2003.

PÉLLICO NETO, S.; BRENA. D.A. Inventário Florestal. Curitiba, 1997, 316p.

PENNAK, R. W.. Fresh-water invertebrates of the United States, **2nd ed. John Wiley & Sons**, New York, 1978.

PERACCHI, A.L., LIMA, I.P., REIS, N.R., NOGUEIRA, M.R. & ORTÊNCIO-FILHO, H. Ordem Chiroptera. In: **Mamíferos do Brasil** (N.R. REIS, A.L. PERACCHI, W.A. PEDRO & I.P. LIMA, EDS.). 2. ed. N.R. Reis, Londrina, p.155-234. 2011.

PERBICHE-NEVES, G., SERAFIM-JÚNIOR, M., GHIDINI, A.R.; BRITO, L. Spatial and temporal distribution of Copepoda (Cyclopoida and Calanoida) of an eutrophic reservoir in the basin of upper Iguaçu River, Paraná, Brazil. **Acta Limnologica Brasiliensia**, **19**(4): 393-406. 2007.

PEREIRA, A. R. Simplificando o Balanço Hídrico de Thornthwaite-Mather. *Bragantia*, Campinas, v.64, n.2, 2005, p.311-313.

PEREIRA, A. R.; VILLA NOVA, N. A.; SEDIYAMA, G. C. Evapo(transpi)ração. Piracicaba: FEALQ, 1997. 183p.

PERES, C.A. **The structure of Nonvolant Mammal Communities in Different Amazonian Forest Types. In Mammals of the Neotropics: the Central Neotropics - Ecuador, Peru, Bolivia, Brasil** (J.F. Eisenberg & K.H. Redford). The University of Chicago Press, Chicago, Londres, v.3, p.564-580. 1999.

PERKINS, J. & CROSS, S. P. Differential use some Coniferous forest habitats by hoary and silver-haired bats in Oregon. **The Murrelet**, 69:21-24p. 1988

PEROTA, C. **Relatório de Trabalho de Campo: Bacia do Rio Tapajós**. PRONAPABA. Vitória: UFES, 1979.

PEROTA, C. **Relatório de Trabalho de Campo: Bacia do Rio Tapajós**. PRONAPABA.. Vitória: UFES, 1982.

PHILLIPS, O.L.; HALL, P.; GENTRY, A.H.; SAWYER, S.A.; VÁSQUEZ, R. 1994. **Dynamics and species richness of tropical rain forests**. Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA, 91: 2805-2809.

PIANKA, E.R. **Ecologia evolutiva**. Barcelona, Omega, 365p. 1982.

PINA, A. C. M. DE. Termocronologia por traços de fissão em apatita da Borba Sul da Bacia do Amazonas, na região de Itaituba (PA). Dissertação (Mestrado em Geoquímica e Petrologia). Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, 2010.

PINDER, L. C. V. The adult males of Chironomidae (Diptera) of the Holartic region. Introduction. Entomol.scand., **Suppl. 34**: 5-9. 1989.

PINHEIRO, M. N. M.& JARDIM, M. A. G. Composição florística e formas biológicas de macrófitas aquáticas em lagos da Amazônia Ocidental, Roraima, Brasil. **Biota Amazônia**, v. 5, n.3, p. 23-27. 2015.

PINTO, D., FILHO, H. O. Dieta de quatro espécies de filostomídeos frugívoros (Chiroptera, Mammalia) do Parque Municipal do Cinturão Verde de Cianorte, Paraná, Brasil. **Chirop. Neotrop.** 2, 274-279. 2006.

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA NACIONAL DE ALTAMIRA, LOCALIZADA NO ESTADO DO PARÁ. Volume I – Diagnóstico. Brasília/DF, dezembro, 2012.

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Fundação João Pinheiro. **Atlas do desenvolvimento humano no Brasil**. Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <http://atlasbrasil.org.br/2014/>. Acesso:14/08/2017

POLETTO FILHO, J. A.; SANTOS, J. E. G.; Poletto, H.M.C. Análise dos riscos físicos e ergonômicos em roçadora transversal motorizada. *Ação Ergonômica*, v. 10, p. 70-81, 2015.

Política Nacional de Educação Ambiental, visitado em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm

POMPÊO, M. L. M. & MOSCHINI-CARLOS, V. **Macrófitas aquáticas e perífiton: aspectos ecológicos e metodológicos**. Rima Editora, São Carlos, 124 p. 2003.

PORRO, A. **As Crônicas do Rio Amazonas: Tradução, Introdução e Notas Etno-Históricas**. Petrópolis: Vozes, 1993.

PORTAL AMAZÔNIA. In: **Miritituba receberá R\$ 2 bilhões em investimentos**, 2013. <<http://www.amazoniasa.com/2013/02/miritituba-recebera-r-2-bilhoes-em.html>> Publicado em 02/2013.

PORTAL BRASIL. In: **Pará e São Paulo recebem mais de três mil moradias do Minha Casa Minha Vida. Habitação**, 2015. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/infraestrutura/2015/06/para-e-sao-paulo-recebem-mais-de-tres-mil-moradias-minha-casa-minha-vida> Publicado: 30/06/2015 18h46 última modificação: 07/07/2015 11h47

POTT, V. J.; POTT, A. **Plantas aquáticas do Pantanal**. Embrapa, Brasília. 2000.

PRATT, J.M.; COLER, R.A. A procedure for the routine biological evaluation of urban runoff in small rivers. **Water Research**, v 10, p. 1019-1025. 1976.

PRITCHARD, P.C.H.; TREBBAU, P. Turtles of Venezuela. Society for the study Amphibians and Reptiles. **Contributions to Herpetology**, n.2, 403p. 1984.

QUADROS, J.; MONTEIRO-FILHO, L.A. Diet of the Neotropical Otter, *Lontra longicaudis*, in Atlantic Forest Area, Santa Catarina State, Southern Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, 36(1):15-21. 2001.

QUADROS, J.; MONTEIRO-FILHO, L.A. Fruit occurrence in the diet of the Neotropical Otter, *Lontra longicaudis*, in Southern Brazilian Atlantic Forest. **J. Neotrop. Mammal**, 7(1):33-36. 2000.

QUEIRÓS, J. P. **Viagem e Visita do Sertão em o Bispado do Gram-Pará em 1762 e 1763**. RIHGB, 9, 43-107; 179-227; 328-375; 476-527, 1869.

QUEIROZ, W. T.; BARROS, A. V. (Coords.). Inventário florestal de 3.097ha da Floresta Nacional de Saracá-Tacuera, Município de Oriximiná-Pará. Belém: Mineração Rio do Norte: Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, 1998. 173 p.

RACEY, P.A. & SWIFT, S.M. Feeding ecology of *Pipistrellus pipistrellus* (Chiropteran: Vespertilionidae) during pregnancy and lactation—I. Foraging behaviour. **J Anim Ecol** 54, 205–215. 1985.

RAMOS, A. “**Mundurukú**”, **Enciclopédia Povos Indígenas no Brasil**, 2013. Disponível: < <http://pib.socioambiental.org/pt/povo/mundurucu> > - Acesso em 30 de 10 de 2017.

RANGEL, E. F.; LAINSON, R. **Flebotomíneos do Brasil**. Rio de Janeiro. Ed.Fiocruz, 368p. 2003.

RANSOME, R.D. **The Natural History of Hibernating Bats**. London: Christopher Helm. 1990.

RÊGO, J. M. do; CARVALHO, O. O.; LEITE, J. Y. P. Perfil da indústria da cal no Rio Grande do Norte. Natal: FIERN/SENAI. 53p. il, 2001.

REID, J. W. Key to the identification and a reference list for the continental South American species of free-living Cyclopoida (Crustacea, Copepoda). **Bol. Zool., São Paulo**, 9: 17-143. 1985.

REIS, A. C. **Limites e Demarcações na Amazônia Brasileira: Fronteira Colonial com a Guiana Francesa**. Belém: SECULT, 1993.

REIS, A. C. **Santarém: Seu Desenvolvimento Histórico**. 2ª Ed. Rio de Janeiro, Brasília, Belém: Civilização Brasileira; INL; Governo do Estado do Pará, 1979.

REIS, N. R.; FREGONEZI, M. N.; PERACCHI, A. L.; SHIBATTA, O. A. **Morcegos do Brasil: guia de campo**, 253p. 2013.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; FREGONEZI, M. N.; ROSSANEIS, B. K. (Org.) **Mamíferos do Brasil: Guia de Identificação**. Ed. Technical Books. 558p. 2010.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. **Morcegos do Brasil**, 253p. 2007.

REIS, R. E.; KULLANDER, S.; FERRARIS JR, C. J. **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 729 p. 2003.

RETANA, J. & CERDÁ, X. Patterns of diversity and composition of Mediterranean ground ant communities tracking spatial and temporal variability in the thermal environment. **Oecologia** 123: 436-444. 2000

REZENDE, C. F. Estrutura da comunidade de macroinvertebrados associados ao folhicho submerso de remanso e correnteza em igarapés da Amazônia Central Biota **Neotropicalica** v7, n2. 2007.

REZENDE, T. V. **A Conquista e Ocupação da Amazônia Brasileira no Período Colonial: A Definição das Fronteiras**. São Paulo: FFLCH, USP, 2006.

RIBAS, C.R.; SCHOEREDER, J.H.; PIC, M. & SOARES, S.M. Tree heterogeneity, resource availability, and larger scale processes regulating arboreal ant species richness. **Austral Ecology**, **28**: 305-314. 2003.

RIBEIRO, J.E.L.S, HOPKINS, M.J.G.; VICENTINI, A.; SOTHERS, C.A.; COSTA, M.A.S.; BRITO, J.M.; SOUZA, M.A.D.; MARTINS, L.H.P.; LOHMANN, L.G.; ASSUNÇÃO, P.A.C.L.; PEREIRA, E.C.; SILVA, C.F.; MESQUITA, M.R.; PROCÓPIO, L.C. 1999. **Flora da Reserva Ducke. Guia de Identificação das Plantas Vasculares de uma Floresta de Terra-firme na Amazônia Central**. Manaus: INPA. 793 p

RIBEIRO, L.O. & UIEDA, V.S. Estrutura da comunidade de macroinvertebrados bentônicos de um riacho de Serra em Itatinga, São Paulo, Brasil. **Rev. Bras. de Zool.**, v. 22, n. 3, p. 613-618. 2005.

RICARDO, C. A. **Povos Indígenas no Brasil**. Vol. 3 (Amapá/ Norte do Pará). São Paulo: CEDI, 1983.

RICE, P. **Pottery Analysis: A Sourcebook**. Chicago: University of Chicago Press, 1987.

RICKLEFS, R.E. **A economia da natureza: um livro texto de ecologia básica**. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 470p. 1993.

RIO GRANDE DO SUL. Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler Proteja o Meio Ambiente. Manual de Análise de Riscos Industriais Rio Grande do Sul. Fevereiro, 2016. Disponível em: < http://www.fepam.rs.gov.br/central/formularios/arq/manual_risco.pdf>. Acesso em: 12/11/2017.

ROCHA, O. **Avaliação do estado do conhecimento da diversidade biológica no Brasil**. Brasília: COBIO/MMA – GTB/CNPq – NEPAM/UNICAMP, 70p. 2003.

ROCHA, O.; MATSUMURA-TUNDISI, T. **Atlas do zooplâncton: Represa do Broa. São Carlos. 1: 1-68. 1976.**

ROCHA, O.; SENDACZ, S.; MATSUMURA-TUNDISI, T. Composition, biomass and productivity of zooplankton in natural lakes and reservoirs of Brazil. In: TUNDISI, J.B.; BICUDO, C.E.; MATSUMURA-TUNDISI, T. **Limnology in Brazil**. Rio de Janeiro: ABC/SLB. p.151-165. 1995.

RODRIGUES, J. C. **A Produção de Complexos Portuários no município de Itaituba Oeste do Pará: Lógica e Contradições das Políticas Públicas**. Revistas Caminhos da Geografia (on line) UFU. Uberlândia. 2015. Disponível:<<http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/viewFile/29183/17419>>

ROOSEVELT, A. **Arqueologia Amazônica**. In: M. C. Cunha, História dos Índios no Brasil (pp. 53-88). São Paulo: Companhia das Letras, Secretaria Municipal de Cultura, FAPESP, 1992.

ROOSEVELT, A. C. **Chiefdoms in Amazon and Orinoco**. In: R. Drennan, & C. (Uribe, Chiefdoms in Americas (pp. 153-185). Laham, Md.: University Press of America. 1987.

ROOSEVELT, A. **Complex Polities in the Ancient Tropical World**. In: E. A. Bacus, & L. J. Lucero, Archaeological Papers of the American Anthropological Association, 9 (pp. 13-33), 1999.

ROSA FILHO, J. S.; AVIZ, D. Macrobenthic communities of an Amazonian estuary (Guajará Bay, Brazil): temporal and spatial changes. **Journal of Coastal Research**, v.65, SI, p.123 -128. 2013.

ROSENBERG, D.M. & RESH, V.H. **Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates**. New York: Chapman & Hall. 488p. 1993.

ROSENBERG, D.M. Freshwater biomonitoring and Chironomidae. **Netherland Journal of Aquatic Ecology**, v. 26, p. 101-122. 1992.

ROSS, J. P. **Crocodyles: status, survey and conservation action plan**. 2^o ed. Gland: The World Conservation Union, 96p. 1998.

ROUND, F. E., R. M.CRAWFORD; D. G. MANN. **The diatoms: Biology and morphology of the genera**. Cambridge University Press, Cambridge, Inglaterra. 747 pp. 1990.

RUEDA-ALMONACID, J.V.; CARR, J.L.; MITTERMEIER, R.A.; RODRÍGUEZ-MACHECHA, J.V.; MAST, R.B.; VOGT, R.C.; RHODINN, A.G.J.; OSSA-VELÁSQUEZ, J.; RUEDA, J.N. & MITTERMEIER, C.G. **Las tortugas y los cocodrilianos de los países andinos del trópico**. Serie de guías tropicales de campo n^o6. Conservación Internacional. Editorial Panamericana, formas e impresos. Bogotá, Colombia. 538p. 2007.

RUGENDAS, T. F. **Expedição Langsdorff ao Brasil, 1821-1829**. São Paulo: Alumbamento, 1998.

RUPPERT, E. E.; BARNES, R. D. **Zoologia dos Invertebrados**. São Paulo: Editora Roca, 6ª edição, 1029p. 1996.

RUSS, J.M., BRIFFA, M. & MONTGOMERY, W.I. Seasonal patterns in activity and habitat use by bats (*Pipistrellus* spp. and *Nyctalus leisleri*) in Northern Ireland, determined using a driven transect. **J Zool** (Lond): 259, 289–299. 2003.

RYE, O. **Pottery Technology: Principles and Reconstruction**. Washington D.C.: Taraxacum Press, 1981.

RYLANDS, A.B. & SILVA JR., J.S. 2008. *Mico intermedius*. In: IUCN Red List of Threatened Species, Version 2011.2. Disponível em: www.iucnredlist.org. Acessado em 18 de outubro de 2017.

SALOMÃO, F.X.T. Erosão e a ocupação rural e urbana. In: 3º Curso de Geologia de

SALOMÃO, R. P., MATOS, A. H., ROSA, N. A., ROSÁRIO, C. S. & SANTOS, M. R. 2003. **Inventário florestal em 407 hectares de floresta ombrófila densa, platô Almeidas, da Floresta Nacional Saracá-Taquera/Ibama, Porto Trombetas, município de Oriximiná, estado do Pará**: 1-259. Relatório Técnico. Ibama, MRN, Belém.

SANCHES. P.V.; NAKATANI, K.; BIALETZKI, A.; BAUMNGARTNER, G.; GOMES, L. C.; LUIZ, E. A. Flow Regulation By Dams Affecting ichthyoplankton: The Cas Of The Porto Primavera Dam. Paraná River, Brazil. **River Research Applications** 22: 555-565. 2006.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

SÁNCHEZ, L. E. Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

SANTOS, A. J. Estimativas de riqueza em espécies. In: L. Cullen Jr., C. V. Pádua, R. Rudran (orgs.). **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Curitiba: UFPR/ Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 665 p. pp.19- 41. 2003.

SANTOS, C. A.; SERRAO, E. A. O.; GONCALVES, L. J. M.; WANZELER, R. T. S.; LIMA, A. M. M. Zoneamento da distribuição da precipitação pluviométrica na bacia hidrográfica do rio Tapajós. Enciclopédia Biosfera, v. 10, p. 3092-3106, 2014.

SANTOS, C., ARAÚJO, I., WANZELER, R. T., SERRÃO, E., FARIAS, M., & LIMA, A.. Regionalização hidroclimatológica da bacia hidrográfica do rio Tapajós. *Revista Geográfica Acadêmica* v.9 n.1, p. 32-51. 2015.

SANTOS, G. M.; FERREIRA, E. J. G. & ZUANON, J. Ecologia de peixes da Amazonia. pp. 263-280. In: Val, A. L.; Figliuolo, R. & Feldberg, E. (Orgs.). **Bases científicas para estratégias de preservação e desenvolvimento da Amazônia: fatos e perspectivas**. Volume I. Manaus, Amazonas: Imprensa Universitária - UFAM. 1991.

SANTOS, G. M.; MÉRONA, B.; JURAS, A. A.; JÉGU, M. **Peixes do Baixo Rio Tocantins**. Brasília: Eletronorte, 216p. 2004.

SANTOS, M. P. C. J.; CARRANO-MOREIRA, A.F.; TORRES, J.B. Diversidade de formigas epigeicas (Hymenoptera: Formicidae) em floresta ombrófila densa e em cultivo de cana-de-açúcar, no município de Igarassu, PE. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, vol. 7, núm. 4, outubro-diciembre, pp. 648-656. 2012.

SANTOS, R. C. Updating of the distribution of *Aedes albopictus* in Brazil (1997 – 2002). **Rev Saúde Pública**, 37(5): 1-4. 2003.

SANTOS, R.D.; LEMOS, R.C.; SANTOS, H.G.; KER, J.C. & ANJOS, L.H.C. Manual de descrição e coleta de solo no campo. 5.ed. Viçosa, MG, SBCS/EMBRAPA/CNPS, 2005. 100p.

SANTOS, R.F.S.; Planejamento Ambiental teoria e prática. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

SARMENTO-SOARES, L. M.; MAZZONI, R & MARTINS-PINHEIRO, R. F. A fauna de peixes na bacia do rio Peruípe, extremo sul da Bahia. **Biota Neotropica**, 7 (3) 291-308. 2007.

SBH-SOCIEDADE BRASILEIRA DE HERPETOLOGIA. Lista Brasileira de Répteis. Disponível em: www.sbherpetologia.org.br. Acessado em: 17 de outubro de 2017.

SCATAMACCHIA, M. C. M; DEMARTINI, C. M. C.; BUSTAMANTE, A. **O Aproveitamento Científico de Coleções Arqueológicas: a Coleção Tapajônica do MAE-USP**. Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia, 317-333, 1996.

SCHAAN, D. P.; A. M. A. LIMA & W. F. V. e SILVA. **Salvamento arqueológico do sítio PA-ST-42: Paraná do Arauapá, Aveiro-PA**. Belém: Inside Consultoria Científica Relatório técnico (não publicado), 2010.

SCHAAN, D. P.; SANTOS, A. dos; & PEREIRA, E. **Programa de Identificação e Salvamento do Patrimônio Arqueológico BR-163 (Guarantã do Norte/Entroncamento BR-230) e BR-230 (Miritituba-Rurópolis)**. Programa de Arqueologia Preventiva BR-163. Belém: UFPA/IFCH, 2008.

SCHAAN, D. P.; SANTOS, A. dos; & SILVA, W. F. da V. e. **1º Relatório Semestral. Programa de Arqueologia. BR-230 Transamazônica**. Belém: UFPA, 2009.

SCHIFFER, MICHAEL, & GUMERMAN. **Conservation Archaeology**. New York: Academic Press, 1997.

SCHOENER, T.W. Theory of feeding strategies. Annual Review of Ecology and Systematics, v.2, p. 369-404, 1971.

SCHULZE, M.D., SEAVY, N.E. & WHITACRE, D.F. A comparison of the Phyllostomid bat assemblages in undisturbed Neotropical Forest and in forest fragments of a Slash-and-Burn farming mosaic in Petén, Guatemala. **Biotropica** 32(1):174-184. 2000.

SCHUPP, E.W. Azteca protection of *Cecropia*: ant occupation benefits juvenile trees. **Oecologia**, 70: 379-385. 1986.

SCHWEIZER, J. **Ariranhas no Pantanal: Ecologia e Comportamento da *Pteronura brasiliensis***. Edibran-Editora Brasil Natureza Ltda, Curitiba, Paraná. 200p. 1992.

SCIENTIA. **Resgate dos Sítios Arqueológicos Identificados na Área da Empresa Aços Laminados do Pará/PA**. Belém: Scientia Consultoria Científica, 2013.

SCREMIN-DIAS, E; POTT, V. J; HORA, R. C. & SOUZA, P. R. **Nos Jardins submersos da Bodoquena: guia para identificação de plantas aquáticas de Bonito e região**. Campo Grande, Ed. UFMS. 160p.il. 1999.

SEGRS, H. Rotifera: the Lecanidae (Monogononta). In: H. J. Dumont & T. Nogrady (eds.). **Guides to the identification of the microinvertebrates of the continental waters of the world**, vol. 2. SPB Academic, Amsterdam, 226p. 1995.

SEMAS. Instrução Normativa nº 03 de 13 de maio de 2011. **“Dispõe sobre definição dos procedimentos de conversão de uso do solo através de autorização de Supressão florestal nos imóveis e propriedades rurais na Amazônia Legal**. Publicada no DOE/PA 31915 de 16/05/2011. IN 03/2011. Páginas 123-124.

SEMAS. Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Estado do Pará. Instrução Normativa nº 02, de 06 de julho de 2015. **“Dispõe sobre a Autorização de Supressão de Vegetação – ASV, no âmbito dos processos de licenciamento ambiental da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Pará – SEMAS/PA, e dá outras providências”**. Publicada no DOE/PA 32923 de 06/07/2015. IN 02/2015. Caderno 2 Páginas 1-11.

SEMAS/PA. SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE. Instrução Normativa nº 52 de 25 de outubro de 2010.

SENDACZ, S. Distribuição geográfica de alguns organismos zooplanctônicos na América do Sul. **Acta Limnologia Brasiliensia**, 6: 31-41. 1993.

SENTELHAS, P. C.; PEREIRA, A. R.; MARIN, F. R.; ANGELOCCI, L. R.; ALFONSI, R. R.; CARAMORI, P. H.; SWART, S. BHBRASIL - balanços hídricos climatológicos de 500 localidades brasileiras. Piracicaba: ESALQ/USP, 1999, 7p.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Perspectivas do meio ambiente do Brasil: uso do subsolo. Brasília: CPRM, 2002.

SESHAVATHARAM, V. Traditional uses and problem of noxious growth. In: Gopal, B. (Ed.) **Ecology and Management of Aquatic Vegetation in the Indian Subcontinent**. Kluwer Academic Publishers, Netherlands. 201-218. 1990.

SHAW, J. J., LAINSON, R. Ecology and epidemiology: new world. In: Peters, W. & Killick-Kendrick, R. (Eds). **The Leishmaniases in Biology and Medicine**. London: Academic Press, (1):292-351. 1987.

Shepard, A. **Ceramics for the Archaeologists**, 12. Washington D.C.: Carnegie Institution of Washington, 1985.

SHERLOCK, I. A. 2003. A Importância dos Flebotomíneos. In: Rangel, E. F. & Lainson, R. **Flebotomíneos do Brasil**. Rio de Janeiro: Fiocruz. p. 15-21. 2003.

SIBLEY, C.G., MONROE JR., B.L., **Distribution and Taxonomy of Birds of the World**. Yale Univ. Press, New Haven, CT. 1990.

SICILIANO, S. et al. Revisão do Conhecimento. Arquivos do Museu Nacional, v. 66, n. 2, p. 381–401, 2008.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. Ed. Nova Fronteira, 912pp. 1997.

SICK, H. **Ornitologia brasileira**. Nova Fronteira. 2001.

SIGRIST. T. **Avifauna Brasileira**, 3ª edição.- São Paulo, 592p. 2013.

SILVA JUNIOR, J. A.; COSTA, A. C. L. Variações Termo Higrométricas proporcionadas por diferentes tipos de uso de solo urbano na região equatorial. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 12, 2002, Foz de Iguaçu-PR, Anais do XII CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, Foz do Iguaçu, [s.n], 2002, p.2425-2428.

SILVA JUNIOR, J. A.; COSTA, A. C. L.; PEZZUTI, J. C. B.; COSTA, R. F. Relações entre as percepções térmicas e índices de conforto térmico dos habitantes de uma cidade tropical na Amazônia Oriental. Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research medium, v. 3, n. 2, p. 395-407, 2012.

SILVA JÚNIOR, J.S. **Revisão dos macacos de cheiro (Saimiri, Voigt, 1831) da Bacia Amazônica (Primates: Cebidae)**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Pará, Belém - PA. 1992.

SILVA, L. L. da; RIVETTI, M.; DEL´ARCO, J. O.; ALMEIDA, L. F. G. de; DREHER, A. M.; TASSINARI, C. C. G. Geologia. In: BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral, Projeto RADAMBRASIL. Folha SC- 19–Rio Branco. Rio de Janeiro: 1976. p. 17-116. (Levantamento de Recursos Naturais, 12).

SILVA, O. B. Ciclicidade Sedimentar no Pensilvaniano da Bacia do Amazonas e o Controle dos Ciclos de Sedimentação na Distribuição Estratigráfica dos Conodontes, Fusulinídeos e Palinomorfos. Tese (Doutorado em Ciências) – Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 331p., 1996. In: NASCIMENTO, S. Conodontes e a cronoestratigrafia da base da seção pensilvaniana, na Região de Itaituba, Porção Sul da Bacia do Amazonas, Brasil. Tese (Doutorado) – Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 246 p., 2008.

SILVA, R.R, BRANDÃO, C.R.F. & SILVESTRE, R. Similarity betwe en Cerrado localities in Central and Southeastern Brazil based on the dry season bait visitors ant fauna. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**. 39: 191-199. 2004.

SILVA, S. C.F 2012. **Ecotoxicologia de cianobactérias no canal principal do baixo rio Tapajós, Santarém, Pará, Amazônia, Brasil**. Dissertação (Recursos Naturais da Amazônia) Universidade Federal do Oeste do Pará. 2012.

SILVA, S.M.G. **Descritores Fitossociológico -Estruturais Para Elaboração De Diretrizes Técnicas Visando A Conservação In Situ Da Diversidade Florestal Na**

Fazenda Experimental da UFAM. Manaus: UFAM, 2006. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais). 102 p.

SILVA, W. G.; MACHADO, V. M.; CHAGAS, M. V. S.; FLORES, W. M. F. Susceptibilidade a erosão utilizando o processo de análise hierárquica (AHP) e sistema de informação geográfica. *Revista do Centro Universitário de Patos de Minas*. ISSN 2178-7662 Patos de Minas, UNIPAM, (7): 66-78, dez. 2016.

SILVA-CUNHA, M. G. G. **Estrutura e dinâmica da flora planctônica no canal de Santa Cruz – Itamaracá (PE) – Nordeste do Brasil.** 2001. 246 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Oceanografia, Pernambuco. 2001.

SILVANO, D.L. & PIMENTA, B.V.S. Diversidade de anfíbios na Mata Atlântica do Sul da Bahia. In: **Corredor de Biodiversidade na Mata Atlântica do Sul da Bahia** (P.I. Prado, E. C. Landau, R. T. Moura, L. P. S. Pinto, G. A. B.Fonseca & K. Alger, orgs.). 2003.

SILVEIRA, M., TREVELIN, L., PORT-CARVALHO, M., GODOI, S., MANDETTA, E. N., CRUZ-NETO, A. Frugivory by Phyllostomid bats (Mammalia: Chiroptera) in a restored area in Southeast Brazil. *Acta Oecologica*, 37, 31-36. 2011.

SILVESTRE, R. **Estrutura de comunidades de formigas do Cerrado.** Tese de doutorado da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, USP, São Paulo. 2000.

SIMMONS, N.B. Chiroptera. In: **Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference** (D.E. Wilson & D.M. Reeder, eds.). Johns Hopkins University Press, Baltimore. 2005.

SIOLI, H. Hydrochemistry and Geology in the Brazilian Amazon region. *Amazoniana*. v. 1, p. 74-83. 1984.

SIOLI, H. Hydrochemistry and geology in the Brazilian Amazon region. **Amazonianam** v.1, n. 1, p. 4-83. 1984.

SIOLI, H. Principal Biotopes of Primary Production in the Water of Amazonia. In: Misra, R.; Gopal, B. (Eds.). *Proceeding Symp Recent Adv. Tropical Ecology*. **The International Society for Tropical Ecology**, Varanasi. p. 591-600. 1968.

SIOLI, H. Studies in amazonian waters. **Atas do Simpósio sobre biota aquática**, Vol. 3 (Limnologia): 9-50. 1967.

SIQUEIRA-SOUZA, F. K. & FREITAS, C. E. C. 2004. Fish diversity of floodplain lakes on the lower stretch of the Solimoes river. **Brazilian Journal of Biology**, 64(3): 1-10.

SNAITH, T. V. & CHAPMAN, C. A. Primate group size and interpreting socioecological models: Do folivores really play by different rules?. *Evolutionary Anthropology*. 16: 94-106. 2007.

SOARES, C. P. B.; PAULA NETO, F.; SOUZA, A. L. **Dendrometria e inventário florestal.** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2006. 276p.

SOBRANE FILHO, S.T.; BOTERO-ARIAS, R.; OLIVEIRA, L.S. & MARMONTEL, M. Utilização das diferentes técnicas para piracatinga (*Calophysus macropterus*) acompanhadas no projeto 'Uso de jacarés e botos na pesca da piracatinga'. In: Santos T., Melo L.M., Valsecchi J. (orgs). IX Seminário Anual de Pesquisa do Instituto Mamirauá. IDSM, CNPq. 2012.

SOULÉ, M.E. **What do we really know about extinctions?** In: SCHOENWALD-COX, C.M.; CHAMBERS, S.M.; MACBRYDE, B.; THOMAS, L., ed. Genetics and conservation: a reference for managing wild animal and plant populations. MenloPark: Benjamin/Cummings, p. 111-124. 1983.

SOUZA, A. K. P.; BATISTA, G. T. Caracterização fisiográfica da bacia hidrográfica do Alto Rio Jamanxim, Pará, Brasil. Revista Ambiente e Água. Taubaté, v. 2, n. 2, p. 69-87, 2007.

SOUZA, E. B; LOPES, MARCIO N. G.; ROCHA, EDSON J.P; SOUZA, J. R. S.; CUNHA, A. C.; SILVA, R. R.; FERREIRA, D. B. S.; SANTOS, D. M.; CARMO, A. M. C.; SOUSA, J. R. A.; GUIMARÃES, P. L.; MOTA, M. A. S.; MAKINO, M.; SENNA, R. C.; SOUSA, A. M. L.; MOTA, G. V.; KUHN, P. A. F.; SOUZA, P. F. S.; VITORINO, M. I. Precipitação sazonal sobre a Amazônia Oriental no período chuvoso: Observações e simulações regionais com o REGCM3. Revista Brasileira de Meteorologia, v.24, n.2, p.111-124, 2009.

SOUZA, L. A. de. "Cromo". Brasil Escola. Disponível em: <<http://brasilecola.uol.com.br/quimica/cromo.htm>>. Acesso em 10 de dezembro de 2017.

SPOSITO, G. The chemistry of soils. New York:Oxford University Press, 1989. 234p.

STAIB, E.; SCHENCK, C. Giant Otter. **A Giant under even bigger pressure.** Schenck/Staib, Frankfurt, 36p. 1994.

STERNBERG, C.S.C.; GREEN, L.; MOREIRA, M.Z.; NEPSTAD, D.; MARTINELLI, L.A.; VICTORIA, R. 1998. Root distribution in an Amazonian seasonal forest as derived from ¹³C profiles. The Hague, **Plant and Soil** 205: 45-50.

STOUFFER, P.C.; BIERREGAARD JR; R.O. Use of Amazonian Forest fragments by Understory Insectivorous Birds. Ecology, 76 (8) 2429-2445. 1995.

STREBLE, H.; KRAUTER, D. **Atlas de los Microorganismos de Agua Dulce - La Vida en Una Gota de Agua.** Barcelona: Editora Omega, 371p, 1987.

STRIER, K. B. Behavioural ecology and conservation biology of the primates and other animals. **Advances in the study of behaviour.** 26: 101-158. 1997.

SUGUIO, K. & BIGARELLA, J.J. **Ambientes fluviais.** 2 ed. Florianópolis: Ed. da UFSC. 1990.

SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA - SUDAM. Programa de Hidrologia e Climatologia da Amazônia, Belém-Pará. Atlas climatológico da Amazônia brasileira. 125p. Belém, 1984.

SURIANI-AFFONSO, A.L.; FRANÇA, R.S.; MARCHESE, M.R. & ROCHA, O. Environmental factors and benthic Oligochaeta (Annelida, Clitellata) assemblages in a stretch of the Upper São Francisco River (Minas Gerais State, Brazil). **Braz. J. Biol.**, v. 7, n. 2, p. 437-446. 2011.

SVENSSON, J.M. & LEONARDSON, L. Effects of bioturbation by tube-dwelling chironomid larvae on oxygen uptake and denitrification in eutrophic lake sediments. **Freshw. Biol.**, v. 35, n. 1, p. 289-300. 1996.

SZPILMAN, Marcelo. Desmatamento a situação atual da Mata Atlântica. Instituto Ecológico Aqualung. Rio de Janeiro: Set. 1998.

TAKAHASHI, E. M.; LANSAC-TÔHA, F. A.; DIAS, D. J.; BONECKER, C. C.; VELHO, L. E. M. Spatial variations in the zooplankton community from the Corumbá Reservoirs, Goiás State, in distinct hydrological periods. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, v 31, 3:227-234. 2009.

TAKEDA, A. M. Oligochaete community of alluvial Upper Paraná River, Brazil: spatial and temporal distribution (1987-1988). **Hydrobiologia**, v. 412, p. 35-42. 1999.

TANAKA S. **Stock assessment by means of ichthyoplankton surveys**. FAO Fisheries Tech. Paper 122:33-51. 1973.

TASSINARI, C. C. G.; MACAMBIRA, M. J. B. Geochronological provinces of the Amazonian Craton. Episodes, v. 22, n. 3, p. 174-182, 1999.

TAYLOR, L.R. Analysis of the Effect of Temperature on Insects in Flight. **J Anim Ecol** 32, 99–117. 1963.

TELLO, J.C.R. 1995. **Aspectos fitossociológicos das comunidades vegetais de uma topossequência da Reserva Florestal Ducke do INPA**. Manaus: INPA/UFAM. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas e Botânicas). 335 p.

TELMER, K. et al. Mercury in the Tapajós River Basin: The significance of suspended sediments from alluvial gold mining, Brazilian Amazon. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON HYDROGEOLOGICAL AND GEOCHEMICAL PROCESS, 1999, Manaus, Brasil. Anais. [S.l.]: [s.n.], [1999]

TERAN, A. F.; VOGT, R.C & GOMEZ, M. DE F.S. Food habits of an assemblage of five turtles in the Rio Guaporé, Rondônia, Brasil. **Journal of Herpetology**, 29(4):536-547. 1996.

TEWS, J.; BROSE, U.; GRIMM, V.; TIELBÖRGER, K.; WICHMANN, M.C.; SCHWAGER, M. & JELTSCH, F. Animal species diversity driven by habitat heterogeneity/diversity: the importance of keystone structures. **Journal of Biogeography**, 31: 79-92. 2004.

THOMAZ, S. M; BINI, L. M. **Ecologia e manejo de macrófitas aquáticas**. 1. Maringá: ed. UEM. 341 p. 2003.

THORNTON, C. W.; MATHER, J. R. The water balance. Centertow, NJ: Drexel Institute of Technology - Laboratory of Climatology, 1955. 104p.

THUILLER, W.; LAVOREL, S.; ARAÚJO, M.B. 2005. Niche properties and geographical extant predictors of species sensitivity to climate change. **Global Ecology and Biogeography** 14: 347-357.

TOCHER, M.D.; C. GASCON & B.L. ZIMMERMAN. Fragmentation effects on a central Amazonian frog community: a ten-year study, pp.124-137. In: (W.F. Laurence & R.O. Bierregaard Jr, Eds). Tropical forest remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities. Chicago, The University of Chicago Press, 632p. 1997.

TRINDAD, R.L. & GORAYEB, I.S. Maruins (Diptera: Ceratopogonidae: Culicoides), após a estação chuvosa, na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Itatupã-Baquiá, Gurupá, Pará, Brasil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v 1, n. 2, p. 70-80. 2010.

TUNDISI, J. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. **Limnologia**. São Paulo: Oficina de textos. 2008.

TUNDISI, T. M.; **Estudo de Diversidade de Espécies de Zooplâncton Lacustre do Estado de São Paulo**. UFSCar. Versão preliminar. 1997.

UIEDA, V.S. & CASTRO, R.M.C. Coleta e fixação de peixes de riachos. PP. 01-22. In: Caracamaschi, E.P.; Mazzoni, R. & Peres-Neto, P.R. (eds). **Ecologia de Peixes de Riachos**. Série Oecologia Brasiliensis, vol. VI. PPGE_UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil. 1999.

USEPA. UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. List of designated reference and equivalent methods. Disponível em: epa.gov/ttn/amtic/criteria.html. Washington, DC, 16 de Junho de 2017.

VALQUES, I. J. B. Avaliação da qualidade ambiental acústica urbana: parametrização e quantificação das variáveis que influenciam a percepção da paisagem sonora, através da análise multivariada, no campus sede da Universidade Estadual de Maringá. São Carlos, 2016. 268p.

VAN DAM, H., MERTENS, A.; SINKILDAM, J. A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from the Netherlands. **Journal of Aquatic Ecology** 28:117-133. 1994.

VANNOTE, R. L.; MINSHALL, G. W.; CUMMINS, K. W.; SEDELL, J. R.; CUSHING, C. E. The River Continuum Concept. **Canadian Journal Fisheries Aquatic Science**, 37: 130 –137. 1980.

VARI, R. P. Systematics of the Neotropical Characiform genus *Steindachnerina* Fowler (Pisces: Ostariophysii). *Smithsonian Contributions to Zoology*. v. 507, 1991.

VASCONCELLOS, M. V.; NETO, O. S. S. **A Revisão da Cláusula “take-or-pay” nos Contratos de Fornecimento de Gás sob a perspectiva da Teoria Geral dos Contratos**. Congresso de Direito. Universidade Federal do Rio Grande do Norte: UFRGN, 2004.

VASQUEZ, M. L., ROSA-COSTA L. T. Geologia e recursos minerais do estado do Pará. SIG: texto explicativo dos mapas geológico e tectônico e de recursos minerais do estado do Pará. 2008.

VASQUEZ-TRUJILLO A. Registro de leishmaniasis cutânea em caninos presentes en zonas periurbana de Villavicencio, Meta y su importancia en la salud pública. **Rev Orinoquia**, 10 (2):79-84. 2006.

VAZZOLER, A.E.A.M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática**. EDUEM, 169 p., Maringá, 1996.

VIANA, D. V.; ELIANE IGNOTTI, E. A ocorrência da dengue e variações meteorológicas no Brasil: revisão sistemática. **Rev Bras Epidemiol**; 16(2): 240-56. 2013.

VIANNA, C. B. E. **Conflitos de usos na Baía de Vitória: diagnóstico da gestão ambiental portuária e costeira**. Vitória, 2009. Monografia (Graduação em Oceanografia) - Departamento de Oceanografia e Ecologia - Universidade Federal do Espírito Santo. Apud. Os Desafios da Legislação Ambiental para os Portos: A Interface Ambiental no Porto de Vitória/ES The Challenges of Environmental Law for the Ports: The Environmental Port City Interface at the Port of Vitória / ES VASCONCELOS, Flavia Nico. Disponível em: <<http://anpur.org.br/app-urbana-2014/anais/ARQUIVOS/GT2-100-15-20140510164720.pdf>> Acesso em 15 set. 2017.

VIEIRA, L.S.; SANTOS, P.C.T.C. Amazônia: seus solos e outros recursos naturais. São Paulo: Agronômica Ceres. 416pp. 1987.

VILAÇA, A.M. **Uso de habitat por *Caiman crocodilus* e *Paleosuchus palpebrosus* no reservatório da UHE de Lajeado, Tocantins**. Dissertação de Mestrado, ESALQ – Piracicaba, 59p. 2004.

VILLAMARÍN, F.; MARIONI, B.; THORBJARNARSON, J.B.; NELSON, B.W.; BOTERO-ARIAS, R. & MAGNUSSON, W. Conservation and management implications of nest-site selection of the sympatric crocodylians *Melanosuchus niger* and *Caiman crocodilus* in Central Amazonia, Brazil. **Biological Conservation**, doi:10.1016/j.biocon.2010.12.012. 2011.

VINSON, M.R & HAWKINS, C.P. Biodiversity of stream insects variation at local, basin and regional scales. **Annual Revista Entomologia**, v. 43, n.1, p. 271-293. 1998.

VITOUSEK, P.M.; SANFORD JUNIOR, R.L. 1986. Nutrient cycling in moist tropical forest. Palo Alto: **Annual Review on Ecology Systematics** 17: 137-167.

VITT, L.; MAGNUSSON, W. E.; ÁVILA-PIRES, T. C.; LIMA, A. P. **Guia de lagartos da Reserva Adolpho Ducke – Amazônia Central**. Áttema Design Editorial, Manaus. 2008.

VIVO, M. **Primatas do Parque Nacional do Tapajós**. Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF). 1979.

VOGT, R. C. **Tartarugas da Amazônia**. Lima, Peru, 104 p. 2008.

VOGT, R.C. Turtles of the Rio Negro. In: **Conservation and management of ornamental fish resources of the Rio Negro Basin, Amazonia, Brazil**. (N.L. Chao e G. Prang, Eds.) Universidade do Amazonas Press. 309 p. 2001.

VON MATTER, S.; STRAUBER, F.C.; ACCORDI, I.A.; PIACENTINI, V.Q.; CÂNDIDO-JR, J.F. (Eds). **Ornitologia e Conservação: Ciência Aplicada, Técnicas de Pesquisa e Levantamento**. Rio de Janeiro, Technical Books, 516 pp. 2010.

VONESH, J.R. Patterns of richness and abundance in a tropical African leaf-litter herpetofauna. *Biotropica*. 33: 502-510. 2001.

VOSS, R.S.; JANSA, S.A. Phylogenetic relationships and classification of didelphid marsupials, an extant radiation of New World metatherian mammals. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 322: 1-177. 2009.

WASELFISZ, J. J. **Mapa da Violência**. Rio de Janeiro, Flacso. 2016.

WALKER, I. Ecologia e biologia dos igapós. *Ciência Hoje*, 11(64): 44-53. 1990.

WALKER, I. The benthic insect fauna of the blackwater forest stream Rio Tarumã-Mirim (Manaus, Amazonas): patterns of population dynamics and their implications for ecosystem stability. *Amazoniana*, v. 17, n. 3-4, p. 471-480. 2003.

WANDERLEY FILHO, J. R. Evolução estrutural da bacia do Amazonas e sua correlação com o embasamento. Dissertação de Mestrado, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, 125 p. 1991.

WANG, J., GAO, W., WANG, L., METZNER, W., MA, J. & FENG, J. Seasonal variation in prey abundance influences habitat use by greater horseshoe bats (*Rhinolophus ferrumequinum*) in a temperate deciduous forest. *Can. J. Zool.* 88, 315–323. 2010.

WERNER, R.G. Habitat requirements. Pp 161-182. In: Fuil mam, E.L; Werner, R. G (Eds). *Fishery science the unique contributions of early lifestades*. Oxford, Blackwell Sciences, 326p. 2002.

WETZEL, R. G. **Limnologia**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 908p. 1993.

WETZEL, R.G. **Limnology: Lake and River ecosystems**. Philadelphia: Academic Press. 1006 p. 2001.

WHEELER, W.M. Studies of Neotropical ant-plants and their ants. **Bulletin of the Museum of Comparative Zoology**: N. 1. 1942.

WIENS, J.A. **The ecology of birds communities: foundations and patterns**. Cambridge University Press, Cambridge, 539 pp.1989.

WILSON, D. E.; ASCORRA, C. F.; SOLARI-T., S. Bats as indicators of habitat disturbance. In: Wilson, D. E.; Sandoval, A. (Eds.) **Manu: the biodiversity of southeastern Peru**. Washington, Smithsonian Institution Press, p. 613-625. 1996.

WILSON, E. O. Which are the most prevalent ant genera? *Studia Entomologica*, 19: 187-200. 1976.

WHIFFIN A.C. AND LEONARD. D.R. A survey of traffic-induced vibrations (1971). Disponível em: < <https://trl.co.uk/reports/LR418>>. Acesso em: 20 mai 2018.

WOLDA, H. Insect Seasonality: Why? Annu. **Rev. Ecol. Evol. Syst.** 19, 1–18. 1988.

YAMAMOTO, K. C. **A estrutura de comunidades de peixes em lagos manejados da Amazonia Central**. Dissertação de Mestrado. INPA, Manaus. 71p. 2004.

ZHANG, S. Activity and ranging patterns in relation to fruit utilization by brown capuchins (*Cebus apella*) in French Guiana. **International Journal of Primatology**, New York, v.16, n. 3, p. 489-507, 1995.

ZHANG, S.; WANG, L. Following of brown capuchin monkeys by white hawks in French Guiana. **The Condor**, v. 102, n. 1, p. 198-201, 2000.

ZIMMERMAN, B.L. & BIERREGAARD, R.O. Relevance of the equilibrium theory of island biogeography and species-area relations to conservation with a case from Amazonia. J. **Biogeogr.** 13:133-143. 1986.



ANEXOS





ANEXOS DO CAPÍTULO 1

Anexo 1 – Notificação nº 101661 SEMAS/PA



ANEXOS DO CAPÍTULO 3

Anexo 2 – Matrícula nº 10.992 – Lote 4 RTL



ANEXOS DO CAPÍTULO 4

- Anexo 3 – Certidão de Uso e Ocupação do Solo**
- Anexo 4 – Requerimento FUNAI – Terras Indígenas**
- Anexo 5 – Resposta**
- Anexo 6 – Requerimento Reiterando FUNAI**
- Anexo 7 – Requerimento SEMAS/PA para FUNAI/BSB-TR**
- Anexo 8 – Resposta SESP/APM**
- Anexo 9 – Protocolo FCA - IPHAN**
- Anexo 10 – Resposta IPHAN**
- Anexo 11 – Termo de Anuência IPHAN**
- Anexo 12 – Requerimento ICMBIO – Ucs Federal**
- Anexo 13 – Resposta ICMBIO**
- Anexo 14 – Requerimento IDEFLOR**
- Anexo 15 – Protocolo PGM/PA**

ANEXOS DO CAPÍTULO 5

- Anexo 16a – Layout da Localização da Fossa e Filtro**
- Anexo 16b – Detalhe da Fossa e Filtro**
- Anexo 17 – Layout das Estruturas dos Prédios da ETC**
- Anexo 17a – Projeto de Drenagem – Conjunto Geral**
- Anexo 17b – Detalhe Drenagem BDTC**
- Anexo 17c – Detalhe da Boca de Lobo**
- Anexo 17d – Detalhe Drenagem Boca de Visita**
- Anexo 17e – Detalhe Drenagem BSTC 1**
- Anexo 17f – Detalhe Drenagem BSTC 60cm**
- Anexo 17g - Detalhe Drenagem BSTC 80cm**
- Anexo 17h - Detalhe Drenagem Escada de Descida Corte**
- Anexo 17i – Detalhe Drenagem de Descida**
- Anexo 18 – Carta de Aceite da Área de Bota Fora**

ANEXOS DO CAPÍTULO 7

- Anexo 19 – Relatório de Sondagem e Percussão**
- Anexo 20 - Relatório de Sondagem Rotativa**
- Anexo 21 – Levantamento Batimétrico**
- Anexo 22a – Resultado Qualidade da Água – 1º Campanha**
- Anexo 22b – Resultado Qualidade da Água – 2º Campanha**
- Anexo 23a – Certificado de Calibração - Decibelímetro**
- Anexo 23b – Relatório de Vibração**
- Anexo 24a – Resultado Qualidade do Ar – 1º Campanha**
- Anexo 24b – Resultado Qualidade do Ar – 2º Campanha**
- Anexo 25 – Inventário Florestal**
- Anexo 26 - Fauna**
- Anexo 27a – Carta de Aceite UFRA**
- Anexo 27b – Carta de Recebimento UFRA**
- Anexo 28a – Carta de Aceite UFPA**
- Anexo 28b – Carta de Recebimento UFPA Macrozoobentos**
- Anexo 28c – Carta de Recebimento UFPA Limnologia 1**
- Anexo 28d – Carta de Recebimento UFPA Limnologia 2**
- Anexo 29 – Carta de Aceite UEPA**
- Anexo 30 – Questionário Socioeconômico**
- Anexo 31 – Ofício IPHAN**
- Anexo 32 – Portaria 60/2015**

Anexo 33 – Sistema de Compensação Ambiental

Anexo 34 – ARTs dos Responsáveis Técnicos