

LAVRA GARIMPEIRA DE OURO NO LEITO DO RIO PURUÉ
JAPURÁ - AMAZONAS



Pôr do sol no rio Purué

VOLUME I

MANAUS – AMAZONAS
SETEMBRO – 2022

História de Japurá

O rio Japurá, foi um dos primeiros rios amazonenses a ser navegado. Consta que em 1755 o ouvidor Ribeiro Sampaio em 'visita de correição das povoações', subiu o rio Japurá visitando as povoações de Santo Antônio e São Matias. Entre os anos de 1764 e 1768 foram fundadas por Tinoco Valente as aldeias de Santo Antônio do Mapiri, São Matias e São Joaquim do Macapiri.

Segundo o padre José Antônio Monteiro de Noronha, 'lapurá' era o nome que os índios davam a uma massa branda, negra, feita de certas frutas e que comiam com beiju e também por serem da nação 'lapurá' os índios que antigamente habitavam as margens do rio. O rio Japurá foi outrora habitado por numerosa tribo de índios, estando hoje quase deserto. Em 1864, o presidente do Amazonas, Adolpho Barros dizia que, à vista do que tinha sido, o Japurá estava lamentavelmente despovoado. Da foz deste rio à boca do Apapóris existiam doze choupanas, com 70 índios, entre eles muitos Miranhas. Não se via mais um Passé ou Xomana, só algumas relíquias das nações Jury e Cueretu. Os Macus vagavam entre o Japurá e o Negro.

As águas do rio são límpidas, contrastando com as do Solimões que são barrentas. Há em seu leito muitas ilhas, formando dilatados estirões e paranás-mirins, preferidos pelos navegadores. É dotado de muitas praias, numerosos lagos de barragem, formando lençóis imensos, aninhando-se próximos às suas margens ou nas terras centrais, onde se abriga variadíssima ictiofauna. Centenas de emissários funcionam como canais drenantes dessas depressões lacustres. O Japurá sofre os efeitos das grandes estiagens e de grandes alagações.

O município de Japurá foi criado pela Lei estadual nº 96, de 19 de dezembro de 1955, com território desmembrado do ex-distrito de Maraã, do município de Tefé, compreendendo o subdistrito de Igualdade, e com sede em Vila Bitencourt (hoje cidade), onde se encontra o 3º Pelotão de Fronteiras do Exército e instalado em 25 de janeiro, de 1956, sendo seu primeiro prefeito Elpídio Freire de Correa Lima. O governo municipal funcionava bem mais a jusante, na Vila de Acanauí e mais tarde, em 1976 se mudou para o local atual, a cidade de Japurá - denominada de 'Limoeiro' pelos habitantes locais.

Defronte à foz do rio Apapóris, afluente do Japurá, cerca de 2 Km da Vila Bitencourt, está situado um marco divisório dos limites do Brasil com a Colômbia, inaugurado a 29 de setembro de 1931. Outro marco há, à margem direita do Japurá, no lugar em que a linha geodésica Tabatinga-Apapóris atravessa a referida margem.

Fonte: Enciclopédia dos Municípios Brasileiros, v. XIV – IBGE.

ÍNDICE

1. INFORMAÇÕES GERAIS

1.1 Responsável pela Atividade

Paulo Celso de Almeida
RG nº 6026923/SSP-AM
CPF nº 239.587.071-49
Endereço: Travessa 'E' - Jardim Paulista, nº 3, Quadra 6, bairro Aleixo. CEP – 69
Contato: (92) 99125-2793

1.2 Representante Legal

Paulo Celso de Almeida
RG nº 6026923/SSP-AM
CPF nº 239.587.071-49
Endereço: Travessa 'E' - Jardim Paulista, nº 3, Quadra 6, bairro Aleixo. CEP – 69
Contato: (92) 99125-2793

1.3 Elaborador/Executor do EIA-RIMA

CLORUS – Consultoria Ambiental EIRELI
Responsável Técnico: Eliano da Silva Passos (Químico)
CRQ nº 14100213-14ª Região

1.4 Coordenador do EIA-RIMA

Jorge Luis Garcez Teixeira (Geólogo)
CREA-RJ nº 851062980; Visto CREA-AM nº 5964/2000

1.5 Identificação do Empreendimento/Atividade de PLG

Lavra garimpeira de ouro no leito do rio Purué, bacia hidrográfica do rio Japurá. **Processo ANM nº 48408.880.106/2018-62 e Processo IPAAM nº 1375.2019.**

2. OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO/ATIVIDADE

2.1 Objetivo

A exploração de minério de ouro desagregado, carregado no leito do rio Puruê, em condições de acúmulo em fundo ou em suspensão no leito da calha principal, por meio de dragagem por sucção direcionada, com separação mecânica por gravidade, inicialmente em rampa, coberta de manta retentora de finos, com o uso de produtos químicos biodegradáveis.

2.2 Justificativa

Este empreendimento se justifica, pelo fato de haver registros históricos com mais de duas décadas, da presença de acúmulos de material mineral aurífero em fundo de rio, na região da bacia hidrográfica do rio Japurá, resultante da desagregação de materiais geológicos originais da cordilheira dos Andes, que por meio de seus canais fluviais (rios) acabam por despejar na bacia do Amazonas, algumas milhares de toneladas de sedimentos ricos em ouro à cada ciclo hidrológico anual. Tal disponibilidade tem atraído a atenção de “dragueiros” da região amazônica para este território, considerando os bons resultados de acúmulos de ouro por tonelada dragada.

3. HISTÓRICO DO EMPREENDIMENTO/ATIVIDADE

Este empreendimento foi pensado em 2021, tendo em vista as inúmeras informações obtidas sobre o potencial aurífero de alguns trechos do rio Puruê. Tal fato motivou ao empreendedor investir no licenciamento mineral e ambiental de uma área de 47,73 hectares, cujo potencial será objeto de avaliação *in loco*.

4. METODOLOGIA

O **EIA** é um detalhado estudo ambiental, realizado por equipes multidisciplinares, abrangendo o diagnóstico ambiental da área onde se pretende instalar o empreendimento onde são identificados e detalhados os possíveis impactos ambientais gerados por um empreendimento. Adicionalmente, são realizados estudos para o dimensionamento, minimização e mitigação destes impactos. O **RIMA**, por sua vez, é uma versão simplificada do Estudo de Impacto Ambiental. No **RIMA** estão dispostas as principais informações e conclusões do **EIA**, que são apresentadas de forma objetiva, simplificada e em linguagem acessível ao público, de modo que se possam entender as vantagens e desvantagens do projeto.

A metodologia utilizada para o desenvolvimento deste **EIA** foi dividida em duas partes, que envolveu as seguintes ações:

1ª Fase - Pesquisa Bibliográfica – consolidação dos resultados apresentados nos capítulos de conteúdos técnico-científicos, com destaque para:

- (i) Levantamento bibliográfico com relação aos aspectos conceituais e caracterização da atividade de mineração, em especial a mineração de ouro em leito de rio;
- (ii) Levantamento da legislação disciplinadora da atividade de extração de ouro e agregados minerais, de acordo com as leis ambientais e minerárias, em vigência, por meio de pesquisa bibliográfica;
- (iii) Levantamento e revisão bibliográfica com relação à identificação das atividades impactantes relacionadas a extração de ouro em leito de rio, bem como os aspectos ambientais associados às atividades e impactos ambientais decorrentes;
- (iv) Levantamento bibliográfico associado às principais metodologias de avaliação de impactos ambientais.

2ª Fase - Estudos, Análises e Entrevistas – foram realizadas com os especialistas da equipe multidisciplinar, visando o desenvolvimento de um 'checklist' e de uma matriz de avaliação de impactos, adequados em processos de **AIA**, assim como foram analisados estudos de caso, que porventura tenham aplicado algum produto desenvolvido para a mesma finalidade desta lavra garimpeira (**PLG**) no rio Puruê, sendo então possível de se estabelecer um diagnóstico dos impactos gerados pelo empreendimento. As entrevistas foram realizadas em caráter informal e não sendo aplicados questionários para fins de tabulação de dados e/ou informações em fontes primárias, tendo em vista as considerações aqui entendidas, no âmbito dos aspectos da atividade minerária, com relação a este **EIA**.

A fase de entrevistas e estudos contou com visita a sede do município de Japurá, visita a prefeitura e secretarias para levantamento de dados existentes sobre o desenvolvimento do município e atividades desenvolvidas no município. Nesta fase foi verificada a infraestrutura existente e o potencial do município visto que já há atividades desenvolvidas para extração de seixo.

Outra parte da metodologia foi se dirigir a área e verificar o trecho onde está a ADA e AID e lá realizar os estudos de batimetria, medição de parâmetros físicos e químicos da água do rio, sedimentos, coleta de solo das margens, raízes e folhagem da área, captura de peixes para análises, ruído ambiental, medição de vazão do rio e largura média do trecho, todos os métodos foram repetidos para que o dado do dia fosse confiável em 95% de confiança.

Estes dados obtidos para água, solo, sedimentos e peixes foram seguindo o Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23rd Edition de 15 junho 2017, e suas orientações técnicas. As folhagens e raízes, foram utilizados os métodos similares de conservação de amostras. Os peixes foram limpos e retirados músculos e vísceras para análises.

Nos planos de monitoramento que se seguirão e estão detalhados no item 14 deste documento devem seguir a mesma metodologia e um delhamento dos equipamentos e frequência estão descritos visto que não há nenhum dado disponível para aquela área, tudo lá é inédito e precisam ser confirmados ao longo dos anos.

5. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS

A Avaliação de Impacto Ambiental (**AIA**) é um dos instrumentos amplamente empregado para a verificação de futuros efeitos da ação humana sobre um determinado meio ambiente. Essa metodologia foi introduzida nos Estados Unidos, em 1969 e compreende o processo de identificar, prever, avaliar e mitigar os efeitos relevantes de natureza biofísica, social e outros efeitos de atividades ou projetos de desenvolvimento, antes que decisões importantes sejam tomadas (IAIA, 1999).

A partir de sua introdução, essa ferramenta metodológica passou a ser aceita como um instrumento de verificação dos efeitos da ação antrópica sobre o meio mais amplamente empregado no mundo: 191 dos 193 membros das Nações Unidas têm algum regulamento, legislativo ou não, que refira o uso da **AIA** (FERNANDES, 2017).

A **AIA** passou a vigorar em âmbito nacional quando se estabeleceu a Política Nacional de Meio Ambiente (Lei Federal nº 6.938 de 1981), como instrumento de política ambiental. Posteriormente, passou a ser regulamentada pelas Resoluções Conama nº 01, de 1986 e nº 237, de 1997 e, em termos de competência, pela Lei Complementar nº 140 de 2011, tendo sido utilizada no âmbito do licenciamento ambiental de empreendimentos causadores de significativo impacto ambiental.

Muitas críticas têm sido feitas à efetividade da ferramenta **AIA**, conforme tratado nos trabalhos de MORGAN, ALMEIDA & MONTAÑO (2017), LOBOS & PARTIDÁRIO (2014), citados em FERNANDES (2017), amparadas, sobretudo, pelo distanciamento verificado entre teoria e prática. Entre os aspectos da **AIA** mais frequentemente criticados está a consideração de alternativas para o projeto, segundo POPEET *et al* (2013).

Segundo estudos já realizados, a proposição de alternativas tecnológicas e locais é em geral incipiente ou inexistente (FERNANDES, 2017) ou abrange alternativas ambientalmente inviáveis (Zubair, 2001).

O Ministério Público Federal (FERNANDES, 2017), com relação à efetividade da **AIA**, apontou algumas deficiências encontradas nos Estudos de Impacto Ambiental (**EIA**) e também em algumas etapas da **AIA**, entre as quais a ausência de proposição de alternativas, a apresentação de alternativas reconhecidamente inferiores à selecionada, a prevalência dos aspectos econômicos sobre os ambientais nas escolhas de alternativas e a comparação de alternativas a partir de base diferenciada.

Desta feita, a análise de alternativas para esse **EIA** se restringe à avaliação de uma única alternativa, impedindo-se o confronto de opções no processo de análise e configurando um reducionismo da aplicação da **AIA**, que se torna reativa ao se restringir à identificação de medidas mitigadoras (AGRA FILHO *et al.*, 2012).

A proposição de alternativas tecnológicas e locais, considerada como um dos princípios de melhores práticas da **AIA** é fundamental na elaboração de um **EIA**, a fim de que opções mais viáveis ambientalmente sejam escolhidas, considerando-se os Princípios Operacionais da **AIA** (IAIA, 1999) e a própria legislação brasileira, que especifica, que sejam consideradas todas as alternativas tecnológicas e de localização de projeto submetidos aos **EIA/RIMA** (CONAMA, 1986).

Como o potencial de causar impacto depende da pressão que a tipologia do empreendimento exerce sobre os recursos naturais e da sensibilidade do local em que se pretende implantar o projeto, sem um estudo de alternativas, principalmente locais, a **AIA** pode ficar reduzida apenas à proposição de medidas para remediar os impactos que podem ser evitados, considerando o local escolhido para a atividade de **PLG** ser o mais adequado possível.

Para algumas tipologias de projetos, a discussão de alternativas locais é ainda mais relevante. Isso porque seus impactos iniciam na fase de pesquisa/planejamento, continuam na fase de implantação/operacional (ruídos, qualidade do ar, qualidade da água, processos erosivos, impactos sobre a fauna e a flora, aspectos estéticos e visuais, impactos econômicos e sociopolíticos) até a fase de descomissionamento, quando a qualidade de sua manutenção tem grandes implicações (FERNANDES, 2017).

Assim, podem ser verificados complexos impactos ao meio físico, gerados em sua maioria na fase de extração do bem mineral, em decorrência da não correção dos danos nas áreas degradadas. A atividade garimpeira é considerada potencialmente perigosa para a conservação da biodiversidade, principalmente, pela fragmentação da cobertura vegetal e pelo comprometimento da vida animal. No caso desta **PLG** esse contexto não se aplica, posto que a fonte geradora de todos os possíveis impactos ambientais é o próprio equipamento draga-balsa, cuja mobilidade e operação se restringe ao espelho d'água do rio Puruê, na faixa autorizada para a sua prática, pela **ANM** e a ser licenciada pelo **IPAAM**, bem como suas emissões em todos os sentidos se encerram com a retirada do equipamento da **ADA**, quando ao término de cada operação de dragagem/sucção do fundo do leito do rio Puruê. Essa realidade está comprovada, pelos registros de ruídos obtidos nos trabalhos de campo e estão demonstrados na sequência deste **EIA**.

No contexto brasileiro, a mineração vem se reafirmando como segmento econômico de grande relevância social e econômica e ganhou importância com a discussão de alternativas dentro do processo de **AIA**, desde 2013, quando a Associação Brasileira de Entidades Estaduais de Meio Ambiente (ABEMA) criou o documento intitulado Novas Propostas para o Licenciamento Ambiental no Brasil. Desde então, foram identificadas e propostas ações para vencer os desafios da aplicação deste instrumento no Brasil. Entre estes desafios estava a adoção do critério local e a consequente abordagem de alternativas para o projeto a ser licenciado.

De forma resumida, dentro do processo de **AIA**, podemos citar os principais destaques observados nos trabalhos de inúmeros estudiosos mencionados em FERNANDES (2017), por exemplo:

a) as percepções negativas constituem deficiências relacionadas com o estudo de alternativas;

- b) o fator locacional é importante para entender a significância dos impactos causados;
- c) a definição da necessidade ou não do licenciamento ambiental e da **AIA**;
- d) a recusa em considerar as alternativas para o projeto ao avaliarem estruturalmente o sistema licenciador;
- e) o distanciamento entre teoria e prática, podendo ser reduzido por meio da aplicação de procedimentos voltados para a avaliação do cumprimento dos objetivos da **AIA**;
- f) a avaliação **ex-post** deve ser considerada uma etapa imprescindível da **AIA** por permitir que os resultados obtidos sejam continuamente analisados; e
- g) a aprendizagem de boas práticas para os envolvidos no processo, sendo importante para o aprimoramento contínuo da **AIA**.

Neste contexto, o presente trabalho de **EIA** baseia-se em uma abordagem qualitativa de investigação baseada na análise de conteúdo de documentos, recorrendo a uma análise de conteúdo, como uma técnica de investigação que, por meio de uma descrição objetiva, sistemática e quantitativa do conteúdo manifesto das publicações técnico-científicas, tem por finalidade a interpretação destas mesmas comunicações acadêmicas. Tal análise é uma dentre as diferentes formas de interpretar e adotar normas sistemáticas de extrair significados, por meio dos elementos mais simples do texto (FERNANDES, 2017), trazendo maior rigor à análise.

Para este **EIA** os documentos sujeitos à análise de conteúdo foram aqueles selecionados que, de alguma forma, apresentaram algum vínculo com conceitos ou processos de licenciamento ambiental, no âmbito de algum órgão ambiental, seja governamental ou não-governamental.

Foram de interesse desta equipe técnica as informações apresentadas em estudos de alternativas, com elementos para avaliar o conjunto de indicadores já conhecidos ou pré-selecionados. Assim, as etapas de desenvolvimento no presente trabalho se dividiram em:

1. seleção dos estudos de caso;
2. seleção dos critérios para análise do estudo de alternativas; e
3. comparação entre os critérios de melhores práticas e o estudo de alternativas dos casos selecionados.

5.1 Seleção dos Estudos de Caso

A seleção dos estudos de caso foi realizada com o uso da ferramenta de busca on-line pela rede WEB em fontes secundárias de cunho técnico-científico.

Procurou-se encontrar estudos relacionados a processos de licenciamento ambiental de atividades garimpeiras, onde a análise de viabilidade ambiental tenha sido baseada na elaboração de **EIA/RIMA**.

Também foram buscados dados e informações de estudos independentes de profissionais já consagrados no mercado de consultoria na cidade de Manaus. Entretanto, nem todas as buscas atenderam por completo às expectativas das pesquisas num espaço temporal curto, de modo a atender ao objetivo pleno de toda a formulação deste EIA.

5.2 Seleção dos Critérios para Análise do Estudo de Alternativas

A seleção de critérios para a análise no âmbito deste EIA foi baseada numa matriz de avaliação de impactos positivos e negativos, que foi desenvolvida como uma adaptação da matriz de Leopold, contendo em suas linhas e colunas, respectivamente, as atividades impactantes em sua sequência cronológica de realização e os fatores ambientais relevantes subdivididos nos meios físico, biótico e antrópico.

Para a quantificação dos impactos ambientais foram propostos critérios relativos à ‘importância’ dos impactos, variando em escala de ‘baixo’, ‘moderado’ a ‘alto’, devendo tal ‘magnitude’ ser avaliada, de acordo com o que esse empreendimento irá aplicar e/ou causar na prática.

Os impactos negativos e positivos receberam tratamentos definidos a partir de consulta às literaturas especializadas e experiências do empreendedor e da equipe técnica deste EIA, de forma a garantir suas devidas ‘importâncias’ de forma interativa.

O ‘checklist’ foi desenvolvido com base nos impactos ambientais intrínsecos à atividade de extração de ouro em leito de rio levantados na primeira etapa do trabalho, e por meio dos impactos identificados na matriz de avaliação de impactos. A partir do levantamento realizado consolidou-se a matriz de impactos num ‘checklist’ (Tabela 1), com os principais impactos e uma escala de avaliação da magnitude do impacto: baixo, moderado e alto.

Tabela 1 - Checklist: Impactos Ambientais Relevantes.

CHECKLIST – IMPACTOS PREDITÍVEIS DA EXTRAÇÃO DE OURO EM LEITO DE RIO	
Empreendimento: Projeto Japurá - Puruê	Data: 17/05/2022
Nome do Empreendedor: Paulo César Almeida	Coordenadas da Área
Endereço: Rio Puruê, município de Japurá	Lat: 01°45’58,700 (S)
Avaliador: Jorge Garcez e Eliano Passos	Long: 68°16’21,800 (W)
IMPACTOS POSSÍVEIS E SUAS MAGNITUDES	
FASE DE INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO	
Impactos Positivos	Magnitude do Impacto
1. Geração de empregos diretos	(X) Baixo; () Moderado; () Alto
2. Dinamização do comércio local; aquecimento da Economia local; desenvolvimento regional, com geração de empregos indiretos.	(X) Baixo; () Moderado; () Alto
3. Aumento na arrecadação de impostos.	(X) Baixo; () Moderado; () Alto
4. Diminuição do assoreamento do rio Puruê, devido à atividade de dragagem, com a remoção de sedimentos arenosos.	() Baixo; (X) Moderado; () Alto
5. Atração de investimentos na economia local.	() Baixo; (X) Moderado; () Alto
6. Diversificação de atividades econômicas.	() Baixo; (X) Moderado; () Alto
7. Incentivo a novos estudos e pesquisas científicas.	() Baixo; () Moderado; (X) Alto
Impactos Negativos	Magnitude do Impacto
1. Incidência de processos erosivos no fundo do rio Puruê.	(X) Baixo; () Moderado; () Alto
2. Incidência de processos erosivos nas margens do rio Puruê.	(X) Baixo; () Moderado; () Alto
3. Aumento da concentração de partículas em suspensão (turbidez) em virtude dos	() Baixo; (X) Moderado; () Alto

processos erosivos no rio Puru�.	
4. Danos � microbiota do fundo do rio Puru� em razão da aço da dragagem.	(X) Baixo; () Moderado; () Alto
5. Danos � microbiota do fundo do rio Puru� em razão do tráfego de dragas.	(X) Baixo; () Moderado; () Alto
6. Redu�o espacial do “habitat” selvagem, em razão do estresse sobre a fauna local, ocasionado pela movimentac�o das embarca�es draga-balsa e presença humana.	(X) Baixo; () Moderado; () Alto
7. Depreciac�o da qualidade de vida dos trabalhadores e de comunitários vizinhos � atividade, situados na ADA, devido aos ruídos causados pelos maquinários.	(X) Baixo; () Moderado; () Alto
8. Impacto visual causado pela descaracteriza�o da paisagem natural local.	(X) Baixo; () Moderado; () Alto
9. Depreciac�o da qualidade do ar, devido ao lançamento de gases provenientes dos motores e de partículas sólidas, em virtude da utiliza�o de maquinários em diferentes opera�es da lavra garimpeira.	(X) Baixo; () Moderado; () Alto
10. Aumento da concentra�o de partículas em suspensão (turbidez) no curso do rio Puru�, devido ao revolvimento e degrada�o do material mineral no fundo do curso d’água, durante o processo de suc�o (dragagem).	(X) Baixo; () Moderado; () Alto
11. Redu�o da calha original do rio Puru�, em virtude do uso de equipamentos de extra�o de sedimento do fundo do rio Puru�, e possibilidade de interferência na velocidade e na dire�o do curso d’água, tendo em vista a elimina�o dos bancos de areia em meio ao rio na ADA.	(X) Baixo; () Moderado; () Alto
12. Contamina�o do rio Puru� causada pelos resíduos/efluentes (�leos, graxas e lubrificantes), provenientes dos maquinários utilizados nos diversos tipos de opera�es.	(X) Baixo; () Moderado; () Alto
13. Depreciac�o da qualidade física, química e biológica da água superficial, pelo lançamento de efluentes, advindos do processo de suc�o/dragagem e do esgotamento sanitário das instala�es nos equipamentos draga-balsa.	(X) Baixo; () Moderado; () Alto
14. Estresse da fauna aquática, ocasionado pela gera�o de turbulência no curso do rio Puru�, durante a extra�o/dragagem do ouro, com tendência ao achatamento da base genética dessas espécies, advindo das consequências negativas no corpo hídrico.	(X) Baixo; () Moderado; () Alto
15. Comprometimento da vida aquática, devido � diminui�o da produtividade global do ecossistema t�pico do rio Puru�, decorrente do aumento da turbidez no seu curso.	(X) Baixo; () Moderado; () Alto
16. Diminui�o da possibilidade de usos múltiplos da água, tendo em vista o aumento de sua turbidez e da possibilidade de sua contamina�o.	(X) Baixo; () Moderado; () Alto
17. Riscos de acidentes do trabalho, tendo em vista a utiliza�o de mão-de-obra braçal, durante toda a vida útil do empreendimento.	(X) Baixo; () Moderado; () Alto
FASE DE DESATIVA�O	
Impactos Positivos	Magnitude do Impacto
1. Melhoria da qualidade química da água, pelo não lançamento de efluentes, advindos do esgotamento sanitário e da dragagem no leito do rio Puru�.	() Baixo; (X) Moderado; () Alto
2. Favorecimento do processo de reocupa�o do “habitat”, pela microbiota, fauna terrestre e aquática, uma vez considerada a recupera�o e reabilita�o da �rea.	() Baixo; (X) Moderado; () Alto
3. Melhoria da capacidade de suporte do meio para a fauna silvestre, em razão da retirada dos equipamentos draga-balsa da ADA e demais.	() Baixo; (X) Moderado; () Alto
4. Melhoria nos aspectos paisagísticos no local da atividade garimpeira, devido � retirada dos equipamentos draga-balsa.	() Baixo; (X) Moderado; () Alto
5. Possibilidade de dinamiza�o do convívio social, decorrente do usufruto da área, após a sua recupera�o e reabilita�o.	() Baixo; (X) Moderado; () Alto
Impactos Negativos	Magnitude do Impacto
1. Diminui�o da oferta de benefícios socioecon�micos, em virtude da desativa�o do empreendimento, repercutindo negativamente no desenvolvimento local e regional.	() Baixo; () Moderado; (X) Alto
2. Diminui�o na arrecada�o de tributos.	() Baixo; (X) Moderado; () Alto
3. Diminui�o na oferta de emprego e renda � popula�o local.	() Baixo; () Moderado; (X) Alto
4. Redu�o da dinâmica econômica local.	() Baixo; (X) Moderado; () Alto
5. Perda de incentivos a novos estudos e pesquisas científicas.	() Baixo; (X) Moderado; () Alto

Fonte – Equipe Técnica do EIA.

Após definida a matriz de impactos, foram selecionados os critérios que a literatura recomenda que devam ser considerados ao se selecionar alternativas locais, para este tipo de empreendimento mineiro, sendo então realizada uma busca por artigos, livros, teses, dissertações, além de outros, que abordassem estudos de alternativas em empreendimentos minerários, como é o caso das **PLGs**. Toda a pesquisa foi feita em sites específicos de trabalhos acadêmicos técnico-científicos e publicações do gênero, como Scielo, Google Acadêmico, banco de teses e outros sítios de cunho comercial.

Nesta busca, não foram encontrados trabalhos específicos e que já propusessem um conjunto de critérios para avaliar estudos de alternativas e, muito menos, de alternativas lineares. Para exemplificar esta ausência de estudos, DUARTE et al. (2017), ao realizarem um levantamento sobre a produção de artigos científicos sobre licenciamento ambiental com base em Avaliação de Impacto Ambiental (**AIA**) no Brasil, identificaram, especificamente, sobre análise de alternativas, apenas estudos que apresentavam métodos e ferramentas de **AIA** para definir alternativas e não critérios/indicadores para propor e avaliar alternativas. No entanto, foram encontrados trabalhos que apontavam características de boas práticas que um processo de escolha de alternativas deveria ter. Um exemplo é o trabalho de Furlanetto (2012) que, em sua revisão de literatura, levantou diversos trabalhos que discutiam a questão de alternativas. Usando como referência o que estes trabalhos citados apresentavam sobre alternativas, foi possível criar critérios/indicadores para avaliar os estudos de caso. Além dos trabalhos acadêmicos, ao propor estes critérios/indicadores foram levados em consideração: a Resolução CONAMA nº 001/1986, que diz que o estudo de impacto ambiental deve seguir a diretriz para “Contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização de projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto” (CONAMA, 1986); o livro de Sánchez (2008) que, ao propor um guia para análise técnica de estudos ambientais, apresentou itens a serem analisados no estudo de alternativas; e as orientações da International Association for Impact Assessment (**IAIA**) para a proposição de alternativas em projetos (IAIA, 2015). Assim, foi proposto o conjunto de critérios, que foram aplicados ao estudo de alternativas desenvolvido nos estudos de caso selecionados. Vale destacar que o conjunto de indicadores proposto pode ser aplicado ao estudo de alternativas de qualquer tipologia de empreendimento, não sendo específico para rodovias.

5.3 Comparação Entre os Critérios de Boas Práticas e o Estudo de Alternativas dos Casos Selecionados

Uma vez selecionados os estudos de caso e os critérios de boas práticas para a escolha de alternativas apresentados pela literatura, foi feita a comparação entre eles. Foram escolhidos três casos e analisou-se cada uma das alternativas apresentadas na seleção das alternativas escolhidas. Este procedimento foi avaliado perante os 12 critérios apresentados a seguir e cada critério de boas práticas foi avaliado como se fosse cumprido ou não cumprido.

Critérios gerais utilizados para avaliação dos estudos de alternativas locais.

CRITÉRIOS GERAIS

1 - Foco em soluções e oportunidades.

- 2 - Introdução de conceitos de sustentabilidade e capacidade de suporte do ambiente.
- 3 - Incentivo à inovação e à prevenção.
- 4 - Ser rigoroso, objetivo e não enviesado.
- 5 - Ponderar sobre a alternativa de não ação.
- 6 - Embasar em dados confiáveis e atualizados.
- 7 - Ocorrer antes da tomada de decisões importantes.
- 8 - Possibilitar que todos os interessados possam participar de forma eficaz.
- 9 - Propor escolhas realistas, evitando a elaboração arbitrária de alternativas, incluindo propostas inviáveis apenas para engrandecer o estudo.
- 10 - Justificar e analisar de forma simples, os motivos que eliminaram alguma alternativa e o processo de escolha.
- 11- Evitar a construção de “problemas” para restringir possíveis “soluções” (alternativas).
- 12 - Evitar favorecer alternativas utilizadas anteriormente, desconsiderando opções modernas.

Fonte: FERNANDES (2017).

A **alternativa 1:** Foi proposta como alternativa à lavra garimpeira sem tratamento do material mineral, sendo o processo de dragagem/sucção feito de forma artesanal, em pequena escala, mas com maior tempo de operação previsto para a área selecionada;

A **alternativa 2:** Foi proposta como alternativa à lavra garimpeira de fundo de rio, com ponteira móvel de 14” (polegadas), com uso de mercúrio em sistema aberto, em pequena escala, mas com maior tempo de operação previsto para a área selecionada;

A **alternativa 3:** Foi proposta como alternativa a ser adotada pelo empreendedor dessa **PLG**, a lavra garimpeira de fundo de rio, com ponteira móvel de 14” (polegadas), sem uso de mercúrio, com desagregador do tipo **Au21**, em sistema fechado, com separação em laboratório independente, considerando o conceito de rigidez locacional do bem mineral, quanto à sua disponibilidade para esse tipo de atividade exploratória.

6. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA

A área deste empreendimento encontra-se no município de Japurá (Figura 1), região conhecida como Alto Solimões.



Figura 1 – Localização geográfica da área do empreendimento de PLG (Fonte: <https://no.wikipedia.org/wiki/Japur%C3%A1>).

O rio Puruê faz parte da bacia hidrográfica do rio Japurá e tem seu curso direcionado pela margem direita do rio Japurá, que corre em direção ao rio Solimões. Sua nascente fica na Colômbia e, portanto, é considerado um rio internacional.

O rio Puruê encontra-se na hidrografia do estado do Amazonas, no município de Japurá, Distrito de Japurá, enquadrado/encaixado nas coordenadas **UTM** de Latitude -1.73333 e Longitude -68.1667 e aproximadamente nas coordenadas geográficas de Latitude 02°06'36,540" (S) e Longitude 69°33'37,330" (W), na fronteira com a Colômbia e Latitude 01°39'03,050" (S) e Longitude 68°10'02,320" (W), na sua foz com o rio Japurá.

A localização do rio Puruê está demonstrada na Figura 2 abaixo.



Figura 2 – Localização do rio Puruê (Fonte – Google Earth, Data: 28.03.2022 – às 12hrs).

NOTA – As comunidades de Igualdade (montante) e Júlia (jusante) em relação à foz do rio Puruê, fazem parte da calha do rio Japurá.

7. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Este empreendimento de Permissão de Lavra Garimpeira (**PLG**) encontra amparo legal nas informações contidas no Decreto Federal nº 9.406 (12.06.2018) e na portaria DNPM nº 155 (12.05.2016), publicadas no **DOU** de 17 de maio, de 2016. De acordo com a **ANM**, uma lavra garimpeira é uma atividade de “garimpagem”, comum na região amazônica nos estados do Pará, Amazonas, Rondônia e Mato Grosso, que visa o aproveitamento imediato de substância mineral “garimpável”, compreendendo o material inconsolidado, exclusivamente nas formas aluvionar, eluvionar e coluvionar que, por sua natureza, seu limite espacial, localização e utilização econômica, possa ser lavrado, por meio de **PLG** e que leva em consideração a ocorrência do bem mineral a ser extraído, com os interesses econômicos do Setor Mineral e as razões de ordem social e ambiental.

Assim, ela é um regime que é enquadrado de maneira independente de trabalhos prévios de pesquisa, segundo critérios estabelecidos pela **ANM**, ou seja, esse tipo de regime minerário é utilizado para a extração de substâncias minerais, que possibilitem um aproveitamento imediato do próprio jazimento mineral e, portanto, não precisando de beneficiamento, em razão de seu pequeno volume e/ou dispersão/distribuição irregular do bem mineral, que por essas características não precisa de investimentos em trabalhos prévios, tais como pesquisa mineral, conforme já mencionado.

Este empreendimento se constitui numa lavra mineral em leito de rio, nesse caso o rio Puruê, considerada essa atividade como uma forma legal de extração de riqueza mineral, no caso ouro

pulverizado/disperso em meio a sedimentos arenosos de fundo de rio, que atende às determinações normativas e às obrigações previamente mencionadas nas legislações pertinentes e atualizadas.

Esse empreendimento não é um garimpo. É de fato e de direito, uma atividade de exploração de riqueza mineral, de maneira simples e mecanizada, que trabalha com equipamentos de sucção de médio e grande portes e, por isso, é considerado um empreendimento de mineração, por utilizar máquinas e trabalhar com um elevado volume de material revolvido (dragado por sucção), mas com pequenos volumes de minério de leito de rio, necessitando de diversos maquinários para o processo de separação física do bem mineral (ouro) do rejeito, composto de sedimentos arenosos de granulometria fina, média e grossa.

Portanto, uma Permissão de Lavra Garimpeira é um regime de pesquisa mineral em que a **ANM** permite a este empreendedor explorar um bem mineral disperso numa faixa de área no leito do rio Puruê, sem a necessidade de se realizar trabalhos prévios. Cabe salientar, que essa **PLG** foi requerida apenas para minério de ouro em condições específicas, objeto deste **EIA**.

O bem mineral objeto deste empreendimento de **PLG** só poderá ser extraído exclusivamente na forma aluvionar em leito de rio não sendo envolvidos outros tipos de ocorrências minerais.

7.1 Planejamento

Uma lavra garimpeira no estilo **PLG** é, de fato, um empreendimento de impactos ambientais de significância elevada, tanto no local da **ADA** quanto nas vizinhanças da operação (**AID** e **AII**), em virtude de transformações bióticas e físicas ocasionadas pela atividade. Assim sendo, é imprescindível a elaboração de um plano de gestão ambiental para a área a ser explorada, objetivando a sua subsequente recuperação e uma diminuição dos problemas ambientais ocasionados pela ação de dragagem/sucção do fundo do leito do rio.

Nesse contexto, a recuperação da área degradada pela atividade de lavra garimpeira em leito de rio, por dragagem, terá por objetivo, contar com o retorno natural dos aportes de sedimentos em função das sazonalidades das cheias e vazantes da bacia hidrográfica do rio Japurá, da qual faz parte o rio Puruê, considerando ainda a utilização de um plano de gerenciamento e monitoramento, visando a obtenção de uma estabilidade do meio ambiente (CAETANO, 2019; BRASIL, 1989; SOBRADO, 2011).

Neste sentido, o planejamento deste empreendimento tem por objetivo, no âmbito da gestão ambiental, garantir as necessidades do presente, sem comprometer as possibilidades da sustentabilidade da vida nas gerações futuras, pela utilização excessiva dos recursos ambientais, com base no conceito de “Desenvolvimento Sustentável” (BRUNDTLAND, 1987).

O planejamento da atividade de lavra garimpeira, a partir deste **EIA** tem por principal alvo a análise dos processos de operação e o estabelecimento de um modelo de encerramento da atividade para a tomada de ações de recuperação ou restabelecimento da **ADA** e degradada pela atividade no rio Puruê. Todo esse planejamento foi desenvolvido com base nos levantamentos da equipe técnica,

que foi *in loco* conhecer as condições ambientais, sociais e econômicas e coletar as informações necessárias da área em que dar-se-á o empreendimento.

Todos os dados para este **EIA** e suas respectivas análises foram obtidos, a partir de visita realizada pela equipe técnica à região do município de Japurá e rio Puruú, levando-se em conta que nessa referida região já são realizados trabalhos sistemáticos de dragagem de leito de rio para recuperação de material sedimentar contendo ouro. Cabe destacar, que este **EIA** visa analisar a melhor forma de se aplicar um plano de gestão ambiental aos processos minerais deste empreendimento, o qual se enquadra em todas as diretrizes de permissão para a realização da lavra garimpeira, que são impostas pela Agência Nacional de Mineração (**ANM**), bem como pelo órgão de controle ambiental do estado do Amazonas, o **IPAAM**.

A área de lavra garimpeira possui extensão máxima de 2.169 metros e não apresenta qualquer ocorrência de comunidades instaladas ao longo do rio Puruú, conforme foi constatado em viagem ao campo. Portanto, não há população ribeirinha que faça uso de diferentes formas de recursos naturais renováveis ou não-renováveis nessa região, seja em que dimensão for.

A lavra garimpeira tem por objetivo dragar material sedimentar do fundo do rio Puruú, e concomitantemente separar/recuperar fisicamente, por meio de métodos mecânicos o ouro em granulometria muito fina. A gestão ambiental sobre esse tipo de operação é empregada na forma de “prevenção ambiental” concomitante às operações de lavra e tratamento, cujo método utiliza extração superficial em meio hídrico, por se tratar de exploração superficial de mineral de interesse econômico, sendo assim, todo o material de cobertura, mesmo em leito de rio, é removido e considerado como rejeito, tendo em vista o seu peneiramento por equipamento de vibração, visando a descoberta/separação do material de interesse.

O presente **EIA** é focado na área requerida junto à **ANM** no leito do rio Puruú, localizada na margem direita do rio Japurá.

O quadro de funcionários/colaboradores desta atividade de lavra garimpeira prevista para cada equipamento draga-balsa é formado por 5 (cinco) pessoas, multifuncionais, sendo eles mecânicos, operadores de máquinas, cozinheiras, lavadeiras e serviços auxiliares, que conjuntamente garantem a operação do equipamento draga-balsa.

7.2 Implantação

A implantação desta **PLG** é garantida, por meio do licenciamento ambiental da atividade de lavra garimpeira em leito de rio, junto ao **IPAAM** e amesma dar-se-á com a utilização de equipamentos flutuantes, em estrutura ferro-aço, devendo atender aos seguintes aspectos:

1. Comprovação do cadastramento do equipamento na Capitania Fluvial da Amazônia Ocidental (**CFAOC**) da Marinha do Brasil;
2. Distância mínima de raio de 500 metros de um equipamento para o outro.

3. Distância mínima de 30 metros da margem do corpo hídrico (rio Purué).

7.3 Operação

Para a fase de operação devem ser observados os seguintes critérios:

1. As bombas utilizadas no equipamento de dragagem, deverão possuir no máximo a especificação de 18" (dezoito polegadas);
2. O **EIA-RIMA** apresentado para o licenciamento deverá descrever especificamente o quantitativo de equipamentos a serem utilizados na exploração mineral dessa lavra garimpeira (**PLG**);
3. A destinação dos rejeitos e resíduos decorrentes da atividade deverá atender a adequação em conformidade com o estabelecido pelo **IPAAM** em razão da aprovação do **EIA-RIMA**, nos termos das normas técnicas e legais.
4. Os equipamentos flutuantes de dragagem/lavra devem possuir identificação visual, com informações sobre o registro na autoridade competente e do processo de licenciamento, por meio de placas afixadas em local visível, bem como sinalização noturna, devendo-se dispor, localizar e movimentar-se em conformidade com as normas de segurança da navegação e da Autoridade Marítima (**CFAOC** – Capitania Fluvial da Amazônia Ocidental).
5. A metodologia operacional que se propõe para essa **PLG** considera como factível, a possibilidade e a oportunidade, de se adotar uma boa prática, por meio de um sistema, que possa ser utilizado com recursos avançados, como uma alternativa para a mineração tradicional de recursos auríferos de leito de rio, proporcionando uma alternativa com melhor desempenho. Tal metodologia será aplicada sem grandes esforços econômicos e com formação mínima para a operação segura em equipamento draga-balsa. O que exigirá uma mudança de hábitos em seu sistema de trabalho.

O método de extração de ouro para essa **PLG** é fácil de aplicar e não necessita de um grande investimento financeiro em tecnologia e recursos humanos. Em verdade, buscar-se-á obter mais material aurífero recuperado, em comparação com o uso tradicional do produto mercúrio, o que possibilitará maior retorno financeiro e maior redução dos riscos para a saúde humana e para o meio ambiente.

Testes realizados na Europa com novas práticas de garimpagem de ouro de aluvião evidenciaram a possibilidade de extração sem o uso do produto mercúrio, recuperando uma maior parte do ouro fino. Outro aspecto interessante dos testes é que o tempo utilizado para a concentração com canal e a fusão, com novos produtos químicos, foi 10% menor em comparação com a amalgamação direta do mineral. Os laudos de testes comparativos com minérios de quartzo, pirita e ouro visível, um com o mercúrio e outro com um novo produto químico (com concentração por canal, cuba e seguido de fundição) e considerando que o ouro

não está uniformemente distribuído no mineral, a recuperação superou em todos os testes, em relação à utilizando de amalgamação com mercúrio.

Nosso objetivo é o de recuperar mais ouro, levando em conta os limites de tamanho da granulometria do material de fundo do rio, pois em granulometrias maiores o mercúrio não funciona e isso causa muita perda de material mineral. Cabe destacar, que com uma nova experiência metodológica, nenhuma quantidade significativa de ouro ou amálgama será perdida nos rejeitos, evitando a formação de resíduo de mercúrio.

A intenção de se usar um novo produto químico disponível no mercado, permitirá sem grandes problemas de implementação, que se obtenha até 20% a mais de ouro, com um tempo de produção reduzido em até 30%.

A aplicação metodológica considera o seu alto desempenho e fácil aplicação, possui implantação simples em qualquer processo de mineração, independentemente do seu treinamento. Aplicar uma concentração gravimétrica adequada do mineral, ao qual, posteriormente, aplicaremos um primeiro componente simples para romper a tensão superficial e ao qual finalmente aplicaremos nosso preparado químico para a separação do ouro e finalmente obteremos a fusão do concentrado.

Estas são as etapas principais da operação da lavra garimpeira:

1. Dragagem/Sucção do material de fundo do rio (minério de ouro pulverizado);
2. Pré-Separação Física da Polpa (mineral pulverizado + água);
3. Desagregação Química e Física do pré-concentrado, usando novo método de separação do ouro;
4. Mistura direta do concentrado final do fundo do rio Purué, com novo produto químico a ser utilizado para a separação do ouro.

A separação do ouro do material deposicional sedimentar extraído do fundo do rio Purué é realizada, primeiro, por sucção e posteriormente é feito um peneiramento grosseiro e, depois, uma separação física, por meio de método gravimétrico em rampa, com auxílio de cobertores tipo carpetes, para retenção de finos. Não serão utilizadas centrifugas, mas sim uma mesa ou peneira vibratória. Nessa primeira etapa de separação do ouro, o mineral deve ser obtido com tamanho e forma reduzida de suas partículas, para se obter uma maior quantidade de material pulverizado, que formará uma polpa leve, uma vez misturada à água. Na mineração semiartesanal nesse tipo de **PLG**, se utiliza a rampa gravimétrica e tapetes de retenção de finos, devido à facilidade de sua aplicação e baixo custo.

Na segunda etapa o ouro no material mineral de fundo de rio nem sempre é distribuído na forma de partículas livres (ou pepitas), em vez disso, existem minerais onde o ouro está encapsulado e, portanto, preso dentro da matriz do mineral. Esses minerais, muitas vezes sulfuretos polimetálicos, mas também óxidos complexos devem ser separados por peneiramento, até uma granulometria muito fina para liberar, concentrar e extrair o ouro. O tamanho de grão adequado pode ser obtido usando telas ou peneiras. Essa operação tem mostrado na prática, ser essencial para o desempenho ideal da maioria dos procedimentos de concentração gravimétrica. Uma vez que o material de ouro tem um tamanho de grão adequado, com um tamanho de grão relativamente constante, um (ou mais) métodos, podem ser usados para o caso de concentração gravimétrica.

Na terceira etapa inicia-se a fase de separação física e gravimétrica do mineral, o que significa aumentar a quantidade de ouro no material mineral, removendo seletivamente os grãos mais leves dos mais pesados. A maioria dos métodos de concentração baseia-se na alta densidade do ouro em relação a outros minerais presentes no material de fundo do rio, como areia e/ou silte. Com relação à metodologia de concentração ótima, deve-se observar que cada operação de mineração é única e devemos selecionar a melhor alternativa, de acordo com fatores como o tipo de mineral ou sedimento, outros minerais presentes, a granulometria do material do solo, a forma e granulometria do ouro e também algumas condições externas. As calhas são utilizadas para concentrar a mistura de minerais ou sedimentos moídos com água (polpa). Estudos revelam que a densidade da polpa (relação mineral: água) deve ficar em torno de 1: 4 em peso para material aluvial com ouro grosso ou médio, até 1:10 para minério com ouro fino. Os tapetes ou outros dispositivos de captação do material de fundo podem ser retirados e lavados em um tanque com água contendo uma pequena quantidade de um componente químico desagregador, para separar o material denso capturado com o ouro. Estudos com aplicação do **Au21** indicam que de uma tonelada de minério concentrado, foi obtido um concentrado de cerca de 100 kg que continha a maior parte do ouro presente no material. Com a nova metodologia que se pretende aplicar nessa **PLG** a quantidade de mercúrio necessária pode ser reduzida em até 90%, conseguindo assim uma melhor recuperação do ouro em comparação com a amalgamação do mineral em bruto, tradicionalmente utilizada. Apesar dos bons resultados da concentração de grandes quantidades de minerais e sedimentos em um tempo relativamente curto, a concentração geralmente não produz um concentrado com quantidades tão altas de ouro quanto o necessário para uma fusão com nossa fórmula química.

Na quarta etapa o uso do produto **Au21** é feito, após a operação da draga-balsa, pela retirada do material de fundo do leito do rio, dragado e direcionado para um sistema de 'chicanas', onde um tapete é colocado para retenção do material fino. Durante esse procedimento ocorre o processo de concentração do material fino, onde o ouro está presente. Após a caixa estar cheia será adicionado o produto **Au21** em vez de usarmos a tradicional amalgamação, com uso de mercúrio/azogue, para a retirada ou separação do ouro.

Portanto, o elemento químico mercúrio usado na amalgamação deverá ser evitado em 90% das possibilidades de seu uso, por ser um metal de transição localizado no grupo 12 da tabela

periódica, com número atômico 80 e massa atômica de 200,59u, podendo este existir nas formas metálica, inorgânica e orgânica. Em temperatura ambiente o mercúrio é um líquido de coloração cinza de alta densidade ($13,53 \text{ g/cm}^3$) (LIDE, 2008), além de ser um metal tóxico, sendo sua forma mais tóxica a orgânica.

O mercúrio metálico, quando em contato pelo homem, pode levar a danos ao sistema respiratório em exposições agudas. No caso de exposições crônicas, os sintomas como tremor, ansiedade, inquietação, alteração de personalidade, distúrbios de sono e depressão podem surgir. Já o mercúrio metálico pode causar danos aos rins. Em ambos os casos os sintomas são reversíveis caso interrompida a exposição (MIRANDA *et al.*, 2007).

O metilmercúrio é a forma orgânica mais tóxica, comparada com as outras formas (WASSERMAN *et al.*, 2001). Isto se deve à sua alta estabilidade, lipossolubilidade e sua propriedade iônica, permitindo que penetre nas membranas de organismos vivos (MIRANDA *et al.*, 2007; HALBACH,1995).

O metilmercúrio, quando absorvido, tem sua absorção maior no sistema gastrointestinal, chegando no cérebro adulto e também no fetal, onde pode ser acumulado. O mecanismo exato pelo qual o metilmercúrio causa efeitos neurotóxicos não é conhecido (COMMITTEE ON, 2000).

O metilmercúrio em geral pode causar danos e efeitos negativos em vários sistemas do corpo humano durante toda a vida, podendo também afetar outros animais. Os danos podem ser irreversíveis, pelo fato de atingir o sistema nervoso, causar problemas na visão, audição, fala e coordenação motora e deterioração do raciocínio (MIRANDA *et al.*, 2007; COMMITTEE ON, 2000).

7.4 Cronograma

O cronograma físico-financeiro previsto para esta **PLG** está demonstrado no Anexo 1.

7.5 Equipamentos

O desenvolvimento desta **PLG** prevê a utilização de 4 (quatro) equipamentos draga-balsa, que poderão operar em tempos alternados, de forma individual ou em dupla, de modo a evitar e/ou mitigar os impactos ambientais previstos, que são os seguintes:

Draga 1 – Nome: VN (Infraestrutura e equipamentos)

- Comprimento: 18 m;
- Largura: 7,50 m;
- Altura do Convés: 5 m;
- Motor 1: SCANIA 124HP;
- Motor 2: MWM 3 cilindros;
- Guinchos: 3 unidades;
- Máquina de Solda: 01 unidade;
- Lavanderia: 01 unidade;

- Copa/Cozinha: 01 unidade;
- Almoxarifado: 01 unidade;
- Dormitórios: 04 unidades;
- Área de serviços: 01 unidade;
- Banheiro: 01 unidade.

Draga 2 – Nome: SELTON (Infraestrutura e equipamentos)

- Comprimento: 27 m;
- Largura: 7,50 m;
- Altura do Convés: 6 m;
- Motor 1: SCANIA D213HP;
- Motor 2: YAMAHA + Gerador 40 kVA;
- Guinchos: 4 unidades;
- Máquina de Solda: 02 unidades;
- Lavanderia: 01 unidade;
- Copa/Cozinha: 01 unidade;
- Almoxarifado: 01 unidade;
- Dormitórios: 05 unidades;
- Área de serviços: 01 unidade;
- Banheiro: 02 unidades.

Draga 3 – Nome: BETA (Infraestrutura e equipamentos)

- Comprimento: 30 m;
- Largura: 9 m;
- Altura do Convés: 5 m;
- Motor 1: SCANIA DC13 124HP;
- Motor 2: MWM 4 cilindros;
- Guinchos: 4 unidades;
- Máquina de Solda: 02 unidades;
- Lavanderia: 01 unidade;
- Copa/Cozinha: 01 unidade;
- Almoxarifado: 01 unidade;
- Dormitórios: 05 unidades;
- Área de serviços: 01 unidade;
- Banheiro: 01 unidade.

Draga 4 – Nome: DAVI (Infraestrutura e equipamentos)

- Comprimento: 30 m;
- Largura: 10,5 m;
- Altura do Convés: 6 m;
- Motor 1: SCANIA 650HP;
- Motor 2: MWM 20kVA - 4 cilindros;
- Guinchos: 4 unidades;

- Máquina de Solda: 01 unidade;
- Lavanderia: 01 unidade;
- Copa/Cozinha: 01 unidade;
- Almojarifado: 01 unidade;
- Dormitórios: 04 unidades + 01 suíte;
- Área de serviços: 01 unidade;
- Banheiro: 01 unidade;
- Caixa separadora.

7.6 Substâncias para o Beneficiamento/Tratamento Mineral

As substâncias obtidas pelo processo de dragagem por sucção direcionada tendem a ser as seguintes: quartzo, cascalhos finos, médios e grossos e ouro disseminado (ou desagregado). Considerando essas características do material de fundo de rio esse tipo de **PLG** por dragagem/sucção não contém etapas de beneficiamento, posto que o termo beneficiamento consiste no tratamento de material geológico (rochas e/ou sedimentos) extraídos na atividade de mineração, para a transformação em matérias-primas, com maior valor econômico agregado. Isto é, o beneficiamento é um conjunto de operações, que transforma o material geológico extraído pela mineração em matéria-prima para uma determinada indústria. Essas operações aumentam o teor dos minerais importantes, agregando valor e aprimorando a qualidade do minério.

Não é o caso desta **PLG** o beneficiamento mineral do material dragado, que se configura apenas como uma atividade extrativa e de separação física de rejeitos do bem mineral principal, no caso o ouro.

7.7 Insumos para o Beneficiamento/Tratamento Mineral

Como já dito, não se aplica a esta **PLG**.

Adotaremos então, o termo “tratamento” do material mineral, conforme já descrito no item 7.3, subitem 5 (Operação).

7.8 Mão de Obra

A mão de obra utilizada para essa **PLG** foi dimensionada, com o objetivo de possibilitar o máximo de sucesso na obtenção dos dados e informações atinentes ao conteúdo aqui desenvolvido neste EIA, de modo que os analistas técnicos dos órgãos competentes possam ter a exata clareza dos prós e dos contras, relacionados aos impactos ambientais relativos a este empreendimento minerário e as alternativas encontradas para a solução e/ou mitigação dos mesmos. Tal equipe técnica está apresentada nos anexos.

7.9 Custo do Empreendimento

O custo total deste empreendimento para um período de 5 anos de operação está orçado em R\$ **81.200.000,00** (oitenta e um milhões e duzentos mil reais), estando o mesmo demonstrado no cronograma físico-financeiro no Anexo 1.

8. CARACTERIZAÇÃO DAS FONTES GERADORAS DE EMISSÕES

8.1 Efluentes Líquidos

O rio Puruê (Anexo 6) é classificado como rio de águas brancas, rico em material particulado em suspensão, com quantidade de eletrólitos relativamente alta.

No Trecho de 2,5 km requerido pelo empreendedor para a atividade de lavra garimpeira e destinado à investigação *in loco* o pH teve variação de 5,36 a 6,58 e condutividade variando de 22,0 a 25,0 $\mu\text{s}/\text{cm}$.

Um levantamento em estações de tratamento de esgoto comparando a entrada do efluente bruto, o pH varia de 6,5 a 7,2 e a condutividade varia de 299 a 284 $\mu\text{s}/\text{cm}$, o que indica a necessidade de que um sistema de tratamento de efluentes seja instalado, para reduzir ao mínimo possível essas características da água do rio Puruê nos pontos de ancoragem das dragas, por conta das necessidades específicas de uso humano.

Foi feito um levantamento preliminar como referência, realizado nas dragas que estavam ancoradas no cais da cidade de Japurá. Tal levantamento detectou uma média de 6 pessoas por equipamento.

O consumo de água utilizada para o processo de cozimento e dessedentação é feito por meio de água mineral comprada no comércio ao longo dos deslocamentos de cada equipamento de *per si*.

A água para banho, lavagem, descarga de banheiros e lavagem de roupa é bombeada diretamente dos rios também ao longo dos percursos.

A Tabela 2 abaixo apresenta alguns dados do padrão de efluentes domésticos brutos, similares aos que porventura poderão ser despejados das dragas durante as operações.

Tabela 2 – Padrão de Efluentes Domésticos Brutos.

RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CONAMA Nº 430/2011 Art. 21
pH	-	7,40	1	-
Cor	UH	1020,0	10	-
Turbidez	NTU	220,0	1	-
Sólidos Totais	mg/L	640,00	0,4	-
Sólidos Dissolvidos	mg/L	602,00	0,4	-
Sólidos Sedimentáveis	mL/L	1,03	0,1	-
Sólidos Voláteis	mg/L	12,00	0,4	-

Sólidos Suspensos	mg/L	38,00	0,4	-
Sólidos Fixos	mg/L	628,00	0,4	-
DBO	(mgO ₂ /L)	321,00	1	-
Nitrato	mg/L	14,60	0,1	-
Nitrito	mg/L	0,58	0,01	-
Sulfeto	mg/L	0,36	0,01	-
Óleos e Graxas	mg/L	0,04	2	-
Fosfato	mg/L	4,17	0,01	-
Fósforo	mg/L	1,34	0,01	-
Materiais Flutuantes	mg/L	Ausente	0,01	-
Oxigênio Dissolvido	mg/L	13,62	0,01	-
Temperatura	mg/L	29,00	0,01	-
Nitrogênio Total	mg/L	2,20	0,05	-
DQO	(mgO ₂ /L)	448,00	50	-
RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS				
Coliformes Termotolerantes em 100mL	(*) NMP/100 mL	> 1600,00	Não aplicável	-

Fonte: CLORUS – Consultoria Ambiental (2022).

Durante os trabalhos de campo foi observado que as águas servidas dos equipamentos draga-balsa são descartadas diretamente no rio, bem como os restos de alimentos, água da lavagem de painéis sem nenhum tratamento, bem como alguns resíduos sólidos, tais como, sobras da preparação e restos de alimentos preparados.

Diante deste contexto, ficou caracterizada a poluição da água por resíduos orgânicos, embora não se caracterize uma contaminação efetiva. Cabe observar que o ponto de lançamento desses resíduos sólidos junto com água servida se dá em uma das laterais de cada equipamento draga-balsa e próximo ao ponto de captação d'água para atendimento das necessidades de cada embarcação.

Esses hábitos podem intensificar a alteração do meio biótico, pelo lançamento, com frequência, de material orgânico bruto como restos de preparação (pedaços de carne, frango, peixe, verduras e restos de alimentos) no entorno do equipamento draga-balsa.

Tendo em vista essas observações em campo, consideradas para cada equipamento draga-balsa, com seis pessoas, ficou evidente a necessidade de se instalar 01 (um) sistema de tratamento de água (ETA) de pelo menos 500 litros para duas operações por dia e 01 (um) um sistema de tratamento de esgotos (ETE), com volume de 1.500 litros, para retenção de, pelo menos, 24 horas de tempo de residência e redução de **DBO** em pelo menos 70% (um acréscimo de 16,66% do limite legal estabelecido).

Na Tabela 3 seguem os dados de saída de parâmetros de um padrão de estação de tratamento de esgotos.

Tabela 3 – Parâmetros de Saída de Estação de Tratamento de Esgotos.

RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CONAMA 430/2011 - Art. 21
pH	-	7,15	1	Entre 5 e 9
Cor	UH	90,0	10	-
Turbidez	NTU	15,2	1	-
Sólidos Totais	mg/L	102,00	0,4	-
Sólidos Dissolvidos	mg/L	96,00	0,4	-
Sólidos Sedimentáveis	mL/L	0,40	0,1	1,0
Sólidos Voláteis	mg/L	4,00	0,4	-
Sólidos Suspensos	mg/L	6,00	0,4	-
Sólidos Fixos	mg/L	98,00	0,4	-
DBO	(mgO ₂ /L)	98,00		120 ou 60% (de Remoção)
Nitrato	mg/L	3,50	0,1	-
Nitrito	mg/L	0,12	0,01	-
Sulfeto	mg/L	0,08	0,01	1,00
Óleos e Graxas	mg/L	< 2	2	100,0
Fosfato	mg/L	2,27	0,01	-
Fósforo	mg/L	0,73	0,01	-
Materiais Flutuantes	mg/L	Ausente	0,01	Ausente
Temperatura	mg/L	29,00	0,01	-
Oxigênio Dissolvido	mg/L	16,32	0,01	-
Nitrogênio Total	mg/L	1,30	0,05	-
DQO	(mgO ₂ /L)	186,00	50	-
RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS				
Coliformes Termotolerantes em 100mL	(*) NMP/100 mL	1000,00	Não aplicável	-

(*) NMP/100 mL: Número mais provável por cem mlilitros (Fonte: CLORUS – Consultoria Ambiental, 2022).

Durante a fase de levantamentos de campo foi montado na embarcação de apoio um sistema experimental de tratamento de água, em tamanho reduzido, para garantir o abastecimento de água potável para uso humano (alimentação e higiene pessoal) (ver Anexo 6).

Durante a instalação do sistema de tratamento foram medidos os parâmetros do rio Japurá e Puruê, sendo que no rio Japurá, como observado em campo (ver Anexo 6), a água tem menos sólidos em suspensão e sólidos dissolvidos. No 'Cone de Imhoff' o valor obtido do sólido sedimentável foi de 2,0 a 3,0 ml/L. No rio Puruê o valor do sólido sedimentável foi menor, ficando na casa de 1,0 a 1,5 ml/L. Porém, os sólidos em suspensão e dissolvidos são muito maiores.

Uma caixa de tratamento de efluentes líquidos foi desenvolvida, para atender a demanda do equipamento draga-balsa, durante os trabalhos de campo, inclusive, com os restos de comida (Anexo 6).

Tal tratamento deve funcionar com o reator de 1.500 litros devendo ser acoplado a um triturador para a pia de lavagem de louça e preparação de alimentos, para que o processo de tratamento seja efetivo e se evite jogar comida diretamente no rio Puruê, considerando ser essa uma prática corrente ao longo dos rios amazônicos.

Os sistemas experimentais implantados na fase de campo demonstraram ser eficazes, mas para que tais não se tornem ineficazes, mudanças de paradigmas são necessárias, para uma evolução no conceito de uso do equipamento draga, precisando evoluir para uma melhor consciência de uso sustentável, assimilando uma nova visão na habitação do espaço comum, bem como com relação à higiene e manutenção do local de trabalho e do seu entorno.

Um programa mínimo de gestão e qualidade deve ser efetivado, para que os instrumentos de controle sejam colocados em prática e auditados.

8.1.1 Efluentes de Geração e Processo de Tratamento

De acordo com a norma brasileira ABNT/NBR 9800/1987, os efluentes industriais são “despejos líquidos provenientes das áreas de processamento industrial, isso inclui os que têm origem nos processos de produção, as águas de lavagem de operação de limpeza e outras fontes, que apresentem poluição por produtos utilizados ou produzidos no estabelecimento industrial” (**Fonte:** <https://conseqconsultoria.com.br/efluentes-quais-sao-os-principais-tipos/>). Neste caso, para esse EIA o item em questão não se trata de “processamento industrial”, mas sim de manuseio de produtos industrializados, utilizados em processos manuais, dentro do equipamento draga-balsa.

Algumas observações durante os trabalhos de campo apontam para dois efluentes distintos, utilizados nos processos de dragagem dentro do equipamento draga-balsa:

- Águas oleosas, resultantes de manutenção e limpeza de equipamentos; e
- Águas de sistemas de concentração e amalgamação do ouro.

Águas Oleosas - Após aproximadamente 20 horas de serviço as dragas são colocadas em manutenção, quando ocorre o processo de abastecimento dos motores e geradores e durante esse processo, ocorre a emissão de águas servidas, contendo substâncias oleosas. Durante nossa visita foi possível observar esses processos em equipamentos estacionados e não em funcionamento *in loco*, pelo fato de que muitas dragas-balsas já tinham abandonado o rio Puruê.

Os equipamentos draga-balsa selecionados para participar deste estudo ficaram ancorados em Japurá e não puderam subir o rio Puruê, tendo em vista a realização de operações militares na região, cujos comandos solicitaram a evacuação da área (Anexo 7). Mesmo assim, foi possível se fazer algumas verificações das quais foi possível perceber a necessidade de algumas melhorias e/ou mudanças, para que se evitem vazamentos de contaminantes, tais como:

- Na estrutura para instalação de canaletas;
- Na caixa separadora de água e óleo no equipamento;
- Treinamento dos operadores para evitar o uso de água para limpeza pesada;
- Treinamento para abastecimento da draga e conseqüentemente dos motores do equipamento.

Durante o período de ancoragem da “bachara” para o planejamento das operações no rio Puruê, foram identificados vários derrames de óleos, promovidos por equipamentos estacionados às margens do rio Japurá, o que nos leva a concluir que este é um procedimento padrão em todos os equipamentos que circulam na região.

Em razão disso, medidas de controle e mitigação de impactos serão tomadas, tais como:

- A instalação de um sistema de tratamento de água oleosa, que receba até a água que sai do motor de transporte; e
- Aquisição de barreiras físicas, para a contenção de vazamentos, caso haja derrames de óleos e graxas.

Sistema de amalgamação – Aqui serão abordadas as observações em campo e algumas considerações tomadas durante os testes de operação com os equipamentos draga-balsa.

Tradicionalmente, o fundo do leito do rio é dragado e o material de fundo é direcionado para um sistema de ‘chicanas’, onde um tapete é colocado para retenção do material fino. Durante esse procedimento ocorre o processo de concentração do material denso e fino, onde o ouro está presente. Após a caixa estar cheia ocorre em geral o procedimento de amalgamação, com uso de mercúrio/azogue, na forma pura ou de resíduo/apara de usos anteriores, para retirada ou separação do ouro das impurezas em que se encontra aprisionado ou atraído quimicamente. O material sólido residual em contato com a água é retornado novamente no rio, sem qualquer tratamento posterior.

O trabalho de pesquisa realizado por Ricardo Moutinho Pereira, em sua tese de doutorado, sobre metilação de mercúrio em águas da região amazônica, na presença e ausência de macrófitas, em experimentos em microcosmos, apontou algumas características de rios da região como apresentado na Tabela 3.

As cubas de concentração observadas têm um volume médio estimado em 800 litros, que considerando o volume útil de 750 litros tem um peso estimado em 1.500 toneladas, que após o contato com o mercúrio se tornam Classe I bem como o líquido.

Considerando o valor para tratamento do resíduo da cuba de amalgamação a R\$ 5,00/kg e considerando o transporte até Manaus o valor de tratamento por batelada teria o custo de R\$ 3.750,00 (três mil e setecentos e cinquenta reais) o que torna inviável este tratamento.

Além do valor inviável as águas do rio Puruê tem um grande potencial de oxirredução, o que torna seu uso (do mercúrio) muito perigoso para todo o ecossistema e trabalhadores como visto acima.

Tabela 4 - Potencial REDOX Medido nos Rios Puru , Japurá e Solimões.

PONTO DE MEDI�O (Latitude // Longitude)	VALOR DO POTENCIAL DE OXI- REDU�O EM mV
Rio Puru� – Ponto central da área de lavra, margem esquerda. (-1�45'32,6412"//-68�15'55,2528")	+33,9
Rio Puru� – Ponto central da área de lavra, margem esquerda - fundo (-1�45'32,6412"//-68�15'55,2528")	+73,5
Rio Puru� – Ponto margem esquerda – Ponto 3. (-1�45'55,4616"//-68�16'21,5328")	+78,9
Rio Puru� – Ponto margem esquerda – Ponto 1. (-1�45'18,8640"//-68�15'47,5416")	+106,6
Rio Puru� – Ponto margem direita central – Ponto 2. (-1�45'18,8640"//-68�15'47,5416")	+69,5
Rio Solimões / Japurá (foz de encontro). (-3�09'30,132" // -64�47'16,5012")	-13,4
Rio Solimões - (-3�20'19,31028"//-64�34'23,22948")	-3,8
Rio Japurá - margem esquerda – frente � cidade. (-1�51'17,2908" // -67�14'31,9128")	+30,8

Fonte: CLORUS – Consultoria Ambiental (2022).

O mercúrio inorgânico pode ser metilado em condi es aeróbias e anaeróbias, por dois mecanismos distintos: o biológico, mediado por microorganismos e fungos, principalmente pela rea o com a metilcobalamina; e o químico, ou abiótico, que pode ocorrer por tr s caminhos principais: (a) via rea o de transmetila o; (b) por meio da radia o ultravioleta na presença de compostos orgânicos doadores do grupo metila; e (c) por rea o com os ácidos fúlvico e h mico (BISINOTI e JARDIM, 2003).

Diferente do rio Puru  em outros sedimentos o metilmercúrio   consideravelmente mais tóxico que o mercúrio inorgânico, apesar de representar, em média, apenas cerca de 1,5% do mercúrio total.

No equipamento draga-balsa os particulados são depositados, temporariamente, numa cuba cilíndrica, a qual   utilizada para se efetuar misturas por meio manual, na qual o material de fundo   enriquecido com o mercúrio de valência zero, mas com a probabilidade de forma o de Hg²⁺, que   transportado para o sedimento de fundo de rio, onde o metal pode ser metilado por bactérias sulfato-redutoras. Além dessa probabilidade a adi o   metila o, de bactérias presentes no sedimento, que podem também desmetilar o metilmercúrio, via rea o reversa. O balanço das rea o de metila o e desmetila o determina se um ambiente atuará como fonte ou sumidouro de metilmercúrio.   o que se supõe acontece no rio Puru .

Em geral a distribui o do mercúrio nos sedimentos nos rios amazônicos está relacionada com o conteúdo de carbono orgânico, argila, ferro, fósforo, potencial redox e enxofre, dentre outros. Os agentes orgânicos complexantes solúveis em água, tais como humatos e fulvatos, podem quelar as espécies solúveis e insolúveis na água; esses últimos precipitam-se diretamente da soluço para o sedimento de fundo de rio. O pH ácido favorece a absor o do mercúrio pelo húmus. No entanto, em pH básico o mercúrio tem maior afinidade pela fra o mineral, desfavorecendo a forma o do metilmercúrio, como observado no rio Puru  em fun o de seu pH.

Tabela 5 – Potencial Hidrogeniônico do Rio Puruê.

PONTO DE MEDIÇÃO (Latitude // Longitude)	VALOR DO POTENCIAL HIDROGENIÔNICO
Rio Puruê – Ponto central da área de lavra, margem esquerda. (Lat: 01°45'32,641" (S); Long: 68°15'55,252" (W))	6,08
Rio Puruê – Ponto central da área de lavra, margem esquerda – fundo. (Lat: 01°45'32,641" (S); Long: 68°15'55,252" (W))	6,36
Rio Puruê – Ponto margem esquerda – Ponto 3 (Lat: 01°45'55,461" (S); Long: 68°16'21,532" (W))	6,80
Rio Puruê – Ponto margem esquerda – Ponto 1 (Lat: 01°45'18,864" (S); Long: 68°15'47,541" (W))	6,85
Rio Puruê – Ponto margem direita central – Ponto 2 (Lat: 01°45'18,864" (S); Long: 68°15'47,541" (W))	6,58
Rio Solimões / Japurá (fóz de encontro) (Lat: 03°09'30,132" (S); Long: 64°47'16,5012" (W))	7,09
Rio Solimões (Lat: 03°20'19,3102" (S); Long: 64°34'23,22948" (W))	5,51
Rio Japurá - margem esquerda – frente à cidade (Lat: 01°51'17,290" (S); Long: 67°14'31,9128" (W))	6,32

Fonte: CLORUS – Consultoria Ambiental (2022).

Nas literaturas disponíveis não há um consenso sobre a influência do pH na metilação do mercúrio. Os estudos de Miller & Akagi (1979) demonstraram que as variações de pH não afetam o processo de metilação do mercúrio. O maior contribuinte encontrado é o potencial de oxi-redução e os sistemas aeróbios e anaeróbios distribuídos na coluna de água dos rios em geral.

A metilação prioritária do mercúrio metálico, assim como sua desmetilação estão nos sedimentos, influenciadas pela abundância de material orgânico, temperatura e presença de bactérias anóxicas, conforme ilustrado na Figura 3.

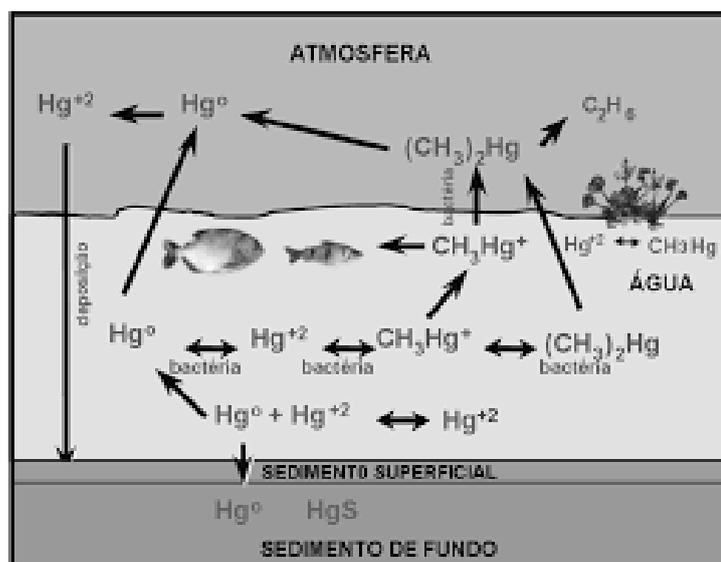


Figura 3 - Ciclo do mercúrio e a possibilidade de geração de compostos tóxicos (Fonte: Miranda *et al.*, 2007).

Nenhum estudo anterior a este **EIA** foi realizado no rio Purué e nos seus sedimentos para determinar a dinâmica do ciclo do mercúrio. Este levantamento considera como paradigmas os rios Amazonas e o Madeirapara efeito de suas comparações.

No dia da medição o rio Purué estava com uma lâmina d'água na **ADA** de 6,0 a 8,0 metros de profundidade. Durante a viagem ao ponto central da lavra garimpeira foi observado o que os trabalhadores chamam de "aroto", que é o acúmulo de sedimento resultante da descarga do material dragado, o que se dá em geral na margem do rio.

Alguns operadores de **PLG** afirmam que no "aroto" ainda é possível encontrar pequenas concentrações de ouro, mas a operação para o tratamento desses volumes em função de suas concentrações o torna inviável economicamente.

O rio Purué tem todas as condições para que o processo de metilação do mercúrio ocorra. Independentemente de não se ter dados, fatores como uma lâmina de água de 6m a 8m faz diferença entre as regiões tóxicas quanto anóxicas, no caso do mercúrio descartado, além de uma boa condição de oxi-redução e energia ultravioleta, com bastante disponibilidade pela condição equatorial da região. Portanto apesar de ser um método rápido e com boa rentabilidade os riscos inerentes à saúde humana e animal não compensam o seu uso para esse tipo de atividade na atualidade.

Considerando ainda, que se perdem entre 5 e 10 g de mercúrio (em casos extremos até 25 g) para recuperar 1 kg de ouro, em função dos grandes volumes de material dragado e das atividades inadequadas de lavra garimpeira, sem o uso de tecnologias mais modernas, esse tipo de atividade acaba liberando para o meio ambiente vapores e rejeitos indesejados de mercúrio. Enquanto a formação de vapores tóxicos de mercúrio é considerada o problema mais importante para a saúde humana, a contaminação de rejeitos com mercúrio também tem alto impacto ambiental, em especial, quando próximo de populações ribeirinhas e indígenas. Além da água os peixes também ficam contaminados, privando essas populações tradicionais do único alimento natural e protéico que elas dispõem.

Alguns trabalhos de levantamento de saúde ocupacional em plantas mineiras que utilizam mercúrio, como agente aglutinante de ouro, revelaram concentrações de vapores de mercúrio em seus processos com amalgamação de minerais, com valores acima do limite permitido de 25 microgramas por metro cúbico de ar ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) no local de trabalho (TWA, média ponderada no tempo).

Para o pessoal que irá trabalhar nessa **PLG** nesse tipo de ambiente não será exposto a períodos de tempo equivalentes a uma dose de mercúrio permitida para um dia de trabalho de oito horas, de modo que seja garantida de pleno a segurança de sua saúde e de toda a equipe de trabalho.

Concentrações entre 5 e 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ também foram reveladas em atividades de **PLG**, onde foram realizadas atividades de amalgamação em circuito aberto (ou seja, sem controlar a evaporação dos vapores de mercúrio). Considerando o Padrão de Qualidade Ambiental (EPA) de 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ em vigor para a concentração de vapores de mercúrio no ar, os trabalhadores ou moradores que porventura residem no entorno dessas atividades de mineração, têm uma exposição que pode ultrapassar severamente o valor legalmente permitido.

Na **ADA** e na **AID** durante os trabalhos de campo não foram encontradas quaisquer comunidades registradas ou não e também populações indígenas, ao longo dos trechos estudados do rio Puruê e Japurá.

Portanto, outras formas de tratamento do material dragado podem ser previstas, como alternativas a serem adotadas, para se evitar que durante o processo de operação da lavra garimpeira, seja gerado algum passivo ambiental.

Uma proposta para mudança de hábitos a ser adotada nesta **PLG** é a aquisição de um produto novo que atua como desagregador, de nome '**Au21**' vendido no Brasil, que é adicionado na proporção de 8 gramas/L e necessita ser agitado/manejado por um tempo maior. Uma das principais vantagens desse produto é o fato de poder ser recuperado para ser reutilizado outras vezes e seu tratamento físico-químico pode ser feito em uma estação ou laboratório convencional.

Uma das principais desvantagens do **Au21** está no tempo de contato com o material de fundo do rio que é maior, além da necessidade de o material ter que passar por um bateamento lento para se depositar o ouro no fundo do recipiente com a solução química.

Outro processo sugerido é a utilização de mesas vibratórias, que apesar da granulometria do ouro ser muito fina, já existem mesas disponíveis para a sua captura. Este processo requer que seja montado um laboratório em terra-firme e não ser tratado o material mineral sobre o espelho d'água. Nesse caso, o material concentrado deverá ser transportado até um laboratório e lá ser feita a remoção do ouro, sem comprometimento da qualidade do meio ambiente da área do empreendimento.

8.2 Resíduos Sólidos

O acompanhamento dos equipamentos draga-balsa durante os trabalhos de campo nos rios Japurá e Puruê, possibilitou observar as limitações para a questão dos resíduos sólidos.

Para solucionar o problema referente ao espaço físico para a coleta, será necessária uma balsa flutuante servindo de base para os depósitos de resíduos e atendendo também ao laboratório de controle.

Após a visita de campo foi possível determinar que a área de lavra garimpeira somente comportará um número máximo de 4 equipamentos draga-balsa, operando em conjunto ou individualmente.

O gerenciamento dos resíduos deve ser do tipo terceirizado pelo empreendedor da atividade de lavra garimpeira, sendo o resíduo gerado nas dragas recolhido diariamente, segregado e armazenado. O tempo de transporte até Japurá deve ser medido na operação.

Um dos processos a ser adotado é a minimização do uso de consumíveis para reduzir a quantidade de descartáveis de papel e plástico no circuito da operação. Também será evitado o uso de papel higiênico, passando a se utilizar de ducha, como forma de higiene pessoal. Além disso, o uso de equipamentos eletrônicos tais como '*laptop*' e impressora poderão reduzir o volume de geração de resíduos de papel e também seu uso excessivo.

Para a redução de resíduos de plásticos moles, será adotada a estratégia de aquisição de gêneros alimentícios a granel, utilizando-se baldes de 30 litros para armazenamento, podendo esses vasilhames, posteriormente, serem reutilizados para outros fins, após o fim dos trabalhos.

Quase todos os materiais serão reutilizados, sobrando bem pouco material a ser armazenado para a destinação final.

Do inventário realizado temos os seguintes materiais que terão uma atenção maior, por serem de difícil reciclagem:

- Óleos vegetal – armazenamento em tambor de plástico, para ser convertido em sabão na própria base de operação.
- Óleo mineral - armazenado em tambor de aço, para ser devolvido à sede do município de Japurá, para envio para reciclagem.
- Lâmpadas, EPI's e roupas rasgadas – não há como tratar no local, portanto serão encaminhados para destinação final em Manaus.

Todo plano de mobilização terá como meta o menor uso possível de materiais não-recicláveis e o menor volume possível a ser utilizado na lavra garimpeira. Cada draga contará com duas estações de tratamento: uma para água potável e outra para tratamento de esgoto doméstico.

8.2.1 Coleta Seletiva

Dentro de cada equipamento draga-balsa devem ser dispostos coletores para os recicláveis e coletores para os materiais inservíveis, que não possam ser reciclados.

Os materiais cotados para estarem na base de operação, ainda que em pouca quantidade são:



Figura 4 - Fonte: <https://tnaplast.com.br/voce-conhece-as-cores-da-coleta-seletiva/> (Data: 26.08.22; 13:50hrs)

No caso do gerenciamento de material oleoso que cair durante o processo de produção, manutenção ou abastecimento de combustível nos equipamentos draga-balsa, as estruturas atuais devem ser modificadas/melhoradas, colocando-se canaletas e grades de contenção e um separador de água e óleo acoplado no final.

8.2.2 3Rs (Redução - Reutilização - Reciclagem)

Os materiais que não serão reciclados nem tratados na base, apenas acondicionados para transporte, são:

- Papel e papelão;
- Plásticos;
- Óleo lubrificante e graxas;
- Resíduo orgânico;
- Lâmpadas, pilhas, baterias e louça quebrada;
- Tapete para retenção de material fino;
- Borra do tratamento de água;
- Lodo do tratamento de esgoto.

Os materiais que serão reciclados e tratados na base, são:

- Óleo de vegetal – conversão em sabão;
- Ferro e sucatas – Reutilizados por meio de solda para conserto e fabricação de equipamentos;
- Cabos elétricos para fazer novas conexões serão reutilizados sempre no processo.

8.2.2.1 Medidas para Triagem e Acondicionamento/Estimativa de Geração

Triagem/segregação dos resíduos: como parte do plano ambiental entregue ao órgão e como forma de gestão um curso básico de meio ambiente deverá ser ministrado a todos os envolvidos na operação da draga-balsa. Ninguém poderá ficar na balsa sem ter o curso. Neste curso será dado o módulo de gestão de resíduos e suas classificações.

As dragas-balsa já deverão partir do município de Japurá com a estrutura dos locais de coleta e armazenamento prontos. Todos os coletores deverão ser de aço pintado, para evitar avarias durante a operação e sacos plásticos deverão ser colocados dentro das embarcações, para remoção, quando do transporte para o município de Japurá.

Tabela 6 - Caracterização e Quantificação dos Resíduos

SETOR DE GERAÇÃO DE RESÍDUO	NOMENCLATURA DO RESÍDUO	CLASSE	CÓDIGO DO RESÍDUO	ARMAZENAMENTO DO RESÍDUO QUANTIDADE ESTIMADA MENSAL	TRATAMENTO DO RESÍDUO NO LOCAL OU TRANSPORTE PARA DESTINO FINAL	REUTILIZAÇÃO/ RECICLAGEM/ RECUPERAÇÃO/ DISPOSIÇÃO FINAL
Operação de Lavra	Resíduo de Varrição	II	A003	Sacos de Lixo Comum armazenados em tambor de 50 litros – Cinza(COR)		Aterro Municipal de Japurá
	Resíduo de papel, papelão	II	A006	Coletor tambor de aço pintado de azul capacidade - 50 litros	O Barco que fará o abastecimento de alimentos e insumos levará o resíduo para o município de Japurá	Reciclagem (Japurá)
	Plásticos em geral	II	A207	Coletor tambor de aço pintado de vermelho capacidade - 50 litros		Reciclagem (Japurá)

Óleos lubrificante e graxas	I	F130	Coletor específico – estimativa de 20 litros		Reciclagem (Manaus)
Lâmpada com vapor de mercúrio após o uso, pilhas e baterias	I	F044	Tubos de PVC – estimativa – 04 lâmpadas		Reciclagem (São Paulo)
Louça Quebrada	II	NT	Coletor tambor de aço pintado de cinza capacidade - 200 litros		Aterro Municipal de Japurá
EPIs Usados/Vencidos	I	NT	Coletor tambor de aço pintado de cinza capacidade - 200 litros		Aterro Municipal de Japurá
Lodo da ETA	II	NT	Tambor de aço de 200 litros		Incineração em Manaus
Lodo da ETE	II	NT	Caixas de 1.000 litros		Tratamento em empresas licenciadas para este fim
Aço, parafusos porcas e ou materiais ferrosos e telas da peneira vibratória	II	A104	Coletor de aço pintado de amarelo	Sim	Reciclagem interna nos processos desoldagem e conserto das telas e draga
Óleos vegetais	II	A099	Coletor de aço de 20 litros pintado de marrom	Sim	Fabricação de sabão para Uso interno

Fonte: CLORUS – Consultoria Ambiental (2022).

8.2.3 Transporte e Transbordo

Para estas atividades o gerenciamento de resíduo tem que considerar uma etapa a mais (Japurá – Manaus), pois em centros urbanos se dispõe de coletas pelo próprio município no tocante aos resíduos domésticos, de empresas terceirizadas e empresas de coleta e tratamento de resíduos industriais.

Neste caso a gestão do transporte será do local de extração para o município de Japurá e do ponto de coleta estabelecido pela prefeitura será levado ao aterro municipal os resíduos classificados como Classe II.

Os resíduos da Classe I deverão ser encaminhados a Manaus para incineração e encapsulamento. Toda a logística de transporte será de responsabilidade do empreendedor, tendo visto não haver prestadores de serviços nesta área ambiental no município de Japurá.

8.3 Emissões Atmosféricas

As emissões atmosféricas representam o lançamento na atmosfera de substâncias na forma particulada, gasosa ou aerossóis, acompanhadas ou não de energia, capazes de causar alterações no compartimento atmosférico, quando lançadas em concentrações superiores à sua capacidade de assimilação.

Essas substâncias denominam-se poluentes atmosféricos ou agentes de poluição do ar quando lançadas com intensidade, quantidade, concentração, tempo de exposição ou características que tornem ou possam tornar o ar impróprio e nocivo à saúde da população e ao meio ambiente.

Em síntese, os poluentes são todas as substâncias capazes de degradar a qualidade do ar, independentemente deles serem previstos ou não na legislação ambiental.

As emissões do processo são pontuais: a geração de energia para o complexo quando a draga-balsa não está funcionando e quando a draga está se movimentando ou dragando, com gerador de energia acoplado.

Neste item, será desconsiderada a emissão, mesmo que em capela fechada, do elemento químico/produto mercúrio, pois este procedimento será evitado ao máximo dentro do ambiente do equipamento draga-balsa.

As emissões dos demais sistemas estão previstos na Resolução CONAMA nº 382/2006, para equipamentos de potência até 10 MW com os seguintes limites demonstrados na Tabela 7 abaixo:

Tabela 7 – Limites de Emissões (Resolução CONAMA nº 382/2006).

POTÊNCIA TÉRMICA NOMINAL (MW)	MP	NO _x (como NO ₂)	SO _x (como SO ₂)
MW < 10	300	1600	2700
10 ≤ MW ≤ 70	250	1000	2700
MW > 70	100	1000	1800

No Anexo 9 está apresentada uma tabela contendo dados e valores obtidos de emissões, para um gerador a diesel, que trabalha 24 horas por dia e em média 300 dias por ano.

O que se espera para a operação são 2 (dois) equipamentos movidos à diesel, por draga-balsa. Considerando 4 equipamentos em operação, se têm um conjunto de 8 pontos de emissão. O que é esperado é que a soma de todos os pontos de emissão fiquem muito abaixo de 300 mg/Nm³.

A forma de controle será a medição da emissão uma vez por ano. O controle da fumaça será por meio do uso da escala de Ringelmann e o controle de monóxido de carbono, será bimensal, conforme o item 3.2 da Resolução CONAMA nº 436/2011.

Pretende-se ao longo do tempo de operação desta **PLG** uma alternativa experimental a ser implementada, para o uso de energia solar, de modo a diminuir o consumo de combustíveis fósseis, a troca dos eletrodomésticos por outros que tenham um desempenho melhor e mudança para geradores de energia à base de álcool (combustível renovável).

8.4 Ruídos

A caracterização das fontes de ruídos está descrita no Capítulo 9 (Diagnóstico Ambiental) deste **EIA**.

9. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

O Diagnóstico Ambiental se constitui no estudo dos impactos ambientais, no âmbito desta atividade mineral, por meio do qual se aplica um conjunto de ferramentas e estratégias, que consiste na avaliação de todas as características ambientais da área em processo de licenciamento.

O Diagnóstico Ambiental foi realizado nesta etapa de licenciamento, considerando o planejamento do projeto mineiro, antes da implementação da própria atividade mineral, para avaliar os danos que a mesma possa causar ao meio ambiente local e regional (**Fonte:** <https://geoflorestas.com.br/solucoes-ambientais-e-consultoria-ambiental/legislacao-ambiental/diagnostico-ambiental/>).

Para tanto e para efeito da compreensão de amplitudes e magnitudes dos possíveis impactos ambientais, a área da atividade mineral foi assim dividida:

Área Diretamente Afetada (ADA): possui 45,73 ha e corresponde ao perímetro da PLG, onde serão executadas as atividades de dragagem por sucção, passíveis ou não de causar algum tipo de impacto ao ambiente local, que promovam a descaracterização do ambiente como um todo. Assim, a **ADA** corresponde ao ponto de origem de todas as interferências humanas causadas pela atividade da **PLG**.

Área de Influência Direta (AID): A área de influência direta será considerada de duas formas: (i) com raio de 2km à montante do centro da área da **PLG**; e (ii) com raio de 3km à jusante do centro da área da **PLG**. A Área de Influência Direta - **AID** devido à sua localização e características, é susceptível a sofrer os impactos diretos da atividade de **PLG**. Para os meios Físico e Biótico corresponde a um círculo de 5.000 metros de diâmetro.

Área de Influência Indireta (AII): É toda a área que exceder os 5km de diâmetro que corresponde às áreas adjacentes à Área de Influência Direta. Pelas características da atividade de **PLG** os impactos à montante praticamente serão restritos a ruídos sonoros, enquanto os demais impactos poderão ser observados à jusante da operação, ao longo do tempo.

9.1 Meio Físico

A diversidade e a distribuição dos elementos naturais do espaço geográfico são de evidente importância para os processos de constituição e transformação social. A relevância da composição natural do espaço para a sociedade se deve a múltiplos aspectos presentes em um espectro que abrange desde as razões mais materiais e objetivas (p. ex.: fonte de recursos) até os motivos imateriais e subjetivos, como a significância cultural e simbólica dos ambientes sagrados para a identidade coletiva de grupos sociais (SOUZA, 1997). Os elementos abióticos conformam o patrimônio de geodiversidade de uma região, “a estrutura e os processos que afetam estas características abióticas dão os formatos estético, cultural e biológico de uma área protegida e são fundamentais para um manejo adequado destas áreas” (FVA, 2009, p. 11). Nesse sentido, na adoção de estratégias para a gestão de áreas protegidas é importante considerar os aspectos físicos, além dos aspectos biológicos e socioculturais.

9.1.1 Geologia Regional

A Bacia do Solimões é a bacia sedimentar paleozóica mais antiga no Brasil. Engloba sequências de ambiente marinho, com sucessivas transgressões e regressões da linha de costa, gerando uma

sequência de rochas detríticas, pelíticas, além de conglomerados arenitos, siltitos e folhelhos desde o Ordoviciano e finalizando com sequências continentais durante o Cenozóico. Os processos erosivos-deposicionais observados no relevo atual são resultantes da modelagem da paisagem no Quaternário, os quais devem estar associados a compartimentação geomorfológica atual (CARMO, 2010).

Os fatores geológicos regionais que controlam a formação de recursos naturais e minerais em uma bacia sedimentar constituem efetivo grau de incerteza na avaliação desses recursos. Tal argumento ganha importância, tendo em vista a necessidade de maior conhecimento, no sentido da aquisição, processamento e/ou interpretação de dados.

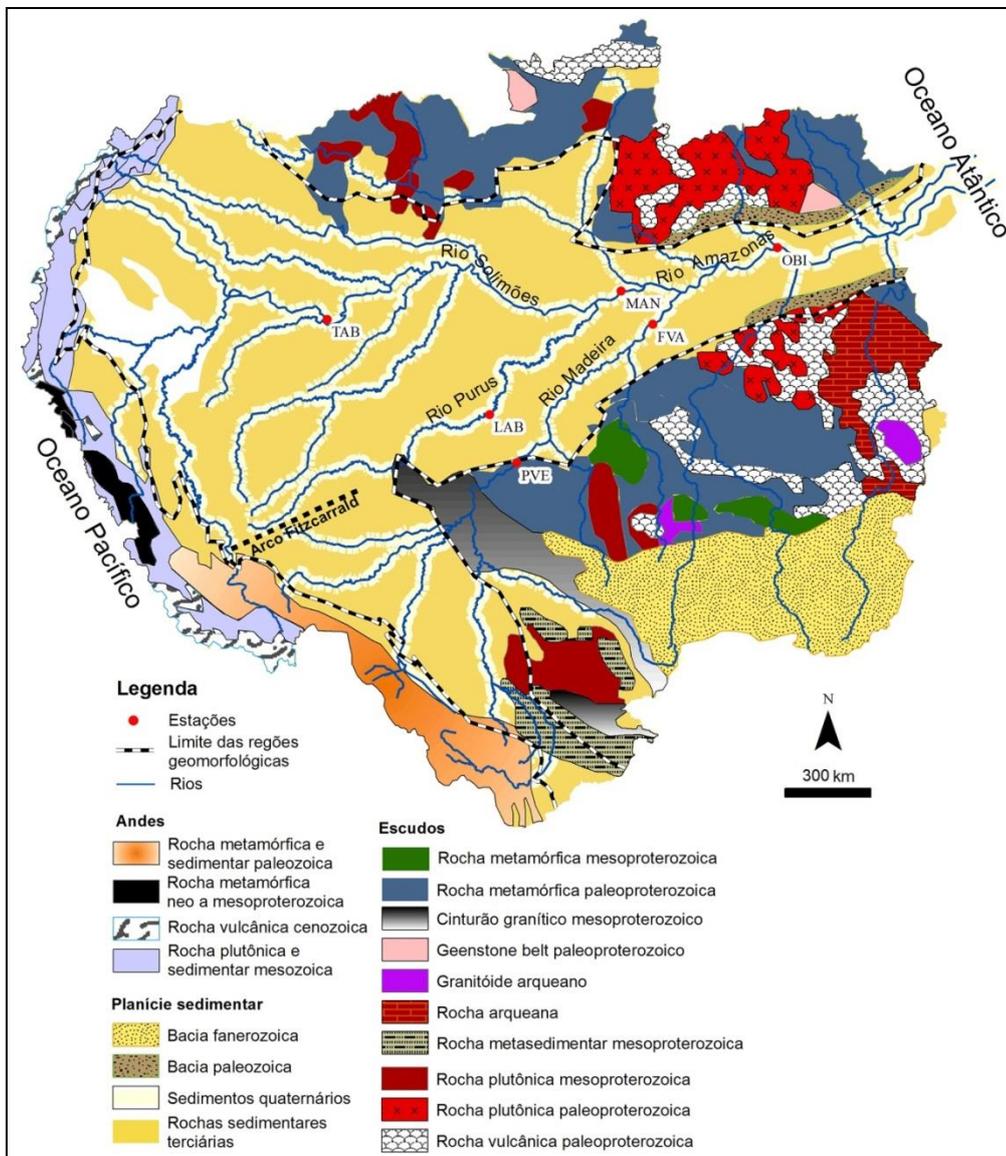


Figura 5 - Mapa geológico da bacia Amazônica, adaptado (Fontes: Clim Amazon; <http://www.clim-amazon.eu/content/view/full/51654>; e dados de GEOCATMIN - Geologia Mundial (<http://geocatmin.ingemmet.gob.pe/geocatmin/>)).

A bacia sedimentar do Solimões possui 961.441 km² e abriga sua bacia efetiva, que apresenta área de 295.239 km² (Zoneamento Nacional de Recursos de Óleo e Gás. Ciclo 2013-2015/Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa Energética. Brasília: MME/EPE, 2015) e é uma depressão paleozóica intracratônica. Na contextualização deste EIA no que se refere à localização da área de lavra, consideramos como relevante, abordar algumas considerações gerais sobre a bacia sedimentar do sistema Solimões-Amazonas (Bacia do Solimões), bem como sobre a Formação Solimões e em especial a Formação Içá.

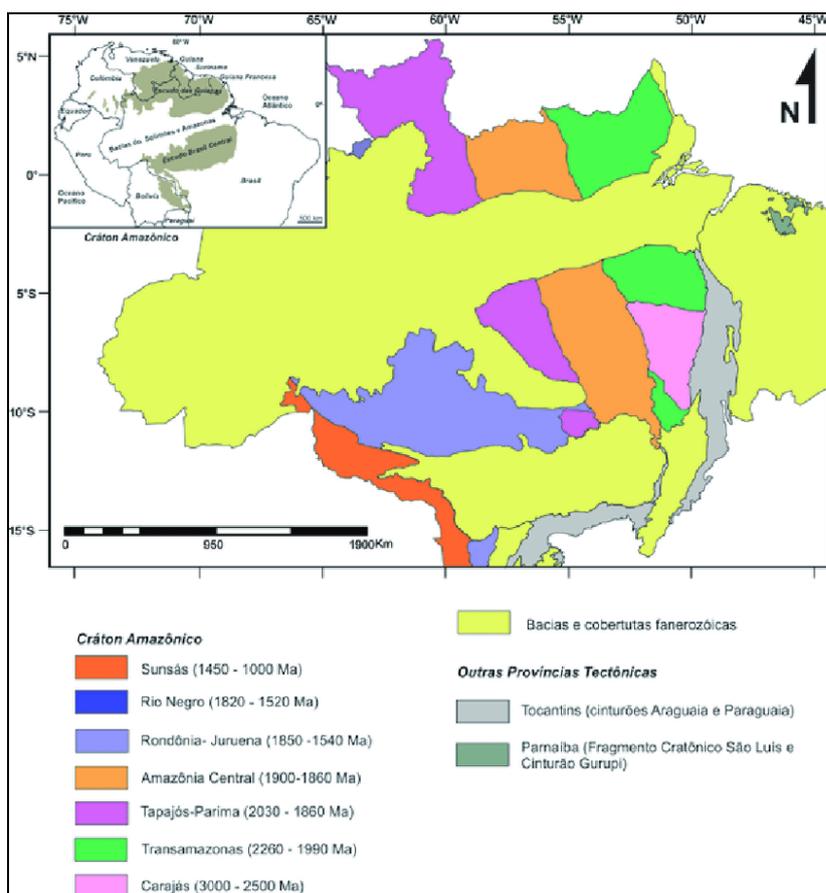


Figura 6 - Subdivisão do Cráton Amazônico em províncias tectono-geocronológicas (Adaptado de Vasquez *et al.* (2008), a partir de Almeida *et al.* (1977) e Santos (2003).

Ao longo da evolução dos conhecimentos sobre a geologia dessa região, vários autores se preocuparam com a associação dos requisitos estratigráficos essenciais e com os processos necessários à existência de acumulações comerciais de bens minerais incluindo o petróleo e gás natural (MAGOON e DOW, 1994).

A dinâmica dos processos naturais ao longo do tempo altera a extensão e a distribuição dos ambientes e dos processos ecológicos vigentes, influenciando os padrões de ocupação e de uso do território e dos recursos naturais. Nesse sentido, a compreensão desses processos é importante, pois além de fornecer um quadro estático da configuração atual do espaço e das

paisagens, identifica as dinâmicas que servem de base para prever cenários socioecológicos futuros.

A paisagem da Amazônia foi formada durante três fases geológicas principais e distintas (HOORN e WESSELINGH, 2011). A primeira delas teve início no Proterozóico (de 3 a 1 bilhão de anos AP) e foi marcada por intenso magmatismo e por processos tectônicos que levaram à formação do Cráton Amazônico (Figura 6). Esse cráton forma grande parte da plataforma continental sul-americana e está bordado por cinturões orogênicos do Proterozóico Inicial.

A segunda principal fase geológica regional está associada ao rifteamento e à ruptura do supercontinente Pangea, culminando com a abertura da bacia oceânica atlântica no Jurássico (195 M.a.). Com a separação dos continentes sul-americano, africano e eurasiático, ainda no Cretáceo, retomou-se o processo de preenchimento das bacias sedimentares intracratônicas (120 M.a.).

A terceira, e também fase geológica regional principal, foi determinada por modificações na configuração das placas tectônicas ao longo do Pacífico, sendo, em última instância, responsável pelos pulsos de soerguimento da Cordilheira dos Andes, que atingiram seu clímax durante o Mioceno Tardio e Plioceno (10-4 M.a), exercendo papel determinante no futuro geográfico e biogeográfico da Bacia Amazônica. Atualmente, cruzando o Cráton Amazônico em alinhamento E-W, encontra-se uma ampla faixa de sinéclise coberta por pacotes sedimentares Fanerozóicos que o recobrem e dividem o Cráton Amazônico em dois escudos: o Escudo das Guianas, ao norte, e o Escudo do Brasil Central, ao sul. Essas coberturas sedimentares Paleozóicas atingem até 5 mil metros de espessura e, na calha principal do sistema fluvial Solimões-Amazonas, estão divididas, de E para W, nas bacias sedimentares do Marajó, Amazonas, Solimões e Acre.

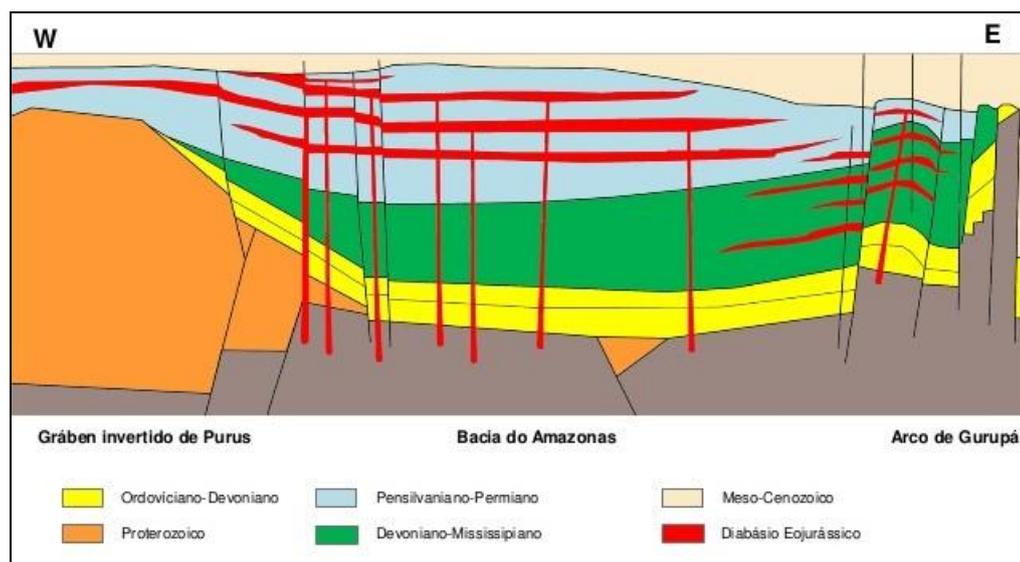


Figura 7 – Modificado de Wanderley Filho *et al.* (2007, inédito) - in Caputo (2012, 46º Congresso Brasileiro de Geologia, Santos).

Essas bacias foram separadas por feições estruturais positivas - chamadas arcos estruturais -, de orientação geral NW-SE que as individualizaram geologicamente (WANDERLEY-FILHO e COSTA, 1991) (Figura 7).

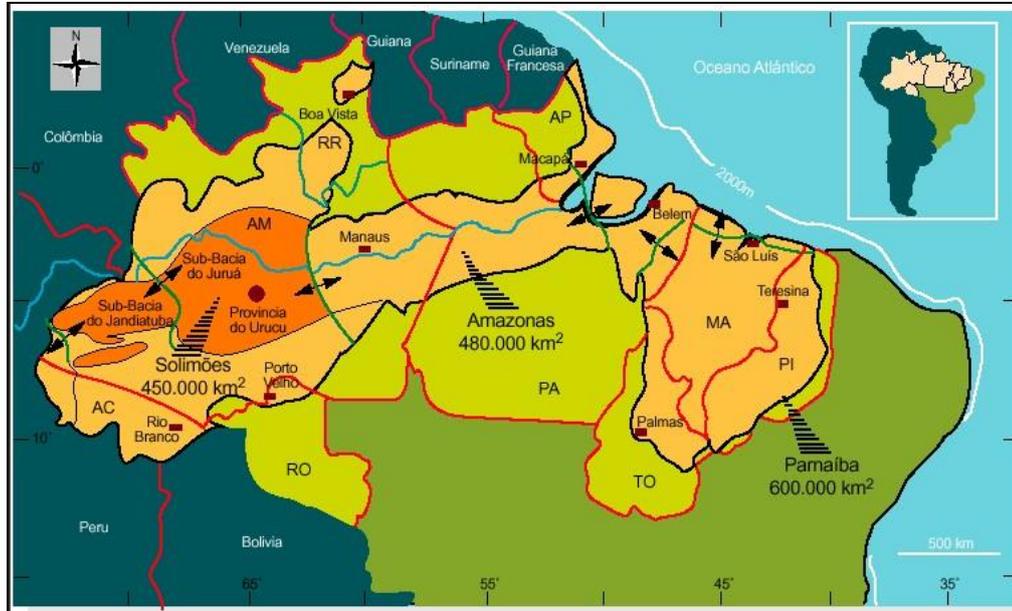


Figura 8 - Mapa de localização dos arcos estruturais das bacias paleozóicas do Solimões, Amazonas e Parnaíba (modificado de Eiras, 1999).

A área de lavra está situada sobre a bacia sedimentar do Solimões, delimitada pelo Arco Purus, à leste, e pelo Arco Iquitos, à oeste. Entre esses arcos, o Arco Carauari forma um alto regional de rampa suave norte-sul, responsável pelo controle da distribuição de sedimentos ao longo da bacia do Solimões, especialmente antes do Mesozóico (WANDERLEY-FILHO *et al.*, 2010). O Arco de Carauari divide a bacia sedimentar do Solimões em duas sub-bacias: Jandiatuba, a oeste, sotoposta por rochas ígneas e metamórficas, e cuja espessura do pacote sedimentar pode atingir até 3.100m, e Juruá, a leste, com 3.800m de espessura de sedimentos, sobre substrato semelhante, além de riftes proterozóicos (EIRAS *et al.*, 1994) (Figura 8).

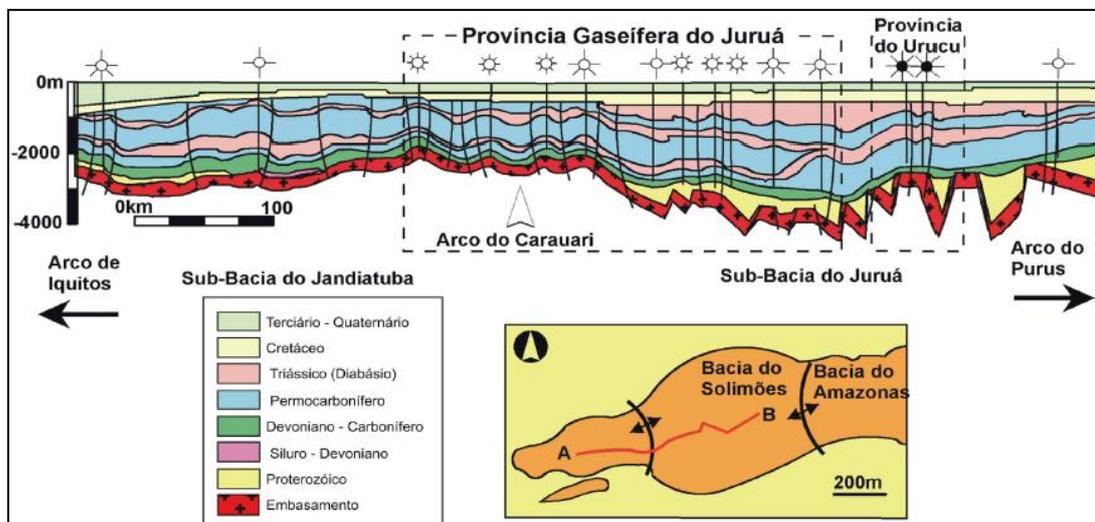


Figura 9 - Seção Longitudinal da Bacia do Solimões (Eiras, 1996).

De acordo com Eiras (2005), o preenchimento da Bacia do Solimões por rochas sedimentares fanerozóicas atinge 3.800m e 3.100m de espessura nas sub-bacias Juruá e Jandiatuba, respectivamente. Pode ser dividido em duas sequências de primeira ordem: uma, principal, paleozóica, seccionada por diques e soleiras de diabásio, e outra mesozóico-cenozóica (Figura 9).

Duas sequências sedimentares Fanerozóicas de primeira ordem constituem o preenchimento da Bacia do Solimões. A mais antiga e significativa delas é Paleozóica, com origem no Ordoviciano Inicial, contendo as rochas fonte e reservatório de seu sistema petrolífero, além de extensivas intrusões de diabásio na forma de diques e soleiras. Essa sequência foi interrompida posteriormente no Permiano, na fase inicial de colisão entre os continentes de Gondwana e Laurásia. Esse evento ocasionou um longo período de hiato deposicional, através do Triássico, do Jurássico e do Cretáceo Inicial.

A segunda e mais recente sequência deposicional de primeira ordem é relativamente delgada e corresponde às sequências Mesozóicas e Cenozóicas do Cretáceo e do Neógeno. Elas recobrem completamente as sequências Paleozóicas e, diferentemente da vizinha Bacia do Amazonas, não são conhecidos afloramentos da sequência Paleozóica (WANDERLEY-FILHO *et al.*, 2010). Essas duas sequências principais que preencheram a Bacia do Solimões consistem em pacotes sedimentares separados por discordâncias bem marcadas, formando seis supersequências, que serão aqui descritas conforme EIRAS *et al.* (1994a, 1994b) e WANDERLEY-FILHO *et al.* (2010) (ver Anexo 9).

A supersequência Ordoviciano (i) consiste da primeira incursão marinha na região e é representada pelas formações Benjamim Constant (clásticos neríticos) - restritas à sub-bacia de Jandiatuba. Essa transgressão marinha vinda de oeste é também bem documentada por fácies proximais correlacionáveis a esses sistemas distais.

No Siluriano Inicial, tem-se a primeira manifestação do Arco de Carauari como um divisor das sub-bacias. Neste período, ocorreu a segunda incursão marinha de oeste, que cobriu apenas o extremo oeste da sub-bacia de Juruá, não muito além do Arco Carauari. Essa constitui a segunda supersequência, Siluro-Devoniana (ii), que é estratigraficamente representada pela Formação Jutaí (clásticos e calcários neríticos). Durante a terceira incursão marinha, no Devoniano Médio, o papel do Arco Carauari como divisor das sub-bacias torna-se evidente. O clima frio é marcado por depósitos glaciais que recobrem essa terceira supersequência Devoniano-Carbonífera (iii), representada por rochas sedimentares marinhas e glácio-marinhas do Grupo Marimari (formações Uerê e Jandiatuba), que ultrapassam o Arco de Carauari, estendendo-se para a sub-bacia de Juruá. O Grupo Tefé (formações Juruá, Carauari e Fonte Boa) é representativo da quarta supersequência, Carbonífero-Permiana (iv), e diz respeito à quarta e última incursão marinha na Bacia do Solimões. Seus clásticos, carbonatos e evaporitos marinhos e continentais são encontrados em quase toda esta bacia. Durante esta época, o clima tornou-se quente e úmido, favorecendo o desenvolvimento de barras de maré e dunas eólicas costeiras que, posteriormente, vieram a constituir clásticos e carbonatos, as melhores rochas reservatórias da bacia. Elas foram seguidas pelo desenvolvimento de uma espessa sequência de evaporitos marinhos e continentais que agiram como um selador efetivo para os campos de petróleo da Bacia do Solimões.

Do Grupo Tefé, apenas a Formação Carauari tem continuidade física na Bacia Amazônica, representada pelas formações Itaituba e Nova Olinda (REIS e ALMEIDA, 2010). Não há qualquer evidência de sistemas deposicionais Triássicos ou Jurássicos na Bacia do Solimões. Pelo contrário, intensos processos erosionais foram desencadeados durante esses períodos devido à orogenia Herciniana e aos soerguimentos causados por extensas intrusões de soleiras de diabásio entre as sequências do Carbonífero-Permiano (CUNHA *et al.*, 1994). Essas manifestações magmáticas são datadas de aproximadamente 204 M.a. (Triássico) e coincidem com o magmatismo Penatecaua, amplamente reconhecido ao longo da plataforma continental brasileira e que é relacionado à abertura do Oceano Atlântico Central (WANDERLEY-FILHO *et al.*, 2005, 2007).

Estima-se, através de modelos e análises termomecânicas da espessura total das intrusões de diabásio, que pelo menos 800 metros de depósitos Permianos foram erodidos nesse período (WANDERLEY-FILHO *et al.*, 2010). A supersequência cretácea (v) corresponde aos depósitos fluviais da Formação Altér do Chão, preservados devido à subsidência retomada no Cretáceo Tardio nas bacias do Solimões e Amazonas e que está relacionada à orogenia Andina. Esta fase foi dominada pela erosão das rochas paleozóicas, com seu retrabalhamento eólico, e pela passagem para um sistema lacustrino e fluvial anastomosado e meandrante, que ainda drenavam para o Oceano Paleopacífico ou Mar do Caribe, e que foi responsável pela deposição da Formação Altér do Chão.

Esse primeiro ciclo foi seguido pela progradação de depósitos sedimentares fluviais, lacustrinos e deltáicos intercalados com conglomerados. Os leitos de arenitos são de granulometria na média, vermelhos, variegados e cauliniticos. Muitas bandas massivas de limonita ocorrem entre essas deposições e a parte superior, por vezes, formando platôs capeados por bauxita. O soerguimento andino ocorrido no Cretáceo-Paleógeno inicia o isolamento da bacia fluvial amazônica. A sobrecarga dessa orogenia sobre a placa litoséfrica sul-americana causou exuramentos, responsáveis pela mudança do centro de deposição dos sedimentos Cenozóicos para as bacias subandinas (WANDERLEY-FILHO *et al.*, 2010).

Durante o Mioceno, os sistemas fluviais deram lugar a extensos sistemas de lagos rasos e áreas úmidas que depositaram camadas lamosas da seção mais antiga da Formação Solimões. Com a conformação final da Cordilheira dos Andes, durante o Neógeno, a bacia de drenagem começou a receber altas cargas sedimentares originárias das montanhas, reorganizando o sistema fluvial e o redirecionando para o Oceano Atlântico – o moderno sistema fluvial transcontinental Solimões-Amazonas (HOORN *et al.*, 1995). Nessas sequências estratigráficas destacam-se regionalmente os arenitos da Formação Alter do Chão na Bacia do Solimões, que se interpõem em discordância angular entre o Grupo Tefé e Formação Solimões.

A Formação Solimões, termo revalidado por CAPUTO *et al.* (1971), compreende os argilitos que recobrem as bacias do Solimões e Acre. Essa unidade é composta por argilito vermelho e cinza, com camadas de conchas e de linhito, além de fósseis vegetais e animais, escamas, dentes e ossos. O ambiente deposicional relacionado é fluvial meandrante fino e lagos formados por canais abandonados.

A supersequência terciária (vi) corresponde aos pelitos e arenitos fluviolacustres Miopleistocênicos da Formação Solimões, depositados em conexão com a orogenia Andina. Essa unidade forma uma cunha sedimentar, desde o Arco Purus até as bacias subandinas, atingindo mais de 7.000 metros de espessura (WANDERLEY-FILHO *et al.*, 2010; MOSMANN *et al.*, 1986).

Superficialmente, em toda área da região de lavra, atualmente, predomina a Formação Içá, que é produto de sedimentação pleistocênica e foi depositada em ambiente fluvial de oeste para leste, composta litologicamente por arenitos silto-argilosos amarelo avermelhados, (MELO e VILLAS BOAS, 1993). Em menor proporção, e ao longo das planícies fluviais atuais da área, ocorrem aluviões Holocênicos.

Numa perspectiva geológica e econômica e com o argumento de prospectividade as bacias sedimentares são, de fato, o ambiente para explorações presentes e futuras, com a exigência do melhoramento no tratamento e interpretação de significativa quantidade de dados e informações que, de alguma forma não haviam sido incorporados em trabalhos anteriores.

A ausência de afloramentos das sequências sedimentares paleozóica e cretácea, a densa cobertura vegetal da floresta amazônica e a presença de áreas ainda bastante inóspitas, com algumas reservas indígenas e florestais, desestimularam durante muito tempo a pesquisa nesta bacia.

Nesse contexto, a Bacia do Solimões é uma bacia sedimentar plena e constitui-se de uma bacia efetiva, no âmbito da qual há boas chances para a existência de acumulações de bens minerais, petróleo e gás natural.

9.1.2 Geologia Local

Em toda a extensão da área de lavra ou na área de influência direta (AID) existem ocorrências de sequências pertencentes tão somente à formação Içá e depósitos quaternários recentes, sendo estes últimos, associados à dinâmica fluvial do rio Puruê e Japurá em especial. Com relação à ocorrência de sequências da Formação Solimões não há certezas evidentes na área de lavra, tendo em vista não ter sido feita qualquer correlação entre os solos desta área, com o contexto da bacia sedimentar do Solimões. Em verdade, a literatura corrente indica a existência de deposições da Formação Içá nas bordas da calha secundária do rio Japurá.

Formação Içá

Até a década de 1970 admitia-se determinada correlação do topo do pacote cenozóico da genérica bacia do Amazonas com a “Série Barreiras” de Albuquerque (1922, *apud* BEZERRA *et al.*, 2003). MAIA *et al.* (1977) descreveu os arenitos da Formação Içá, na seção tipo, localizada ao longo do rio homônimo até sua foz no rio Solimões e, segundo estes autores, é discordante dos pelitos e arenitos da Formação Solimões. A partir de então muitos autores, Schobenhau *et al.* (1981), Borges (1987, *apud* Bezerra, 2003), Cunha (1991), Melo & Villas Boas (1993), Bezerra *et al.* (1999), Braz *et al.* (1999), Coelho (2000) e Bezerra (2003) vêm identificando esta unidade em todos os

trabalhos referentes à cobertura sedimentar cenozóica na Bacia do Solimões, exceto Silva (1999), que contesta a existência de tal unidade.

As pesquisas de carvão realizadas pela CPRM (Serviço Geológico do Brasil) na região do Alto Solimões mostraram diferenças morfológicas que justificam a existência de unidades litoestratigráficas distintas, conforme Maia *et al.* (1977). Ao longo do rio Içá foi reconhecido um pacote sedimentar predominantemente arenoso sobre a Formação Solimões. Estes autores também denominaram esta unidade de Formação Içá, referindo-se às exposições de seções no rio homônimo. Entretanto, nas margens dos rios Içá e Solimões a Formação Içá apresenta morfologia em colinas muito suaves, com drenagem densa, exposta a leste do alinhamento do Arco do Jutáí, com relevo conservado essencialmente plano (COELHO, 2000). Segundo Bezerra (2003), os sedimentos da Formação Içá foram depositados por meio de um sistema complexo, onde canais fluviais divagavam sobre uma ampla área de planície aluvial com significativas interferências neotectônicas.

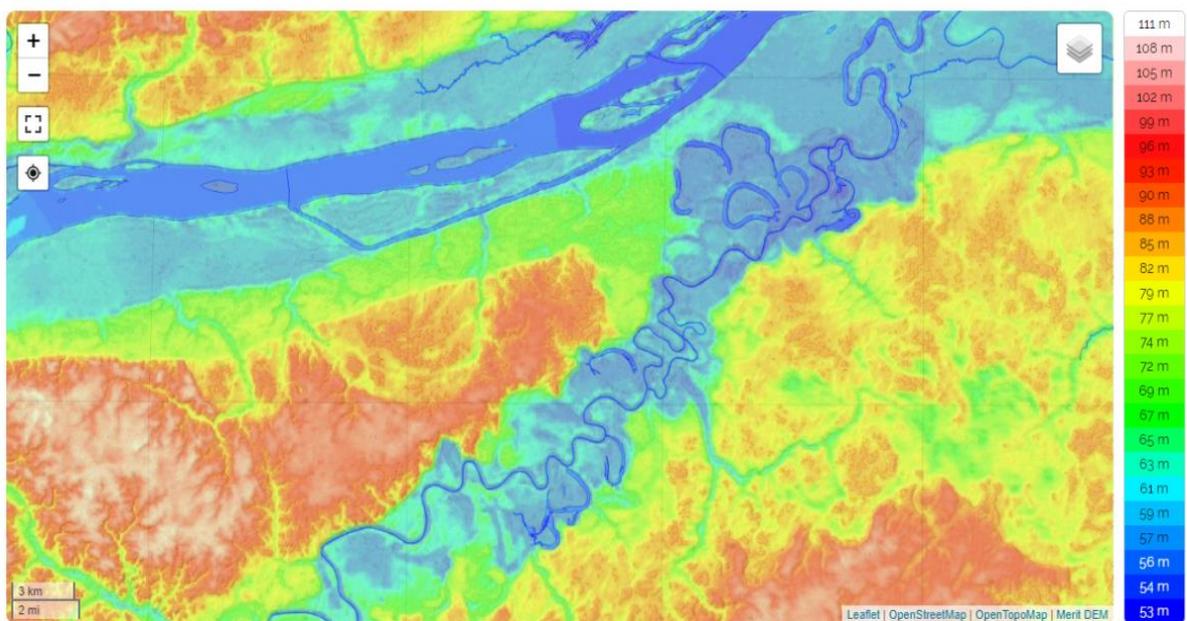


Figura 10 – Mapa hipsométrico da foz do rio Puruê (Fonte: <https://pt-br.topographic-map.com/maps/kmnq/Japur%C3%A1/>).

Os principais aspectos que diferenciam a Formação Içá da Formação Solimões (BEZERRA, 2003) são: (a) Conteúdo litológico: na Formação Solimões predomina sedimentos pelíticos e clastoquímicos, com intercalações mais grosseiras de arenitos finos, enquanto na Formação Içá a sucessão predominante é arenosa, com intercalações lenticulares de material fino (MAIA *et al.*, 1977; COELHO, 2000); (b) Conteúdo fóssilífero: presente em quase todas as exposições da Formação Solimões, sendo raro ou ausente na Formação Içá; (c) Características morfológicas: o relevo é dissecado em colinas na Formação Solimões, com vertentes acentuadas, já a Formação Içá possui um relevo extremamente plano, sendo comum a ocorrência de áreas alagadiças.

Versões mais recentes do Mapa Geológico do Amazonas consideram o oeste da Amazônia quase que inteiramente representado pela Formação Içá, de idade inferida Plio-Pleistocênica, com apenas poucos depósitos quaternários, que se desenvolveram localmente nas margens dos rios devido a mudanças de fluxo na bacia de drenagem (ROSSETTI *et al.*, 2005).

De acordo com o mapa geológico do Brasil, produzido pela CPRM (BIZZI *et al.* 2001), os sedimentos distribuídos nas áreas mais elevadas, “terra-firme”, correspondem aos depósitos da Formação Içá de Maia *et al.* (1977).

Dados recentes (SILVEIRA, 2005) sobre a palinologia e ambiente deposicional da região do projeto confirmam que as duas unidades, Formação Solimões e Içá de fato não fazem parte da mesma sequência estratigráfica. Segundo Maia *et al.* (1977) a formação supracitada foi depositada em ambiente fluvial de oeste para leste e é composta litologicamente por arenitos silto-argiloso amarelo-avermelhado (MELO & VILLAS BOAS, 1993). Segundo Maia *et al.* (1977) a Formação Içá é uma sequência psamítica intercalada com pelitos e conglomerados, cujo contraste textural em imagem de radar permite delinear seu contato com a Formação Solimões próximo ao arco de Jutai.



Foto 1 – Arenitos esbranquiçados da Formação Içá na margem esquerda do rio Japurá, entre os municípios de Japurá e Maraã (Fonte: Equipe Técnica EIA).

Para Motta (2008) na região entre Coari e Tefé, ao longo do rio Solimões, esta unidade expõe suas rochas na forma de escarpas de terraços fluviais, as quais são bastante expressivas e podem atingir aproximadamente até 30m de altura (Foto 1) nas faixas de domínio do rio Solimões-Amazonas. É constituída por pacotes arenosos, areno-siltosos e areno-argilosos de coloração predominantemente esbranquiçada. Nestes são observados estratificação cruzada acanalada de médio porte, com *foresets* que variam entre 50 cm a 1m. Exibem ciclos granodrecrescentes ascendentes formados, na base por areia média à grossa, constituídos principalmente por quartzo leitoso, hialino e escuro. Para o topo são constituídos por areia média a fina e entre os ciclos

ocorrem camadas centimétricas de argila cinza e vermelha, bem como pequenos *sets* de areia média com estratificação cruzada tabular, enquanto nos *forsets* inferiores são encontrados clastos argilosos avermelhados disseminados.

9.1.3 Geomorfologia

O território do estado do Amazonas é compartimentado em nove domínios geomorfológicos: (i) Planície Amazônica; (ii) Tabuleiros da Amazônia Centro-Occidental; (iii) Domínio Colinoso da Amazônia Occidental; (iv) Baixos Platôs da Amazônia Centro-Oriental; (v) Superfícies Aplainadas do Norte da Amazônia; (vi) Planalto Residual do Norte da Amazônia; (vii) Planalto do Divisor Amazonas-Orenoco; (viii) Superfícies Aplainadas do Sul da Amazônia e (ix) Planaltos Dissecados do Sul da Amazônia (DANTAS e MAIA, 2010).

Segundo o mapeamento geomorfológico realizado pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM, 2007), parte da região de Japurá é constituída pela Planície Amazônica e seus Tabuleiros da Amazônia Centro-Occidental, denominado em trabalhos anteriores (p. ex: Projeto RADAMBRASIL), como Planalto Rebaixado da Amazônia Occidental.

A Planície Amazônica (RABAMBRASIL, 1981) é caracterizada como a área de acumulação de sedimentos fluviais quaternários, que ocorrem em forma de faixas ao longo das margens dos rios regionais e no Puruê. A faixa de acumulação pode alcançar cerca de 5 km de largura.

Confluindo com o rio Solimões o rio Japurá orma um conjunto menor e mais estreito do que a planície do rio Solimões, alcançando alguns de seus afluentes mais volumosos, como é o caso do rio Puruê.

A extensão e a complexidade da Planície Amazônica são de tal ordem, que acabam por influenciar na ormação de morfologias fluviais como, por exemplo, os do tipo 'paraná', definido como sendo um canal de ligação entre rios em áreas de planície aluvial ou com pelo menos uma margem ligada à planície aluvial.

Na área desta **PLG** a Planície Amazônica é composta pela Planície do rio Japurá e dos rios Meândricos.

Planície do Rio Japurá

O rio Japurá na direção N-S delimita cerca de 30km com a fronteira com a Colômbia e logo em seguida passa a correr na direção NO para SE até o igarapé Mirasanta, quando muda para a direção O-E percorrendo uma planície colmatada, cheia de inflexões. Considerando a grande quantidade de lagos essa planície pode ser dividida em duas seções: fronteira Brasil-Colômbia até a ilha do Mamoloca e após esta ilha (Plano de Manejo ESEC-RESEC Juami, IBAMA).

Ao longo do rio Puruê se observam formações diversas de lagos e paranás sobre sedimentos terciários. Também ocorrem inúmeros lagos residuais, adaptados à tectônica regional ou a contatos litológicos.

As ilhas de sedimentos do sistema Japurá-Purué são diferentes das do rio Solimões. Tais ilhas não apresentam diques e geralmente são afuniladas e podem chegar a extensões com 5km de comprimento ou mais, em geral separadas da planície por 'paraná's'. Também ocorrem ilhas menores de formato arredondado, formadas por deposição aluvial ou aluvionar.

Os terraços do sistema Japurá-Purué apresentam largura média de 10km cobertos por Floresta e Formações Pioneiras.

Planícies de Rios Meândricos

Na região dos rios Japurá e Purué são observados inúmeros meandros, com direção O-E e SO-NE. Com dimensões que podem variar em média de 5km a 10km sobre a planície aluvial, cortada por 'paraná's'.

Planalto Rebaixado da Amazônia Ocidental

É uma área dissecada, na qual predominam os interflúvios tabulares resultantes da erosão de litologias pré-cambrianas e cenozoicas. A drenagem é composta pela predominância de meandros, com talwegues em entalhe muito fraco e trechos controlados estruturalmente. Isso impõe um padrão regional subdendrítico da rede hidrográfica.

Os interflúvios tabulares constituem a feição morfológica mais presente na região desta **PLG**, sobre os terrenos do Planalto Rebaixado da Amazônia Ocidental, sempre com as mesmas características descritas anteriormente, em termos de talwegues, alcançando altitudes de 100m em relação ao Atlântico. A região sul do rio Japurá apresenta-se mais dissecada e mais heterogênea, onde predominam os interflúvios tabulares com até 250m de extensão. Esses interflúvios atuam sobre sedimentos terciários, caracterizando-se por serem alongados e estreitos, sugerindo cordões de sedimentação antigos.

Nesse contexto, a evolução do relevo do rio Japurá, a partir da fronteira com a Colômbia, se deu pela dissecção do relevo em colinas e cristas sedimentares. Fluindo de oeste para leste, o rio Japurá apresenta um perfil transversal diferente de outros rios do sistema Solimões, por apresentar poucos meandros e lagos e uma planície estreita, sem mecanismos do tipo '*slikke*' e '*schorre*'. Os lagos em geral, obedecem à mesma direção do rio Japurá, com cordões de vegetação encerrando sua paisagem florística sobre baixos terraços, depósitos lineares fluviais antigos e drenagem incipiente em alguns trechos.

9.1.4 Pedologia e Solos

Segundo o mapeamento de solos, atualizado pelo IBGE (2006), a área do sistema Japurá-Purué é composta de: (i) Podzólico Vermelho-Amarelo; (ii) Podzol Hidromórfico; e (iii) Hidromórfico Gleyzados Eutróficos e Álicos.

Solos Podzólico Vermelho-Amarelo

São os que apresentam marcante presença no horizonte B textural ou argílico, sob um horizonte 'A' moderado (*epipedon* ócrico da classificação americana). Podem ser profundos e medianamente profundos, moderadamente drenados, com horizontes A, B e C geralmente subdivididos. Fatores relacionados às intempéries naturais da região justificam o descréscimo acentuado de argila, resultante na conseqüente redução de ferro e alumínio. Tais fatores naturais (pluviosidade, erosão, percolação, além de outros), contribuem para a redução ou consumo de cálcio e magnésio da ração coloidal dos solos, dando ao perfil pedológico condições intensas de acidificação, com baixa soma de bases e variável capacidade de troca de cátions.

O fósforo é bastante assimilável na parte dos perfis de solos da região, com teores baixos e relação silte/argila superior a 0,65. O grau de flocculação das argilas é baixo em razão da sua elevada plasticidade e pegajosidade.

O horizonte A possui espessura média de 25 cm, coloração brunada e estrutura fraca. O horizonte B apresenta cores brunadas, amareladas ou avermelhadas, mosqueadas. A transição entre os horizontes superior e inferior é gradual ou diusa.

Essa unidade pedológica ocorre sob Floresta Densa e Floresta Aberta, com ou sem Campinarana e ocorre em relevo plano à suave ondulado até ondulado e fortemente ondulado em associação com Latossolo Amarelo Álico, Latossolo Vermelho Amarelo Álico, Laterita hidromórfica Álica, Cambissolo Álico, Latossolo Vermelho Escuro Álico, Areias Quartzosas Hidromórficas Distróficas e Podzol Hidromórfico.

Podzol Hidromórfico

Esse tipo de solo possui pouca importância agrícola, devido a sua textura arenosa e baixa fertilidade. São solos minerais profundos, mal drenados, com um horizonte B apresentando uma acumulação fluvial de carbono orgânico com ou sem sesquióxidos livres, em especial de ferro e alumínio, formando um *pan* arenoso (*húmus pan* ou *iron pan*), sem muita argila cristalina iluvial, em horizonte A eluvial arenoso de cor esbranquiçada. Esse tipo de solo possui baixa saturação e baixa soma de bases.

Hidromórficos Gleyzados Eutróficos e Álicos

São solos de deposições recentes, pouco desenvolvidos, mal drenados e que foram desenvolvidos sob a influência do lençol freático superficial regional. O fator gleyzado se deve à quase presente saturação ao longo de cada ano. Apresentam-se mosqueados devido à existência de ferro livre, devido a alternados processos de oxidação e redução, dando-lhes cores avermelhadas, amareladas dentro dos seus perfis.

Em condições de hidromorfismo o ferro é reduzido, provocando o surgimento de uma coloração acinzentada. Esse fenômeno representa muita mobilidade química, com tendências de concentrações junto às raízes, em razão das diferenças de pH, provocando assim manchas gleyzadas. Já nos solos arenosos, em razão do pouco teor de ferro presente, as colorações passam a ser mais arenosas. No entanto, com a diminuição da saturação com água, em períodos de forte estiagem, é possível verificar a oxidação do solo com maior intensidade em fendas, poros e regiões de raízes, o que promove os tons de mosqueamentos avermelhados.

As características químicas desses solos são bastante variáveis, com valores baixos de soma de bases, saturação de bases, capacidade de troca catiônica e elevada saturação com alumínio cambiável, conferindo caráter álico ou com valores altos de saturação de bases maiores que 50% permitindo assim serem denominados também de eutróficos.

9.1.5 Clima e Meteorologia

O clima da região do município de Japurá e que influencia a área desta atividade mineral, pode ser classificado genericamente com **Af** (Köpen, 1948), sendo constantemente úmido, com temperaturamínima de 18°C no mês mais frio de cada ano.

O excedente hídrico da região advindo da excessiva pluviosidade durante cada ano contribui sobremaneira para a manutenção da vegetação tropical.

A elevada umidade relativa do ar é uma das principais características do clima e da meteorologia local e regional. O painel bioclimático da região apresenta-se em seu clímax ecológico.

Os sistemas atmosféricos observados na região de Japurá são: Massa de Ar Equatorial Continental (**Ec**), Massa de Ar Equatorial Norte (**Em**), Convergência Intertropical (**CIT**), Massa de Ar Tropical Continental – Baixa do Chaco (**BC**), Frente Polar Atlântica (**FPA**) e Massa Polar Tropicalizada (**MPT**).

Esse contexto climático e meteorológico é caracterizado pela ocorrência de correntes de ventos fracos (calmaria), em regime de baixa pressão continental. Durante o “Verão Austral” costumam ocorrer aguaceiros durante o dia, devidos à elevada umidade do ar e temperatura, associadas a processos convectivos de movimentação atmosférica.

A **CIT** desloca-se para o Hemisfério Sul no final do verão e durante o outono na região de Japurá, devido a influência do avanço de Massa Polar, rompendo barreiras térmicas e isobáricas, promovendo aumento de pluviosidade, com maior intensidade no noroeste da Amazônia.

Não há registros de estação seca na região e os meses com menos precipitação são: agosto, setembro e outubro.

Os meses mais chuvosos são no período de novembro a maio de cada ano, com precipitações médias de 2.800 a 2.900 mm por ano.

A temperatura média da região de Japurá é de 25°C com pequenas oscilações negativas nos meses de junho, julho e agosto e positivos nos demais meses de cada ano.

Cabe destacar, do ponto de vista meteorológico a influência da coloração e da velocidade das águas do rio Japurá e Puruê, no que se refere às temperaturas e dispersão de energia térmica sobre os cursos d'água.

A cobertura de nuvens na região de Japurá é significativa e também influencia no clima local e regional. A presença de nuvens é mais intensa nos meses entre janeiro e maio e chega a manter-se em 85% durante todo o ano, em função da Massa de Ar Equatorial Continental, com registros de estratos-cúmulos a até cerca de 200 metros de altitude.

Há registros de acúmulos dessestratos-cúmulos por aproximadamente 10.000 km² com comprometimento da qualidade do tráfego aéreo na região.

Durante cada dia e com o aumento das temperaturas esses estratos-cúmulos podem alcançar médias de altitude de 600 a 1.000 metros com ascensão convectiva e posterior condensação, cujas rajadas de ventos de até 60 km/h acompanhadas de fortes chuvas podem acontecer até às 22 horas em determinadas épocas do ano.

A acentuada nebulosidade da região também contribui para um “efeito estufa” natural, o que permite que as diferenças de temperatura entre os dias e as noites não sejam tão grandes.

A umidade relativa do ar varia entre 85% a 90% durante cada ano, em função da pluviosidade de cada época.

Um fato interessante consiste na dificuldade da evapotranspiração natural, em função da elevada umidade do ar e temperatura elevada, quase sempre próximo do ponto de saturação, podendo nesses casos, provocar distúrbios metabólicos nos vegetais por não poderem promover de forma mais eficiente seus processos fotossintéticos e de transpiração, implicando em deformações na ciclagem de água tecidual.

9.1.6 Vegetação – Flora Aquática e Terrestre

A área desta **PLG** encontra-se conformada em uma Região Fitoecológica, na qual se apresentam áreas de tensão ecológica, contatos de formações edáficas, tais como: formações pioneiras com floresta; campinarana com floresta; e áreas de ecótono (RADAMBRASIL, 1981).

As áreas de Tensão Ecológica são observadas nos tabuleiros (interflúvios) erodidos pela ação da drenagem regional, representada pela bacia dos rios Puruê e Japurá, em especial. Competem nessa região as espécies da Floresta das Terras Baixas e do tipo Campinarana Arbórea Pluvial. Também podem ser observados enclaves em Floresta Densa e Aberta na forma de Formações Pioneiras e de

Campinarana. As predominâncias dessas áreas dependem em particular da interação das condições edafo-climáticas.

Os contatos das formações Edáficas são típicos da Planície Amazônica e, fisionomicamente, se refletem nas áreas aplainadas e resultantes da acumulação fluvial sazonal da região. Neste sentido, é perceptível que os terraços do sistema Japurá-Purué sofrem influências das inundações periódicas.



Foto 2 – Aspecto das formações edáficas na região do rio Purué (Fonte: Equipe Técnica do EIA).

As Formações Pioneiras dominantes apresentam porte arbustivo, frequentemente dominado por palmeiras (Anexo 4) em contato com as Florestas Densa e Aberta das Terras Baixas e Aluviais. Entre as palmeiras que mais podem ser vistas estão: o patauá (*Oenocarpus bataua*), o buriti (*Mauritia flexuosa* L), o açaí (*Euterpe oleracea*), a paxiúba (*Socratea exorrhiza*) e a buritirana (*Mauritiella armata*).

As espécies que sobressaem no cenário florestal da região do rio Purué são: amapá-doce (*Brosimum parinarioides* Ducke, *Apocynaceae.*), abiorana-branca (*Franchetella grongrijpii*), ucuúba-branca (*Virola surinamensis*). Foi observado em campo, que todos os estratos vegetais se apresentam intactos ao longo de todo o trecho dos rios Japurá e Purué, que envolve a atividade de **PLG**, que aparentemente estão submetidos a processos de regeneração de grau mediano, em que se destacam as espécies envira (*Rollinia exsucca*) e ucuúba-branca.

Os sub-bosques observados em campo são resultantes do adensamento vegetal médio, que ocorre na região e foi possível observar um predomínio de cipó-titica (*Heteropsis flexuosa*) e escada de jabuti (*Schnella* sp). Já nas partes mais umedecidas da floresta e de maior salinidade foram

observadas espécies de aningas (*Montrichardia linifera*). Outras espécies menos frequentes podem também ser observadas, tais como: Bromeliaceae, Melastomataceae, Cyperaceae, Piperaceae e Pteridophyta.

Os contatos das Formações Edáficas se apresentam espalhados por algumas superfícies de inundação, com cobertura arenosa em interação com a rede de drenagem marginal, em função da elevada pluviosidade da região. É o caso da Campinarana aberta de porte arbóreo à arbustivo (em áreas mais alagadas). Essas Campinaranas que podem ser vistas ao longo do sistema Japurá-Purué convivem sob a influência de solos do tipo Laterita Hidromórfica e, portanto, são classificadas como oligotróficas (Anexo 4).

Nas partes mais umedecidas do estrato florestal observado ao longo do sistema Japurá-Purué na região da PLG é possível se ver nas áreas de inundação ou nos vales rasos, sobressaírem as copas “em leque” dos buritizais, além do açai e da paxiúba.

O sub-bosque se apresenta denso e com espécies do tipo taxi-prata (*Tachigalia caripés*), angelim-rajado (*Pithecelobium racemosum*), aninga (*Montrichardia linifera*) e ucuúba (*Virola surinamensis*). A penetração no sub-bosque é muito difícil, devido seu adensamento e nele podemos observar com certa frequência a presença de epífitas e bastante cipós, tais como: titica, cipó-de-fogo (*Doliocarpus dentatus*), imbé (*Philodendron bipinnatifidum*), tracuá (*Philodendron myrmecophilum*), escada-de-jabuti, abuta (*Telitoxicum krukovii*), cruz (*Chicocca brachiata*) e apuí (*Cecropiaceae* Fm.).



Foto 3 - Cipó apuí (Fonte: Equipe Técnica do EIA).

Podemos resumir as principais espécies de interesse comercial observadas na região de influência desta **PLG** no rio Purué, conforme a Tabela 8, a seguir.

Tabela 8 – Lista das Principais Espécies Vegetais de Interesse Comercial.

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO
Itaubarana	<i>Acosmium nitens</i>
Acariquara	<i>Minquartia guianensis</i>
Macacaricuia	<i>Jugastrum sp.</i>
Jacareuba	<i>Calophyllum brasiliensis</i>
Paracuuba	<i>Lecointea amazônica</i>
Jatobá	<i>Hymenaea courbani</i>
Maçaranduba	<i>Maniikara amazonica</i>
Maçaranduba	<i>Maniikara Hubert</i>
Amapá Amargoso	<i>Parahancornia amapa</i>
Castanha Sapucaia	<i>Lecythis usitata</i>
Jarana de Folha Grande	<i>Holopyxidium latifolium</i>
Marupá	<i>Simaruba mara</i>
Carapanaúba	<i>Aspidosperma carapanauba</i>
Casca Preciosa	<i>Aniba canelilla</i>
Ucuuba Verdadeira	<i>Virola surinamensis</i>
Sumaúma	<i>Ceiba pentandra</i>
Ouro Preto	<i>Dicypelium manauense</i>
Andiroba	<i>Carapa guianense</i>

Fonte: Equipe Técnica do EIA; CLORUS – Consultoria Ambiental (2022).

Podemos assim classificar a flora ou a vegetação da região do rio Puruê, na área de influência desta PLG como sendo, predominantemente, do tipo Campinarana Arenosa de Águas Pretas.

9.1.7 Hidrografia, Recursos Hídricos e Sistemas Fluviais

Hidrografia

A região amazônica é a mais extensa rede hidrográfica do globo terrestre e ocupa uma área total de 6.925.674 km², desde suas nascentes nos Andes Peruanos até sua foz no oceano Atlântico, ao norte do Brasil, abrangendo territórios do Brasil (63,88%), Colômbia (16,14%), Bolívia (15,61%), Equador (2,31%), Guiana (1,35%), Peru (0,60%) e Venezuela (0,11%).

Na região desta atividade de **PLG** os principais cursos d'água são os rios Japurá, Puruê, Apaporis, Acanauí e o paraná Boá-Boá, que abrigam importantes fauna e flora, com seringueiras e madeira de boa qualidade e peixes de várias espécies. Há ocorrências minerais relevantes, tais como de ouro no território do município de Japurá e exploração autorizada de seixo, para uso na construção civil. A Bacia Amazônica na região do sistema Japurá-Puruê tem uma história geológica recente, originada há pelo menos 20 milhões de anos, cuja fisiografia foi fortemente influenciada pelas transformações ocorridas no final do Terciário e início do Quaternário, em que três eventos exerceram relevantes papéis: (i) as mudanças no nível do mar existente à época; (ii) a distribuição das chuvas e seus processos erosivos e de sedimentação na bacia (KLAMMER, 1984 – in: Plano de Manejo ESEC-RESEC Juami, Ibama). Ainda segundo esse autor, a Bacia Amazônica pode ser dividida em três províncias em função de seu relevo: (i) bacia aluvial; (ii) sedimentos pré-terciários; e (iii) embasamento cristalino.

A Região Hidrográfica do Amazonas apresenta um baixo grau de intervenção antrópica. A ocupação rarefeita do território e um desenvolvimento econômico ainda incipiente, combinados com uma condição hídrica privilegiada, fazem com que a região desse empreendimento não apresente problemas de disponibilidade hídrica ao menos em grande escala.

Entretanto, a riqueza do bioma amazônico e sua profunda interação com os corpos hídricos fazem com que quaisquer ações desencadeadas no espaço geográfico da região hidrográfica produzam efeitos imediatos sobre os recursos hídricos.

A morfologia de seus rios e suas estruturas de planícies inundáveis são também fatores de influência nas propriedades químicas e físicas de suas águas, possibilitando classificá-los em três principais categorias: rios de águas pretas; rios de águas claras; e rios de águas brancas (SIOLI, 1975 – in: Plano de Manejo ESEC-RESEC Juami, IBAMA).

A vegetação das margens do sistema Japurá-Puruê se distingue, em razão das diferenças edáficas de suas planícies inundáveis. No caso do rio Japurá, esse carrega em suas águas grande quantidade de partículas argilosas, provenientes da cabeceira na cordilheira dos Andes colombianos.

O rio Puruê formado em terrenos terciários apresenta coloração negra, podendo ser inferidas a ele as seguintes propriedades: 1,3 a 2,9 metros de turbidez (ou transparência) no disco de Secchi; 26,6 mg/litro de húmus; 3,8 a 4,9 de pH e ainda, elevada pobreza de nutrientes, por ocorrer em solos gleyzados (AYRES, 1995 – in: Plano de Manejo ESEC-RESEC Juami, IBAMA).

A vazão média de longo período estimada do rio Amazonas é da ordem de 108.982 m³/s (68% do total do país). A contribuição de territórios estrangeiros para as vazões da região hidrográfica é de 86.527 m³/s (ANA, 2002).

Caracterização do rio Puruê

O rio Puruê faz parte da bacia hidrográfica do rio Japurá e tem seu curso direcionado pela margem direita do rio Japurá, que corre em direção ao rio Solimões.

Na Colômbia onde nasce, o rio Puruê é conhecido como Puruí e na parte brasileira também é chamado de Puruê. Da sua foz até a fronteira com a Colômbia percorre cerca de 370 Km, com uma vazão média de 540m³/s.

A bacia hidrográfica do rio Japurá, da qual pertence o rio Puruê alcança cerca de 267.730 km².

O rio Puruê drena a bacia hidrográfica do Japurá, pela sua margem direita, desaguando esse último no rio Solimões.

Os principais afluentes do sistema Caquetá/Japurá são na direção montante-jusante (Figura 11):



Figura 11 – Bacia hidrográfica do rio Japurá.

(Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Rio_Japur%C3%A1).

Em território colombiano:

Rio Mecaya, pela margem direita;

Rio Orteguaza, pela margem esquerda, com extensão de 210 km e caudal de 980 m³/s;

Rio Caguán, pela margem esquerda, de 630 km e 1090 m³/s;

Rio Yari, pela margem esquerda, de 620 km e 2360 m³/s;

Rio Cahuinari, pela margem direita, de 550 km e 980 m³/s;
Rio Miriti Paraná, pela margem esquerda, de 320 km e 570 m³/s;

Na fronteira Brasil-Colômbia:

Rio Apaporis, pela margem esquerda, sendo muito sinuoso, com comprimento de 1370 km junto com uma das suas fontes, o rio Tunia e com caudal de 3900 m³/s (o Apaporis também forma parte da fronteira Brasil-Colômbia)

No Brasil, onde é conhecido como rio Japurá:

Rio Puruí/Purué/Puruê, pela margem direita, chegando da Colômbia, com comprimento de 370 km e 540 m³/s;

Rio Juami, pela margem direita;

Rio Mapari, pela margem direita;

Rio Panapua, pela margem direita;

Rio Auati Paraná;

Rio Mirim Pirajuana

Fonte: http://www.portalbrasil.net/brasil_hidrografia.htm (Data: 30.03.2022).

O rio Purué tem sido constantemente utilizado por estrangeiros suspeitos de ligação com uma dissidência das antigas Forças Armadas Revolucionárias da Colômbia (**FARC**), motivados pela atividade garimpeira ilegal de ouro no seu leito. Há evidências de crimes de extorsão, tráfico de drogas e cobrança de “pedágio” a garimpeiros brasileiros que atuam nessa região, estão entrando em território brasileiro, atraídos pelo avanço do garimpo ilegal de ouro no Brasil nos rios da Amazônia (**Fonte:** <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-58769877>).

O rio Puruê é um rio desértico em termos de ocupação populacional. Não há registros de localidades ao longo de todo o seu percurso da foz até a fronteira com a Colômbia e não contribui em nada para a Economia do município de Japurá, localizado no extremo oeste do Amazonas, com pouco mais de 1,7 mil habitantes e 55,8 mil quilômetros quadrados e coberto, majoritariamente, pela floresta amazônica. É uma das áreas mais remotas do Brasil, equivalente a 35 vezes o tamanho da cidade de São Paulo. Sua única ligação física com a capital do estado, Manaus, é pelo rio Japurá, em uma viagem que pode levar até uma semana de barco convencional de transporte de passageiros e pequenas cargas.

O Japurá foi um dos primeiros rios do Amazonas a ser navegado. Consta que em 1755 o ouvidor Ribeiro Sampaio em 'Visita de Correição das Povoações', subiu o rio Japurá visitando as povoações de Santo Antônio e São Matias, fundadas nos anos de 1764 e 1768 por Tinoco Valente, além das aldeias de Santo Antônio do Mapiri, São Matias e São Joaquim do Macapiri. O nome 'Japurá' se deve segundo um cronista da época, o padre José Antônio Monteiro de Noronha, a “Iapurá”, nome que os índios da nação Iapurá davam a uma massa branda, negra, feita de certas frutas e que comiam com beiju. Eram habitantes das margens desse rio e, certamente, circulavam também pelo rio Puruê.

As águas do sistema Japurá-Puruê são límpidas, contrastando com as do Solimões que são barrentas. Há em seus leitos muitas ilhas, formando dilatados estirões e paranás-mirins, preferidos pelos navegadores (ver Foto 4).



Foto 4 – Ilhas fluviais em meio à calha do rio Japurá.



Figura 12 – Trecho do rio Japurá enfocando o aspecto das ilhas fluviais que ocorrem às centenas, indicando forte aporte de sedimentos e erodibilidade ao longo do tempo (Imagem Google, Data: 30.03.2022).



Figura 13 – Trecho do rio Japurá enfocando o aspecto das ilhas fluviais até a foz do rio Puruê (Imagem Google, Data: 30.03.2022).

Ambos são bastante sinuosos e dotados de muitas praias na época da vazante ou estiagem. O rio Puruê apresenta alguns canais meândricos abandonados, indicando mudança de regime ao longo do tempo recente, formando numerosos lagos de barragem, lençóis imensos próximos às suas margens ou nas terras centrais, onde se abriga sua ictiofauna variadíssima.

Centenas de emissários funcionam como canais drenadores dessas depressões lacustres. O Japurá e o Puruê sofrem os efeitos das grandes estiagens e suas alagações às vezes dão a impressão de que suas várzeas estão completamente submergidas. Esses rios foram outrora habitados por numerosas tribos de índios, mas estão hoje quase que desertos.

Perfil e batimetria do rio Puruê

A região do sistema Japurá-Puruê, no âmbito desta **PLG**, apresenta mecanismos morfodinâmicos, sob influência evolutiva fluvial, com características muito marcantes, tais como a velocidade de escoamento de suas águas fluviais, carregadas de sedimentos finos até níveis coloidais.

Tudo isso devido a uma dinâmica extremamente acelerada e incomum, em que diques, lagos e furos foram construídos e seguidamente destruídos e/ou superpostos por rápidos desmembramentos das correntes superficiais de suas águas territoriais.

A sedimentação gasosa foi feita em função de um controle tectônico regional, presente desde o Quaternário até os tempos atuais, em razão do controle das autocapturas de meandros e direcionamentos estruturais preferenciais.

Os movimentos de basculamento estrutural atingem a Formação Solimões na região e controlam a formação de terraços em terrenos do Terciário e promovem a assimetria da malha de drenagem no pré-Cambriano.

Os dados obtidos no local no dia 13 de março de 2022 indicam que as margens estavam com a profundidade de média de 6,20 metros na margem direita e 8,53 na margem esquerda e 8,35 metros no meio do rio, considerando o ponto de referência fixado à margem esquerda nas seguintes coordenadas geográficas: Lat: 01°45'16,910" (S); Long: 68°15'53,690" (W)>

Uma série de 6 medições em seções cruzadas foram executadas à cada 200 metros de distância em média, para determinação do perfil do rio Purué.

O perfil esquemático abaixo foi elaborado, considerando um quilômetro acima (à montante) do limite da ADA e 4 quilômetros à jusante do limite da ADA e não foi identificado nenhum tipo de contribuinte ou tributário.

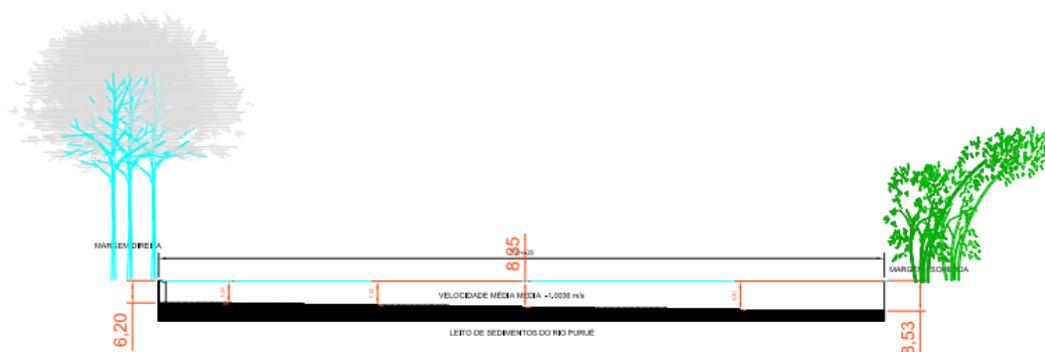


Figura 14 – Desenho esquemático do perfil transversal do rio Purué na ADA (Fonte: CLORUS – Consultoria Ambiental, 2022).

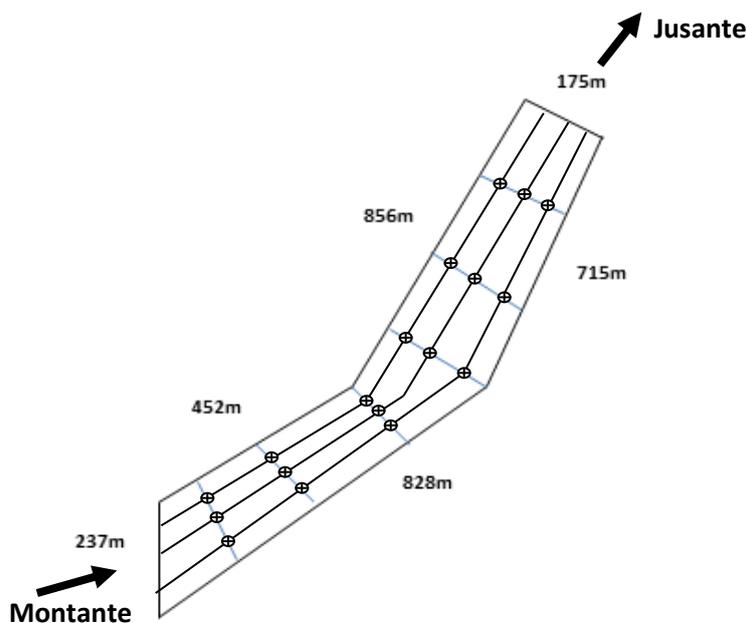


Figura 15 – Desenho esquemático das seções batimétricas do rio Purué na ADA (Fonte: CLORUS – Consultoria Ambiental, 2022).

O desenho esquemático das seções batimétricas do rio Puruê (Figura 15) apresenta em planta a distribuição das linhas batimétricas, distanciadas em média à cada 200 metros. Entretanto, as dificuldades de navegabilidade e considerando a velocidade dos ventos e da corrente superficial, bem como a instabilidade nas medidas de **GPS** não foi possível obter a precisão que se esperava, quanto aos posicionamentos das medidas tomadas e adotadas relativas às profundidades encontradas (Tabela 9).

Tabela 9 – Profundidades (m) de Batimetria Expedita do Rio Puruê.

Perfil Cruzado Longitudinal/Transversal Margem Direita	Perfil Cruzado Longitudinal/Transversal Meio do Rio	Perfil Cruzado Longitudinal/Transversal Margem Esquerda
5,00 (metros)	8,90 (metros)	9,05 (metros)
6,80	8,60	8,50
7,10	7,90	8,10
6,40	8,20	8,70
6,10	8,50	8,20
5,80	8,00	8,60
Média = 6,20	Média = 8,35	Média = 8,53
$\Delta p = 0,75$	$\Delta p = 0,38$	$\Delta p = 0,35$

Fonte: CLORUS – Consultoria Ambiental (2022).

A Tabela 10 indica as velocidades de escoamento do rio Puruê obtidas em campo.

Figura 10 - Velocidades de Escoamento do Rio Puruê.

ESCOAMENTO		
Margem Direita Tempo (s)	Margem Esquerda Tempo (s)	CENTRO Tempo (s)
9,20	4,78	5,40
6,82	4,65	6,15
6,34	4,74	6,03
6,61	4,47	7,12
6,39	5,05	6,05
7,97	5,38	6,15
5,99	4,39	5,85
9,31	4,40	9,20
5,99	5,09	6,88
Média = 7,18 (s)	Média = 4,77 (s)	Média = 6,54 (s)
$\Delta p = 1,32$	$\Delta p = 0,34$	$\Delta p = 1,12$
Vel. Média = 0,836 m/s	Vel. Média = 1,257 m/s	Vel. Média = 0,918 m/s

Fonte: CLORUS – Consultoria Ambiental (2022).

As médias das velocidades tomadas em campo ficaram assim definidas:

$$0,83570637 \text{ (Margem Direita)} + 1,257275902 \text{ (Margem Esquerda)} + 0,917899031 \text{ (Centro)} / 3$$
$$= 1.0036 \text{ m/s.}$$

A vazão média do rio Purué, considerando a seção transversal, ficou determinada em **1.259 m³/s** para a área medida e o período do ano no regime de cheia.

Sedimentologia do rio Purué

Durante os trabalhos de campo o rio Purué estava em período de cheia crescente e suas margens se apresentavam bastante cobertas pelas águas, conforme pode ser visto na Foto 5.



Foto 5 – Margem direita do rio Purué e sua vegetação semi-inundada.

A morfologia do leito do rio Purué está mantida dentro de seu padrão histórico e sua conformação está descrita no item que trata da batimetria, realizada em campo de forma expedita, porém bastante precisa.

Ambas as margens do rio Purué se apresentam íntegras e sem quaisquer impactos registrados, seja por meio de fenômenos naturais ou pela ação humana.

No que se refere aos aspectos sedimentológicos do rio Purué, estudos do transporte de sedimentos pela hidrografia amazônica, consideram três tipos de rios que, na terminologia geográfica regional da Amazônia brasileira, são denominados de:

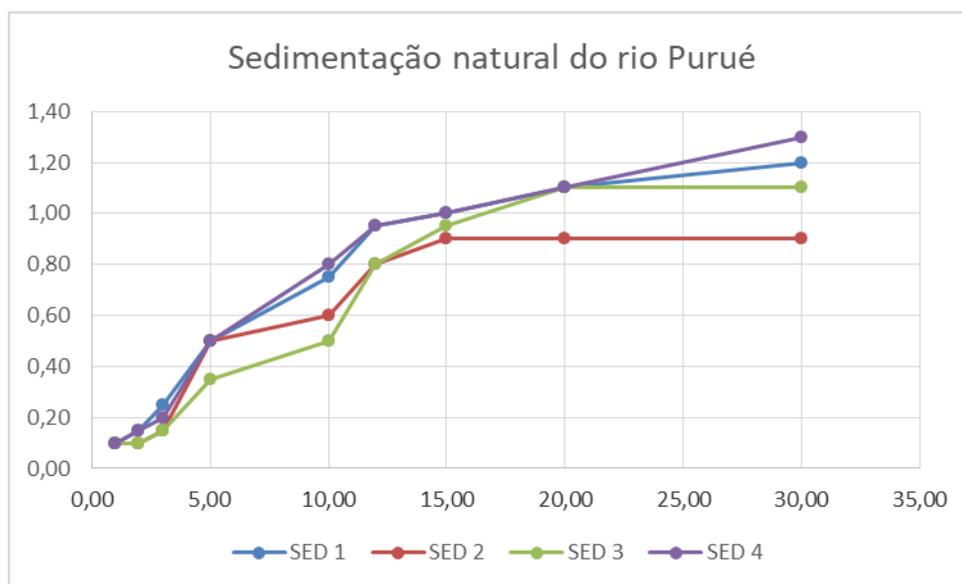
- Rios de água branca;

- Rios de água clara (ou de água limpa); e
- Rios de água preta.

Diferente das demais classes o rio Puruê está inserido na categoria de “água branca” e como tal, deveria, em rigor, ser chamado de rio de água amarelada ou barrenta, pela considerável quantidade de sedimentos argilosos, que contém em suspensão.

Outra característica admitida ao rio Puruê que é típica dos rios brancos, ou de água branca, é a instabilidade dos seus leitos, que estão sempre modificando os seus cursos, pela ação simultânea da sedimentação e da erosão. São rios em meandros, que divagam pelas planícies aluviais por eles constituídas. Estes deslocamentos de seus leitos menores se processam à custa da erosão de suas margens de terrenos argilo-arenosos mal consolidados, a qual provoca, durante as enchentes, as chamadas ‘terras-caídas’ que, por sua vez, são uma das fontes do material argiloso encontrado em suspensão nas suas águas. No entanto, sedimentos arenosos constituem o material básico na sedimentação provocada pelo rio Puruê, que em razão disso é rico em praias e bancos de areias (coroas), que emergem no período das vazantes (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Sedimentação Natural no Rio Puruê



Fonte – CLORUS – Consultoria Ambiental (2022).

Os sedimentos do rio Puruê são originários desde a formação de sua nascente na região andina colombiana e conta com fenômenos típicos dessa região, tais como meandros e ‘terras-caídas’ ao longo do seu trajeto até o rio Japurá.

A taxa de sedimentação do rio Puruê foi calculada, com base na seção-tipo, conforme a seção de escoamento demonstrada a seguir (Figura 16), a seguir.

Figura 16 – Seção-Tipo da Área de Escoamento do Rio Purué.



Fonte: CLORUS – Consultoria Ambiental (2022).

A área de sedimentação da seção-tipo foi considerada com as seguintes dimensões:

- Largura = 200m (± 20);
- Comprimento = 2.100m (± 150)
- Área da Seção-Tipo = **420.000 m²**

Os tempos medidos para a obtenção das velocidades foram obtidos, considerando a extensão do ponto zero ao ponto final percorrido para uma distância equivalente a 6 metros. Tais tempos medidos em relação às seções longitudinais ao fluxo de escoamento ficaram assim definidos:

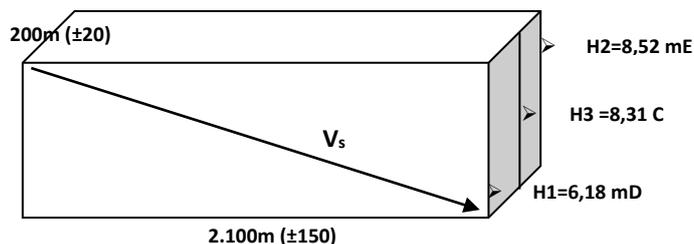
- Margem direita = 7,18s;
- Margem esquerda = 4,77s;
- Centro = 6,54s.

A partir dos tempos obtidos e conforme já formulado, a velocidade de sedimentação ficou assim definida: **1.0036 m/s**.

O cálculo da volumetria de transporte de sedimentos considerou uma seção trapezoidal para o volume de **1.259 m³/s**.

Para o cálculo da Taxa de Sedimentação do rio Purué foram levados em conta os seguintes dados obtidos em campo:

- 1) 420.000 m² (área da seção-tipo no leito do rio Purué);
- 2) Área total da **PLG** = 47,73 Ha ou 477.300 m²;
- 3) 34 minutos (tempo de deslocamento na seção-tipo).



O bloco esquemático acima dá uma noção da distribuição dos elementos adotados, para o cálculo da Taxa de Sedimentação.

- Velocidade média horizontal = **1.0036 m/s**;
- Velocidade de sedimentação = $Q / \text{Área} = 1.259 / 2100 \times 200 = \mathbf{0,003 \text{ m/s}}$.

Considerando a análise granulométrica feita pela empresa OCEANUS – Centro de Biologia Experimental e mais os dados obtidos se utilizando dos testes com o ‘cone de Imhoff’ temos um tempo de decantação de 25 minutos para o material sedimentável, que fica em torno de 1,0 a 1,5 mL/L (Tabela 11).

Tabela 11 – Amostra de Solo do Fundo do Rio Puruê – Margem Esquerda.

DADOS REFERENTES À AMOSTRA	
Identificação do ponto: SOLO ME P1 - AMOSTRA SOLO MARGEM ESQUERDA PONTO 01 - (-01°45'18,864" // -68°15'47,4516")	
ID do Projeto: EIA RIMA - JAPURÁ	Referência Oceanus: 1841443
Matriz: Solo	Data da amostragem: 13/03/2022 16:30
Data de emissão do R.E.: 23/05/2022	Data de recebimento: 15/04/2022
Coletor: Cliente	Temperatura de recebimento (°C): <5
Tipo de Coleta: Simples	

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA	
Físico-Químico	
Início dos Ensaio: 15/04/2022	

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados
Percentual de Massa Sólida	%	N.A.	N.A.	---	63,87
Granulos (>2 mm)	%	---	---	---	0
Areia muito grossa (2 a 1 mm)	%	---	---	---	0
Areia grossa (1 a 0,5 mm)	%	---	---	---	0
Areia média (0,5 a 0,25 mm)	%	---	---	---	0
Areia fina (0,25 a 0,125 mm)	%	---	---	---	7,77
Areia muito fina (0,125 a 0,063 mm)	%	---	---	---	27,63
Silte (0,063 a 0,004 mm)	%	---	---	---	54,66
Argila (<0,004 mm)	%	---	---	---	9,91
Percentual Areia	%	---	---	---	35,40
Percentual Silte	%	---	---	---	54,66
Percentual Argila	%	---	---	---	9,91
Somatório de percentual obtido	%	---	---	---	99,97
Carbono Orgânico Total	%	0,09	0,3	---	2,53

As demais frações granulométricas ficam em solução, como sólidos suspensos colóides e dissolvidos.

A produção de sedimentos pode ser entendida, como a quantidade de partículas erodidas que são transportadas pelo rio Puruê. Essa produção ocorre em menor escala, por fatores antrópicos e em maior escala por fatores naturais que, associados a inúmeras variáveis, têm maior ou menor produção por área. Tal produção de sedimentos pode ser expressa em metros cúbicos ou em toneladas, quando referida à área estudada ou bacia (PEREIRA, 2010).

A carga de sedimentos nos rios Puruê é um indicador dos processos erosivos que estão ocorrendo ao longo de toda a sua bacia hidrográfica (SUN *et al.*, 2016). O sedimento produzido chega ao corpo hídrico, onde são depositados ou transportados de diversas formas. De acordo com Carvalho (2008), cada corpo hídrico tem a capacidade de transportar uma determinada quantidade de sedimentos e essa quantidade é conhecida como valor de saturação, e depende da vazão, declividade, granulometria e peso específico dos sedimentos e o transporte de sedimentos ocorre principalmente em época chuvosa ou durante fortes precipitações, correspondendo a cerca de 80% de todo sedimento transportado no curso d'água.

Além de fatores como a precipitação, a carga de sedimentos no rio Puruê pode ser influenciada pelo tipo de solo, cobertura vegetal, uso da terra e topografia da sua bacia hidrográfica (MOHAMMAD *et al.*, 2016; SILVA *et al.*; 2005).

O grande volume de transporte de sedimentos no rio Puruê é devido à grande energia de fluxo de corrente fluvial, porém, quando essa corrente chega a um determinado reservatório natural o fluxo diminui e o sedimento é depositado. Nesse caso, o transporte de sedimentos na água é governado pela relação entre a capacidade de carregamento/escoamento e a força necessária para deslocar as partículas. As partículas mais finas e leves precisam de menos quantidade de energia que as partículas mais pesadas para serem carregadas. Exemplo disso são as barreiras naturais, tais como restingas fluviais, praias, furos e meandros.

Escoamentos muito velozes e turbulentos possuem grande capacidade de carregamento, deslocando partículas finas e grossas, já com a diminuição da velocidade, o transporte de sedimentos se torna mais seletivo. Assim, os processos de erosão, transporte e deposição de sedimentos são dependentes da granulometria do material particulado presente na bacia do rio Puruê (LEOPOLD *et al.*, 1964 *apud* ROCHA, 2016)

O movimento dos sedimentos depende de diversos parâmetros que podem se relacionar diretamente ou indiretamente com as partículas sólidas. Dolvitsch (2013) exemplifica no seu trabalho, alguns parâmetros como: viscosidade cinemática, massa específica, peso específico, diâmetro e forma da partícula, capacidade de transporte e velocidade de queda. Esses parâmetros citados são essenciais para o entendimento do transporte de sedimentos e foram utilizados no desenvolvimento dos modelos matemáticos neste **EIA**.

A granulometria dos sedimentos de fundo do rio Puruê são resultantes da capacidade de transporte de suas águas, das condições morfológicas, das forças físicas naturais, tamanho, forma, peso ou

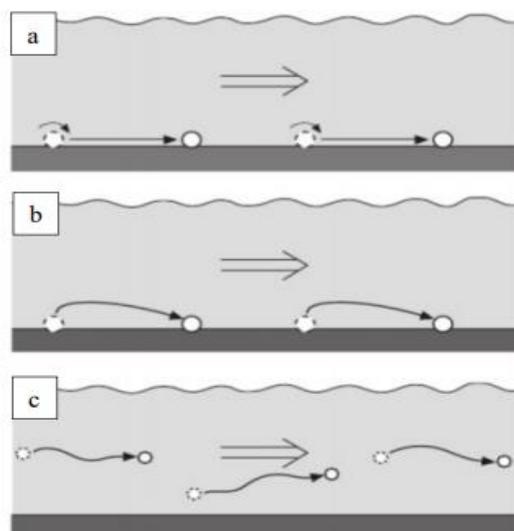
densidade, velocidades de correntes e de outros fatores inter-relacionados como a forma do canal, temperatura da água, declividade do leito entre outros (VANONI, 1977 *apud* CARVALHO *et al.*, 2000).

Adotamos neste **EIA** as informações dos estudos de Carvalho (2008), que tratam das formas de transporte sólido, como sendo discutidas separadamente, pois o fenômeno não está suficientemente entendido para permitir uma explicação completa e inter-relacionada. Assim, para análise, a carga total de sedimentos é frequentemente dividida em dois grupos, representado pela carga de leito (arrasto e saltante) e carga suspensa (suspensão) (BHOWMIK *et al.*, 1980).

Consideramos também, neste **EIA**, que o transporte de sedimentos por fluxo de água depende do material, das condições de fluxo e do tamanho das partículas, além dos movimentos em suspensão, por rolamento, deslizamento e saltos no leito do rio Puruê (VAN RIJN, 1984). Além destes aspectos, o fato de que sedimentos com granulometria mais grosseira movimentam-se como carga de fundo, enquanto as partículas mais finas são transportadas como carga suspensa no curso hídrico (NAGLE; FAHEY; LASSOIE, 1999).

As definições dos tipos de transporte amplamente difundidas na bibliografia estão apresentadas na sequência (SUBCOMMITTEE ON SEDIMENTATION, 1963) (Figura 17).

Figura 17 – Representação das Formas de Transporte de Sedimentos.



Fonte – Lopes (2012).

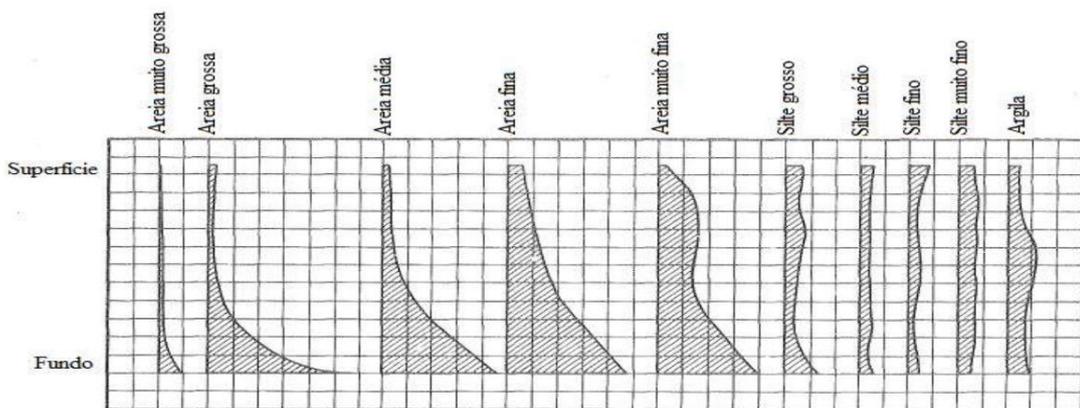
- a) Carga de arrasto: nesse tipo de transporte as partículas sólidas rolam ou deslizam longitudinalmente sem perder contato com o leito. Isso ocorre porque a energia de transporte, com relação ao tamanho e peso da partícula, não é capaz de promover a suspensão nem o salto da partícula;
- b) Carga saltante: nessa forma de transporte, as partículas deslocam por saltos ao longo do curso d'água por efeito de corrente ou por impactos com outras partículas. A ativação do processo de

salto depende, além da intensidade do fluxo da corrente, das características de densidade, forma e tamanho da partícula;

- c) Carga em suspensão: representa as partículas que estão suportadas pelas componentes verticais de velocidade do fluxo turbulento, enquanto estão sendo transportadas pelas componentes horizontais dessas velocidades, sendo pequenas suficientemente para permanecerem em suspensão. Neste caso, as partículas são carreadas de forma completamente independente do leito fluvial. A velocidade de deslocamento da partícula no corpo líquido é diretamente proporcional à velocidade da corrente.

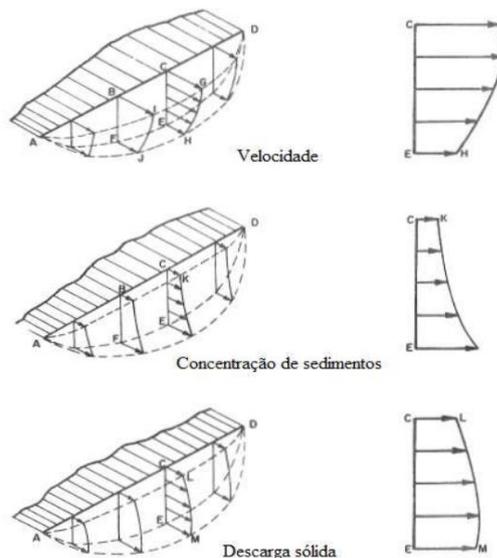
Com base na Figura 18 adotamos como distribuição vertical padrão para o rio Puruê o histograma equivalente a “Areia Fina”, conforme diagrama adaptado do Subcommittee on Sedimentation (1963).

Figura 18 – Distribuições Verticais Fluviais.



Fonte: Adaptado do Subcommittee on Sedimentation (1963).

Figura 19 – Diagrama de Distribuição de Velocidade, Concentração de Sedimentos e Descarga Sólida.



Fonte: Adaptado do Subcommittee on Sedimentation (1963).

Para os critérios de determinação das velocidades, concentração de sedimentos e descargas sólidas adotou-se os mesmos padrões do Subcommittee on Sedimentation (1963), conforme demonstrado na Figura 19 na página anterior.

Cabe destacar, que nem sempre o que se vê no meio ambiente natural é o perfeito do ponto de vista de equilíbrio de forças naturais. Este **EIA** se baseou nos estudos de Carvalho (2008), que definiu alguns dos problemas relacionados ao transporte de sedimentos em leito de rio, em especial, sobre os diversos problemas que interferem diretamente nas condições normais de equilíbrio do meio ambiente, prejudicando a fauna e flora do ecossistema, além de afetar aspectos econômicos e sociais. São eles:

- Partículas em suspensão degradam o uso consumptivo da água, aumentando o custo de tratamento;
- O sedimento afeta a vida aquática e degrada a água especificamente para o abastecimento, recreação e consumo industrial;
- O sedimento em suspensão impede a penetração da luz e do calor, reduzindo a atividade da fotossíntese necessária à salubridade dos corpos hídricos;
- O aumento dos sedimentos finos em suspensão diminui a população de peixes e outros animais nos rios, sobrevivendo somente espécies resistentes;
- O sedimento atua como portador de bactérias, vírus e de poluentes, tais como nutrientes químicos, inseticidas, herbicidas e metais pesados;
- A carga sólida provoca perturbação na forma do canal;
- O sedimento no leito dos rios pode prejudicar a navegação ou elevar o nível d'água, provocando enchentes mais frequentes; e
- A areia em suspensão produz abrasão em equipamentos eletromecânicos submersos.

Diversos autores desenvolveram estudos que mostraram as consequências do transporte de sedimentos em corpos hídricos, tais como: ampla utilização de fertilizantes e agrotóxicos (BHUYAN *et al.*, 2002) o que não se aplica ao rio Purué, o qual sofre muito mais pelos efeitos do fenômeno das 'terras-caídas'. Outros aspectos também foram relatados, no sentido das análises de influências negativas, tal como a do uso e ocupação do solo na qualidade da água, demonstrando que o arraste de sedimentos pode comprometer a qualidade e o equilíbrio de ecossistemas aquáticos (CORNELLI *et al.*, 2016; COSTA e ROSELEN, 2012; NEVES, 2010).

As operações a serem efetivadas pelos equipamentos draga-balsa não pretendem causar impactos que possam desestabilizar as margens do rio Purué, tendo em vista que será obedecida uma faixa de distanciamento das mesmas para as suas proteções, contra processos de instabilização. Os estudos em campo possibilitaram determinar, que no momento da dragagem a concentração de material em suspensão aumentará e como demonstrado, a queda do sedimento levantado e/ou em suspensão se dará em 30 minutos após o revolvimento. O impacto será principalmente na fauna aquática, que não tolera uma condição elevada de concentração de sedimentos, causando um afastamento de aproximadamente 1,5 Km do

ponto de revolvimento. Entretanto, esse impacto é de curto intervalo de tempo, permitindo que a fauna volte ao seu ponto de escape ou de afastamento, do local das operações.

As análises sobre o transporte de partículas sólidas no corpo hídrico do rio Puruê tomaram por base diversas equações empíricas e técnicas de amostragem e abordagens matemáticas que foram desenvolvidas e verificadas por vários investigadores, com a finalidade de prever o transporte sólido num escoamento em superfície livre (SINNAKAUDAN, SULAIMAN, TEOH, 2010; YANG, MARSOOLI, AALAMI, 2009).

Segundo Alamy Filho (2006) esses modelos seguem a tendência em dividir a região de escoamento em transporte de fundo e transporte em suspensão, sendo cada transporte é avaliado a partir de equações próprias e a carga total representando a soma dos dois transportes. A estimativa correta do transporte de sedimentos em uma determinada bacia hidrográfica depende da escolha do método que melhor se ajusta com os dados de campo. Quando o fluxo de sedimentos é modelado a partir de métodos de cálculo indiretos de transporte, os dados devem ser coletados criteriosamente para não produzir resultados indesejados (RICKER, ODHIAMBO, CHURCH, 2008). Segundo Stevens e Yang (1989), a seleção de uma fórmula adequada é muito importante para prever com precisão as descargas de sedimentos em rios e estuários.

Para o cálculo efetivo da descarga sólida total no rio Puruê, utilizou-se o Método de Colby (1957), no qual a descarga sólida total é calculada pela equação:

$$Q_{st} = Q_{ss} + Q_{nm}$$

sendo:

$$Q_{ss} = 0,0864 \cdot Q \cdot C_{ss}$$

$$Q_{nm} = q_{nm} \cdot K \cdot L$$

na qual:

Q_{st} : é a descarga sólida total (T/d);

Q_{nm} : é a descarga sólida não medida (T/d);

Q_{ss} : é a descarga sólida em suspensão medida (T/d);

Q : é a vazão total da seção (m³/s);

C_{ss} : é a concentração de sedimentos suspensos (mg/L);

q_{nm} : é a descarga sólida não medida aproximada por metro de largura (T/d.m);

K : é o fator de correção (adimensional);

L : é a largura da seção (m);

A descarga não medida corresponde à descarga de arrasto somada à descarga não amostrada, devido às limitações do equipamento de amostragem. A Q_{nm} é determinada com o auxílio de ábacos desenvolvidos pelos respectivos autores e constantes nas literaturas pesquisadas neste EIA.

Os ábacos são utilizados para, a partir das velocidades médias de escoamento, obter-se o q_{nm} e utilizando a velocidade média e a profundidade média, se obter a concentração relativa e calcular a razão de eficiência, além do fator de correção.

Numericamente utilizando o 'método de Colby' a descarga sólida total foi assim calculada:

$$Q_{st} = Q_{ss} + Q_{nm}$$

sendo:

$$Q_{ss} = 0,0864 \cdot Q \cdot C_{ss}$$

$$Q_{nm} = q_{nm} \cdot K \cdot L$$

$$Q_{ss} = 0,0864 \times 1.259 \text{ (m}^3\text{/s)} \times 147,13 \text{ (mg/L)}$$

$$Q_{ss} = 16.004,44 \text{ (T/d)}$$

$K = 0,9$ (obtida no ábaco)

$q_{nm} = 40$ (obtida no ábaco)

$$Q_{nm} = 40 \times 0,9 \times 200$$

$$Q_{nm} = 7.200$$

$$Q_{st} = 16.004 + 7.200$$

$$Q_{st} = 23.204 \text{ (T/d)}$$

Com base nos cálculos feitos até aqui, a taxa de sedimentação do rio Purué na ADA ficou devida como sendo de aproximadamente 0,055 toneladas/dia/m² da lavra.

Segundo Botelho (1999) e outros pesquisadores, cabe destacar o fato de que a bacia hidrográfica é uma unidade natural da superfície terrestre, na qual é possível reconhecer e estudar as inter-relações existentes entre os diversos elementos da paisagem e os processos que atuam na sua esculturação, tal como o de erosão. Para Guerra (1975 - *apud* CUNHA, 1997), tais inter-relações estão ligadas à noção de "dinamismo", a qual é entendida como a possibilidade de alargamento ou de diminuição da área da bacia, através dos processos erosivos e de capturas. Segundo Bertoni e Lombardo Neto (1990), a erosão é o processo de desprendimento e arraste acelerado das partículas do solo, causado pela água e pelo vento. De acordo com Toy e Hadley (1987 - *apud* CUNHA, 1997), a erosão dos solos é um processo "normal" no desenvolvimento da paisagem, sendo responsável pela remoção do material de superfície por meio do vento, do gelo ou da água.

Sob tais condições, a erosão é considerada um processo natural. No entanto, a erosão acelerada dos solos, isto é, aquela que ocorre em intensidade superior à erosão “normal” é, usualmente, consequência dos resultados das atividades humanas, sob determinadas condições de clima, vegetação, solo e relevo (VILELA FILHO, 2002).

Cunha (1997) destaca que a erosão dos solos é considerada normal, quando ocorre um equilíbrio entre os processos de formação do solo e seu desgaste natural.

Quando o processo erosivo é mais intenso, sendo mais veloz que a formação do solo, ocorre a erosão acelerada – chamada de erosão antrópica –, caso tenha sido provocada pela ação humana. Tal situação ocorre quando são encontradas determinadas condições de solo, litologia e relevo que proporcionam o desencadeamento da substituição da vegetação natural por outro tipo de cobertura vegetal, o qual não proporciona proteção eficiente contra a erosão, dificultando o estabelecimento do processo pedogenético que recomporia a camada erodida.

A erodibilidade do solo, segundo Lal (1988), é o efeito integrado de processos que regulam a recepção da chuva e a resistência do solo para um sistema ambiental está em desequilíbrio, quando a morfogênese, ou erosão, predomina sobre a pedogênese, caracterizando um meio ecodinâmico instável.

Por outro lado, nos meios em que ocorre o domínio da pedogênese sobre a morfogênese, estes se caracterizam pelo equilíbrio dinâmico estável. Na concepção de Tricart (1997), o desequilíbrio de um sistema ambiental ocorre em função de condições naturais, como mudanças climáticas ou estruturais, ou pela intervenção humana, com a organização do espaço, desagregação de partículas e o transporte subsequente.

Esses processos são influenciados pelas propriedades do solo, assim como a distribuição do tamanho das suas partículas, estabilidade estrutural, conteúdo de matéria orgânica, natureza dos minerais de argila e constituintes químicos. Além desses, consideram-se que, os parâmetros do solo que afetam a sua estrutura, hidratação, e as características da circulação da água, como fatores que influenciam a erodibilidade do solo.

Essas características do solo são propriedades dinâmicas, pois podem ser alteradas a todo tempo e sob diferentes usos da terra, manejo superficial do solo e sistemas de agricultura e, assim, conseqüentemente, sua erodibilidade também muda ao longo do tempo.

A partir daí, Lal (1988) ressalta a textura do solo como um fator importante, que influencia a erodibilidade por afetar os processos de desagregação e transporte, uma vez que, enquanto grandes partículas de areia resistem ao transporte, solos de textura fina (argilosos), também resistem à desagregação, sendo a areia fina e o silte as texturas mais susceptíveis à desagregação e ao transporte. É o que se observa no rio Purué.

Assim, solos derivados de materiais originados de transporte eólico, por exemplo, são muito susceptíveis à erosão.

Propriedades texturais e estruturais também influenciam a interação com a chuva (solo-chuva) e, conseqüentemente, sua capacidade de infiltração.

No rio Purué as margens estão sujeitas como descritas acima à erosão natural, com a morfogênese em equilíbrio com a pedogênese.

Ao observar alguns trechos do rio Purué, percebe-se que alguns lagos foram formados sob processos de erodibilidade, pois o rio abandonou trechos do seu canal antigo e formou novos canais de forma dinâmica e em equilíbrio.

Com base no diagrama do Subcommittee on Sedimentation (1963) em que foi adotado o histograma de distribuição "Areia Fina" conclui-se que a sedimentação no rio Purué não é realizada na forma de grandes taludes entre as margens e o centro do canal.

Outros fatores importantes para a perda de solo são as intensas chuvas da região e seu impacto direto em áreas desmatadas, o que aumenta a capacidade de erosão e produção de sedimentos em arraste.

Trabalhos realizados pela PETROBRÁS na base de Urucu e que podem ser utilizados como referência para este EIA indicaram que a maior perda de solo e de água ocorrem em áreas com solo descoberto, com perdas de solos da ordem de 89,77 g.L⁻¹ e 42,82 mm da precipitação pluviométrica, respectivamente, onde o índice de erosividade do evento chuva foi de 47,11 MJ.mm.ha⁻¹.h⁻¹. Em contraste, a menor perda de solo e água foi observado no tratamento sobre floresta primária, da ordem de 0,02 g.L⁻¹ e 0,14 mm da precipitação pluviométrica, com índice de erosividade de 7,72 à 4,08 MJ.mm.ha⁻¹.h⁻¹, respectivamente.

Todas as margens do rio Purué estão preservadas, indicando que a erosão hídrica pelo regime de cheia ainda é o maior contribuinte do processo natural de assoreamento.

Considerando que o município de Japurá como centro irradiador de desenvolvimento da região desta PLG não apresenta índices de desenvolvimento ($IDH_{Japurá} = 0,522$; IBGE, 2010) que represente incrementos significativos, na forma de atividades humanas ou antrópicas, a exemplo daquelas que porventura possam promover processos mais intensos de desmatamento, é possível inferir que não há evidências consistentes, que indiquem impactos ambientais superiores aos determinados na base de Urucu, pela PETROBRAS, que altere os atuais níveis de erosividade, conforme os resultados obtidos pelo autor Omar Cubas Encinas.

9.1.8 Qualidade das Águas

A caracterização da água na região da lavra garimpeira (PLG) para ouro foi feita, obedecendo aos seguintes requisitos para as devidas análises físico-químicas:

1. Amostra deve ser acondicionada adequadamente;
2. A caixa térmica e os frascos devem estar íntegros;
3. Os rótulos e a cadeia de custódia devem identificar as amostras;
4. Termômetro deve ser utilizado;
5. Há quantidade de amostra deve ser suficiente para todas as análises; e
6. Todos os parâmetros devem estar dentro do prazo de validade (*holding time*).

Com esta condição *sine qua non* a metodologia adotada pela equipe responsável, foi baseada no Standar Methods for the Examination of Water & Wastewater 23^a st Edition (2017).

Caracterização físico-química das águas do rio Purué

De acordo com os resultados das análises apresentadas abaixo, o enquadramento do rio Purué em comparação aos valores referidos para os rios Japurá e Solimões, foi determinado como sendo de Classe II, apesar da DBO estar na faixa de 9,8 mg/L (Tabela 12).

Tabela 12 – Tabela de Valores de DBO do Rio Purué.

IDENTIFICAÇÃO	PONTO DE COLETA	VALOR (mg/L)	VALOR MÁXIMO CONAMA nº 357/2005
Rio Japurá.	Lat: 01°51'17,290" (S) Long: 67°14'31,912" (W)	10,5	5
Margem Esquerda.	Lat: 01°45'32,641" (S) Long: 68°15'55,252" (W)	9,5	5
Margem Direita.	Lat: 01°45'27,388" (S) Long: 68°15'59,886" (W)	9,2	5
Ponto central do rio Purué.	Lat: 01°43'39,266" (S) Long: 68°13'07,950" (W)	10,3	5
Rio Solimões.	Lat: 03°9'30,132" (S) Long: 64°47'16,501" (W)	11,4	5
Desvio padrão incluindo o valor do rio Solimões		10,18 (±0,87)	5

Fonte: CLORUS – Consultoria Ambiental (2022).

Os valores dos parâmetros físico-químicos do rio Purué, comparados aos rios Japurá e Solimões, estão tabulados na Tabela 13, a seguir.

Tabela 13 - Parâmetros Físico-Químicos do Rio Purué na ADA.

ANÁLISE DE PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS								
PARÂMETRO	RIO PURUÉ	RIO SOLIMÕES	ME 01°45'18,864"(S) 68°15'47,541"(W)	PONTO CENTRAL 01°43'39,266"(S) 68°13'07,950"(W)	MD 01°45'27,388"(S) 68°15'59,886"(W)	ME 01°45'32,641"(S) 68°15'55,252"(W)	RIO JAPURÁ	LIMITES
ST mg/L	1.528	270	180	246	314	232	210	500
SD mg/L	378	100	108	64	94	122	140	-

SED mg/L	1,02	2,2	0,8	1,5	1,2	1,0	1,8	-
SS mg/L	1.150	170	72	182	220	110	70	-
SV mg/L	36	70	16	22	34	14	46	-
SF mg/L	1.492	200	164	224	280	218	164	-
SULFATO mg/L	0,27	0,09	0,22	0,10	0,08	0,05	0,03	250
NITRITO mg/L	0,86	0,60	0,80	0,52	0,73	0,59	0,79	1,0
NITRATO mg/L	2,8	0,6	1,60	1,8	1,7	1,8	0,8	10
DBO mg/L	11,5	11,4	12,0	10,3	9,2	11,0	10,5	5,0
pH	6,36	5,51	6,95	6,08	6,58	6,80	7,32	6-9
OD mg/L	5,0	5,3	6,0	5,50	4,90	5,20	6,0	>5,0
CONDUTIVIDADE (µS/cm)	22,0	25,0	28,0	25,0	28,0	32,0	18,0	-

Legendas: Margem esquerda do rio Puru  (ME); Margem direita do rio Puru  (MD) Limites referidos   Resolu o CONAMA n  357/2005 – Classe II.

As an ses de caracteriza o dos parâmetros met licos estão apresentadas no Volume II. Tais an ses revelam que não há contamina o mercurial (mercúrio metálico e mercúrio orgânico) no rio Puru .

9.1.9 Qualidade do Ar

Estudos realizados para verificar as condi es da atmosfera e ar na região amazônica, apontaram que o maior problema são as queimadas que apresentam um impacto negativo bastante adverso.

Dados de uma pesquisa da **FAPESP** (Caracteriza o de Gases e Partículas de Aerossóis da Atmosfera Amazônica e seu Relacionamento com Processos de Transporte e Emissões de Queimadas – Revista FAPESP, ed. 25, 1997) apontam que durante a época de queimadas, que vai dos meses de junho a outubro, o ar da Amazônia apresenta concentra es de até 500 microgramas de partículas em um metro cúbico (m³) de ar, quando o normal para a região   de 15 a 20 microgramas por m³ de ar. Essa concentra o   considerada elevada. A legisla o brasileira indica como padrão de qualidade do ar o máximo de 50 µg/m³ de particulado. Como referencial para os trabalhos no rio Puru , foi considerado o ar da cidade de São Paulo, que registra média de 70 µg/m³ e no estado de alerta 150 µg/m³. Na Amazônia, nas épocas de queimadas,   comum serem observadas concentra es duas a três vezes maiores que as verificadas em São Paulo. Esses dados foram obtidos com a participa o de pesquisadores do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (**INPE**) e do Instituto de Química da **USP**.

O estudo buscou verificar a interferência física e química das emissões das queimadas na composi o das partículas naturais em suspensão e o impacto no clima e no ecossistema da região. Nos meses em que ocorre maior volume de queimadas e que coincide com o período menos chuvoso, há um decréscimo de até 30% da radia o solar, que incide sobre o solo. Parte dessa radia o   absorvida pelo excesso de partículas nocivas de aerossóis suspensas na atmosfera. Recebendo menos radia o solar do que o habitual, ficam altamente prejudicados os processos de fotossíntese e o bom desenvolvimento da vegeta o.

A análise estatística controlou tr s variáveis meteorológicas (precipita o média, a temperatura média e a umidade média) o estudo estatístico com sua metodologia completa está disponível em “O estudo sobre desmatamento e queimadas” e incluiu uma análise dos focos de calor mensais e áreas desmatadas por município para os anos de 2016 a 2019 (ALENCAR; MOUTINHO; ARRUDA; e SILVÉRIO, 2020).

Outras análises aqui consideradas estão na Nota Técnica nº3, **IPAM/2020** (**Fonte:** <https://ipam.org.br/wpcontent/uploads/2020/04/NT3-Fogo-em-2019.pdf>).

Os autores MOUTINHO; ALENCAR; ARRUDA; CASTRO; e ARTAXO (2020) apresentaram mais dados aos estudos da época (2019 a 2020) no trabalho “A Amazônia em chamas: Desmatamento e fogo em tempos de Covid-19” - In: Nota Técnica nº4, **IPAM/2020** (**Fonte:** <https://ipam.org.br/bibliotecas/amazonia-em-chamas-4-desmatamento-e-fogo-emtempos-de-covid-19-na-amazonia/>)

A partir dessas informações públicas e consistentes, consideramos para este **EIA** o uso de 1 (um) motor por equipamento draga-balsa, que quando funciona roda também o motor de energia elétrica, com potência média de 550 CV que equivale a 404,5 kW para o período de 20 horas, consumindo em média 60 L/h e 1 (um) gerador de energia funcionando 4 horas, de 20 kVA, que consome em média 4 L/h. Disto, resulta um consumo de diesel estimado em 1.216 L por dia, por draga-balsa, considerando que a área suportará sem maiores prejuízos 5 equipamentos, sendo 4 dragas-balsas e uma balsa laboratório. Considerando o número de equipamentos e seus consumos, chegou-se a um valor de consumo equivalente a 6.080 litros de diesel por dia, considerando o valor calculado no manual do Intergovernamental Panel on Climate Change (IPCC) de 2,67 kg de CO₂/l, com outros dados de emissões de equipamentos movidos a diesel, que têm similaridades no Brasil e Europa. Com isto, chegamos a um valor de 16.233,60 kg de CO₂ por dia.

Uma série de medições em geradores de potência, similar para geração de energia, apresenta uma variação destes parâmetros, conforme indicados na Tabela 14 para equipamentos similares, ou motores de 350 kVA (475 CV), com consumo médio de óleo diesel de 70 litros por hora.

Tabela 14 – Parâmetros Ambientais Referidos às Resoluções CONAMA nº 382/06 e 436/11.

POLUENTE	MENOR VALOR ENCONTRADO	MAIOR VALOR ENCONTRADO	MÉDIA	LIMITE CONAMA Nº 382/06 E 436/2011
Material particulado mg/Nm ³	0,90	9,0	4,95	300
NO _x mg/Nm ³	90,31	101,60	95,95	1600
SO _x mg/Nm ³	78,60	86,46	82,53	2700
CO mg/Nm ³	0,39	0,46	0,425	80
CO ₂ (ppm)	2,60	3,80	3,20	Informativo

Fonte: CLORUS - Consultoria Ambiental (2022).

Para efeito de cálculos de **ppm** (parte por milhão) de material particulado, foram utilizadas as seguintes formulações:

$$\text{ppm} = \frac{(\text{mg/m}^3) \times 24,45}{\text{pêso molecular da substância (g)}}$$

$$\text{mg/m}^3 = \frac{\text{ppm} \times \text{p\~{e}so molecular da subst\~{a}ncia (g)}}{24,45}$$

Para efeito dos cálculos de dispersão e influência das emissões de particulados na ADA, pode-se adotar os dados sobre ventos, constantes do Quadro 1, a seguir.

Quadro 1 – Dados de Velocidade do Vento em Junho de 2022.

Terça-feira 31/05	Quarta-feira 01/06	Quinta-feira 02/06	Sexta-feira 03/06	Sábado 04/06						
Hora	06h	09h	12h	15h	18h	21h				
Velocidade do vento (nós)	3	2	3	2	1	0				
Velocidade do vento (km/h)	4.90	4.07	6.09	4.00	1.67	0.77				
Rajada (nós)	7	4	5	3	1	1				
Rajada (km/h)	12.14	8.15	8.93	4.91	2.18	2.04				
Direção do vento	← E	← ENE	↓ NNE	↓ NNE	← E	↑ SSW				
0 nós	1-2	3-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-40	41-50	+50

NOTÍCIAS, DIREÇÃO E INTENSIDADE DO VENTO PARA JAPURÁ - AM

Fonte – INPE (2022).

Com os dados do Quadro 1 se verificou, que a primeira direção predominante dos ventos é a de Este (E), oscilando na faixa de velocidade média entre 1,67 e 12,14 m/s; a segunda direção predominante é a de N-NE (nor-nordeste), oscilando na faixa de velocidade média entre 4,0 e 8,93 m/s; e a terceira direção predominante é a E-NE (leste–nordeste ou Ls–nordeste) na faixa de velocidade entre 2,0 e 8,15 m/s o vento da região do sistema Japurá-Puru, que se caracteriza como favorável  dispersão atmosférica de poluentes.

A taxa de emissão em quilogramas por hora (Kg/h) de material particulado está na ordem de 0,0052 a 0,0069 Kg/h para cada ponto de emissão. Este valor é estimado para um equipamento draga-balsa. Foi considerado o valor máximo de 0,0069 Kg/h. Para os 5 equipamentos dispostos em balsas na área, esse valor acumulado chega a 0,828 Kg de material emitido em 24 horas por todas as dragas-balsas.

Considerando a área de 47,73 hectares ou 477.300 metros quadrados e considerando uma coluna de ar de 500 metros, temos uma dispersão de 828.000 miligramas distribuídos em 238.650.000 de metros cúbicos de ar, que resulta em uma concentração de 0.003469 mg/m³, ou seja, 3,4695 µg/m³, cinco vezes inferior ao limite encontrado na **ADA**, comparado aos estudos da **FAPESP**, e oito vezes inferior ao preconizado pela Resolução **CONAMA** nº 491/2018, como mostrado na Tabela 15, a seguir:

Tabela 15 – Padrões de Qualidade do Ar.

PADRÕES DE QUALIDADE DO AR

Poluente Atmosférico	Período de Referência	PI-1	PI-2	PI-3	PF	
		mg/m ³	m/m ³	mg/m ³	mg/m ³	ppm
Material Particulado - MP10	24 horas	120	100	75	50	-
	Anual ¹	40	35	30	20	-
Material Particulado - MP2.5	24 horas	60	50	37	25	-
	Anual ¹	20	17	15	10	-
Dióxido de Enxofre - SO ₂	24 horas	125	50	30	20	-
	Anual ¹	40	30	20	-	-
Dióxido de Nitrogênio - NO ₂	1 hora ²	260	240	220	200	-
	Anual ¹	60	50	45	40	-
Ozônio - O ₃	8 horas ³	140	130	120	100	-
Fumaça	24 horas	120	100	75	50	-
	Anual ¹	40	35	30	20	-
Monóxido de Carbono - CO	8 horas ³	-	-	-	-	9
Partículas Totais em Suspensão - PTS	24 horas	-	-	-	240	-
	Anual ⁴	-	-	-	80	-
Chumbo - Pb ₅	Anual ¹	-	-	-	0,5	-
1 - média aritmética anual						
2 - média horária						
3 - máxima média móvel obtida no dia						
4 - média geométrica anual						
5 - medição nas partículas totais em suspensão						

Fonte – CONAMA (2019).

É relevante considerar que os dados da região do rio Puruê estão sendo gerados agora. Para tanto, recomenda-se um estudo de modelagem de dispersão atmosférica de poluentes, utilizando-se o modelo matemático **AERMOD** (AMS/EPA Regulatory Model).

O desenvolvimento analítico do modelo Pluma Gaussiano **AERMOD** foi baseado na teoria da atmosfera turbulenta da camada limite planetária (**CLP**). O projeto do modelo foi conduzido por um comitê técnico científico de pesquisadores da American Meteorological Society (**MAS**) e Agência Proteção Ambiental Americana (Environmental Protection Agency – **EPA**), cujos resultados foram publicados no Federal Register (nº 40 CFR Part 51 Revision to the Guideline on Air Quality Models no dia 9 de novembro de 2006).

O **AERMOD** estima a concentração de poluentes de fontes, volume, ponto, área, 'flare' e linha, as quais se distribuem por uma área limitada, tendo cada uma das fontes suas características próprias.

A descrição da teoria e dos métodos matemáticos empregados no **AERMOD** podem ser encontrados no documento **AERMIC** (1995).

O modelo **AERMOD** atualmente é aplicado nos Estados Unidos da América sem a necessidade de uma demonstração formal, quanto à sua validade, desde que usado com as opções genéricas regulamentares (Regulatory Default Options).

A fórmula analítica da distribuição gaussiana do modelo **AERMOD** (2006) é resumida na equação abaixo e deve ser adotada sempre que necessário:

$$C(x_p, y_r, z) = \frac{Q f_p}{2\pi u \sigma_y} \cdot \exp\left(\frac{-y_p^2}{2\sigma_y^2}\right) \cdot \sum_{f=1}^2 \sum_{m=0}^{\infty} \frac{\lambda_j}{\sigma_{z_j}} \left[\exp\left(\frac{-(z - \Psi_{df} - 2m z_j)^2}{2\sigma_{z_j}^2}\right) + \exp\left(\frac{-(z + \Psi_{df} + 2m z_j)^2}{2\sigma_{z_j}^2}\right) \right] \quad (1)$$

Onde,

$$\begin{aligned} C_d(x,y,z) &= \text{Concentração do poluente específico no espaço, } [\mu/m^3]; \\ u &= \text{Velocidade média horizontal do vento de superfície, } [m/s]; \\ \sigma_y, \sigma_{z_j} &= \text{Desvio padrão horizontal e vertical, } [m]; \\ \Psi_{df} &= \text{Altura Efetiva da Fonte, } [m] \\ Q &= \text{Taxa de Emissão da Fonte, } [g/s] \\ z &= \begin{cases} z_r = \text{para dispersão horizontal da pluma} \\ z_p = \text{irregularidade do terreno} \end{cases}, [m] \end{aligned}$$

Fonte: AERMOD (2006).

9.1.10 Ruídos

Para este diagnóstico de ruídos, foi aplicada a Resolução **CONAMA** nº 01/1990 relativamente aos raios de ação das áreas de influência deste empreendimento minerário (**ADA, AID e AII**).

O ruído e vibração gerados na implantação e operação do Projeto Japurá-Purué, são provenientes do trânsito do equipamento draga-balsa e de outras embarcações de passagem pela área de lavra, envolvendo trabalhadores e insumos. O programa de manutenção periódica do sistema draga-balsa será responsável por minimizar o ruído gerado neste tipo de equipamento, enquanto o plano de lavra estabelecerá critérios para a redução e minimização de vibrações durante as atividades de sucção/dragagem. Para assegurar a saúde dos trabalhadores que atuarão próximo às fontes de ruídos e, em atendimento ao estabelecido na legislação vigente, serão utilizados Equipamentos de Proteção Individual (**EPI's**) e/ou Equipamentos de Proteção Coletiva (**EPC's**), bem como outros dispositivos adequados à cada ambiente de trabalho.

Define-se ruído, como sendo um som sem interesse ou desagradável para o auditor. O ruído (som) pode ser mais ou menos intenso, e composto por uma só tonalidade, ou composto por várias, e a sua propagação varia consoante o meio em que o receptor se encontra. Diferente do ruído, o som é toda a variação de pressão, que pode ser detectada pelo ouvido humano. O número de variações da pressão por segundo traduz a frequência do som e é expressa em Hertz (**Hz**). A percepção auditiva normal de uma pessoa nova e saudável varia aproximadamente dos 20Hz aos 20.000Hz, a chamada 'Gama Audível'. Os sons com menos de 20Hz são designados por infrassons, sendo os sons com mais de 20.000Hz imperceptíveis para o ouvido humano (os ultrassons).

A intensidade do som é a quantidade de energia que uma determinada fonte pode produzir. Fazendo a analogia com um aquecedor elétrico, este produz uma certa quantidade de energia por unidade de tempo (**watts/s**), parâmetro que permite avaliar a quantidade de calor que o aquecedor pode produzir, podendo ser medido por meio de um termômetro. Uma fonte sonora, tomando como exemplo um aspirador, produzirá do mesmo modo, uma certa quantidade de energia por unidade de tempo (**joule/s**); este fluxo de energia, numa determinada direção, é designado por intensidade sonora.

Quando se toca a mesma nota (mesma frequência) com a mesma intensidade num piano e num violino, nota-se claramente a diferença; em linguagem comum, diz-se que as suas tonalidades são diferentes, permitindo, assim, reconhecer a fonte geradora do som. Qualquer fonte sonora pode conter um ou mais ruídos tonais (i. e., sons cujo resultado da sua análise em frequência com largura de banda de 1/3 de oitava seja, pelo menos, 5 dB(A) superior ao nível das bandas de frequência adjacentes). Um ruído com componentes tonais é, em regra geral, mais incômodo que outro que não possua estas características.

Outro fator importante na propagação do som é a sua atenuação com a distância. O som, ao propagar-se, sofre uma diminuição na sua intensidade, causada por dois fatores:

- Dispersão das ondas: o som ao propagar-se no ar livre (ondas esféricas) vê a sua área de propagação aumentada em função do aumento da área da esfera. Como a energia sonora (energia de vibração das moléculas de ar) é a mesma, ocorre uma diluição dessa energia, causando uma atenuação na intensidade. De cada vez que duplica a distância da fonte, a área da esfera aumenta 4 vezes, diminuindo a intensidade sonora igualmente em 4 vezes, ou seja em 6 dB com o dobro da distância. Em relação a uma estrada (ondas cilíndricas), a pressão sonora diminui apenas 3dB com o dobro da distância.

- Perdas entrópicas: Numa onda sonora, onde acontecem sucessivas compressões e rarefações, ocorrem pequenos aumentos e diminuições na temperatura do ar. Pela 2ª Lei da Termodinâmica, sempre que se realiza uma transformação energética, acontece uma perda, ou seja, parte da energia perde-se em forma de calor. É a chamada perda entrópica. Assim, na propagação do som, parte da energia transforma-se em calor e esta atenuação depende da sua frequência, da temperatura e da humidade relativa do ar.

A atenuação do som com a distância em campo livre é:

- diretamente proporcional à frequência, ou seja, o som agudo "morre" em poucos metros, enquanto o som grave se pode ouvir a quilômetros de distância;
- inversamente proporcional à temperatura e à humidade. Os constituintes do ar, principalmente o monóxido e o dióxido de carbono, são muito absorventes, atenuando bastante o som. Durante a propagação do som, o ar oferece maior resistência à transmissão de altas frequências e causa uma distorção no espectro de frequências. É por isso que nos sons produzidos a grandes distâncias, "se ouve" com maior nível os sons graves.

A Figura 16, a seguir, demonstra os níveis de poluição sonora, conforme estabelecido pela **OMS**.

A Figura 16 - Níveis de Poluição Sonora.

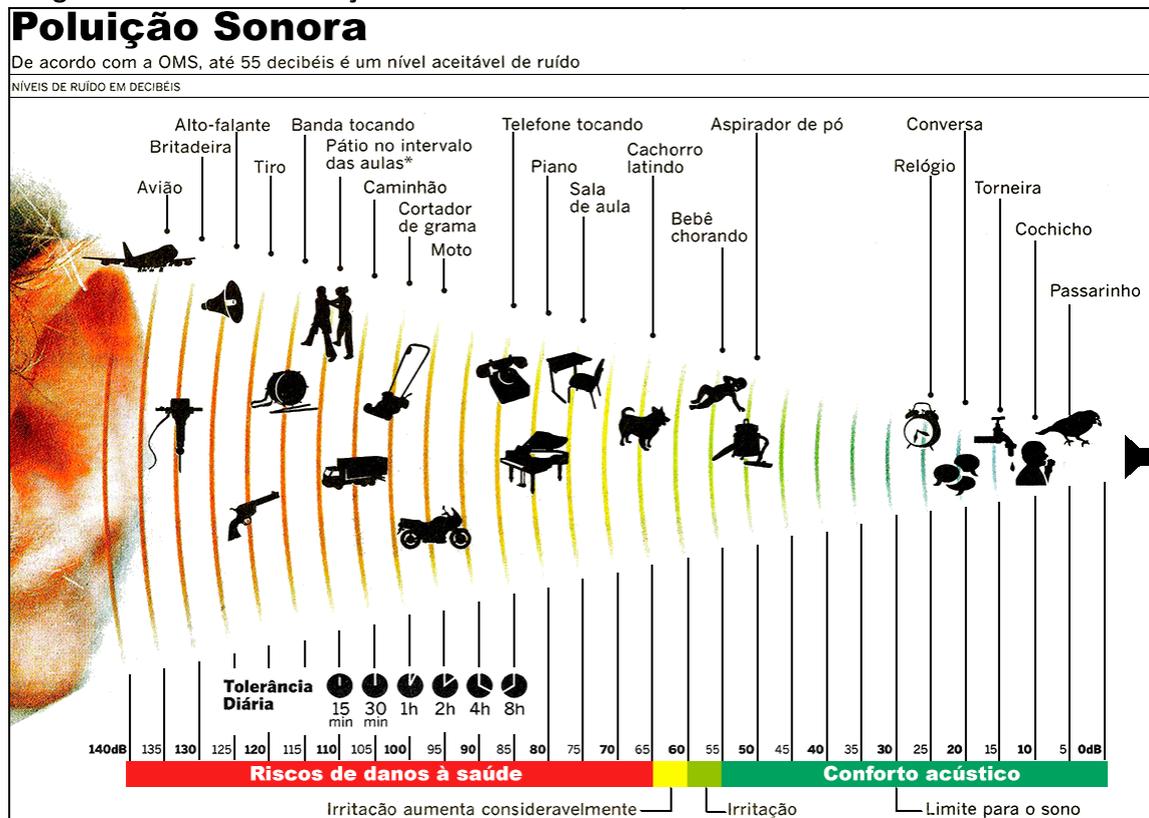


Figura 16 – Níveis de poluição sonora, conforme estabelecido pela OMS (Fonte: Portal Ambiente Legal).

As fontes de emissão de ruídos levantadas são:

- Gerador de energia, quando o motor principal não está funcionando; e
- Motor de movimentação da draga (em deslocamento).

Uma série de medições foi realizada para determinar o ruído ambiental do local da atividade minerária: (1) com todos os equipamentos desligados; (2) medição com o motor gerador de energia ligado; (3) medição com motor-gerador de energia e motor de propulsão ligados; (4) um gradiente de afastamento transversal de uma margem a outra do rio Purué.

Medição de ruído diurno e noturno na floresta

Foi feita uma medição diurna na margem direita na coordenada geográfica (*datum* WGS-84) Lat: 1°45'14,235"(S) e Long: 68°15'19,184" (W), executada iniciando às 12h48min com análise de banda de oitava e curva de ponderação em 'A', com integração de 30 segundos (ver Anexo 6).

O equipamento utilizado foi o sonômetro **OCTAVA PLUS**, tendo sido este equipamento pré-calibrado em 114 dB.

Os dados da amostragem dos níveis de ruídos diurnos na mata estão apresentados na Tabela 16 (Relatório de Ruído), a seguir.

Tabela 16 - Relatório de Ruído, Diurno na Mata (Fonte: CLORUS – Consultoria Ambiental).

RELATÓRIO DE RUÍDO @ OCTAVA + SN 035000031					
Configurações					
Evento: 1			Tarefa: 880106NAD		
Tempo de Amostragem (s): 30			Duração: 00:30:00		
Hora de Início: 12:48:00			Tempo em Pausa: 00:00:00		
Hora de Término: 13:17:30			Análise de Oitavas: 1/3		
Velocidade de Campo @ 1 kHz					
Pré Verificação (dB): 114,00 (13/03/2022 12:47)					
Pós Verificação (dB):					
Desvio (dB):					
Resultados					
L (dB): 56,13 Z eq		L (dB): 88,69 ZE		L (dB): 93,20 Z peak	
L (dB): 54,98 C eq		L (dB): 87,53 CE		L (dB): 92,50 C peak	
L (dB): 53,78 A eq		L (dB): 86,34 AE		L (dB): 91,96 A peak	
Máx / Mín					
L (dB): 44,44 Zl mín	L (dB): 75,88 Zl máx	L (dB): 45,10 ZF mín	L (dB): 73,59 ZF máx	L (dB): 46,66 ZS mín	L (dB): 67,56 ZS máx
L (dB): 43,07 Cl mín	L (dB): 74,12 Cl máx	L (dB): 43,85 CF mín	L (dB): 69,94 CF máx	L (dB): 44,56 CS mín	L (dB): 63,76 CS máx
L (dB): 43,67 Al mín	L (dB): 72,48 Al máx	L (dB): 44,41 AF mín	L (dB): 67,50 AF máx	L (dB): 45,00 AS mín	L (dB): 60,54 AS máx
Estatísticos					
Ponderação em Frequência: A					
Ponderação de Tempo: Leta (S)					
L (dB): 59,31 25	L (dB): 58,61 10	L (dB): 52,95 50	L (dB): 46,67 10	L (dB): 45,84 25	

O gráfico dos valores dos níveis de ruídos diurnos, para as bandas de oitava, que foram medidos estão apresenados no Anexo 9.

Os valores para o ruído ambiental com integração à cada trinta segundos, foram medidos *in loco*, cujos valores medidos para a margem esquerda variaram de 46,44 a 57,67 dB.

Na sequência de medições adotou-se o ponto P-2 (Lat: 01°45'32,641 (S) e Long: 68°15'55,252" (W)), para as medições noturnas, conforme dados apresentados na Tabela 17, a partir dos registros obtidos. Os gráficos das medidas obtidas constam do Anexo 9.

Tabela 17 - Relatório de Ruído, Noturno na Mata (Fonte: CLORUS - Consultoria Ambiental).

RELATÓRIO DE RUÍDO @ OCTAVA + SN 035000031					
Configurações					
Evento: 1			Tarefa: 880106MATN		
Tempo de Amostragem (s): 30			Duração: 00:10:00		
Hora de Início: 17:26:38			Tempo em Pausa: 00:00:00		
Hora de Término: 17:36:08			Análise de Oitavas: 1/3		
Calibração - Velocidade de Campo @ 1 kHz					
Pré Verificação (dB): 114,00 (13/03/2022 17:25)					
Pós Verificação (dB):					
Desvio (dB):					
Resultados					
L (dB): 56,95 Z eq		L (dB): 84,73 ZE		L (dB): 99,11 Z peak	
L (dB): 53,15		L (dB): 80,93		L (dB): 91,94	

C eq L (dB): 50,40		CE L (dB): 78,19		C peak L (dB): 85,26	
A eq		AE		A peak	
Máx / Mín					
L (dB): 47,39 Zl mín	L (dB): 91,91 Zl máx	L (dB): 48,04 ZF mín	L (dB): 88,55 ZF máx	L (dB): 49,26 ZS mín	L (dB): 82,16 ZS máx
L (dB): 46,16 Cl mín	L (dB): 86,37 Cl máx	L (dB): 47,14 CF mín	L (dB): 82,91 CF máx	L (dB): 48,10 CS mín	L (dB): 76,38 CS máx
L (dB): 45,69 Al mín	L (dB): 64,61 Al máx	L (dB): 46,36 AF mín	L (dB): 59,64 AF máx	L (dB): 47,23 AS mín	L (dB): 55,26 AS máx
Estatísticos					
Ponderação em Frequência: A Ponderação de Tempo: Leta (S)					
L (dB): 54,65 05	L (dB): 54,29 10	L (dB): 51,43 50	L (dB): 46,66 90	L (dB): 45,83 95	

Ainda na sequência de medições de ruídos, foi executada uma medição, com o motor-gerador de energia elétrica ligado e o motor de propulsão desligado. A distância aproximada foi de 15 metros da margem até à draga-balsa. Os dados obtidos estão apresentados na Tabela 18 (Relatório de Ruído), a seguir.

Tabela 18 - Relatório de Ruído, Noturno na Mata, com Motor-Gerador Ligado e o Motor Propulsor Desligado (Fonte: CLORUS – Consultoria Ambiental).

RELATÓRIO DE RUÍDO @ OCTAVA + SN 035000031					
Configurações					
Evento: 1			Tarefa: 880106NEL		
Tempo de Amostragem (s): 30			Duração: 00:10:32		
Hora de Início: 17:39:31			Tempo em Pausa: 00:00:02		
Hora de Término: 17:49:31			Análise de Oitavas: 1/3		
Velocidade de Campo @ 1 kHz					
Pré Verificação (dB): 114,00 (13/03/2022 17:38)					
Pós Verificação (dB):					
Desvio (dB):					
Resultados					
L (dB): 71,27 Z eq		L (dB): 99,26 ZE		L (dB): 104,85 Z peak	
L (dB): 70,03 C eq		L (dB): 98,02 CE		L (dB): 101,97 C peak	
L (dB): 62,57 A eq		L (dB): 90,56 AE		L (dB): 97,32 A peak	
Máx / Mín					
L (dB): 46,61 Zl mín	L (dB): 98,84 Zl máx	L (dB): 47,77 ZF mín	L (dB): 95,84 ZF máx	L (dB): 49,58 ZS mín	L (dB): 88,99 ZS máx
L (dB): 45,79 Cl mín	L (dB): 94,33 Cl máx	L (dB): 46,84 CF mín	L (dB): 90,85 CF máx	L (dB): 48,66 CS mín	L (dB): 84,81 CS máx
L (dB): 46,12 Al mín	L (dB): 87,87 Al máx	L (dB): 46,86 AF mín	L (dB): 86,36 AF máx	L (dB): 48,25 AS mín	L (dB): 82,89 AS máx
Estatísticos					
Ponderação em Frequência: A Ponderação de Tempo: Leta (S)					
L (dB): 59,92 05	L (dB): 59,65 10	L (dB): 57,49 50	L (dB): 55,33 90	L (dB): 55,06 95	

O gráfico dos valores dos níveis de ruídos noturnos, relacionados ao motor-gerador de energia elétrica ligado e o motor de propulsão desligado, para as bandas de oitava que foram medidos estão apresentados no Anexo 9.

A variação com o motor elétrico ligado foi de 56,28 a 73,21 dB.

Uma outra medição foi executada com os dois motores funcionando: o motor elétrico e o motor de propulsão da balsa, ligados. Os dados obtidos estão apresentados na Tabela 19 (Relatório de Ruído), a seguir.

Tabela 19 - Relatório de Ruído, Noturno na Mata, com Motor-Gerador e o Motor Propulsor Ligados (Fonte: CLORUS – Consultoria Ambiental).

RELATÓRIO DE RUÍDO @ OCTAVA + SN 035000031					
Configurações					
Evento: 1			Tarefa: 880106BALSA		
Tempo de Amostragem (s): 30			Duração: 00:05:00		
Hora de Início: 17:52:40			Tempo em Pausa: 00:00:00		
Hora de Término: 17:57:10			Análise de Oitavas: 1/3		
Velocidade de Campo @ 1 kHz					
Pré Verificação (dB): 114,00 (13/03/2022 17:51)					
Pós Verificação (dB):					
Desvio (dB):					
Resultados					
L (dB): 74,78 Z eq	L (dB): 99,55 ZE	L (dB): 95,26 Z peak			
L (dB): 73,52 C eq	L (dB): 98,29 CE	L (dB): 93,88 C peak			
L (dB): 63,07 A eq	L (dB): 87,84 AE	L (dB): 91,19 A peak			
Máx / Mín					
L (dB): 67,63 Zl mín	L (dB): 83,74 Zl máx	L (dB): 69,18 ZF mín	L (dB): 82,71 ZF máx	L (dB): 70,12 ZS mín	L (dB): 79,52 ZS máx
L (dB): 66,71 Cl mín	L (dB): 82,67 Cl máx	L (dB): 68,26 CF mín	L (dB): 81,78 CF máx	L (dB): 69,18 CS mín	L (dB): 78,60 CS máx
L (dB): 56,02 Al mín	L (dB): 81,77 Al máx	L (dB): 56,64 AF mín	L (dB): 80,41 AF máx	L (dB): 57,08 AS mín	L (dB): 78,42 AS máx
Estatísticos					
Ponderação em Frequência: A					
Ponderação de Tempo: Leta (S)					
L (dB): 64,89 05	L (dB): 64,62 10	L (dB): 62,47 50	L (dB): 60,32 90	L (dB): 60,05 95	

A variação obtida oscilou entre 60,67 a 69,77 dB, com os dois equipamentos ligados.

Uma medição de gradiente foi executada considerando o deslocamento da balsa do ponto ancorado a outra margem e volta ao mesmo local. Esta medição foi feita para verificar o impacto de uma margem a outra e o efeito do distanciamento do equipamento.

Tabela 20 - Relatório de Ruído, Noturno na Mata, com Deslocamento da Draga-Balsa (Fonte: CLORUS – Consultoria Ambiental).

RELATÓRIO DE RUÍDO @ OCTAVA + SN 035000031	
Configurações	
Evento: 1	Tarefa: 880106GRADIENTE
Tempo de Amostragem (s): 30	Duração: 00:05:00
Hora de Início: 17:58:48	Tempo em Pausa: 00:00:00
Hora de Término: 18:03:18	Análise de Oitavas: 1/3
Calibração - Velocidade de Campo @ 1 kHz	
Pré Verificação (dB): 114,00 (13/03/2022 17:51)	
Pós Verificação (dB):	
Desvio (dB):	

Resultados					
L (dB): 76,79 Z eq		L (dB): 101,56 ZE		L (dB): 93,88 Z peak	
L (dB): 75,25 C eq		L (dB): 100,02 CE		L (dB): 93,11 C peak	
L (dB): 60,72 A eq		L (dB): 85,50 AE		L (dB): 86,67 A peak	
Máx / Mín					
L (dB): 54,87 Zl mín	L (dB): 87,08 Zl máx	L (dB): 56,53 ZF mín	L (dB): 86,01 ZF máx	L (dB): 57,43 ZS mín	L (dB): 85,32 ZS máx
L (dB): 53,82 Cl mín	L (dB): 85,69 Cl máx	L (dB): 55,62 CF mín	L (dB): 84,52 CF máx	L (dB): 56,68 CS mín	L (dB): 83,65 CS máx
L (dB): 49,09 Al mín	L (dB): 76,48 Al máx	L (dB): 49,54 AF mín	L (dB): 74,72 AF máx	L (dB): 50,56 AS mín	L (dB): 69,22 AS máx
Estatísticos					
Ponderação em Frequência: A Ponderação de Tempo: Leta (S)					
L (dB): 68,25 05	L (dB): 66,50 10	L (dB): 54,98 50	L (dB): 51,00 90	L (dB): 50,50 95	

A variação oscilou entre 51,83 a 64,73 dB. Este dado mostra que o equipamento trabalhando, com todos os sistemas ligados em margem oposta ao ponto de medição, o valor se aproxima do valor de ruído natural noturno.

Dessas medições podemos levar em consideração, que as curvas de ponderação são filtros e isso faz com que as frequências recebam pesos diferentes na hora de fazer as medições, ou seja, algumas frequências têm seu nível de pressão sonora reduzido, enquanto outras têm o seu nível mantido.

Conforme demonstrado nos gráficos de ponderação apresentados no Anexo 9, a razão por trás dessa necessidade de atribuir pesos diferentes a diferentes frequências, é devido à nossa audição. Seres humanos escutam as frequências médias melhor do que as frequências altas e baixas, o que faz com que uma leitura da média do nível de pressão sonora em todas as frequências não tenha a verossimilhança que gostaríamos que tivesse, com o nível percebido por nós. Desta feita, surge a necessidade de simular a curva de resposta do ouvido humano durante as medições.

Curva de Ponderação A

A curva de ponderação 'A' é a curva do sonômetro, que tenta imitar justamente esse comportamento do ouvido humano, colocando um peso maior nas frequências médias e pesos menores nas frequências mais baixas e altas. Essa é a curva mais utilizada na maior parte das medições de nível de pressão sonora, por isso que é tão comum observar valores de nível de pressão sonora terminados em **dB(A)** na maioria dos laudos técnicos e manuais de produtos de áudio e acústica.

Essa é também é a curva utilizada na grande maioria das medições, que dizem respeito ao ruído ambiental nas normas **NBR 10151** e **NBR 10152**.

Curva de Ponderação C

Quando o nível de pressão sonora de um som atinge valores altos quanto a 100 dB, nosso ouvido muda um pouco a sua resposta, ficando um pouco mais sensível às frequências mais baixas e às frequências mais altas, do que o normal. Para conseguir simular esse efeito no sonômetro, foi criada a curva de ponderação 'C', que é nada mais nada menos que a curva de ponderação 'A' com uma faixa de sensibilidade um pouco maior, ou seja, contemplando um pouco mais das frequências mais baixas e das frequências mais altas.

A curva de ponderação 'C' é bem menos usada que a curva de ponderação 'A', mas tem algumas aplicações interessantes. Além de ser utilizada quando os níveis ficam mais altos que 100 dB, pode também ser interessante usá-la em ambientes com muito ruído de baixa frequência onde um sistema de sonorização com 'subwoofers' pode criar bastante ruído de baixa frequência e incomodar a vizinhança.

Curva de Ponderação Z ou Plana

Ao contrário das curvas 'A' e 'C', a curva 'Z' é pouco usada para avaliação de ruído ambiental, sendo mais usada para medir resposta de equipamentos de áudio ou, em alguns casos muito específicos, a sensibilidade. A curva de ponderação 'Z' tem uma resposta totalmente plana, o que significa que ela atribui pesos iguais para todas as frequências. E por ser totalmente plana, ela geralmente apresenta níveis maiores que aqueles medidos utilizando as curvas 'A' e 'C' (LONG, MARSHALL. *Architectural acoustics*. Elsevier, 2005).

Análise dos níveis de ruídos

Os níveis de ruído foram obtidos, obedecendo a Norma Técnica NBR 10151:2019/Er1:2020, com a as observações da errata 2020, em que se estabeleceu os procedimentos técnicos a serem adotados na execução de medições de níveis de pressão sonora em ambientes internos e externos, bem como procedimentos e limites para avaliação dos resultados em função da finalidade de uso e ocupação do solo. Os limites de avaliação e planejamento apresentados na norma são estabelecidos de acordo com a finalidade de uso e ocupação do solo no local, onde a medição for executada, visando à saúde humana e ao sossego público e à conservação ambiental.

É recomendada a adoção dos limites de níveis sonoros, conforme a NBR 10151:2019/Er1:2020 para a regulamentação do parcelamento e uso do solo, de modo a caracterizar os ambientes sonoros em áreas habitadas, compatíveis com as diferentes atividades e a sadia qualidade de vida da população.

Os fins para que se destina a aplicação da NBR 10151:2019/Er1:2020 não se aplica à atividade de **PLG** na **ADA**, pois entende-se por áreas habitadas as áreas destinadas a abrigar qualquer atividade humana, ou seja, qualquer espaço destinado à moradia, trabalho, estudo, lazer, recreação, atividade cultural, administração pública, atividades de saúde entre outras.

O som medido na floresta para os períodos noturnos e diurnos foram:

<u>Medição diurna:</u> 880106 NAD	L[dB] Aeq 53,78	L[dB] AFmax
	53,78	67,50
<u>Medição noturna:</u> 880106MATN	L[dB] Aeq 53,78	L[dB] AFmax
	50,40	59,64

Para este **EIA** deve-se observar a 'Curva de Ponderação Z' sem compensações nas frequências mais altas e baixas (Anexo 9).

Observando os gráficos resultantes das medições (Anexo 9) temos duas frequências de interesse a de 80 Hz e 6300 Hz. Aplicando o item 9.4 da norma para caracterização de som tonal temos que a frequência de 80Hz e suas bandas de 63Hz e 100 Hz não caracterizam som tonal na **ADA**, pois a diferença entre elas não é superior ou igual a 15 db.

A frequência de 6.300 Hz ou 6,3 kHz apresenta característica de som tonal, pois a diferença para frequências acima de 500 Hz, deve ser maior ou igual a 5 dB.

Esse valor foi considerado pertinente, pois na hora da medição havia um som de inseto similar a uma cigarra, que perdurou por toda a medição. Os outros sons captados foram de pássaros e ruídos da floresta.

No período investigado, considerado noturno, temos dois pontos onde foram identificados sons tonais, quais sejam: a frequência de 1.250 Hz ou 1,25 kHz e a frequência de 6.300 Hz ou 6,3 kHz.

O sonômetro registrou os ruídos de pássaros, que estavam em bando em árvores, possivelmente, para o agasalhamento noturno, em função do horário de medição, assim como foi observado o comportamento sonoro emitido por insetos.

Ao comparar o resultado das medições, com a 'Curva de Compensação em A', para o período noturno e diurno o resultado permanece inalterado (Anexo 9), ou seja, os sons tonais ficam sempre na região de 1,25 kHz e 6,3 kHz.

Isso nos indica que muito pouco ruído de baixa e alta frequência está presente na região da **ADA**, naturalmente.

Intensidade do som

A informação acerca da intensidade do som é extraída do sistema auditivo por vários mecanismos. As vibrações seletivas correspondem à frequência de um determinado som, como também o faz em uma amplitude proporcional à intensidade do mesmo som. A maior distorção sonora resulta em maior magnitude do potencial receptor, o qual resulta em maior frequência de potenciais de ação produzidos nas células sensoriais pilosas. O limiar para dor em resposta a sons muito altos parece variar de acordo com a espécie e é provável que também sejam dependentes da frequência (Strain e Myers, 2006).

Audição nas aves

Segundo Balbani e Montovani (2008) na maioria das aves a estrutura auditiva é maior em relação ao tamanho da cabeça na maioria das espécies, como as corujas. Em razão disso as aves têm cerca de 1/10 do comprimento da cóclea dos mamíferos, mas possui maior densidade de células ciliadas e boa capacidade de regeneração, após trauma sonoro ou exposição a ototóxicos.

Audição nos morcegos

Segundo Kandel *et al.* (2014) em um estudo com colaboradores, muitos morcegos emitem pulsos eco-localizadores, com dois componentes: (i) de frequência constante (FC) inicial, que consiste em vários sons harmonicamente relacionados, emitidos de forma estável, por dezenas a centenas de milissegundos; (ii) componente de FC seguido por um som cuja frequência decai abruptamente, denominado componente de frequência modulada (FM). Assim, os sons de FM são usados para determinar a distância até o alvo. O morcego mede o intervalo entre o som emitido e o eco que retorna, o qual corresponde a uma determinada distância, com base na velocidade relativamente constante do som.

Audição nos invertebrados

Segundo Strain e Myers (2006) a audição é limitada aos vertebrados e insetos. Balbani e Montovani (2008) informam que o órgão auditivo dos insetos tem morfologia variada e pode localizar-se em diferentes partes do corpo do animal, como nos segmentos abdominais (nos gafanhotos), nas patas anteriores (nos grilos e esperanças), nas antenas (em moscas) ou nas asas (em mariposas). O órgão timpânico geralmente se desenvolve a partir de dilatações da traquéia e da parede do corpo do inseto. As vibrações do tímpano se transmitem a terminações nervosas das cavidades aéreas adjacentes.

A maioria dos insetos possui pequeno número de células sensoriais auditivas, quando comparada com os animais superiores. Por essa razão sua habilidade se limita à localização da fonte sonora e à detecção de uma estreita faixa de frequências. As exceções são as cigarras *Tettigetta josei* e os gafanhotos *Bullacris membracioides*, que possuem até 2.000 receptores sensoriais em cada órgão auditivo, além de inúmeros interneurônios.

Sons dos Equipamentos Eletromecânicos

De acordo com os dados observados (ver Anexo 9) o comportamento do ruído gerado pelo motor principal e gerador de energia da draga-balsa.

A norma orienta que a avaliação é realizada pela comparação do nível corrigido L_R calculado a partir do $L_{Aeq,T(total)}$ medido com a contribuição do(s) som(ns) proveniente(s) da(s) fonte(s) objeto de avaliação, no respectivo período/horário, com os limites de R_{LAeq} em função do uso e ocupação do solo no local da medição.

A norma considera aceitável o resultado do L_R quando este for menor ou igual ao estabelecido na tabela 3, da NBR 10151:2019/Er1:2020. Quando o L_R calculado a partir do $L_{Aeq,T(total)}$ for superior ao limite de R_{LAeq} , para a área e o horário aplicado pela equipe na ADA, estabelecido na tabela 3, a

avaliação deve ser realizada pela comparação do nível corrigido L_R calculado a partir do nível de pressão sonora específico $L_{Aeq(especifico)}$ da(s) fonte(s) sonora(s), objeto de avaliação.

O L_R é calculado conforme equação 3, da NBR 10151:2019/Er1:2020:

$$L_R = L_{Aeq} + KI + KT$$

onde,

L_{Aeq} : é o nível de pressão sonora contínuo, equivalente, ponderada em 'A' associado à(s) fonte(s) sonora(s) objeto de avaliação, conforme descrito na NBR 10151:2019/Er1:2020 para sons contínuos ou intermitentes;

KI : é igual a 5 (cinco), quando for caracterizado som impulsivo, conforme descrito na NBR 10151:2019/Er1:2020;

KT : é igual a 5 (cinco), quando for caracterizado som tonal, conforme descrito na NBR 10151:2019/Er1:2020.

Comparando este item da norma com o gráfico gerado com o motor principal e gerador de energia, ligados, não há ruído impulsivo e nem ruído tonal na **ADA**, ocasionados pelos equipamentos dragabalsa. Portanto, o valor para medição considerando o pior caso, foi medido à noite, com os seguintes resultados:

Medição noturna: MOTOR E GERADOR DE ENERGIA LIGADOS

L[dB] Aeq	L[dB] AFmax
63,87	80,41

<u>Medição noturna: 880106MATN</u>	L[dB] Aeq	L[dB] AFmax
	53,78	
	50,40	59,64

As duas medições executadas na floresta apresentaram sons tonais, porém não é possível se aplicar a punição ou multa de 5dB por ser o som natural do ambiente.

De semelhante modo não é possível aplicar a tabela 3, como colocada abaixo, por ser o som naturalmente maior do que o estabelecido na NBR 10151:2019/Er1:2020.

Para efeito de referência para este **EIA** utilizaremos os valores **RL_{Aeq} de 53 dB Diurno e RL_{Aeq} de 50 dB noturno.**

O ponto de instalação do sonômetro em relação à distância de atracação da dragabalsa estava a aproximadamente 15 metros do ponto de medição. Considerar que na data de 13/03/2022 o rio Puruê estava com largura de 220 metros.

No âmbito deste **EIA** considera-se atenuar o ruído, operacionalizando a **PLG** afastada da margem o dobro de distância, ou seja, a 30 metros da margem, o que deixa uma faixa de 140 metros de largura para o trabalho de dragagem, a partir da própria margem no sentido do eixo do rio.

Uma outra forma de atenuação de ruídos é a adoção de artifícios de engenharia, para fins de confinamento de sons indesejados, que reduzirá o ruído interno e externo para um valor que se tornará confortável para o ambiente interno (draga-balsa) e externo (**ADA**).

9.2 Meio Biótico

Para os estudos do meio biológico, decidiu-se dar prioridade para o levantamento inventariante da fauna e flora da região de influência deste empreendimento e, para tanto, adotou-se uma metodologia, que permitisse obter uma relação de espécies, com um potencial de ocorrência para o local a ser inventariado, dentro dos raios de influência da atividade minerária. Tal metodologia consistiu em uma pesquisa baseada em dados secundários regionais, sobre o grupo de fauna a ser estudado. O levantamento de dados foi realizado em bancos de dados online e em trabalhos publicados em livros, periódicos e anais de congresso. Tais estudos foram realizados, por uma equipe de dois biólogos, com comprovada experiência de campo na região de influência do empreendimento e que participam diretamente de grandes projetos de sustentabilidade no estado do Amazonas, vinculados a organismos nacionais e internacionais.

Foram identificadas 374 espécies distribuídas nos seguintes grupos: peixes (137 espécies), aves (96 espécies), répteis (80 espécies), anfíbios (31 espécies) e mamíferos (30 espécies) (Tabela 21).

Peixes foi o grupo mais representativo, compreendendo cerca de 37% das espécies de vertebrados registradas, sendo estas distribuídas em 29 famílias, com destaque para Characidae (19 espécies), Cichlidae (17 espécies), Serrasalminidae (13 espécies), Anostomidae e Curimatidae (8 espécies).

O grupo de aves compreendeu 25% das espécies registradas, distribuídas em 40 famílias, com destaque para Thamnophilidae (10 espécies), Tyrannidae (7 espécies) e Scolopocidae (7 espécies).

Para a herpetofauna, o grupo que inclui répteis e anfíbios, foram identificadas 111 espécies, abrangendo cerca de 30% dos vertebrados identificados na área de estudo. Foram registradas 31 espécies de anfíbios pertencentes a quatro famílias, com destaque para Leptodactylidae (17 espécies), Hylidae (9 espécies) e Bufonidae (3 espécies). Em relação aos répteis, foram registradas 80 espécies de répteis pertencentes a 14 famílias, com destaque para Colubridae (1 espécie), Iguanidae (4 espécies), Chelidae e Podocnemidae (5 espécies).

Para os mamíferos foram identificadas 30 espécies de mamíferos, distribuídas em 20 famílias, totalizando cerca de 8% de todas as espécies de vertebrados para a área. A família com maior riqueza foi Felidae com 5 espécies.

A Tabela 21, a seguir apresenta o número de espécies de vertebrados identificadas na literatura para a área de influência desta **PLG**.

Tabela 21 – Número de espécies de vertebrados na **ADA** e **AID**.

Classes	Nº de Espécies
Peixes	137
Aves	96
Répteis	80
Anfíbios	31
Mamíferos	30
Total	374

9.2.1 Ecossistema Aquático (ADA e AID)

O conhecimento atual sobre a diversidade de peixes amazônicos, no que tange à ictiofauna, está longe de ser adequado, e as estimativas sobre o número de espécies de peixes existentes variam muito (DAGOSTA & DE PINA, 2019; OBERDORFF *et al.*, 2019). Entretanto, é amplamente aceito que existem aproximadamente 2.700 espécies de peixes já descritas vivendo na bacia amazônica (DAGOSTA & DE PINA, 2019). Infelizmente, uma parte relevante da fauna de peixes atualmente conhecida, como em outros importantes ecossistemas do mundo, está agora ameaçada (DARWALL *et al.* 2016; ARTHINGTON *et al.* 2016). Embora algumas áreas da Amazônia Central e suas várzeas têm sido intensamente pesquisadas durante o último meio século (SIQUEIRA-SOUZA *et al.* 2016), algumas áreas permanecem praticamente desconhecidas, ou pouquíssimo conhecidas, demonstrando a importância dos estudos de inventário na região. Tal inventário de fauna faz parte deste tópico sobre meio biótico, em que se utilizou também, o banco de dados online (**@fishbase**).

9.2.2 Fauna Aquática

Ictiofauna

O presente inventário foi estruturado, tendo por base muitos dos registros de ocorrência de espécies de peixes encontrados em regiões influenciadas pelos rios que compõem a bacia hidrográfica em que se encontra o rio Japurá e o rio Puruê. As principais regiões que dispõem de informações atualizadas são as da **ESEC-RESEC Juami** e a Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (**RDSM**). As unidades regionais pesquisadas estão localizadas em um grande trecho da bacia do médio Solimões, em seu interfluxo com o rio Japurá. Para a elaboração da lista de espécies de peixes para este inventário de ictiofauna, se utilizou bancos de dados de diferentes fontes de estudos, além do '**@fishbase**', sobre comunidades de peixes, obtidos na área de influência deste empreendimento minerário, nas últimas três décadas, além do material depositado nas coleções ictiológicas de três instituições científicas, tais quais o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (**INPA**), o Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (**IDS**M) e o Museu de Ciência e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (**PUCRS**). A ictiofauna do **MSDR** é composta por 541 espécies, englobando 45 famílias e 15 ordens. Estes correspondem a 20% de todas as espécies válidas conhecidas para toda a Amazônia até agora. Conforme observado em outros estudos na Região Neotropical, as ordens mais representadas foram Siluriformes (209 espécies) e Characiformes (185 espécies), seguidas de Gymnotiformes (78 espécies).

Os resultados apresentados neste EIA demonstram um considerável conhecimento sobre a diversidade de peixes encontrados na região do rio Japurá e rio Puruê. Esse inventário reflete a importância da diversidade de peixes na região de intervenção, apesar dos poucos estudos para levantamentos em campo.

Espera-se que novos levantamentos ocorram na região dos rios Japurá e Puruê e em outras áreas mais isoladas, que permitirão a identificação de novas ocorrências, podendo até revelar novas espécies de peixes ainda não descritas para a Ciência.

Os dados dos levantamentos inventariantes relativos à ictiofauna ficaram assim registrados, conforme constante na Tabela 22:

Tabela 22. Espécies de peixes registradas (ver Anexo 8 – Série 1).

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME COMUM	STATUS DE CONSERVAÇÃO
Anostomidae	<i>Laemolyta taeniata</i>	Aracu	LC
Anostomidae	<i>Leporinus agassizii</i>	Aracu	LC
Anostomidae	<i>Leporinus bimaculatus</i>	Aracu	LC
Anostomidae	<i>Leporinus friderici</i>	Aracu	LC
Anostomidae	<i>Pseudanos gracilis</i>	Aracu	LC
Anostomidae	<i>Pseudanos trimaculatus</i>	Aracu	LC
Anostomidae	<i>Rhytidus microlepis</i>	Aracu-pau-de-nego	LC
Anostomidae	<i>Schizodon fasciatus</i>	Aracu	LC
Apteronotidae	<i>Parapteronotus hasemani</i>	Sarapó	LC
Aspredinidae	<i>Bunocephalus verrucosus</i>	Banjo	LC
Auchenipteridae	<i>Ageneiosus atronusus</i>	Mandubé	LC
Auchenipteridae	<i>Ageneiosus piperatus</i>	Mandubé	LC
Auchenipteridae	<i>Ageneiosus vittatus</i>	Mandubé	LC
Auchenipteridae	<i>Auchenipterichthys thoracatus</i>	Cangati	LC
Auchenipteridae	<i>Tatia intermedia</i>	Cangati	LC
Auchenipteridae	<i>Trachelyopterus galeatus</i>	Cangati	LC
Auchenipteridae	<i>Trachelyopterus porosus</i>	CAngati	LC
Belonidae	<i>Potamorhaphis guianensis</i>	Peixe-agulha	LC
Bryconidae	<i>Brycon cephalus</i>	Matrinchã	LC
Bryconidae	<i>Brycon falcatus</i>	Matrinchã	LC
Callichthyidae	<i>Callichthys callichthys</i>	Tamoatá	LC
Callichthyidae	<i>Corydoras ambiacus</i>	-----	LC
Callichthyidae	<i>Corydoras zygatus</i>	-----	LC
Callichthyidae	<i>Corydoras elegans</i>	-----	LC
Callichthyidae	<i>Dianema longibarbis</i>	Tamoatá	LC
Callichthyidae	<i>Hoplosternum littorale</i>	Tamoatá	LC
Callichthyidae	<i>Megalechis picta</i>	Tamoatá	LC

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME COMUM	STATUS DE CONSERVAÇÃO
Callichthyidae	<i>Megalechis thoracata</i>	Tamoatá	LC
Characidae	<i>Chalceus erythrurus</i>	Arari	LC
Characidae	<i>Ctenobrycon spilurus</i>	Piaba	LC
Characidae	<i>Gymnocorymbus thayeri</i>	Piaba	LC
Characidae	<i>Hemigrammus bellottii</i>	Piaba	LC
Characidae	<i>Hemigrammus ocellifer</i>	Piaba	LC
Characidae	<i>Hemigrammus unilineatus</i>	Piaba	LC
Characidae	<i>Hyphessobrycon bentosi</i>	Piaba	LC
Characidae	<i>Moenkhausia collettii</i>	Piaba	LC
Characidae	<i>Moenkhausia dichroura</i>	Piaba	LC
Characidae	<i>Moenkhausia intermedia</i>	Piaba	LC
Characidae	<i>Moenkhausia lepidura</i>	Piaba	LC
Characidae	<i>Moenkhausia melogramma</i>	Piaba	LC
Characidae	<i>Moenkhausia naponis</i>	Piaba	LC
Characidae	<i>Phenacogaster pectinatus</i>	Piaba	LC
Characidae	<i>Prionobrama filigera</i>	Piaba	LC
Characidae	<i>Roeboides affinis</i>	Piaba	LC
Characidae	<i>Roeboides myersii</i>	Piaba	LC
Characidae	<i>Stethaprion erythroptus</i>	Piaba	LC
Characidae	<i>Tetragonopterus argenteus</i>	Matupiri	LC
Cichlidae	<i>Acaronia nassa</i>	Acará	LC
Cichlidae	<i>Aequidens tetramerus</i>	Acará	LC
Cichlidae	<i>Apistogramma agassizii</i>	Acará-anão	LC
Cichlidae	<i>Apistogramma bitaeniata</i>	Acará-anão	LC
Cichlidae	<i>Apistogramma cacatuoides</i>	Acará-anão	LC
Cichlidae	<i>Apistogramma pertensis</i>	Acará-anão	LC
Cichlidae	<i>Apistogramma regani</i>	Acará-anão	LC
Cichlidae	<i>Astronotus ocellatus</i>	Acará-açú	LC
Cichlidae	<i>Cichla monoculus</i>	Tucunaré	LC
Cichlidae	<i>Cichlasoma amazonarum</i>	Acará	LC
Cichlidae	<i>Crenicichla regani</i>	Peixe-sabão	LC
Cichlidae	<i>Crenicichla saxatilis</i>	Peixe-sabão	LC
Cichlidae	<i>Heros efasciatus</i>	Acará-roxo	LC
Cichlidae	<i>Laetacara thayeri</i>	Acará	LC
Cichlidae	<i>Mesonauta insignis</i>	Acará-boari	LC
Cichlidae	<i>Pterophyllum scalare</i>	Acará-bandeira	LC
Cichlidae	<i>Satanoperca jurupari</i>	Acará-papa-terra	LC
Crenuchidae	<i>Crenuchus spilurus</i>	-----	LC
Ctenoluciidae	<i>Boulengerella maculata</i>	Bicuda	LC
Curimatidae	<i>Curimatella albuna</i>	-----	LC
Curimatidae	<i>Potamorhina altamazonica</i>	Branquinha	LC

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME COMUM	STATUS DE CONSERVAÇÃO
Curimatidae	<i>Potamorhina latior</i>	Branquinha	LC
Curimatidae	<i>Psectrogaster amazonica</i>	Branquinha	LC
Curimatidae	<i>Psectrogaster rhomboides</i>	Branquinha	LC
Curimatidae	<i>Psectrogaster rutiloides</i>	Branquinha	LC
Curimatidae	<i>Curimatopsis macrolepis</i>	-----	LC
Curimatidae	<i>Cyphocharax gouldingi</i>	-----	LC
Doradidae	<i>Agamyxis pectinifrons</i>	Reco-reco	LC
Doradidae	<i>Amblydoras affinis</i>	Reco-reco	LC
Doradidae	<i>Anadoras grypus</i>	Reco-reco	LC
Doradidae	<i>Ancistrus dolichopterus</i>	Reco-reco	LC
Doradidae	<i>Ossancora punctata</i>	Reco-reco	LC
Doradidae	<i>Platydoras costatus</i>	Reco-reco	LC
Doradidae	<i>Platydoras hancockii</i>	Reco-reco	LC
Erythrinidae	<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	Jeju	LC
Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra	LC
Gymnotidae	<i>Electrophorus electricus</i>	Poraquê	LC
Gymnotidae	<i>Gymnotus arapaima</i>	Sarapó	LC
Gymnotidae	<i>Gymnotus carapo</i>	Sarapó	LC
Gymnotidae	<i>Gymnotus mamiraua</i>	Sarapó	LC
Gymnotidae	<i>Gymnotus melanopleura</i>	Sarapó	LC
Gymnotidae	<i>Gymnotus obscurus</i>	Sarapó	LC
Heptapteridae	<i>Pimelodella cristata</i>	Mandi	LC
Heptapteridae	<i>Rhamdia quelen</i>	Mandi	LC
Hypopomidae	<i>Brachyhypopomus beebei</i>	Sarapó	LC
Hypopomidae	<i>Brachyhypopomus bennetti</i>	Sarapó	LC
Hypopomidae	<i>Brachyhypopomus brevirostris</i>	Sarapó	LC
Hypopomidae	<i>Brachyhypopomus pinnicaudatus</i>	Sarapó	LC
Hypopomidae	<i>Brachyhypopomus walteri</i>	Sarapó	LC
Hypopomidae	<i>Steatogenys elegans</i>	Sarapó	LC
Iguanodectidae	<i>Iguanodectes purusii</i>	Piaba	LC
Iguanodectidae	<i>Iguanodectes spilurus</i>	Piaba	LC
Lebiasinidae	<i>Copeina guttata</i>	Peixe-lápis	LC
Lebiasinidae	<i>Copella nigrofasciata</i>	Peixe-lápis	LC
Lebiasinidae	<i>Nannostomus eques</i>	Peixe-lápis	LC
Lebiasinidae	<i>Pyrrhulina semifasciata</i>	-----	LC
Lepidosirenidae	<i>Lepidosiren paradoxa</i>	Piramboia	LC
Loricariidae	<i>Ancistrus dolichopterus</i>	Bodó	LC
Loricariidae	<i>Hypoptopoma gulare</i>	Bodó	LC
Loricariidae	<i>Hypostomus carinatus</i>	Bodó	LC
Loricariidae	<i>Loricariichthys maculatus</i>	Bodó	LC
Loricariidae	<i>Pterygoplichthys pardalis</i>	Bodó	LC

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME COMUM	STATUS DE CONSERVAÇÃO
Loricariidae	<i>Rineloricaria phoxocephala</i>	Bodó	LC
Osteoglossidae	<i>Arapaima gigas</i>	Pirarucu	LC
Osteoglossidae	<i>Osteoglossum bicirrhosum</i>	Aruanã	LC
Pimelodidae	<i>Calophysus macropterus</i>	Piracatinga	LC
Pimelodidae	<i>Hypophthalmus marginatus</i>	Mapará	LC
Pimelodidae	<i>Pimelodus blochii</i>	Mandi	LC
Prochilodontidae	<i>Prochilodus nigricans</i>	Curimatã	LC
Prochilodontidae	<i>Prochilodus argenteus</i>	Curimatã	LC
Prochilodontidae	<i>Semaprochilodus insignis</i>	Jaraqui-da-escama-grossa	LC
Prochilodontidae	<i>Semaprochilodus taeniurus</i>	Jaraqui-da-escama-fina	LC
Rivulidae	<i>Anablepsoides micropus</i>	-----	LC
Serrasalmidae	<i>Colossoma macropomum</i>	Tambaqui	LC
Serrasalmidae	<i>Mylossoma aureum</i>	Pacu	LC
Serrasalmidae	<i>Mylossoma duriventre</i>	Pacu	LC
Serrasalmidae	<i>Piaractus brachypomus</i>	Pirapitinga	LC
Serrasalmidae	<i>Pristobrycon striolatus</i>	Piranha	LC
Serrasalmidae	<i>Pygocentrus nattereri</i>	Piranha	LC
Serrasalmidae	<i>Serrasalmus eigenmanni</i>	Piranha	LC
Serrasalmidae	<i>Serrasalmus elongatus</i>	Piranha	LC
Serrasalmidae	<i>Serrasalmus hollandi</i>	Piranha	LC
Serrasalmidae	<i>Serrasalmus maculatus</i>	Piranha	LC
Serrasalmidae	<i>Serrasalmus medinai</i>	Piranha	LC
Serrasalmidae	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha	LC
Serrasalmidae	<i>Serrasalmus spilopleura</i>	Piranha	LC
Sternopygidae	<i>Eigenmannia trilineata</i>	Sarapó	LC
Synbranchidae	<i>Synbranchus marmoratus</i>	Mussum	LC
Tripurtheidae	<i>Tripurtheus angulatus</i>	Sardinha	LC
Tripurtheidae	<i>Tripurtheus elongatus</i>	Sardinha	LC

Legenda: Status de Conservação (IUCN 3:1): DD: Dados Deficientes; LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada.

Herpetofauna

A metodologia para os levantamentos inventariantes da herpetofauna permitiram obter uma relação de espécies com relevante potencial de ocorrência para o local a sofrer a intervenção da atividade minerária. Consistiu então, de em uma pesquisa baseada em dados secundários regionais, sobre o grupo de fauna a ser estudado. O levantamento de dados foi realizado em trabalhos publicados em livros, periódicos e anais de congressos. Não foram consultados banco de dados digitais, ainda desconhecidos.

O Brasil possui a maior riqueza de anfíbios do mundo, com 1.137 espécies conhecidas (SEGALLA *et al.* 2019), e ocupa o terceiro lugar de riqueza em répteis com 795 espécies conhecidas (COSTA & BERNILS, 2018). Muitas dessas espécies ocorrem na Amazônia brasileira, sendo 332 espécies de anfíbios e 346 espécies de répteis (FONSECA *et al.* 2019).

No entanto, o conhecimento de sua biodiversidade é irregular e grande parte da região permanece sub-amostrada (FUNK *et al.*, 2011; AVILA-PIRES *et al.* 2010). Entre os vários grupos sub-amostrados, que requerem mais atenção, são os anfíbios e répteis (AVILA-PIRES *et al.* 2010).

A Amazônia também dificulta a atribuição de *status* de conservação válidos às espécies dessa região (CAMPOS *et al.* 2014). Animais desses grupos são particularmente sensíveis à degradação ambiental (MENIN *et al.* 2019) e cerca de 32% das espécies de anfíbios e 19% dos répteis em todo o mundo estão ameaçados (Vulnerável, em perigo ou criticamente em perigo) (BOHM *et al.*, 2013).

Desta forma, os levantamentos deste EIA da fauna local e regional tornaram-se particularmente importantes para as espécies presentes na área estudada e para gerar conhecimentos básicos de padrões de diversidade regional e distribuição espacial, servindo assim como base para novos estudos e o desenvolvimento de políticas de conservação na Amazônia brasileira (FONSECA *et al.* 2019; FRAZÃO *et al.* 2020).

Os dados dos levantamentos inventariantes relativos aos anfíbios ficaram assim registrados, conforme constante na Tabela 23:

Tabela 23 - Espécies de anfíbios registradas (ver Anexo 8 – Série 2).

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME COMUM	STATUS DE CONSERVAÇÃO
Bufonidae	<i>Rhinella marina</i>	Sapo-cururu	LC
Bufonidae	<i>Rhinella merianae</i>	Sapo-cururu	LC
Bufonidae	<i>Rhinella proboscidae</i>	Sapo-folha	LC
Pipidae	<i>Pipa pipa</i>	Sapo-pipa	LC
Pipidae	<i>Pipa snethlagae</i>	Sapo-pipa	LC
Leptodactylidae	<i>Lithodytes lineatus</i>	Rã	LC
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus rhodomystax</i>	Rã	LC
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus petersii</i>	Rã	LC
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus knudseni</i>	Rã-pimenta	LC
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus didymus.</i>	Rã	LC
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fuscus.</i>	Rã	LC
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus mystaceus</i>	Rã	LC
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus stenodema</i>	Rã	LC
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus bolivianus</i>	Rã	LC
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus discodactylus</i>	Rã	LC
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus leptodactyloides</i>	Rã	LC

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME COMUM	STATUS DE CONSERVAÇÃO
Leptodatyliidae	<i>Leptodactylus pascoensis.</i>	Rã	LC
Leptodatyliidae	<i>Leptodactylus pentadactylus</i>	Rã-pimenta	LC
Leptodatyliidae	<i>Hydrolaetare schmidtii</i>	Rã	LC
Leptodatyliidae	<i>Adenomera simonstuarti</i>	Rã	LC
Leptodatyliidae	<i>Adenomera andreae</i>	Rã	LC
Leptodatyliidae	<i>Ceratophrys cornuta</i>	Rã-touro	LC
Hylidae	<i>Phyllomedusa bicolor</i>	Cambô	LC
Hylidae	<i>Phyllomedusa tarsius</i>	Cambô	LC
Hylidae	<i>Scinax garbei</i>	Perereca	LC
Hylidae	<i>Boana punctata</i>	Perereca	LC
Hylidae	<i>Boana geographica</i>	Perereca	LC
Hylidae	<i>Boana cinerascens</i>	Perereca	LC
Hylidae	<i>Osteocephalus castaneicola</i>	Perereca	LC
Hylidae	<i>Osteocephalus taurinus</i>	Perereca	LC
Hylidae	<i>Osteocephalus deridens</i>	Perereca	LC

Legenda: Status de Conservação (IUCN 3:1): DD: Dados Deficientes; LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada.

Os dados dos levantamentos inventariantes relativos aos répteis ficaram assim registrados, conforme constante na Tabela 16:

Tabela 24 - Espécies de répteis registradas (ver Anexo 8 – Série 3, 4, 5 e 6).

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME COMUM	STATUS DE CONSERVAÇÃO
Leptotyphlopidae	<i>Epictia tenella</i>	Fura-terra	LC
Typhlopidae	<i>Typhlops reticulatus</i>	Fura-terra	LC
Aniliidae	<i>Anilius scytale</i>	Falsa-coral	LC
Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	LC
Boidae	<i>Corallus hortulanus</i>	Suaçubóia	LC
Boidae	<i>Eunectes murinus</i>	Sucuri	LC
Boidae	<i>Epicrates cenchria</i>	Salamanta	LC
Colubridae	<i>Drymarchon corais</i>	Papa-pinto	LC
Colubridae	<i>Chironius fuscus</i>	Cobra-cipó	LC
Colubridae	<i>Chironius multiventris</i>	Cobra-cipó	LC
Colubridae	<i>Chironius scurrulus</i>	Cobra-cipó	LC
Colubridae	<i>Dendrophidion dendrophis</i>	Cobra-cipó	LC
Colubridae	<i>Drymoluber dichrous</i>	Cobra-cipó	LC
Colubridae	<i>Mastigodryas boddaerti</i>	Cobra-cipó	LC
Colubridae	<i>Oxybelis aeneus</i>	Cobra-cipó	LC
Colubridae	<i>Oxybelis fulgidus</i>	Cobra-cipó	LC

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME COMUM	STATUS DE CONSERVAÇÃO
Colubridae	<i>Pseustes poecilonotus</i>	Cobra-cipó	LC
Colubridae	<i>Pseustes sulphureus</i>	Cobra-cipó	LC
Colubridae	<i>Rhinobothryum lentiginosum</i>	Cobra-cipó	LC
Colubridae	<i>Spilotes pullatus</i>	Caninana	LC
Colubridae	<i>Tantilla melanocephala</i>	Cobra-cipó	LC
Colubridae	<i>Atractus latifrons</i>	Fura-terra	LC
Colubridae	<i>Atractus major</i>	Fura-terra	LC
Colubridae	<i>Atractus schach</i>	Fura-terra	LC
Colubridae	<i>Clelia clelia</i>	Mussurana	LC
Colubridae	<i>Drepanoides anomalus</i>	Cobra-cipó	LC
Colubridae	<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	Cobra-cipó	LC
Colubridae	<i>Helicops angulatus</i>	Cobra-d'água	LC
Colubridae	<i>Hydrodynastes gigas</i>	Cobra-d'água	LC
Colubridae	<i>Hydrops martii</i>	Cobra-d'água	LC
Colubridae	<i>Hydrops triangularis</i>	Cobra-d'água	LC
Colubridae	<i>Pseudoeryx plicatilis</i>	Cobra-d'água	LC
Colubridae	<i>Imantodes cenchoa</i>	Cobra-cipó	LC
Colubridae	<i>Leptodeira annulata</i>	Cobra-cipó	LC
Colubridae	<i>Leptophis ahaetulla</i>	Cobra-cipó	LC
Colubridae	<i>Liophis reginae</i>	Cobra-cipó	LC
Colubridae	<i>Liophis typhlus</i>	Cobra-cipó	LC
Colubridae	<i>Philodryas argentea</i>	Cobra-cipó	LC
Colubridae	<i>Philodryas viridissima</i>	Cobra-cipó	LC
Colubridae	<i>Pseudoboa coronata</i>	Cobra-cipó	LC
Colubridae	<i>Siphlophis cervinus</i>	Cobra-cipó	LC
Colubridae	<i>Siphlophis compressus</i>	Cobra-cipó	LC
Colubridae	<i>Taeniophallus brevirostris</i>	Cobra-cipó	LC
Colubridae	<i>Xenodon rabdocephalus</i>	Cobra-cipó	LC
Colubridae	<i>Xenopholis scalaris</i>	Cobra-cipó	LC
Colubridae	<i>Micrurus hemprichii</i>	Cobra-coral	LC
Colubridae	<i>Micrurus lemniscatus</i>	Cobra-coral	LC
Colubridae	<i>Micrurus spixii</i>	Cobra-coral	LC
Colubridae	<i>Micrurus surinamensis</i>	Cobra-coral	LC
Colubridae	<i>Bothrops atrox</i>	Jararaca	LC
Colubridae	<i>Lachesis muta</i>	Surucucu	LC
Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena alba</i>	Cobra-cega	LC
Gekkonidae	<i>Gonatodes humeralis</i>	Lagarto	LC
Gekkonidae	<i>Thecadactylus rapicauda</i>	Lagartixa	LC
Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana	LC
Iguanidae	<i>Anolis fuscoaratus</i>	Lagarto	LC
Iguanidae	<i>Plica plica</i>	Lagarto	LC

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME COMUM	STATUS DE CONSERVAÇÃO
Iguanidae	<i>Plica umbra</i>	Lagarto	LC
Iguanidae	<i>Uracentron azureum</i>	Lagarto	LC
Iguanidae	<i>Uranoscodon superciliosus</i>	Tamaquaré	LC
Teiidae	<i>Ameiva ameiva</i>	Lagarto	LC
Teiidae	<i>Crocodylus amazonicus</i>	Jacaruxi	LC
Teiidae	<i>Kentropyx altamazonica</i>	Lagarto	LC
Teiidae	<i>Tupinambis teguixin</i>	Jacuraru	LC
Alligatoridae	<i>Melanosuchus niger</i>	Jacaré-açú	DD
Alligatoridae	<i>Caiman crocodilus</i>	Jacaré-tinga	LC
Alligatoridae	<i>Paleosuchus trigonatus</i>	Jacaré-coroa	LC
Alligatoridae	<i>Paleosuchus palpebrosus</i>	Jacaré-pedra	LC
Chelidae	<i>Chelus fimbriatus</i>	Mata-matá	LC
Chelidae	<i>Mesoclemmys gibba</i>	Cágado-de-poça	LC
Chelidae	<i>Mesoclemmys raniceps</i>	Lalá	LC
Chelidae	<i>Platemys platycephala</i>	Jabuti-machado	LC
Chelidae	<i>Rhinemys rufipes</i>	Cágado-vermelho	LC
Podocnemididae	<i>Peltocephalus dumerilianus</i>	Cabeçudo	VU
Podocnemididae	<i>Podocnemis expansa</i>	Tartaruga-da- Amazônia	NT
Podocnemididae	<i>Podocnemis unifilis</i>	Tracajá	VU
Podocnemididae	<i>Podocnemis sextuberculata</i>	Iaçá	VU
Podocnemididae	<i>Podocnemis erythrocephala</i>	Irapuca	VU
Kinosternidae	<i>Kinosternon scorpioides</i>	Muçuã	NT
Testudinidae	<i>Chelonoidis denticulata</i>	Jabuti	VU

Legenda: Status de Conservação (IUCN 3:1): DD: Dados Deficientes; LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada; VU: Vulnerável.

Avifauna

A metodologia utilizada para o inventário da avifauna permitiu que se obtivesse uma relação de espécies, com forte potencial de ocorrência para o local a sofrer intervenção humana pela atividade minerária. Consistiu então, em uma pesquisa baseada em dados secundários regionais, sobre o grupo de fauna a ser estudado. O levantamento de dados foi realizado em bancos de dados online (@wikiaves) e em trabalhos publicados em livros, periódicos e anais de congressos.

As aves são um dos grupos animais mais bem amostrados e conhecidos no mundo, sendo reconhecidas mais de 13.000 espécies no planeta (Birdlife International, 2017). Esses animais ocupam uma ampla variedade de *habitats*, desde florestas tropicais exuberantes a regiões áridas quase desprovidas de vegetação (GILL, 2007). O Brasil é considerado um dos países com a maior avifauna do mundo, com 1.919 espécies reconhecidas em seu território (PIACENTINI *et al.* 2015).

As aves possuem especializações únicas e aparentemente responde às mudanças na composição e estrutura de *habitats* de forma diferente dos outros grupos de vertebrados terrestres (SICK, 1997), já que sua capacidade de dispersão e seleção do ambiente mais favorável são maiores. As interações entre a avifauna e a vegetação podem constituir um importante indicador ecológico, tanto na avaliação da qualidade dos ecossistemas como no registro e monitoramento de alterações provocadas no ambiente (PIACENTINI *et al.* 2015).

Os dados dos levantamentos inventariantes relativos à avifauna ficaram assim registrados, conforme constante na Tabela 25:

Tabela 25 - Espécies de aves registradas (ver Anexo 8 – Série 7).

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME COMUM	STATUS DE CONSERVAÇÃO
Tinamidae	<i>Tinamus major</i>	inhambu-serra	NT
Anhimidae	<i>Anhima cornuta</i>	anhuma	LC
Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	LC
Nyctibiidae	<i>Phyllaemulor bracteatus</i>	urutau-ferrugem	LC
Nyctibiidae	<i>Nyctibius aethereus</i>	urutau-pardo	LC
Nyctibiidae	<i>Nyctibius griseus</i>	urutau	LC
Caprimulgidae	<i>Antrastomus rufus</i>	joão-corta-pau	LC
Caprimulgidae	<i>Nyctiprogne leucopyga</i>	bacurau-de-cauda-barrada	LC
Caprimulgidae	<i>Chordeiles minor</i>	bacurau-norte-americano	LC
Caprimulgidae	<i>Chordeiles rupestris</i>	bacurau-da-praia	LC
Apodidae	<i>Panyptila cayennensis</i>	andorinhão-estofador	LC
Trochilidae	<i>Threnetes leucurus</i>	balança-rabo-de-garganta-preta	LC
Trochilidae	<i>Phaethornis superciliosus</i>	rabo-branco-de-bigodes	LC
Trochilidae	<i>Polytmus theresiae</i>	beija-flor-verde	LC
Opisthocomidae	<i>Opisthocomus hoazin</i>	cigana	LC
Charadriidae	<i>Pluvialis squatarola</i>	batuiraçu-de-axila-preta	LC
Charadriidae	<i>Vanellus cayanus</i>	mexeriqueira	LC
Charadriidae	<i>Charadrius collaris</i>	batuíra-de-coleira	LC
Scolopacidae	<i>Calidris alba</i>	maçarico-branco	LC
Scolopacidae	<i>Calidris fuscicollis</i>	maçarico-de-sobre-branco	LC
Scolopacidae	<i>Calidris melanotos</i>	maçarico-de-colete	LC
Scolopacidae	<i>Actitis macularius</i>	maçarico-pintado	LC
Scolopacidae	<i>Tringa solitaria</i>	maçarico-solitário	LC
Scolopacidae	<i>Tringa melanoleuca</i>	maçarico-grande-de-perna-amarela	LC

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME COMUM	STATUS DE CONSERVAÇÃO
Scolopacidae	<i>Tringa flavipes</i>	maçarico-de-perna-amarela	LC
Laridae	<i>Phaetusa simplex</i>	trinta-réis-grande	LC
Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i>	biguatinga	LC
Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	águia-pescadora	LC
Accipitridae	<i>Hieraspiza superciliosa</i>	tauató-passarinho	LC
Accipitridae	<i>Urubitinga urubitinga</i>	gavião-preto	LC
Strigidae	<i>Glaucidium brasilianum</i>	caburé	LC
Trogonidae	<i>Pharomachrus pavoninus</i>	quetzal-pavão	LC
Trogonidae	<i>Trogon curucui</i>	surucuá-de-barriga-vermelha	LC
Trogonidae	<i>Trogon collaris</i>	surucuá-de-coleira	LC
Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande	LC
Alcedinidae	<i>Chloroceryle aenea</i>	martim-pescador-miúdo	LC
Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	martim-pescador-pequeno	LC
Galbulidae	<i>Galbula tombacea</i>	ariramba-de-barba-branca	LC
Bucconidae	<i>Chelidoptera tenebrosa</i>	urubuzinho	LC
Bucconidae	<i>Notharchus hyperrhynchus</i>	macuru-de-testa-branca	LC
Capitonidae	<i>Capito aurovirens</i>	capitão-de-coroa	LC
Capitonidae	<i>Capito auratus</i>	capitão-de-fronte-dourada	LC
Ramphastidae	<i>Selenidera nattereri</i>	saripoca-de-bico-castanho	LC
Ramphastidae	<i>Pteroglossus inscriptus</i>	araçari-de-bico-riscado	LC
Ramphastidae	<i>Pteroglossus flavirostris</i>	araçari-de-bico-amarelo	LC
Picidae	<i>Celeus torquatus</i>	pica-pau-de-coleira	NT
Picidae	<i>Celeus flavus</i>	pica-pau-amarelo	LC
Falconidae	<i>Falco deiroleucus</i>	falcão-de-peito-laranja	NT
Psittacidae	<i>Amazona festiva</i>	papagaio-da-várzea	NT
Psittacidae	<i>Amazona amazonica</i>	curica	LC
Psittacidae	<i>Ara ararauna</i>	arara-canindé	LC
Psittacidae	<i>Ara severus</i>	maracanã-guaçu	LC
Thamnophilidae	<i>Myrmotherula multostriata</i>	choquinha-estriada-da-amazônia	LC
Thamnophilidae	<i>Myrmotherula axillaris</i>	choquinha-de-flanco-branco	LC
Thamnophilidae	<i>Myrmotherula longipennis</i>	choquinha-de-asa-comprida	LC

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME COMUM	STATUS DE CONSERVAÇÃO
Thamnophilidae	<i>Megastictus margaritatus</i>	choca-pintada	LC
Thamnophilidae	<i>Thamnophilus doliatus</i>	choca-barrada	LC
Thamnophilidae	<i>Hypocnemoides melanopogon</i>	solta-asa-do-norte	LC
Thamnophilidae	<i>Myrmelastes leucostigma</i>	formigueiro-de-asa-pintada	LC
Thamnophilidae	<i>Myrmoborus berlepschi</i>	formigueiro-liso-do-solimões	LC
Thamnophilidae	<i>Hypocnemis hypoxantha</i>	cantador-amarelo	LC
Thamnophilidae	<i>Pithys albifrons</i>	papa-formiga-de-topete	LC
Scleruridae	<i>Sclerurus rufigularis</i>	vira-folha-de-bico-curto	LC
Dendrocolaptidae	<i>Dendrocincla merula</i>	arapaçu-da-taoca	LC
Dendrocolaptidae	<i>Xiphorhynchus guttatoides</i>	arapaçu-de-lafresnaye	LC
Furnariidae	<i>Synallaxis gujanensis</i>	joão-teneném-becuá	LC
Pipridae	<i>Tyrannetes stolzmanni</i>	uirapuruzinho	LC
Pipridae	<i>Heterocercus flavivertex</i>	dançarino-de-crista-amarela	LC
Pipridae	<i>Pipra filicauda</i>	rabo-de-arame	LC
Pipridae	<i>Ceratopipra erythrocephala</i>	cabeça-de-ouro	LC
Cotingidae	<i>Querula purpurata</i>	anambé-una	LC
Cotingidae	<i>Cotinga maynana</i>	anambé-turquesa	LC
Tityridae	<i>Schiffornis amazonum</i>	flautim-da-amazônia	LC
Tityridae	<i>Iodopleura isabellae</i>	anambé-de-coroa	LC
Onychorhynchidae	<i>Myiobius barbatus</i>	assanhadinho	LC
Tyrannidae	<i>Zimmerius gracilipes</i>	poaieiro-de-pata-fina	LC
Tyrannidae	<i>Elaenia spectabilis</i>	guaracava-grande	LC
Tyrannidae	<i>Attila citriniventris</i>	tinguaçu-de-barriga-amarela	LC
Tyrannidae	<i>Myiarchus ferox</i>	maria-cavaleira	LC
Tyrannidae	<i>Tyrannopsis sulphurea</i>	suiriri-de-garganta-rajada	LC
Tyrannidae	<i>Tyrannus savana</i>	tesourinha	LC
Tyrannidae	<i>Contopus virens</i>	piuí-verdadeiro-do-leste	LC
Vireonidae	<i>Vireo altiloquus</i>	juruvicara-barbuda	LC
Corvidae	<i>Cyanocorax violaceus</i>	gralha-violácea	LC
Hirundinidae	<i>Atticora fasciata</i>	peitoril	LC
Troglodytidae	<i>Cantorchilus griseus</i>	garrincha-cinza	LC
Donacobiidae	<i>Donacobius atricapilla</i>	japacanim	LC
Icteridae	<i>Psarocolius angustifrons</i>	japu-pardo	LC

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME COMUM	STATUS DE CONSERVAÇÃO
Icteridae	<i>Cacicus cela</i>	xexéu	LC
Icteridae	<i>Icterus chryscephalus</i>	rouxinol-do-rio-negro	LC
Icteridae	<i>Lamprosar tanagrinus</i>	iraúna-velada	LC
Thraupidae	<i>Tersina viridis</i>	saí-andorinha	LC
Thraupidae	<i>Cyanerpes caeruleus</i>	saí-de-perna-amarela	LC
Thraupidae	<i>Eucometis penicillata</i>	pipira-da-taoca	LC
Thraupidae	<i>Sporophila murallae</i>	papa-capim-de-caquetá	LC
Thraupidae	<i>Sporophila angolensis</i>	curió	LC

Legenda: Status de Conservação (IUCN 3:1): DD: Dados Deficientes; LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada.

Mastofauna

A metodologia adoadada para os levantamentos inventariantes da mastofauna permitiu obter uma relação de espécies, com significativo potencial de ocorrência, para a localidade e/ou região a sofrer a intervenção da atividade minerária. Consistiu então, de uma pesquisa baseada em dados secundários regionais, sobre o grupo de fauna a ser estudado. O levantamento de dados foi realizado em trabalhos publicados em livros, periódicos e anais de congressos. Não houve consulta a banco de dados digitais, ainda desconhecidos ou inexistentes.

A Amazônia é um dos biomas mais bem preservados do mundo, porém sua cobertura vegetal vem sendo constantemente reduzida (FEARNSIDE, 2005). Apesar das taxas de desmatamento na região sofrerem um decréscimo nos últimos anos, mais de 6.000 km² de florestas foram desmatadas somente em 2011. A extração de madeira, a exploração de produtos minerais, a atividade pecuária e o cultivo de produtos agrícolas, que constituem a base das atividades econômicas na região, são responsáveis por grande parte da degradação das florestas e diminuição da biodiversidade (FEARNSIDE, 2005, DAVIDSON *et al.* 2012).

Os impactos de atividades econômicas de grande monta se refletem na lista de espécies ameaçadas de extinção, a qual inclui 9% dos mamíferos, com ocorrência registrada para este bioma (MACHADO *et al.* 2008). Apesar da reconhecida riqueza, os estudos sobre mamíferos amazônicos ainda são incipientes e as comunidades são fracamente amostradas, não contemplando toda a gama de espécies existentes neste bioma (COSTA *et al.* 2005, PERES, 2005)

Os dados dos levantamentos inventariantes relativos à mastofauna ficaram assim registrados, conforme constante na Tabela 26, a seguir:

Tabela 26 - Espécies de mamíferos registradas (ver Anexo 8 – Série 8).

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME COMUM	STATUS DE CONSERVAÇÃO
Iniidae	<i>Inia geoffrensis</i>	Boto-vermelho	DD
Delphinidae	<i>Sotalia fluviatilis</i>	Boto-tucuxi	EN
Felidae	<i>Panthera onca</i>	Onça-pintada	NT
Felidae	<i>Puma concolor</i>	Onça-parda	LC
Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Jagatirica	LC
Felidae	<i>Leopardus wiedii</i>	Gato-maracajá	NT
Felidae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Jaguarundi	LC
Canidae	<i>Speothos venaticus</i>	Cachorro-vinagre	NT
Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	Quati	LC
Procyonidae	<i>Potos flavus</i>	Japurá	LC
Cervidae	<i>Mazama americana</i>	Veado-mateiro	NT
Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	Anta	VU
Caviidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	LC
Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Paca	LC
Dasyproctidae	<i>Myoprocta acouchy</i>	Cutiaria	LC
Tayassuidae	<i>Tayassu pecari</i>	Queixada	VU
Tayassuidae	<i>Dicotyles tajacu</i>	Caitutu	LC
Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Mucura	LC
Atelidae	<i>Alouatta juara</i>	Guariba-vermelho	LC
Cebidae	<i>Saimiri sciureus</i>	Macaco-de-cheiro	LC
Cebidae	<i>Sapajus apella macrocephalus</i>	Macaco-prego	LC
Chlamyphoridae	<i>Priodontes maximus</i>	Tatu-canastra	VU
Dasypodidae	<i>Dasypus kappleri</i>	Tatu-de-quinze-kilos	LC
Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu-galinha	LC
Chlamyphoridae	<i>Cabassous unicinctus</i>	Tatu-de-rabo-mole-pequeno	LC
Bradypodidae	<i>Bradypus variegatus</i>	Preguiça-bentinho	LC
Choloepodidae	<i>Choloepus didactylus</i>	Preguiça-real	LC
Myrmecophagidae	<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá-mirim	LC
Myrmecophagidae	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Tamanduá-bandeira	VU
Cyclopedidae	<i>Cyclopes didactylus</i>	Tamanduáí	LC

Legenda: Status de Conservação (IUCN 3:1): DD: Dados Deficientes, LC: Pouco Preocupante, NT: Quase Ameaçada; EN: Em perigo; VU: Vulnerável;

9.3 Meio Antrópico

9.3.1 Aspectos Socioeconômicos

O município de Japurá foi criado pela Lei estadual nº 96, de 19 de dezembro de 1955, com território desmembrado do ex-distrito de Maraã, do município de Tefé, compreendendo o subdistrito de Igualdade, e com sede em Vila Bitencourt, elevada então à categoria de cidade. Neste local, todavia, além das dependências ocupadas pelo 3º Pelotão de Fronteiras do Exército, quase nada mais existia. O governo municipal funcionava bem mais a jusante, na Vila de Acanauí e mais tarde, em 1976 se mudou para o local atual, a cidade de Japurá - denominada de 'Limoeiro' pelos habitantes locais.

O município foi instalado a 25 janeiro de 1956, sendo seu primeiro prefeito Elpídio Freire de Correa Lima. Defronte à foz do rio Apaporis, afluente do Japurá, cerca de 2 Km da Vila Bitencourt, está situado um marco divisório dos limites do Brasil com a Colômbia, inaugurado a 29 de setembro de 1931. Outro marco há, à margem direita do Japurá, no lugar em que a linha geodésica Tabatinga-Apaporis atravessa a referida margem (**Fonte:** Enciclopédia dos Municípios Brasileiros, v. XIV – IBGE, 2017).

Em 1864, o presidente do Amazonas, Adolpho Barros dizia que, à vista do que tinha sido, o município de Japurá estava lamentavelmente despovoado. Da foz deste rio à boca do Apaporis existiam doze choupanas com 70 índios, entre eles muitos Miranhas. Não se via mais um Passé ou Xomana, só algumas relíquias das nações Jury e Cueretu. Os Macus vagavam entre o Japurá e o Negro. Os principais acidentes geográficos são os rios Japurá, Puruê, Apaporis, Acanauí e o paraná Boá-Boá.

População

O município de Japurá pertence ao estado do Amazonas e seus habitantes são denominados de 'japuraenses'. Estende-se por 55.791,9 km² e contava com 7.326 habitantes no último censo em 2010 (IBGE, 2010) e em 2021 encontrava-se com apenas 1.755, sendo que a população judicial do município de Japurá está estimada entre 10.189 e 13.584 habitantes (Processo Judicial nº 1000145-08.2022.4.01.3200 - Seção Judiciária do Amazonas). A densidade demográfica é de aproximadamente 0,13 habitantes por km² no território do município. Está situado a 78 metros de altitude em relação ao oceano Atlântico e tem as seguintes coordenadas geográficas genéricas: Latitude: 1° 25' 40,000" (S) e Longitude: 69° 23' 50,000" (W).

Em 2010 a população urbana por sexo estava assim dividida: 1.701 do sexo masculino e 1.597 do sexo feminino. Já na área rural 2.134 do sexo masculino e 1.894 do sexo feminino. Esses números denotam a dinâmica população por gênero entre a sede e a área mais interna do município (Anuário Estatístico do Amazonas, 2020).

Em 2020 Japurá tinha uma população estimada de 2.251 habitantes e uma densidade demográfica de 0,04 hab/km².

A taxa de crescimento populacional de Japurá entre 2010 e 2020 esteve na marca de -11,3% (valor negativo). Isto é, a população diminuiu drasticamente, colocando em risco a manutenção desta unidade geopolítica estadual, com a possibilidade de sua extinção e transferência de jurisdição para a sede de Maraã, na mesma calha do rio Japurá.



Foto 6 – Imóvel de funcionamento da Diretoria de Esporte e Lazer da Prefeitura de Japurá e para atendimento da Previdência Social - INSS (Foto: Equipe Técnica).

Segundo o Anuário Estatístico do Amazonas (2020), o município de Japurá possuía em 2010 a seguinte distribuição de sua população até os 24 anos de idade:

< 1 ano	1 a 4	5 a 9	10 a 14	15 a 19	20 a 24
199 hab	837	946	1.034	865	772

Para a faixa etária de 25 a 59 anos de idade a população ficou assim distribuída:

25 a 29	30 a 34	35 a 39	40 a 44	45 a 49	50 a 54
603 hab	530	364	359	257	187

Para a faixa etária de 55 a 79 anos de idade a população ficou assim distribuída:

55 a 59	60 a 64	65 a 69	70 a 74	75 a 79	80 a mais
110 hab	69	64	49	34	47

Os domicílios particulares permanentes em Japurá, segundo algumas características quanto ao tipo, condição de ocupação e saneamento no ano de 2019 podem assim ser classificados (Anuário Estatístico do Amazonas, 2020):

CARACTERÍSTICAS DO DOMICÍLIO	QUANTIDADE
Tipo do Domicílio:	
Apartamento.	139
Casa.	954
Casa de Cômodos, cortiço ou cabeça de porco.	7
Condição de Ocupação:	
Próprio de Algum Morador – já pago.	815
Próprio de Algum Morador – ainda pagando.	25

Alugado.	160
Cedido.	98
Outra Condição.	2
Fonte de Abastecimento de Água:	
Rede Geral de Distribuição.	812
Poço Profundo ou Artesiano.	157
Poço Raso, Freático ou Cacimba.	25
Fonte ou Nascente.	49
Outra Forma de Abastecimento.	56
Esgotamento Sanitário:	
Rede Geral ou Fossa Ligada à Rede.	-
Fossa Não Ligada à Rede.	-
Outra Forma de Esgotamento	-
Banheiro:	
Possuía Banheiro de Uso Exclusivo	983
Canalização:	
Canalizada	1.001
Destino do Lixo:	
Coletado Diretamente	837
Coletado em Caçamba	85
Queimado (na propriedade)	145
Outro Destino	33
Energia Elétrica:	
Rede Geral ou Fonte Alternativa	1.083
Rede Geral	1.055

Fontes: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua – PNADC.

Infraestrutura e Administração Pública

A sede da Prefeitura de Japurá está situada à avenida Amâncio Barbosa, s/n, CEP 69495-000 (Foto 00). O site oficial da Prefeitura de Japurá é: japura.am.gov.br.



Foto 7 – Imóvel sede da Prefeitura de Japurá.

O porto fluvial de Japurá apresenta boas condições de atracação para embarque e desembarque de cargas e passageiros, para embarcações de pequeno e médio portes, mas não suporta navios de grande calado, conforme é possível observar nas fotos obtidas pela equipe técnica.



Foto 8 – Aspecto do porto fluvial de Japurá, em que se observa sua pequena estrutura de suporte para atracação, embarque e desembarque de cargas e passageiros (**Fonte:** Equipe Técnica).



Foto 9 – Aspectos da rampa de acesso do porto fluvial de Japurá e da plataforma flutuante de suporte para atracação, embarque e desembarque de cargas e passageiros (**Fonte:** Equipe Técnica).



Foto 10 – Aspectos da rampa de acesso do porto fluvial de Japurá e da plataforma flutuante de suporte para atracação, embarque e desembarque de cargas e passageiros (**Fonte:** Equipe Técnica).



Foto 11 – Sede do Fórum de Justiça, no centro urbano de Japurá (**Fonte:** Equipe Técnica).



Foto 12 – Sede da Câmara Municipal (Poder Legislativo) do município de Japurá, no centro urbano da cidade (**Fonte:** Equipe Técnica).



Foto 13 – Aspecto do centro comercial da cidade de Japurá, restrito a poucas ruas e avenidas, no centro urbano da cidade (**Fonte:** Equipe Técnica).



Foto 14 – Aspecto do centro comercial da cidade de Japurá, restrito a poucas ruas e avenidas, no centro urbano da cidade (**Fonte:** Equipe Técnica).



Foto 15 – Aspecto da entrada principal da sede de Japurá, a partir da orla e do porto fluvial, no centro urbano da cidade (**Fonte:** Equipe Técnica).

Meios de Transportes – Acesso:

O município de Japurá dista da cidade de Manaus aproximadamente 786 km. A melhor forma de ir de Manaus para Japurá é em barco expresso de passageiros, que consome cerca de 25h58min.

O município de Japurá possui apenas uma pista de pouso para pequenas aeronaves e não dispõe de equipamentos aeronáuticos ou instrumentalização para pousos e decolagens. Entretanto, os acessos por via aérea ao município de Japurá utilizam os seguintes aeroportos mais próximos: Aeroporto Internacional de Tabatinga e Aeroporto de Carauari.

Para deslocamento por aeronave, o tempo médio é de aproximadamente 5h42min para ir de Manaus para Japurá, incluindo traslado, com escala em São Gabriel da Cachoeira. De Manaus para São Gabriel da Cachoeira o tempo de voo é de 1h40min. Somente as empresas Azul Linhas Aéreas e VoePass Linhas Aéreas, possuem atualmente vôos regulares. Demais opções, somente por fretamento de aeronaves.



Foto 16 – Embarcação de passageiros típica da região do Amazonas, que faz serviços de navegação entre Manaus e o município de Japurá (**Fonte:** BNC Amazonas).



Foto 17 – Embarcação de passageiros tipo expresso (A Jato), típica da região do Amazonas, que faz serviços de navegação entre Manaus e o município de Japurá (**Fonte:** Tefé News).



Fotos 18 e 19 – Aspectos do serviço de bordo e do interior da embarcação de passageiros, tipo expresso (A Jato), que foi utilizada pela equipe técnica, em deslocamento até o município de Japurá (**Fonte:** Equipe Técnica do EIA).

Estrutura Social

Em 2019, o salário médio mensal era de 1.5 salários-mínimos (SMN). A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 38.1%. Na comparação com os outros municípios do estado, ocupava as posições 50 de 62 e 1 de 62, respectivamente. Já na comparação com cidades do país todo, ficava na posição 4.906 de 5.570 e 206 de 5.570, respectivamente. Em 2019 cerca de 1.050 pessoas estavam com algum tipo de ocupação de trabalho.



Foto 20 – Unidade do CRAS denominada “Casa da Família” no centro urbano de Japurá (**Fonte:** Equipe Técnica do EIA).



Foto 21 – Sede da Secretaria Municipal de Assistência Social da Prefeitura de Japurá (**Fonte:** Equipe Técnica).

Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário-mínimo por pessoa, tinha 49.2% da população nessas condições, o que o colocava na posição 44 de 62 dentre as cidades do estado e na posição 1.537 de 5.570 dentre as cidades do Brasil.

Educação



Foto 22 – Unidade escolar de responsabilidade do Governo do Estado do Amazonas, localizada no centro urbano de Japurá (**Fonte:** Equipe Técnica).



Foto 23 – Unidade escolar de responsabilidade do Governo do Estado do Amazonas, localizada no centro urbano de Japurá (**Fonte:** Equipe Técnica).

No Amazonas 29,1% dos alunos da rede pública terminam o Ensino Fundamental com aprendizagem adequada em Língua Portuguesa. No Ensino Médio, são 16,4%. Em Manaus, os patamares são de 38,5% e 21,9%, respectivamente. Além disso, 64 de cada 100 jovens do estado concluem o Ensino Médio até os 19 anos.

A Prefeitura Municipal de Japurá lançou em fevereiro de 2022 um edital de abertura de processo seletivo simplificado, para a contratação temporária por 10 meses, de pessoas com capacidade para atender as necessidades temporárias de excepcional interesse público da Secretaria Municipal de Educação – SEMED. Foram ofertadas 321 oportunidades, distribuídas entre os postos de professor(a), professor(a) auxiliar de vida, vigia, merendeira(o) e serviços gerais. O salário mensal varia de R\$ 1.212,00 a R\$ 2.021,60.

A taxa de escolaridade na faixa entre 6 e 14 anos de idade chegou a ser de 80,8% (IBGE, 2010). Em 2019 o IDEB (Ensino Fundamental) da rede pública em anos iniciais era de 3,5 e nos anos finais era de 3,4. Em 2020 o número de matrículas registradas no Ensino Fundamental chegou 1.984 registros. Já no Ensino Médio chegou a 338 registros. O número de docentes no Ensino Fundamental em 2020 era de 165 profissionais. Já no Ensino Médio era de 49 profissionais.

O número de estabelecimentos de ensino em Japurá em 2019 e 2020 era de 44 escolas do Ensino Fundamental e 6 escolas de Ensino Médio e estavam assim distribuídos:

Nível de Ensino	Nível Estadual		Nível Municipal	
	2019	2020	2019	2020
Educação Infantil	7	0	35	35
Ensino Fundamental	6	4	59	44
Ensino Médio	6	6	0	0
Educação Especial	3	2	7	8

Ensino Supletivo	4	3	21	35
Ensino Profissional	2	2	0	0

Fonte: Anuário Estatístico do Amazonas, 2020.

O número de estabelecimentos de ensino em Japurá em 2019 e 2020 por dependência administrativa estava assim distribuído:

Nível de Ensino	Nível Particular		Nível Federal	
	2019	2020	2019	2020
Urbana	0	3	0	4
Rural	0	3	0	40

Fonte: Anuário Estatístico do Amazonas, 2020.

As taxas de rendimento escolar em Japurá, segundo a localização e a dependência administrativa, nos níveis de Ensino Fundamental e Médio por série, nos anos de 2019 e 2020, estavam assim distribuídas:

Nível de Ensino		Ensino Fundamental (%)			Ensino Médio (%)		
		Aprovado	Reprovado	Abandono	Aprovado	Reprovado	Abandono
2019	Municipal	69,10	16,30	14,60	0,00	0,00	0,00
	Estadual	84,10	9,20	6,70	89,10	1,90	9,00
	Federal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2020	Municipal	99,70	0,10	0,20	0,00	0,00	0,00
	Estadual	100,00	0,00	0,00	98,20	1,80	0,00
	Federal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Anuário Estatístico do Amazonas, 2020.

O número de docentes por organização acadêmica e regime de trabalho, no Japurá ficou assim distribuído nos anos de 2019 e 2020:

Nível de Ensino		Ensino Fundamental (%)			Ensino Médio (%)		
		Aprovado	Reprovado	Abandono	Aprovado	Reprovado	Abandono
2019	Municipal	69,10	16,30	14,60	0,00	0,00	0,00
	Estadual	84,10	9,20	6,70	89,10	1,90	9,00
	Federal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2020	Municipal	99,70	0,10	0,20	0,00	0,00	0,00
	Estadual	100,00	0,00	0,00	98,20	1,80	0,00
	Federal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

A população acima dos 15 anos de idade alcançou em 2010 (IBGE, 2010) a marca de 14.333 habitantes. Desse total, a população não alfabetizada alcançou a marca de 3.018 habitantes, sendo 891 (30%) na área urbana e 2.127 (70%) na área rural.

Em setembro de 2019, aproximadamente 50 professores do município de Japurá formaram-se no Curso de Magistério Indígena. Essa graduação faz parte do Projeto Pirayawara, que tem como principal objetivo a formulação de uma política que atribua lugar e função à escola indígena, com o intuito de proporcionar a formação destes professores, com efetiva participação da comunidade. O

projeto foi desenvolvido pela Secretaria de Estado de Educação (**SEDUC**) e executado pela Gerência de Educação Escolar Indígena (**GEEI**), em parceria com a Prefeitura do município e o programa de formação tem o currículo baseado na legislação da Educação Básica Profissional e é reconhecido pelo Conselho Estadual de Educação do Amazonas. O curso foi aplicado junto a indígenas das etnias Baré, Tukano e Makunadeb, com aulas presenciais e semipresenciais com base em metodologia diferenciada, valorizando os conhecimentos tradicionais (Fonte: <https://informemanaus.com/2019/professores-recebem-diploma-de-magisterio-indigena-no-municipio-de-japura/>).

A Prefeitura de Japurá lançou em fevereiro de 2022, edital de abertura de processo seletivo simplificado para contratação temporária por 10 meses, para atender às necessidades temporárias de excepcional interesse público da Secretaria Municipal de Educação (**SEMED**). Foram ofertadas 321 oportunidades, distribuídas entre os postos de Professor, Professor Auxiliar de Vida, Vigia, Merendeira(o) e Serviços Gerais. O salário mensal estimado varia de R\$ 1.212,00 a R\$ 2.021,60.



Foto 24 – Ônibus escolar da rede pública de ensino, utilizado pelos alunos do município de Japurá (Fonte: Equipe Técnica).

O município de Japurá é um dos contemplados em 2022 com o fortalecimento da educação à distância com o projeto “Aula em Casa” da **SEDUC** e Empresa Brasil de Comunicação (**EBC**), por meio da emissora pública de radiodifusão do Amazonas, a Rádio e TV Encontro das Águas, que levará programação educativa, infantil e conteúdo cultural e jornalístico para a população local. Os investimentos são do programa federal Digitaliza Brasil. Esse acordo de cooperação objetiva o desenvolvimento de ações conjuntas visando a implantação, operação e retransmissão de serviços de radiodifusão de sons e imagens para expansão do sinal da TV Brasil - (Fonte: <http://jornalistasam.com.br/novosite/tv-encontros-das-aguas-expande-sinal-e-cobertura-vai-a-100-do-territorio-amazonense/>).

O município de Japurá também foi um dos contemplados com emendas parlamentares da Assembleia Legislativa do Estado do Amazonas (**ALEAM**) em 2021, com 100% de suas aplicações,

pelo Governo do Amazonas, por meio da Secretaria de Estado de Educação (**SEDUC**). A destinação dos recursos foi para a construção de escolas e salas de aula, reforma e ampliação de unidades de ensino e aquisição de equipamentos de informática, refrigeração e Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) (Fonte: <https://informemanaus.com/2022/governo-do-amazonas-executou-100-emendas-impositivas-da-educacao-em-39-municipios/>).

Economia Setorial Primária

Em 2015 (IBGE, 2020) o percentual das receitas de Japurá oriundas de fontes externas representou 97,1% de sua Economia. Em 2017 o total das despesas municipais empenhadas alcançaram a marca de R\$ 30.170.320,00 (trinta milhões e cento e setenta mil e trezentos e vinte reais) e as receitas realizadas alcançaram a marca de 32.835.580,00 (trinta e dois milhões e oitocentos e trinta e cinco mil e quinhentos e oitenta reais). O **IDH** (Índice de Desenvolvimento Humano) em 2010 ficou na marca dos 0,522.



Foto 25 – Sede do IDAM - Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas, no centro urbano de Japurá (Fonte: Equipe Técnica).

Entre 2018 e 2020 o município de Japurá não apresentou área de plantio produtivo em escala econômica (Fonte: Anuário Estatístico do Amazonas, 2020).

Produto	Área Colhida (ha)			Quantidade (t)		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020
Banana	57	52	51	750	690	680
Côco da Bahia	3	2	2	11	7	7
Laranja	3	2	2	30	20	21
Limão	2	2	2	17	17	17
Abacaxi	4	3	3	80	63	62
Mandioca	308	303	300	3.630	3.520	3.280

Melancia	26	23	20	416	376	334
Tomate	00	00	00	00	00	00
Milho	00	00	00	00	00	00
Melão	00	00	00	00	00	00
Malva	00	00	00	00	00	00
Juta	00	00	00	00	00	00
Feijão	00	00	00	00	00	00
Cana de Açúcar	00	00	00	00	00	00
Arroz	00	00	00	00	00	00
Batata Doce	00	00	00	00	00	00
Tangerina	00	00	00	00	00	00
Pimenta do Reino	00	00	00	00	00	00
Maracujá	00	00	00	00	00	00
Manga	00	00	00	00	00	00
Mamão	00	00	00	00	00	00
Guaraná	00	00	00	00	00	00
Goiaba	00	00	00	00	00	00
Dendê	00	00	00	00	00	00
Café	00	00	00	00	00	00
Abacate	00	00	00	00	00	00
Cacau	00	00	00	00	00	00

A produção extrativa vegetal de Japurá, segundo os principais produtos, ficou assim distribuída entre 2018 e 2020:

Produtos	EXTRAÇÃO VEGETAL					
	Produção (t)			Valor de Produção (R\$1.000,00)		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020
Açaí	230	214	214	575	546	536
Borracha	00	00	00	00	00	00
Carvão Veg.	00	00	00	00	00	00
Castanha	13	13	13	50	54	56
Lenha	00	-----	-----	-----	-----	-----
Madeira (tora)	10.000	9.000	9.300	620	540	567
Copaíba (óleo)	1	1	1	16	13	14
Piçava	00	00	00	00	00	00

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE e Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação – SEDECTI.

O Produto Interno Bruto (PIB) de Japurá em 2019 estava assim distribuído:

SETOR ECONÔMICO				
Agropecuária	Indústria	Serviços	Imposto	PIB
15.673	4.589	42.490	1.378	64.130

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE e Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação – SEDECTI.

Mais recentemente, com o levantamento de campo da equipe técnica, os dados econômicos a seguir, em termos produtivos ou do Setor Primário de Japurá, foram obtidos a partir do Relatório

de Acompanhamento Trimestral (Mês/Ano: Jan-Dez/2021) do **IDAM - Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas**.

O município de Japurá não compete economicamente, com apoios do governo estadual, para o fomento de atividades produtivas, que envolvam os produtos abacaxi, açaí, açúcar mascavo, arroz, banana, café, cará, carne bovina, carne de frango, castanha do Brasil, citrus, côco, cupuaçu, farinha de mandioca, feijão, guaraná, hortaliças, macaxeira, mamão, maracujá, melancia, milho, ovos, peixe e queijo.

Em 2021 somente 200 beneficiados foram registrados pelo **IDAM** para o fomento da produção de feijão, com uma produção irrelevante de 0,20 ton. Para o fomento do milho o número de beneficiados se manteve em 200 pessoas, com uma produção irrelevante de 0,40 ton.

A juta e a malva não aparecem no portfólio de produtos de Japurá.

O fomento à produção de mamão, maracujá e hortaliças contou com o envolvimento de 200 pessoas, com produções de 0,50 ton, 1,2 ton e 8,24 ton, respectivamente.

Com relação ao pequeno rebanho bovino foram beneficiados 30 criadores, com 1.758 doses de vacina contra a febre aftosa.

Para o recebimento de crédito rural o município de Japurá concorreu com 6 projetos rurais, que somaram R\$ 88.260,00 em 2021. Em 2022, apenas 7 projetos rurais estão em vigência. O total de registros de **CAR** (Cadastro Ambiental Rural) em 2021 ficou em 74 imóveis.

Com relação à produção animal, a bovinocultura de corte em Japurá, segundo estimativas da prefeitura local, conta com 27 criadores e 910 animais, e em 2021 fechou o ano com uma produção irrelevante de 34,58 toneladas. Com relação à bovinocultura mista o município não apresenta qualquer desempenho. Da mesma forma, com relação à bovinocultura leiteira.

Com relação à bubalinocultura o município de Japurá, segundo estimativas da prefeitura local, apresenta registro de um único produtor, com 37 cabeças animais, cuja produção em 2021 foi de 1,27 toneladas de carne e 5,18 mil litros de leite. A produção de queijo artesanal foi nula.

Não há criação de equinos, ovinos e nem de caprinos em Japurá.

A suinocultura em Japurá conta com 6 criadores e 126 animais (IDAM, 2021), tendo produzido 6,43 toneladas de carne no referido ano.

A avicultura caipira em Japurá, segundo estimativas da prefeitura local, conta com 42 criadores e 2.600 unidades (IDAM, 2021), tendo produzido 3,92 toneladas de carne e 545 caixas de ovos. Já a avicultura de corte apresenta 17 criadores com 4.000 unidades, tendo produzido 30,40 toneladas de carne. A avicultura de postura, segundo estimativas da prefeitura local, apresenta 2 criadores, com 9.000 unidades animais, tendo produzido 3,15 toneladas de carne e 5.535 caixas de ovos.

A produção de codorna, segundo estimativas da prefeitura local, apresenta 4 criadores, com 1.000 unidades e uma produção de 80 quilos de carne e 20,25 mil dúzias de ovos.

A produção de pato doméstico, segundo estimativas da prefeitura local, apresenta 3 criadores, com 34 unidades e uma produção de 0,09 toneladas de carne.

O município de Japurá, segundo estimativas da prefeitura local, não apresenta produção de piscicultura em barragem. Já em açude, apresenta dois produtores, com 4 instalações, uma área alagada de 0,90 hectares, com 8.000 peixes estocados em uma produção de 6,3 toneladas de carne. Não existe em Japurá produção de piscicultura em tanque-rede. Segundo estimativas da prefeitura local, a piscicultura em canal de igarapé, apresenta dois produtores, com 2 instalações, uma área alagada de 250 m³, com 3.000 peixes estocados em uma produção de 7,5 toneladas de carne.

A pesca artesanal, segundo estimativas da prefeitura local, apresenta 120 pescadores registrados com embarcações de até 20 pés, com uma produção de 160 toneladas de pescado. Já na pesca manejada, apresenta 240 pescadores registrados com embarcações de até 20 pés, com uma produção de 210 toneladas de pescado (IDAM, 2021).

Na pastagem campineira, segundo estimativas da prefeitura local, Juruá apresenta 200 ecossistemas em terra-firme e 85 em área de várzea (IDAM, 2021).

Quanto à produção madeireira, segundo estimativas da prefeitura local, Japurá apresenta em relação à produção de espécies florestais manejadas, um beneficiário, com uma área de 325,14 hectares, com um potencial de 279,62 m³ de volume de madeira. Entretanto não possui estaleiro madeireiro.

Quanto a empreendimentos moveleiros, apresenta 2 movelarias, com 6 pessoas empregadas, com um consumo médio de 52 m³ de madeira regional. Entretanto não possui qualquer empreendimento de marcenaria.

Com relação à cultura de açaí nativo, segundo estimativas da prefeitura local, há 240 extrativistas registrados em 2 associações rurais, com capacidade de produção de 3.400 sacas de 50 kg cada. Já com relação ao buriti não há qualquer registro de produção.

A produção de andiroba, segundo estimativas da prefeitura local, conta com 10 extrativistas registrados e com uma produção de 2 toneladas de óleo. Com relação à produção de borracha (*hevea brasiliensis*) não há qualquer registro em Japurá.

Com relação à castanha do Brasil, segundo estimativas da prefeitura local, há 140 extrativistas registrados em 2 associações rurais, com capacidade de produção de 1.200 hectolitros.

Com relação à copaíba, murumuru e piaçava, segundo estimativas da prefeitura local não há qualquer registro de produção.

Com relação à cultura do tucumã nativo, segundo estimativas da prefeitura local, há 70 extrativistas registrados em 2 associações rurais, com capacidade de produção de 550 sacas de 50 kg cada.

A meliponicultura em Japurá se apresenta com 5 criadores em 12 colméias, com uma produção anual de 100 kg de mel.

Com relação à cultura do feijão, segundo estimativas da prefeitura local, há 168 beneficiários registrados, com uma área plantada estimada em 8,5 hectares e 8 hectares produzindo, cerca de 12 toneladas.

Com relação à cultura do milho em grão, segundo estimativas da prefeitura local, há 168 beneficiários registrados, com uma área plantada estimada em 17 hectares e 16 hectares produzindo, cerca de 36 toneladas.

Com relação à cultura do milho verde, segundo estimativas da prefeitura local, há 14 beneficiários registrados, com uma área plantada estimada em 5 hectares e 5 hectares produzindo, cerca de 3.000 mãos.

Com relação à cultura do café, segundo estimativas da prefeitura local, há 2 beneficiários registrados, com uma área plantada estimada em 0,4 hectares e nenhuma produção em escala.

Com relação à cultura da cana-de-açúcar, segundo estimativas da prefeitura local, há 7 beneficiários registrados, com uma área plantada estimada em 1,5 hectares e 1,5 hectares produzindo, cerca de 64,5 toneladas.

Com relação à cultura da castanha-do-Brasil, segundo estimativas da prefeitura local, há 15 beneficiários registrados, com uma área plantada estimada em 10 hectares e nenhuma produção em escala.

Com relação à cultura da mandioca, segundo estimativas da prefeitura local, há 330 beneficiários registrados, com uma área plantada estimada em 200 hectares e 200 hectares produzindo, cerca de 600 toneladas.

Com relação à cultura do abacate, segundo estimativas da prefeitura local, há 22 beneficiários registrados, com uma área plantada estimada em 3,5 hectares e 3,5 hectares produzindo, cerca de 73,5 toneladas.

Com relação à cultura do abacaxi, segundo estimativas da prefeitura local, há 23 beneficiários registrados, com uma área plantada estimada em 6,5 hectares e 6,5 hectares produzindo, cerca de 162,5 toneladas.

Com relação à cultura do cultivo do açaí, segundo estimativas da prefeitura local, há 35 beneficiários registrados, com uma área plantada estimada em 23 hectares e 12 hectares produzindo, cerca de 2.160 sacas de 50 kg.

Com relação à cultura da banana, segundo estimativas da prefeitura local, há 64 beneficiários registrados, com uma área plantada estimada em 27 hectares e 27 hectares produzindo, cerca de 21,60 mil cachos.

Com relação à cultura do côco verde, segundo estimativas da prefeitura local, há 9 beneficiários registrados, com uma área plantada estimada em 2 hectares e 1,5 hectares produzindo, cerca de 5,25 mil frutos.

Com relação à cultura da goiaba, segundo estimativas da prefeitura local, há 14 beneficiários registrados, com uma área plantada estimada em 2,5 hectares e 2 hectares produzindo, cerca de 16 toneladas.

Com relação à cultura da graviola, segundo estimativas da prefeitura local, há 12 beneficiários registrados, com uma área plantada estimada em 3,6 hectares e 1,6 hectares produzindo, cerca de 4,8 mil frutos.

Com relação à cultura do limão, segundo estimativas da prefeitura local, há 16 beneficiários registrados, com uma área plantada estimada em 1,3 hectares e 1,1 hectares produzindo, cerca de 66 mil frutos.

Com relação à cultura do mamão havaí, segundo estimativas da prefeitura local, há 6 beneficiários registrados, com uma área plantada estimada em 1 hectare e 1 hectare produzindo, cerca de 20 toneladas.

Com relação à cultura do maracujá, segundo estimativas da prefeitura local, há 5 beneficiários registrados, com uma área plantada estimada em 2 hectares e 2 hectares produzindo, cerca de 28 toneladas.

Com relação à cultura da pupunha, segundo estimativas da prefeitura local, há 12 beneficiários registrados, com uma área plantada estimada em 2 hectares e 1 hectare produzindo, cerca de 1.000 cachos.

Com relação à cultura da alface, segundo estimativas da prefeitura local, há 25 beneficiários registrados, com uma área plantada estimada em 1,2 hectares e produzindo cerca de 168,96 mil pés.

Com relação à cultura da batata doce, segundo estimativas da prefeitura local, há 5 beneficiários registrados, com uma área plantada estimada em 1,5 hectares e produzindo cerca de 16,80 toneladas.

Com relação à cultura do cará, segundo estimativas da prefeitura local, há 22 beneficiários registrados, com uma área plantada estimada em 3 hectares e produzindo cerca de 21,60 toneladas.

Com relação à cultura da cebolinha, segundo estimativas da prefeitura local, há 38 beneficiários registrados, com uma área plantada estimada em 2,3 hectares e produzindo cerca de 1.140 mil maços.

Com relação à cultura da chicória, segundo estimativas da prefeitura local, há 23 beneficiários registrados, com uma área plantada estimada em 0,9 hectare e produzindo cerca de 34,56 mil maços.

Com relação à cultura do coentro, segundo estimativas da prefeitura local, há 35 beneficiários registrados, com uma área plantada estimada em 4,5 hectares e produzindo cerca de 129,6 mil maços.

Com relação à cultura da couve, segundo estimativas da prefeitura local, há 18 beneficiários registrados, com uma área plantada estimada em 1,0 hectares e produzindo cerca de 320 mil maços.

Com relação à cultura do jerimum, segundo estimativas da prefeitura local, há 8 beneficiários registrados, com uma área plantada estimada em 2 hectares e produzindo cerca de 17,6 toneladas.

Com relação à cultura da macaxeira, segundo estimativas da prefeitura local, há 45 beneficiários registrados, com uma área plantada estimada em 30 hectares e produzindo cerca de 240 toneladas.

Com relação à cultura do maxixe, segundo estimativas da prefeitura local, há 20 beneficiários registrados, com uma área plantada estimada em 4 hectares e produzindo cerca de 33,6 toneladas.

Com relação à cultura da melancia, segundo estimativas da prefeitura local, há 32 beneficiários registrados, com uma área plantada estimada em 15 hectares e produzindo cerca de 60 mil frutos.

Com relação à cultura do pepino, segundo estimativas da prefeitura local, há 6 beneficiários registrados, com uma área plantada estimada em 1,0 hectare e produzindo cerca de 57,6 toneladas.

Com relação à cultura da pimenta doce, segundo estimativas da prefeitura local, há 16 beneficiários registrados, com uma área plantada estimada em 1,0 hectare e produzindo cerca de 6,8 toneladas.

Com relação à cultura do pimentão à céu aberto, segundo estimativas da prefeitura local, há 4 beneficiários registrados, com uma área plantada estimada em 0,4 hectare e produzindo cerca de 3,68 toneladas.

Com relação à cultura do pimentão em estufa, segundo estimativas da prefeitura local, há 1 beneficiários registrados, com uma área plantada estimada em 0,2 hectare e produzindo cerca de 4,48 toneladas.

Não foram identificadas culturas no município de Japurá, relacionadas aos seguintes produtos: arroz, soja, cacau, caju, guaraná, juta, malva, pimenta-do-reino, pupunha, seringueira, urucum, camu-camu, tangerina, hidroponia de hortaliças, berinjela, brócolis, feijão de metro, pimenta picante, pimentão de estufa, quiabo, repolho, tomate e sistemas agroflorestais.

A seguir foi elaborado um quadro resumo do potencial de produção agroindustrial, do município de Japurá.

Quadro 2 - Resumo do Potencial de Produção Agroindustrial do Município de Japurá.

Unidade Local Sub-região	AGROINDÚSTRIA: DERIVADOS DA MANDIOCA - CASA DE FARINHA TRADICIONAL (Estimativa) - 2021						
	Nº de Agroindústrias	Pessoas Ocupadas		Produção (ton)			
		Empregados	Outros	Farinha	Tapioca	Goma	Tucupí (L)
Japurá/ Jutai/ Solimões/ Juruá	78	0	280	600	4	38	7.000
	AGROINDÚSTRIA: DERIVADOS DA MANDIOCA - CASA DE FARINHA HIGIÊNICA (Estimativa) - 2021						
	4	0	100	200	0	20	1.000
	AGROINDÚSTRIA: DERIVADOS DA MANDIOCA - CASA DE FARINHA INDUSTRIAL (Estimativa) - 2021						
	0	0	0	0	0	0	0

AGROINDÚSTRIA: DERIVADOS DA MANDIOCA – DERIVADOS DE CANA DE AÇUCAR (Estimativa) - 2021						
Agroindústrias	Empregados	Outros		Açucar Mascavo	Rapadura	Mel de Cana
0	0	0		0	0	0
AGROINDÚSTRIA: DERIVADOS DA MANDIOCA – DERIVADOS DO LEITE (Estimativa) - 2021						
Agroindústrias	Empregados	Outros	Leite	logurte	Queijo	Manteiga
0	0	0	0 (litro)	0 (litro)	0 (ton)	0 (kg)
AGROINDÚSTRIA: DERIVADOS DA MANDIOCA – BATEDORES ARTESANAIS DE AÇAÍ (Estimativa) - 2021						
Agroindústrias	Empregados	Outros				Açaí
0	0	0				0 (ton)
AGROINDÚSTRIA: DERIVADOS DA MANDIOCA – POLPAS DE FRUTAS (Estimativa) - 2021						
Agroindústrias	Empregados	Outros			Cupuaçu	Diversas
2	0	2			0 (ton)	0 (ton)
AGROINDÚSTRIA: DERIVADOS DA MANDIOCA – BENEFICIAMENTO DE CAFÉ (Estimativa) - 2021						
Agroindústrias	Empregados	Outros			Café Verde	Café em Pó
0	0	0			0 (ton)	0 (ton)
AGROINDÚSTRIA: DERIVADOS DA MANDIOCA – BENEFICIAMENTO DO PESCADO (Estimativa) - 2021						
Agroindústrias	Empregados	Outros	Filé	Picadinho	Fishburguer	Farinha de peixe
0	0	0	0 (ton)	0 (ton)	0 (ton)	0 (ton)
AGROINDÚSTRIA: DERIVADOS DA MANDIOCA – ÓLEOS VEGETAIS (Estimativa) - 2021						
Agroindústrias	Empregados	Outros	Copaíba	Buriti	Andiroba	Murumuru
0	0	0	0 (ton)	0 (ton)	0 (ton)	0 (ton)
AGROINDÚSTRIA: DERIVADOS DA MANDIOCA – BENEFICIAMENTO DE CASTANHA (Estimativa) - 2021						
Agroindústrias	Empregados	Outros				Desidratada
0	0	0				0 (ton)
AGROINDÚSTRIA: DERIVADOS DA MANDIOCA – CONSERVA DE FRUTAS (Estimativa) - 2021						
Agroindústrias	Empregados	Outros	Doces	Balas	Banana Passa	Geléias
0	0	0	0 (ton)	0 (ton)	0 (ton)	0 (ton)
AGROINDÚSTRIA: DERIVADOS DA MANDIOCA – GUARANÁ (Estimativa) - 2021						
Agroindústrias	Empregados	Outros		Em pó	Bastão	Rama
0	0	0		0 (ton)	0 (ton)	0 (ton)

Fonte: IDAM - Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas - Relatório de Acompanhamento Trimestral (Mês/Ano: jan-dez/2021).

Saúde



Foto 26 – Consultório odontológico e clínica de prótese dentária, no centro urbano de Japurá (Fonte: Equipe Técnica do EIA).

Em 2009 o município de Japurá possuía 6 estabelecimentos de saúde vinculados ao **SUS** (Sistema Único de Saúde). As internações em 2016 devido a diarreias eram de 1,3 para cada 1.000 habitantes (IBGE, 2020). A taxa de mortalidade infantil média na cidade de Japurá em 2019 era de 49,59 óbitos para 1.000 nascidos vivos. Comparado com todos os municípios do estado do Amazonas, fica nas posições 2 de 62 e 29 de 62, respectivamente. Quando comparado a cidades de todo o Brasil, essas posições são de 98 de 5.570 e 2.059 de 5.570, respectivamente.

Religião

Quanto às correntes religiosas, Japurá possui aproximadamente 79 comunidades cristãs tradicionais, ribeirinhas (IBGE, 2010), das quais 15 são evangélicas e a maioria da **IEADAM** (Igreja Evangélica Assembleia de Deus no Amazonas).

Veículos Automotores

O município de Japurá apresenta a seguinte configuração de sua frota de veículos automotores, conforme tabela a seguir:

TIPO DE FROTA					
Automóvel	Ônibus	Motocicleta	Motoneta	Outros	Total
7	4	245	58	25	339

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE e Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação – SEDECTI.

Saneamento Básico

O município de Japurá em 2010 apresentava 14,8% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, sendo 16,2% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 3,8% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio). Quando comparado com os outros municípios do estado do Amazonas, fica na posição 25 de 62, 41 de 62 e 33 de 62, respectivamente. Já quando comparado a outras cidades do Brasil, sua posição é 3.995 de 5.570, 5.247 de 5.570 e 3.692 de 5.570, respectivamente.

Recursos Minerais

Há ouro no território do município e exploração autorizada de seixo.

A lavra garimpeira de ouro é um regime de extração mineral com aproveitamento imediato do bem mineral, ou seja, não precisa ser beneficiado. Na maioria dos casos, devido ao pequeno volume e distribuição irregular, não justifica investimentos em trabalhos de pesquisa mineral.

Neste sentido, esta **PLG** poderá ser concedida pelo prazo de até cinco anos, sempre renovável por mais cinco, a critério da **ANM** e do **IPAAM**.

9.3.2 Aspectos Culturais

O município de Japurá comemorou em 2022 seus 67 anos de criação, com atrações locais e nacionais, em prestígio à sua população.

Os festejos contaram com a tradicional disputa entre os bois Gitinho e Vira Mundo. Essa tradicional comemoração estava há 2 anos sem edições, por conta da pandemia da COVID-19 (**Fonte:** <https://aconteceu.portaldoholanda.com.br/japura-completa-67-anos-com-festa-e-atracoes-culturais/>).

Segundo a Secretaria Municipal de Cultura e Desporto de Japurá, os principais eventos do calendário local são (**Fonte:** <https://hojetemfestadeboi.com.br/?p=1100>):

- Aniversário da Cidade;
- Festival Folclórico;
- Festejo de São Pedro;
- Festival dos Bumbás Gitinho e Vira Mundo;
- Festa do Minério;
- Festcultor (Festa do Agricultor);
- Festejo de Nossa Senhora Aparecida (Padroeira do Município); e
- Festa do Pirarucu Manejado.

O Festival dos Bumbás Gitinho e Vira Mundo é apontado como o maior evento cultural da cidade. A realização ocorre tradicionalmente no último fim de semana do mês de agosto, em duas noites de evento, no Ginásio Poliesportivo José Aluísio Benchimol.

Esse estival teve início no ano de 2010, mas anos antes, o boi-bumbá Gitinho já coexistia como uma das manifestações folclóricas mais tradicionais de Japurá, conhecido por seguir à risca as tradições do boi de rua, com músicas e danças típicas, com maracás, fogueira, batucada, roupas tradicionais, com fitas e a matança do boi, que abrilhantava e alegrava o festival folclórico da cidade. Neste mesmo ano de 2010 surgiu como concorrente o “contrário” boi-bumbá Vira Mundo, dando início à mais acirrada disputa entre as duas agremiações em Japurá.

As festas culturais em Japurá mobilizam toda a comunidade e em geral não disponibiliza de recursos próprios e são oriundos de patrocínios e por meio de promoções feitas pelas próprias agremiações, associados, colaboradores e voluntários.

No entanto, a Prefeitura local sempre encontra um jeito de dar uma boa parcela de ajuda na estrutura de realização e organização do evento, pois isso movimenta a cidade inteira durante o período que antecede a apresentação oficial, com a realização de ensaios em seus currais, promoções, produção das fantasias e alegorias, além de outras ações.

Os festejos culturais de Japurá, também atraem moradores de municípios vizinhos, como é o caso de Maraã.

Esses festejos acabam por dar um pequeno incremento aos setores econômicos locais e também ao turismo cultural.

9.3.3 Situações de Conflitos

Na região desta **PLG** os principais conflitos territoriais, dizem respeito a ações de ordem internacional, que envolve questões que coexistem na tríplice fronteira entre Brasil-Peru-Colômbia a qual está sob constante vigilância e monitoramento de militares do Pelotão de Fronteira Vila Bitencourt, base do Exército Brasileiro, localizada no município de Japurá, a 744 quilômetros de Manaus.

Há muitas controvérsias sobre o envolvimento dos ex-guerrilheiros das Forças Armadas Revolucionárias da Colômbia (**FARC-EP**), conforme tem sido noticiado frequentemente, pelos meios de comunicação.

Há registros de confrontos com guerrilheiros, traficantes e criminosos na tríplice fronteira Brasil-Colômbia-Peru, sendo o maior confronto registrado em 1991, quando integrantes das **FARC** atacaram o pelotão Traíra, matando três militares brasileiros, ferindo outros 29 e roubando armas e munições. Depois disso, outros dois incidentes ocorreram em 2002, sendo um deles envolvendo o Pelotão Especial de Floresta da Vila Bitencourt.

Também há registros de conflitos envolvendo o Exército de Libertação Nacional (ELN) da Colômbia. As operações no rio Japurá e Puruê são gerenciadas pelo Comando Militar da Amazônia (CMA), por meio de barreiras do Exército Brasileiro instaladas no rio Japurá, na fronteira entre o Brasil e a Colômbia (Fonte: <https://www.acritica.com/channels/cotidiano/news/conflitos-armados-na-triplice-fronteira-sao-cada-vez-mais-rotineiros>).

Outro registro de conflito na região do rio Japurá, foi identificado no município de Maraã, o qual ocorre desde o início do século XX e que se refere ao sistema de produção econômica, baseado no controle de espaços terrestres e aquíferos, visando a exploração de recursos naturais, por comerciantes/patrões, que mantinham relação de patronagem com as famílias que exploravam esses recursos.

Tal conflito comercial era baseado no sistema de aviação, marcado pela sujeição dos extratores e coletores, os “fregueses”, que não tinham autonomia para estabelecer o preço do seu produto. A partir da década de 1990, as políticas de reordenamento territorial e criação de unidades de conservação no estado do Amazonas alteraram a forma de controle e acesso aos recursos naturais, ao priorizar a gestão coletiva desses recursos, por coletivos de pescadores. Não há registros de cooperativas à época.

Cabe salientar, que na região do Alto Solimões vem crescendo ações de gestão coletiva de recursos pesqueiros em lagos, cuja forma de gestão marca o início do processo de construção de “poder”, por pescadores ao controlarem o acesso aos recursos pesqueiros e a comercialização da produção, alterando a condição anterior marcada pela subordinação a um patrão.

Há evidências de que há disputas pelo controle de lagos, tendo, de um lado, pescadores das sedes municipais e de comunidades situadas no entorno da **AII** desta **PLG**.

No âmbito deste EIA foi identificado que a pesca manejada na região está sob os acordos de pesca informais, diferente do que acontece em outro município próximo, sob a coordenação do Sindicato de Pescadores de Maraã.

Os dados etnográficos utilizados são parte de dois projetos de pesquisa desenvolvidos nessa região (ALENCAR e SOUSA, 2012; BARBOSA, 2014), cujos dados foram obtidos, a partir de observações locais com pesquisas realizadas por meio de entrevistas com pescadores, representantes de sindicato, representantes do Poder Público e técnicos de entidades setoriais.

Podemos destacar que, historicamente, o referencial teórico sobre conflitos trata de questões relativas ao território ou territorialidade, além de conflitos sociais, ação coletiva, e o papel do Estado no ordenamento jurídico do acesso aos recursos naturais.

Com isso, destacamos que na região desta **PLG**: (1) a estrutura social e o sistema econômico do passado continua a orientar algumas práticas sociais e econômicas do presente, especialmente no que diz respeito ao controle de territórios e dos lagos; 2) que o direito sobre a posse de espaços aquáticos e o controle do acesso a recursos naturais de uso comum, está baseado na noção de propriedade, no vínculo com o lugar, bem como no trabalho continuado sobre o espaço; e 3) que o conjunto de estratégias, discursos e ações que visam legitimar a posse de espaços aquáticos é parte de um jogo de interesses políticos e econômicos, envolvendo diferentes atores, inclusive onde o “parentesco” tem um papel decisivo (**Fonte:** https://evento.ufal.br/anaisreaabanne/gt29_c.php).

Com relação às questões indigenistas ou indígenas não foram identificados registros de conflitos que porventura tenham envolvido as seguintes etnias: Witoto, Tukyuca, Yepamahsa, Mura, Tikúna, Kambebe, Kanamari, Wanana, Maku, Baniwa, Tukano, Desana, Tariána, Miranha, Barasna, Suriána, Borí, Karapanã.

9.3.4 Expectativas da População Local

Na área de influência desta PLG como um todo não há registros de concentração de população, seja unifamiliar ou como comunidades.

Isto posto, a expectativa e a apreensão social, com relação aos benefícios que esta atividade de lavra mineral de ouro possa trazer aos moradores da sede do município de Japurá tornou-se evidente, tendo em vista que foi possível observar em campo, a partir de abordagens informais com comerciantes e público consumidor, de que há um senso coletivo, que somente esta atividade

econômica pode alavancar ou verticalizar outras demais atividades produtivas, por meio do incremento do comércio de gêneros e bens de consumo, além do setor de hospedagem, pela movimentação de mão de obra e pequenos serviços de manutenção eletromecânica. Outra expectativa é que alguns serviços possam ser melhorados, tais como internet e serviços bancários, praticamente inexistentes no momento.

Outra expectativa identificada nos trabalhos de campo diz respeito à chegada de mais pessoas para a sede do município de Japurá, visto que houve um declínio significativo da população local ao longo dos últimos anos.

As análises feitas no âmbito deste **EIA** apontam que esta **PLG** trará mais benefícios sociais do que econômicos para a municipalidade.

9.3.5 Programas e Projetos

Não foram identificados e nem informados pela Administração Pública eventuais programas e projetos, que possam ter alguma vinculação com a implementação desta atividade de **PLG**.

9.3.6 Arqueologia

Em grande parte das pesquisas arqueológicas no Amazonas os registros são encontrados na forma de urnas funerárias, normalmente vistas como um elemento característico, presente ou ausente, auxiliando na determinação de tipologias classificatórias.

Entretanto, a variedade das práticas funerárias e a variabilidade estilística entre as urnas não são utilizadas na construção das hipóteses de ocupação, tampouco para explicar o desenvolvimento de complexos que não são só cerâmicos (GOMES, 2018).

Em toda a área de influência desta atividade de **PLG** a equipe deste **EIA** não conseguiu obter quaisquer informações ou dados, que apresentassem ocorrências arqueológicas que pudessem enriquecer estes estudos.

O contexto arqueológico do Lago Amanã, apesar de sua riqueza e de algumas referências esporádicas, ainda continua pouco conhecido. Isso se dá pela carência de trabalhos de campo na região do médio rio Solimões e rio Japurá, que foram realizadas apenas por Peter Paul Hilbert (1962) e Wanda Hanke (1959) no fim da década de 1950 e retomadas posteriormente em trabalhos de arqueologia preventiva no final dos anos 1990 (COSTA, 2012).

Após anos de ausência de pesquisas em 2008 o projeto "Plano de manejo do patrimônio arqueológico existente na RDS Amanã, Estado do Amazonas" passou a realizar pesquisas sistemáticas, por meio de levantamentos, mapeamentos e escavações de sítios. Outras pesquisas e estudos foram realizados no rio Caquetá, na Colômbia, nas regiões de Aracuara e La Pedrera e revelaram que essa região é habitada há pelo menos 9.000 anos, com evidências de formação de terra preta no início da era cristã (COSTA, 2012).

É sabido que estudos mais aprofundados sobre material cerâmico estão em andamento por meio das equipes de pesquisadores ligados a universidades federais e instituições de extensão e pesquisa, cujos esforços podem possibilitar novos a obtenção de resultados mais completos e significativos.

As únicas informações encontradas na literatura corrente na região do município de Japurá, dizem respeito às pesquisas ainda pouco conhecidas realizadas na região do Lago Amanã na confluência dos rios Japurá e Solimões. Até o momento, 32 sítios arqueológicos foram identificados em torno do Lago Amanã e arredores e em 14 deles é possível inferir sobre grandes contextos funerários (Figura 17).

Uma cronologia preliminar para a área foi realizada por meio da análise cerâmica e de datações radiocarbônicas no sítio Boa Esperança. A ocupação da área se iniciou em meados do primeiro milênio antes de Cristo (2500 ± 50 BP e 2410 ± 40 BP), com materiais que guardam muitas semelhanças com as fases Açutuba e Pocó, encontradas, respectivamente, no médio e baixo Amazonas. Posteriormente, nos contextos mais superficiais, as cerâmicas apresentam elementos diagnósticos da fase Tefé da Tradição Polícroma da Amazônia (COSTA, 2012).

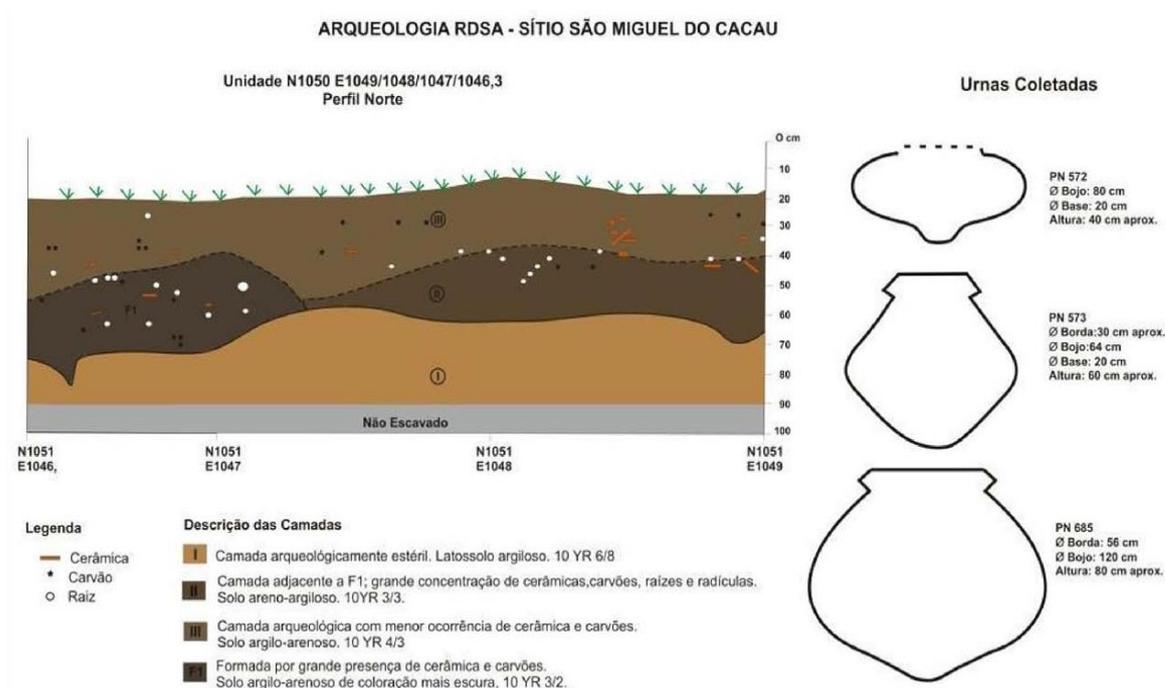


Figura 17 – Padrão da arqueologia da RDSA (Fonte: COSTA et alii, 2012).

As primeiras conclusões levam a crer, que as urnas funerárias revela o hábito antigo de enterrar os mortos em conjunto, em cemitérios próximos das habitações (GOMES, 2018).

A literatura disponível aponta que urnas antropomorfas, com vestígios de sepultamentos secundários e cremações estão relacionadas às práticas funerárias encontradas nos sítios da

Tradição Polícroma, enquanto urnas com vestígios de sepultamentos secundários e enterramentos primários estão relacionadas a alguns contextos mais antigos dos sítios e das fases de tradição Borda Incisa (GOMES, 2018).

Cabe destacar a presença de urnas com indivíduos de idades diferentes, pois o tratamento funerário semelhante para diferentes faixas etárias pode ser interpretado como de sociedades mais igualitárias ou famílias com estatutos diferenciados. Em verdade, o mundo funerário representa, de maneira ainda mais marcada, as relações sociais do mundo dos vivos. Os padrões verificados na região sugerem um padrão geral de mudança social verificado nas terras baixas sul-americanas e que são caracterizadas pelo estabelecimento disseminado da vida sedentária e, arqueologicamente, por sinais visíveis de transformações paisagísticas (GOMES, 2018).

Não há ocorrências de registros arqueológicos de qualquer espécie na região desta atividade de **PLG**, no âmbito do Sistema Japurá-Purué.

10. ANÁLISE DE RISCOS AMBIENTAIS

A análise de riscos ambientais para efeito deste **EIA** considerou a necessidade de uma melhor visualização e controle dos principais eventos e riscos ambientais, relacionados à atividade de lavra garimpeira no leito do rio Purué. Cabe destacar, que não qualquer literatura que trate de algum evento relativo a essa atividade, bem como não qualquer parâmetro no presente momento, que possa servir como referência para a construção de matrizes de risco, com maior acuracidade. Portanto, foram consideradas as experiências adquiridas em outros empreendimentos minerários de lavra de ouro em leito de rio, para o estabelecimento das matrizes de Severidade e Graus de frequência, originadas a partir da resultante do cruzamento de outras matrizes já conhecidas. Neste contexto, as matrizes ficaram assim estabelecidas, conforme a seguir:

Tabela 27 - Classes para Avaliação Qualitativa de Severidade

SEVERIDADE		
CATEGORIA	DENOMINAÇÃO	DESCRIÇÃO DAS CATEGORIAS
1	DESPREZÍVEL	<ul style="list-style-type: none">Sem danos ou danos insignificantes aos equipamentos, a estrutura, e/ou ao meio ambiente.Não ocorrem lesões / mortes de funcionários, de terceiros (não funcionários) e/ou comunidade; o máximo que pode ocorrer são casos de primeiros socorros ou tratamento médico leve.
2	MARGINAL	<ul style="list-style-type: none">Danos leves aos equipamentos, à propriedade e / ou ao meio ambiente (os danos materiais são controláveis e/ou de baixo custo de reparo);Lesões leves empregados, prestadores de serviço ou membros da comunidade.
3	CRÍTICA	<ul style="list-style-type: none">Danos severos aos equipamentos, à propriedade e / ou meio ambiente; lesões de gravidade moderada em empregados, prestadores de serviço ou em membros da comunidade (probabilidade de morte remota).
4	CATASTRÓFICA	<ul style="list-style-type: none">Danos irreparáveis aos equipamentos, à propriedade e /ou meio ambiente (recuperação lenta ou irreparável);Provoca mortes ou lesões graves em várias pessoas (empregados prestadores de serviço ou em membros da comunidade).

Quanto aos graus de frequência a matriz para este empreendimento ficou assim definida (Tabela 28).

Tabela 28 – Graus de Frequência Anual.

FREQUÊNCIA			
CATEGORIA	DENOMINAÇÃO	FAIXA DE FREQUENCIA	DESCRIÇÃO
A	EXTREMAMENTE REMOTA	$F < 10^{-4}$	• Conceitualmente possível, mas extremamente improvável de ocorrer durante a vida útil do processo / equipamento / instalação.
B	REMOTA	$10^{-4} \leq F < 10^{-3}$	• Não esperado de acontecer durante a vida do processo / equipamento / instalação.
C	IMPROVÁVEL	$10^{-3} \leq F < 10^{-2}$	• Pouco provável de ocorrer durante a vida útil do processo/ equipamento / instalação.
D	PROVÁVEL	$10^{-2} \leq F < 10^{-1}$	• Esperado acontecer até uma vez durante a vida útil do processo / equipamento / instalação.
E	FREQUENTE	$F \geq 10^{-1}$	• Esperado ocorrer várias vezes durante a vida útil do processo / equipamento / instalação.

Fonte: CLORUS – Consultoria Ambiental (2022).

Tabela 29 – Análise Preliminar de Risco - Colisão de Embarcações.

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO						
Empresa: PAULO CELSO DE ALMEIDA Atividade: Lavra Garimpeira - Leito de Rio				Hipótese Acidental: Tipo 1 – Colisão de Embarcações.		
Procedimento: Deslocamento de Equipamentos				Data: 13/07/2022	Revisão: 0.0	
PERIGO	CAUSA	MODOS DE DETECÇÃO	F	S	R	RECOMENDAÇÃO
Abalroamentos e colisões durante o deslocamento	Falta de sinalização; Falta de Treinamento dos embarcados; Adensamento de trânsito na área.	Visual	B	2	I	Medidas de Prevenção: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Manter sinalização em todo o equipamento em bom estado para dia/noite; ▪ Manter todos os colaboradores treinados para emergências de abandono de área; ▪ Manter Sonar e ecobatímetro funcionando e calibrado; ▪ Manter equipamento de avisos sonoros funcionando; ▪ Elaborar rota prévia e estabelecer rodízio de condutores habilitados; ▪ Medidas de Emergência; ▪ Desligar motor principal menos motor de energia; ▪ Priorizar atendimentos as vítimas e verificar risco de afundamento; ▪ Acionar o PAE elaborado para este evento e aplicar no ocorrido.

Legenda – F: Frequência; S: Severidade; R: Grau de Risco.

Tabela 30 – Análise Preliminar de Risco - Vazamento de Combustível Durante Processo de Abastecimento/Operação.

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO						
Empresa: PAULO CELSO DE ALMEIDA Atividade: Lavra Garimpeira – Leito de Rio				Hipótese Acidental: Tipo 2 – Vazamento de Combustível Durante Processo de Abastecimento /Operação.		
Procedimento: Abastecimento de Equipamentos				Data: 13/07/2022	Revisão: 0.0	
PERIGO	CAUSA	MODOS DE DETECÇÃO	F	S	R	RECOMENDAÇÃO
Contaminação do Rio Puruê com Derivados de Hidrocarbonetos	Má conexão das mangueiras; Mangueiras gastas e com vazamentos; Erro de cálculo de volumes a serem transferidos; Vazamento nos tanques de recebimento	Visual	D	3	IV	Medidas de Prevenção: <ul style="list-style-type: none"> • Testar todas as conexões antes das transferências de abastecimento • Criar alarme sonoro de nível alto; • Criar canaleta em toda balsa-draga com S.A.O; • Manter bote e barreiras a postos; • Manter inspeção visual no entorno do equipamento. Medidas de Emergência: <ul style="list-style-type: none"> • Parar todo procedimento de carga e descarga; • Iniciar o lançamento de barreiras se houver queda no rio e providenciar o recolhimento; • Acionar o PAE para este evento e fazer análise de causas do ocorrido.

Legenda – F: Frequência; S: Severidade; R: Grau de Risco.

Tabela 31 – Análise Preliminar de Risco - Contaminação da Área Com Produtos Químicos.

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO						
Empresa: PAULO CELSO DE ALMEIDA Atividade: Lavra Garimpeira – Leito de Rio				Hipótese Acidental: Tipo 3 – Contaminação da Área Com Produtos Químicos		
Procedimento: Operação da Draga				Data: 13/07/2022	Revisão: 0.0	
PERIGO	CAUSA	MODOS DE DETECÇÃO	F	S	R	RECOMENDAÇÃO
Contaminação do Rio Com Produtos e Elementos Químicos Como Mercúrio	Uso de mercúrio na área; Uso de produtos químicos não biodegradáveis; Uso de materiais não aprovados pela gestão da lavra.	Análise	D	3	IV	Medidas de Prevenção: <ul style="list-style-type: none"> • Manter estoque de produto químico selado e sob controle; • Comprar apenas produtos aprovados para uso sobre o rio; • Todo processo de descarga deverá estar ligado a ETE; • Não usar mercúrio, usar somente desagregador. Medidas de Emergência: <ul style="list-style-type: none"> • Recolhimento de todo produto químico não autorizado; • Iniciar procedimento de coleta de águas e processo de recuperação do meio; • Para a atividade de dragagem até que o rio volte as condições originais sem interferência de químicos.

Legenda – F: Frequência; S: Severidade; R: Grau de Risco.

Tabela 32 – Análise Preliminar de Risco - Queda das Margens.

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO						
Empresa: PAULO CELSO DE ALMEIDA Atividade: Lavra Garimpeira – Leito de Rio				Hipótese Acidental: Tipo 4 – Queda das Margens		
Procedimento: Operação da Draga				Data: 13/07/2022	Revisão: 0.0	
PERIGO	CAUSA	MODOS DE DETCÇÃO	F	S	R	RECOMENDAÇÃO
Erosão Por Ação Antrópica	<p>Dragar o Rio a menos de 7,0 metros das margens;</p> <p>Usar dragas superiores a 12 polegadas no processo;</p> <p>Colocar o “Arroto muito próximo a margem.</p>	Visual	D	3	IV	<p>Medidas de Prevenção:</p> <ul style="list-style-type: none"> Manter área de dragagem identificada; Não ligar a draga a menos de 7,0 metros da margem; Não usar equipamentos acima de 12 polegadas; Manter a ecobatimetria do local em dias (à cada 15 dias). <p>Medidas de Emergência:</p> <ul style="list-style-type: none"> Parar a dragagem e avaliar o motivo do ocorrido; Para a atividade de dragagem até a causa raiz seja identificada e eliminada.

Legenda – F: Frequência; S: Severidade; R: Grau de Risco.

Tabela 33 – Análise Preliminar de Risco - Danos à Fauna e Flora.

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO						
Empresa: PAULO CELSO DE ALMEIDA Atividade: Lavra Garimpeira				Hipótese Acidental: Tipo 5 – Danos à Fauna e Flora		
Procedimento: Operação da Draga				Data: 13/07/2022	Revisão: 0.0	
PERIGO	CAUSA	MODOS DE DETCÇÃO	F	S	R	RECOMENDAÇÃO
Criar Desequilíbrio no Ecossistema Existente	<p>Caça e pesca ilegal;</p> <p>Desmatamento das matas ciliares e matas mais internas;</p> <p>Despejo de resíduos.</p>	Visual	D	3	IV	<p>Medidas de Prevenção:</p> <ul style="list-style-type: none"> Treinar e certificar os operadores nas práticas de meio ambiente e gestão da lavra; Manter o plano de gestão de resíduos funcionando; Manter inspeções rotineiras nas áreas para identificar desvios de conduta. <p>Medidas de Emergência:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aplicar o plano de emergência de coleta de resíduos; Aplicar punições aos infratores como expulsão da área; Avisar a central de comando da área para iniciar plano de revisão de ações.

Legenda – F: Frequência; S: Severidade; R: Grau de Risco.

11. ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

As intervenções humanas, em geral, alteram a paisagem natural e os conflitos relacionados ao uso do solo e ao uso inadequado dos recursos naturais, passando a ser uma preocupação, no que se refere ao atendimento da legislação ambiental, para uma eficaz conservação do meio. Este EIA considerou que a região do rio Purué ainda se encontra praticamente intocável, tendo em vista a condição social, econômica e ambiental do município de Japurá, que se encontra em situação de decréscimo socioeconômico e com possibilidades de perder seu status de município, podendo sua sede administrativa ser transferida para o município de Maraã. Neste contexto, consideramos o fato de que não há estudos científicos e nem técnicos, suficientemente desenvolvidos, que possibilitem uma melhor compreensão ou entendimento da existência de impactos ambientais a serem considerados neste EIA. Portanto, justifica-se o uso do termo “aspectos ambientais”, pela importância e necessidade prática de aliar conhecimento técnico-científico com o desenvolvimento socioeconômico e com conservação ambiental da região de influência direta e indireta deste empreendimento no rio Purué. Para tanto, foi pesquisada a legislação aplicável à região e os dados geoespaciais disponíveis foram também analisados.

Quadro 3 – Resumo das Análises dos Impactos Ambientais.

ANÁLISE DOS IMPACTOS		GRADAÇÃO			JUSTIFICATIVA	
		BAIXO	MÉDIO	ALTO		
		1	2	3		
IMPACTOS	1	Conflitos de uso da água e do solo.	X			Não há comunidades ou atividades econômicas próximas.
	2	Intensificação de tráfego na área de influência da PLG.	X			Serão apenas 4 dragas-balsas e a região é desértica.
	3	Mudanças na estrutura dos rios afetados pela PLG.	X			Não ocorrerá visto o demonstrado no capítulo de sedimentação.
	4	Alteração do regime hídrico.	X			Não ocorrerá, visto que a lavra só se dará no período de cheia.
	5	Impactos paisagísticos notáveis.	X			Não haverá mudanças significativas na paisagem em contraste ao encontrado na região.
	6	Áreas sujeitas a erosão e assoreamento em consequência da atividade.	X			A erosão será a natural do regime de cheia e o assoreamento está dimensionado como natural no capítulo sobre sedimentologia.
	7	Aspectos morfológicos e sedimentológicos, considerando o leito, as margens e ilhas.	X			A dragagem será do fundo do rio não alterando o curso, ou área navegável do rio Purué.
	8	Qualidade das águas, contaminação química das águas, mudança de propriedades químicas.	X			Estações de tratamento de água e esgoto, serão montadas e não se utilizará mercúrio na área e sim mesas vibratórias.
	9	Emissão de gases e partículas.	X			Os dados estão disponíveis no capítulo de qualidade do ar e não haverá aumento do valor médio em µg para a região.
	10	Ruído.		X		Os valores encontrados naturalmente oscilam entre 45 a 50 db e haverá um acréscimo, quando o equipamento operar há 15 metros das margens.
	11	Fauna existente do rio Purué.	X			Dos dados levantados não haverá mudança ou introdução de espécies na ADA.
	12	Flora do rio	X			Não há flora no rio, somente nas margens e esta não será tocada.

13	Socioeconômico sobre a população ribeirinha e dos municípios limítrofes, sobre os usuários das águas	x	Este efeito é difícil de mensurar, pois não há na região atividade econômica significativa, além da extração de seixo, mas estima-se haver incremento populacional e atração de novos investimentos.
----	--	---	--

Fonte: CLORUS – Consultoria Ambiental (2022).

Como resultado, foram observados os seguintes aspectos:

O art. 225, da Constituição Federal de 1988 afirma que *“Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”* - (Brasil, 1988).

A Constituição Federal de 1988 recepcionou a Política Nacional do Meio Ambiente, Lei no 6.939/1981, que objetiva preservar, melhorar e recuperar a qualidade ambiental propícia à vida, assegurando o desenvolvimento socioeconômico, interesses de segurança nacional e a proteção da dignidade da vida humana atendendo, entre outros, os princípios da manutenção do equilíbrio ecológico, racionalização do uso do solo, subsolo, água e ar e recuperação de áreas degradadas (Brasil, 1981).

Para este **EIA** consideramos que a inexistência de referenciais técnico-científicos junto às literaturas consultadas, dificulta qualquer possibilidade de estimativa de diagnosticar os impactos ambientais (positivos e negativos) da atividade garimpeira no âmbito desta **PLG**.

De modo a mitigar os prejuízos ou as incertezas, quanto a capacidade de reparação de eventuais danos ambientais, adotou-se no Quadro 3, a seguir, para dirimir sobre os dados e informações estruturados dentro deste EIA, para que se facilite o entendimento referente ao conhecimento do status ambiental da área de influência deste empreendimento.

11.1 Conflitos do Uso do Solo

A expressão “uso do solo” corresponde à maneira como o homem utiliza o solo (LIMA & NUNES, 2020) e o uso e manejo inadequados do solo, aliados à falta de ações conservacionistas, que podem resultar em problemas ambientais, trazendo prejuízos significativos para o solo, biodiversidade, água e para a população rural.

O levantamento do uso do solo na área deste empreendimento fez parte do diagnóstico ambiental preliminar deste **EIA** com vistas ao planejamento das medidas conservacionistas, como estratégia para a compreensão do cenário atual.

A equipe levou em consideração as atividades no meio rural próximo à área urbana da cidade de Japurá, levando em consideração, que a atividade rural no município é de baixa intensidade e de baixa capacidade do uso da terra, apesar de ser de extrema importância, quando se objetiva o uso sustentável dos recursos naturais e a conservação do meio ambiente para efeito do desenvolvimento das comunidades locais.

As atividades agrárias tradicionais realizadas no município de Japurá são de pequeníssima escala, representando uma tímida parcela do produto interno bruto (PIB) local e regional. Além disso,

constituem pequena forma de uso e ocupação do solo e, também, uma fonte não causadora de impactos ambientais de significativas proporções. Historicamente, na zona rural estudada, predominam pequenas propriedades familiares, de trabalhadores rurais, que há gerações usam o solo para agricultura de subsistência e pastagem.

Desta feita, é comum a plantação em escala de agricultura familiar de árvores frutíferas, pequenos pastos para alimentar o gado e uso dos igarapés para a dessedentação desses animais.

Podemos concluir que, com base nos levantamentos obtidos em campo, a legislação ambiental não é de pleno entendimento para muitas das pessoas da população local, que continuam a usar a terra da forma como aprenderam durante a vida, ignorando eventuais problemas ambientais que fogem aos limites de sua propriedade, mesmo que nem sempre seja de forma intencional.

Em termos ambientais e de patrimônio público, a exploração econômica dos recursos naturais em Japurá tem sido feita, aparentemente, de maneira racional involuntária, primando pela manutenção dos ecossistemas e conservando o meio ambiente para as gerações presentes e futuras.

Nesse contexto, pressupõe-se que ações de Educação Ambiental extensiva à comunidade, garantida pela Constituição, mostram-se necessárias, pois é uma poderosa ferramenta na construção do conhecimento, da informação e da conscientização da população, quanto aos riscos e consequências ambientais, jurídicas, para a saúde e financeiras que a exploração predatória da natureza pode causar.

Não foram observados conflitos de interesse em Japurá, com relação ao uso do território.

11.2 Conflitos do Uso da Água

Da mesma forma que no caso do uso do solo, as intervenções humanas, em geral, também alteram a paisagem natural e os conflitos no uso da água com relação ao seu uso inadequado, passam a ser uma preocupação, no que se refere ao atendimento da legislação ambiental, para uma eficaz conservação do meio.

Como resultado, foram observados os aspectos que se seguem.

O levantamento relativo aos conflitos do uso da água na área deste empreendimento fez parte do diagnóstico ambiental preliminar deste **EIA** com vistas ao planejamento das medidas conservacionistas, como estratégia para a compreensão do cenário atual.

A equipe levou em consideração as atividades humanas no meio rural e na área urbana da cidade de Japurá, é de baixa intensidade e de baixo consumo de água, apesar de ser de extrema importância, quando se objetiva o uso sustentável para consumo humano e/ou em produção rural para aproveitamento dos recursos naturais, respeitando-se o mínimo os princípios de conservação do meio ambiente.

Não foram identificados quaisquer movimentos ou situação de conflito, quanto ao uso do bem natural água.

11.3 Mudanças Estruturais no Rio Puru 

Conforme os dados de campo revelaram, por meio dos dados medidos e observados, há o entendimento de que não haverá impactos ambientais de tal monta, capazes de provocar mudanças estruturais no rio Puru  e nem tampouco no rio Japurá, para o qual o primeiro aflui. A atividade desta **PLG** segundo os levantamentos e o que aqui se tem demonstrado não promover  tais mudanças, mesmo considerando o porte dos equipamentos draga-balsa. Isto porque a capacidade de transporte de sedimentos do rio Puru  medida e estimada neste **EIA** alcança em média 23.200 ton/dia o que   bastante significativo, considerando a fina granulometria dos sedimentos.

Mesmo que o efeito do que chamam de "aroto" na explora o local de seixo, pareça causar um certo acúmulo anormal de sedimentos em um mesmo lugar, tais formatos deposicionais são de pequena dura o, sendo rapidamente desfeitos pela aço das correntezas naturais do rio Puru  e das enxurradas pluviais.

11.4 Altera o do Regime Hídrico

Conforme o que já foi descrito nesse **EIA** não haverá altera es de qualquer natureza no regime hídrico do sistema Japurá-Puru . Não se aplica qualquer interven o humana significativa sobre esses dois cursos d'água de maior relevância na área deste empreendimento minerário.

A característica deste sistema de dragagem por suc o não possibilita e nem tem a pretensão de promover qualquer possibilidade de altera o do regime hídrico do rio Puru  em toda a região de influência deste empreendimento.

Em verdade, esta atividade de lavra garimpeira aproveita o próprio fluxo das  guas em suas respectivas calhas de correntezas, para efetuar a dragagem/suc o, de modo a evitar a intensifica o do turbilhonamento causado pela ponteira, com vistas a reduzir ao máximo o  ndice de perda de material aurífero do fundo do rio.

11.5 Impactos Paisagísticos Notáveis

A opera o dos equipamentos draga-balsa não causar  ou promover  altera es impactantes notáveis na paisagem da área autorizada pela **ANM** e licenciada pelo **IPAAM**, bem como não acarretará impactos significativos na paisagem da região e nem na **ADA**, conforme já explicitado ao longo deste **EIA**.

11.6 Erosão e Assoreamento

Conforme demonstrado ao longo deste **EIA** os processos erosivos que foram observados durante os trabalhos de campo, se restringiram ao fenômeno de "Terras Caídas" muito comum na bacia amazônica, devido   sazonalidade dos regimes de cheias e vazantes, bem como aqueles

promovidos por atracções inadequadas de pequenas embarcações destinadas à exploração de seixo às margens dos rios Japurá e Purué e ainda, pela ação irregular de alguns equipamentos draga-balsa, que periodicamente invadem a região da bacia do rio Purué para exploração de ouro aluvionar e de fundo de rio.

11.7 Morfologia e Sedimentologia

Tendo por base os estudos de campo, foi possível verificar que a morfologia do leito do rio Purué será mantida dentro de seu padrão histórico e sua conformação está descrita neste **EIA**.

Os dados de batimetria, embora expedita, porém bastante precisa, indicaram que entre uma margem e outra há uma diferença de lâmina d'água de aproximadamente 3 metros. Essa diferença é compatível com os parâmetros utilizados para as morfologias de canais fluviais, construídos por processos erosivos, a partir de suas margens.

Ambas as margens do rio Purué na ADA se apresentam íntegras e sem quaisquer impactos registrados, seja por meio de fenômenos naturais ou pela ação humana. Espera-se que esse padrão se mantenha tanto durante a operação desta atividade de **PLG**, quanto após o seu encerramento.

No que se refere aos aspectos sedimentológicos do rio Purué, os estudos do transporte de sedimentos pela hidrografia local, realizados no âmbito deste **EIA**, consideram que o impacto da sedimentação ao longo do tempo de operação desta PLG, continuará se dando até 2km à jusante da **ADA** e dentro da faixa da **AID**.

11.8 Qualidade da Água e de Efluentes

Conforme já demonstrado neste **EIA** o rio Purué é formado em terrenos terciários e apresenta coloração barrenta, sendo classificado como rio de águas brancas, podendo ser inferidas a ele as seguintes propriedades: 1,3 a 2,9 metros de turbidez (ou transparência) no disco de Secchi; 26,6 mg/litro de húmus; 6 a 6,9 de pH. s (AYRES, 1995 – in: Plano de Manejo ESEC-RESEC Juami, IBAMA).

Os dados obtidos no local, no dia 13 de março de 2022 indicaram, que as margens do rio Purué estavam com a profundidade média de 6,20 metros na margem direita e 8,53 na margem esquerda e 8,35 no meio do rio Purué, considerando o ponto de identificação (Lat: 01°45'16,390" (S); Long: 68°15'59,886" (S)).

De acordo com os resultados das análises dos dados de campo, o rio Purué foi enquadrado como sendo de Classe II, apesar da **DBO** estar na faixa de 9,8 mg/L.

A qualidade da água do rio Purué no trecho da **ADA** e **AID**, será mantida visto que os efluentes gerados terão tratamentos, tanto para o esgoto, quanto para os efluentes de águas oleosas e do processo de recuperação do ouro no laboratório.

Todos os laudos da qualidade do Rio Puru  estão anexos neste **EIA** e demonstram as características e o padrão a ser mantido.

11.9 Emissões Atmosféricas

A partir das informa es obtidas nas literaturas pesquisadas, consideramos para este **EIA** informa es que foram entendidas como possíveis de serem utilizadas como parâmetros para os estudos na **ADA** desta **PLG**. Neste sentido, adotou-se o uso de 1 (um) motor por equipamento draga-balsa que, quando em funcionamento roda também o motor de energia elétrica, com potência média de 550 CV, que equivale a 404,5 kW para o período de 20 horas, consumindo em média 60 L/h e também 1 (um) gerador de energia funcionando 4 horas, de 20 kVA, que consome em média 4 L/h.

Essas considera es levam   determina o do consumo de diesel estimado em 1.216L por dia, por draga-balsa, considerando que serão usados 5 equipamentos, sendo 4 dragas-balsas e uma balsa laboratório. Os consumos estimados chegaram a somar um valor de consumo equivalente a 6.080 litros de diesel por dia, considerando o valor calculado no manual do Intergovernamental Panel on Climate Change (IPCC) de 2,67 kg de CO₂/L, com outros dados de emissões de equipamentos movidos a diesel, que têm similaridades no Brasil e Europa.

Em razão disto, chegamos a um valor de emissões, da ordem de 16.233,60 kg de CO₂ por dia.

A série de medi es em geradores de potência, referidas na Tabela 14 deste **EIA** apresenta uma varia o destes parâmetros para equipamentos similares, ou motores de 350kVA (475 CV), com consumo médio de óleo diesel de 70 litros por hora.

Com os dados obtidos neste **EIA** em rela o às dire es dos ventos na **ADA** e na **AID** concluímos que a região do sistema Japurá-Puru  se caracteriza como favorável   dispersão atmosférica de poluentes. Esta conclusão levou em considera o a taxa de emissão em quilogramas por hora (Kg/h) de material particulado está da ordem de 0,0052 a 0,0069 Kg/h para cada ponto de emissão (equipamento draga-balsa), cujo valor acumulado chega a 0,828 Kg de material emitido em 24 horas por todas as 4 dragas-balsas e a balsa laboratório.

Considerando a área desta **PLG** e uma coluna de ar de 500 metros, tem-se uma dispersão de 828.000 miligramas distribuídos em 238.650.000 de metros cúbicos de ar, que resulta em uma concentra o de 0.003469 mg/m³, ou seja, 3,4695 µg/m³, cinco vezes inferior ao limite encontrado na **ADA**, comparado aos estudos da **FAPESP**, e oito vezes inferior ao preconizado pela Resolu o **CONAMA** n  491/2018, como mostrado na Tabela 15 deste **EIA**.

11.10 Ruídos

Os níveis de ruídos avaliados neste **EIA** obedecem   Norma Técnica NBR 10151:2019/Er1:2020, com as observa es da errata 2020. A avalia o dos impactos ambientais ocasionados pelos níveis de ruídos medidos considerou que os mesmos são aqueles estabelecidos, de acordo com a finalidade de uso e ocupa o do solo no local, onde a medi o for executada, visando em especial os aspectos

de conservação ambiental, considerando ser a **ADA** e a **AID** como sendo ausentes de intervenções humanas significativas.

Cabe destacar que os fins para que se destina à aplicação da NBR 10151:2019/Er1:2020 não se aplica à atividade de **PLG** na **ADA**, conforme já demonstrado neste EIA.

As diferenças tonais detectadas na **ADA** não indicam qualquer possibilidade de impacto ambiental de efeito prolongado, promovido por esta atividade de **PLG**, posto que mesmo no período noturno, que é o mais crítico do ponto de vista de impacto ambiental, dois pontos foram identificados com sons tonais, com frequência de 1.250 Hz ou 1,25 kHz e frequência de 6.300 Hz ou 6,3 kHz, as quais são as resultantes de todo o acúmulo de ruídos que advém do interior da floresta e se misturam com os ruídos de pássaros e insetos.

Ao comparar o resultado das medições, com a 'Curva de Compensação em A', para o período noturno e diurno o resultado permanece inalterado (Anexo 9), ou seja, os sons tonais ficam sempre na região de 1,25 kHz e 6,3 kHz, ou seja, muito pouco ruído de baixa e alta frequência está presente na região da **ADA**, em condições ambientais naturais.

No âmbito deste **EIA** recomenda-se atenuar o ruído, operacionalizando a **PLG** afastada da margem o dobro de distância, ou seja, a 30 metros da margem, o que deixa uma faixa de 140 metros de largura para o trabalho de dragagem, a partir da própria margem no sentido do eixo do rio, além da aplicação ou adoção de artifícios de engenharia, como medidas mitigadoras, para fins de confinamento de sons indesejados, que reduzirá o ruído interno e externo para um valor que se tornará confortável para o ambiente interno (draga-balsa) e externo (**ADA**).

11.11 Fauna Aquática

Segundo os trabalhos de campo e as observações que se procederam *in loco* não haverá no rio Puruê impactos significativos sobre a fauna aquática, considerando ser um rio que apresenta forte sazonalidade em termos de lâmina d'água o que o torna de baixo interesse para a pesca comercial.

Entretanto, de todas as espécies de vertebrados identificadas na **ADA**, **AID** e na **AII** entre peixes (137), aves (96), répteis (80), anfíbios (31), mamíferos (30) totalizando aproximadamente 374 espécies da fauna dominante na região desta atividade de **PLG**, algumas apresentaram potencial de risco, por meio de eventuais impactos ambientais causados pela atividade mineral ou por outros fatores, conforme listadas na Tabela 34, a seguir:

Tabela 34 – Espécies Sob Algum Risco Ambiental na ADA, AID e AII.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME COMUM	STATUS DE CONSERVAÇÃO
Podocnemididae	<i>Podocnemis expansa</i>	Tartaruga-da-Amazônia	NT
Kinosternidae	<i>Kinosternon scorpioides</i>	Muçuã	NT
Picidae	<i>Celeus torquatus</i>	pica-pau-de-coleira	NT
Falconidae	<i>Falco deiroleucus</i>	falcão-de-peito-laranja	NT

Psittacidae	<i>Amazona festiva</i>	papagaio-da-várzea	NT
Delphinidae	<i>Sotalia fluviatilis</i>	Boto-tucuxi	EN
Felidae	<i>Panthera onca</i>	Onça-pintada	NT
Felidae	<i>Leopardus wiedii</i>	Gato-maracajá	NT
Canidae	<i>Speothos venaticus</i>	Cachorro-vinagre	NT
Cervidae	<i>Mazama americana</i>	Veado-mateiro	NT
Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	Anta	VU
Tayassuidae	<i>Tayassu pecari</i>	Queixada	VU
Chlamyphoridae	<i>Priodontes maximus</i>	Tatu-canastra	VU
Myrmecophagidae	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Tamanduá-bandeira	VU

Legenda: Status de Conservação (IUCN 3:1): NT: Quase Ameaçada; EN: Em Perigo; VU: Vulnerável.

Dentre as espécies levantadas não foram encontradas quaisquer uma delas sob ameaça ou risco de de extinção em toda a área de influência desta atividade de **PLG**.

11.12 Flora Aquática

Não se aplica à **ADA**, **AID** e **AII** desta atividade de **PLG**.

11.13 População Ribeirinha

Em toda a área de influência desta atividade de **PLG (ADA, AID e AII)** inexistente população ribeirinha.

11.14 Tráfego

Em 2021, segundo dados do **IBGE** o município de Japurá apresentou 426 registros de veículos automotores, assim distribuídos: 10 automóveis de passeio; 7 caminhões; 20 caminhonetes; 2 camionetas; 309 motocicletas; 74 motonetas; e 4 ônibus (incluindo escolar).



Foto 27 – Porto fluvial de Japurá (**Foto:** Equipe Técnica do EIA).

Foi observado que os impactos sobre o tráfego na região de influência desta atividade de **PLG** se limita geograficamente ao porto da sede do município de Japurá, no qual são observados inúmeros pequenos reboques acoplados a motocicletas, que prestam serviços de transporte de pequenas cargas, cujo tráfego é distribuído entre o porto fluvial e todo o perímetro urbano, incluindo parte da área rural.

O município dispõe de uma pista de pouso para pequenas aeronaves, a qual não atende às áreas desta **PLG**.

O tráfego fluvial de cargas e passageiros é feito, por meio de embarcações tradicionais, do tipo motor de linha (ferry-boats) e lanchas tipo expresso (A Jato), que integram Japurá a vários municípios ao longo do médio e alto rio Solimões e também até a capital Manaus. Além dessas, são também utilizadas canoas de madeira e de alumínio, além de pequenas embarcações adaptadas para traslado de passageiros locais ou de turistas.

Portanto, destacamos que não haverá impacto ambiental relativo ao tráfego na região de influência desta **PLG**, tendo em vista a evidência de que os movimentos se dão somente até a sede municipal, posto que rio acima, a partir de Japurá adentrando no rio Puruê não existem comunidades, com possibilidade de influência de algum tipo de impacto ambiental direto ou indireto causado por esta **PLG**, admitindo-se mais uma vez que o tráfego no rio Puruê é praticamente inexistente, se restringindo praticamente à movimentação histórica de equipamentos dragas-balsa, que de forma sazonal transitam ao longo do rio em busca de pequenos volumes de ouro que inadvertidamente surgem ao longo de determinados anos.



Foto 28 – Tráfego de dragas-balsas no rio Puruê (**Foto:** Equipe Técnica do EIA).

Além desses equipamentos, pequenas lanchas voadoras transitam ao longo do rio Puruê, dando suporte aos “dragueiros”, quando em períodos de exploração garimpeira de ouro em leito de rio (Foto 29).



Foto 29 – Tráfego de lanchas de transporte de passageiros no rio Purué
(Foto: Equipe Técnica do EIA).

12. MEDIDAS DE CONTROLE E MONITORAMENTO

Esta atividade de **PLG** propõe, que o montante de recursos a ser destinado, pelo responsável desta atividade minerária para as medidas de controle e monitoramento ambiental não seja inferior a 0,5% (meio por cento) dos custos totais previstos para a implantação/operação e desenvolvimento da **PLG**, sendo tal percentual fixado, considerando as propostas apresentadas neste **EIA** e ouvidos os cidadãos e cidadãs da municipalidade de Japurá, podendo inclusive ser contemplada com programas e projetos de ajuda humanitária.

As medidas de controle propostas são:

- Mensuração conforme o programa de monitoramento descrito no item 14;
- Avaliação dos resultados analíticos;
- Tomadas de ação com base nos dados e informações colhidas durante a execução do Plano de Monitoramento na **ADA e AID** no rio Purué;
- Aplicação do plano de mitigação, após identificado eventual impacto;
- Aplicação da matriz de risco, no item, ao longo da operação, e ajustar conforme a necessidade, sempre aumentando e nunca diminuindo a mesma;
- Divulgação das propostas de gerenciamento do responsável pela atividade de PLG de forma clara, para todo o público do município de Japurá, compreendido pelo programa, permitindo que sejam aplicadas as alternativas disponíveis para a compensação dos grupos/categoria afetados;

- Instalação de estação meteorológica, para o monitoramento do clima da região;
- Instalação de um laboratório sobre uma balsa adaptada, para a concentração e tratamento do ouro, com equipamentos para o monitoramento das águas, além dos equipamentos de recuperação do minério de ouro;
- Instalação de uma balsa, que dará suporte ao laboratório, para servir de estação de gestão de resíduos gerados nas dragas-balsas.

O laboratório de concentração e tratamento do ouro deverá contar com equipamentos para o monitoramento de águas, além dos equipamentos de recuperação do ouro, sendo pelo menos os seguintes: balança analítica, espectrofotômetros **UV/VIS** para análise de ânions e metais, ecobatímetro, radar para detecção de peixes, estufa para secagem, medidor de oxigênio dissolvido, condutivímetro e phgâmetro que meça o potencial de oxirredução. Agregada a este laboratório montado sobre uma balsa haverá outra balsa, que dará suporte ao laboratório, para servir de estação de gestão de resíduos gerados no laboratório e nas dragas-balsas.

É esperado que esta atividade de **PLG** seja desenvolvida em área despovoada e que seus efeitos serão concentrados à jusante e possam ser observados e/ou monitorados, de modo que possam ser controlados e mitigados em razão de suas gravidades. Cabe salientar, que foi considerada neste **EIA** a gravidade da intoxicação por mercúrio e o uso de outros produtos desagregadores e, em razão disso, todo o controle e monitoramento será em função do menor impacto possível.

O controle e o monitoramento dos impactos causados por ruídos e emissões atmosféricas serão tratados com melhorias de engenharia para o confinamento dos ruídos e manutenção dos equipamentos, possibilitando as operações ocorrerem dentro do preconizado pela Resolução **CONAMA** nº 382/2006.

Pelos levantamentos realizados os impactos podem ser totalmente controláveis e monitoráveis e não haverá impactos irreversíveis. Entretanto, os dados para servirem como referenciais para a região são pouquíssimos e praticamente inexistentes em alguns casos ou aspectos, conforme as literaturas pesquisadas. Fica evidente, que este **EIA** possibilitará os primeiros estudos produzidos com essa magnitude para a região do sistema Japurá-Purué. Tal realidade incentivará novos mestrados e doutotados com alvos na região, apoiados por instituições de ensino superior, visando melhorar o conhecimento e o desenvolvimento do potencial econômico, social, ambiental e mineral da região.

13. MEDIDAS MITIGATÓRIAS E COMPENSATÓRIAS

As medidas mitigatórias e compensatórias, no âmbito das recomendações deste **EIA** e concernentes a esta atividade de lavra garimpeira de ouro em leito de rio, buscam atender uma série de estabelecimentos de espectro jurídico-legal, constantes na legislação em vigência e atinente a este tipo de atividade econômica, cabendo elencar ao menos a Resoluções **CONAMA** nº

001/86 e 237/97, Resolução **CNRH** nº 29/2002, Lei Federal nº 12.305/2010, Decreto Federal nº 7.404/2010, Resolução **CEMAAM** nº 011/12, Instrução Normativa **FUNAI** nº 02/2015, além de outras.

Este **EIA** tem a responsabilidade técnica e legal de disponibilizar aos órgãos de controle ambiental os elementos suficientes e necessários para o cumprimento de recomendações legais e, por fim, estabelecer uma conduta coerente e ambientalmente responsável pelo executor desta **PLG**, no sentido de se fazer cumprir todas as recomendações e condicionantes definidas no escopo da sua Licença de Operação.

Este **EIA** preconiza que o responsável por esta **PLG** faça, constantemente, uma avaliação satisfatória dos impactos causados por esta atividade econômica, de modo a demonstrar sua viabilidade e compromissos socioambientais.

As medidas mitigatórias adotáveis no âmbito desta **PLG** podem assim serem elencadas:

1. Manutenção de trabalhos técnico-científicos, que garantam a proteção e recuperação do perfil sedimentar do rio, após cada período de exploração mineral, dentro da **ADA**;
2. Manter e disponibilizar informações detalhadas, sobre os locais destinados à armazenagem de óleos e combustível nas draga-balsas;
3. Manter e disponibilizar informações detalhadas, sobre as reservas financeiras destinadas à minimização dos custos socioambientais desta atividade de **PLG**;
4. Manter e disponibilizar sempre atualizada a análise econômica desta atividade de **PLG**, com a indicação dos custos socioambientais;
5. Manter atualizado, sistematicamente, o diagnóstico completo do meio biótico do rio Puruê, nas **ADA** e **AID**, contendo informações suficientes (aspectos como o estado de conservação das **APPs**, a fauna bentônica, os peixes migratórios e as espécies raras ou ameaçadas de extinção, caso existam), sobre os ecossistemas aquáticos e terrestres e sobre o conjunto de espécies vegetais e animais que ocorrem na **ADA** e **AID** desta **PLG**;
6. Manter atualizado, sistematicamente, o diagnóstico completo do meio socioeconômico, sob a influência direta e indireta desta **PLG**, em relação à sede do município de Japurá, com informações detalhadas sobre as comunidades e povos indígenas existentes na região porventura afetada por esta **PLG**, obtidas *in loco*;
7. Manter a avaliação dos impactos ambientais, completamente fundamentada, mesmo considerando as deficiências encontradas no diagnóstico dos meios físico, biótico e socioeconômico neste **EIA** e também da indicação, pelos próprios autores deste **EIA**, da

impossibilidade de se quantificar os impactos diretos decorrentes da lavra de ouro no leito do rio Puru  e sobre a ictiofauna do mesmo;

8. Garantir o cumprimento das medidas mitigatórias e compensatórias de forma adequadas, em fun o dos problemas eventualmente encontrados no diagnóstico ambiental e na análise dos impactos deste **EIA** e com base na viabilidade socioambiental desta **PLG**.

Desta feita, o Programa de Monitoramento para a opera o desta **PLG**, localizada no rio Puru  englobar  as áreas de influência direta e indireta (**ADA**, **AID** e **AII**), além da sede urbana do município de Japurá.

14. PROGRAMAS DE MONITORAMENTO

Os Programas de Monitoramento do **Projeto Japurá-Puru ** incluem o Plano de Monitoramento Ambiental no âmbito das  rea Diretamente Afetada (DA) e área de Influência Direta (AID), considerando se tratar de atividade minerária sazonal próxima a área de fronteira e próxima também da Unidade de Conserva o EE-RE Juami-Japurá. Neste sentido, a responsabilidade do  rgo licenciador em rela o ao responsável pela atividade minerária,   a de cobrar a execu o de um bom e satisfatório plano de controle e monitoramento da qualidade ambiental do rio Puru , como cumprimento da legisla o ambiental, pelos eventuais impactos negativos causados pela opera o dos equipamentos draga-balsa, na faixa a ser licenciada pela **ANM** e **IPAAM**.

O Plano de Monitoramento Ambiental além da exigência legal, visa contribuir para outras a es estratégicas previstas para a região da foz do rio Puru  até a fronteira com a Colômbia, de forma sistemática, em conjunto com opera es promovidas pelos  rgos competentes das jurisdi es federal e estadual.

Este Plano de Monitoramento   parte integrante desta **PLG**, tendo sido elencado como "Condicionante Específica" para a obten o da Licença de Opera o, junto ao **IPAAM**, que propôs a partir de seu Termo de Referência, a elabora o de programas específicos para as atividades de minera o de lavra garimpeira no leito do rio Puru , contemplando medidas de mitiga o e de monitoramento, caso sejam detectados prejuízos a essas categorias.

Para tanto, tais considera es indicam a necessidade de formaliza o de convênios com entes das jurisdi es federal e estadual, responsáveis por a es de ordem de Segurança Nacional e Territorial e do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis, com o objetivo de obter apoio para a segurança do monitoramento das causas e efeitos da atividade minerária no contexto desta **PLG**.

Além dessas considera es,   necessário envolver neste Plano de Monitoramento a Capitania Fluvial da Amazônia Ocidental (**CFAOC**), para efeito de fiscaliza o da movimenta o de equipamentos draga-balsa utilizados para atividades de garimpo na região de influência desta **PLG**, visando, principalmente, o monitoramento dos previsíveis impactos ambientais negativos sobre os recursos naturais locais.

Destaque deve ser dado e levado em conta, que foram encontradas comunidades indígenas ou étnicas na região desta atividade de **PLG**.

As atividades do Planos de Monitoramento devem contemplar as seguintes ações:

- a) Articulação integrada com entes governamentais e não-governamentais, para a gestão das áreas protegidas e não protegidas, de forma estratégica, a partir da implantação de uma estrutura física, equipada para a administração e controle da foz do rio Purué, inclusive com equipamento de radiocomunicação de baixa frequência e por satélite artificial, além de dispor de sistemas de tratamento de água e efluentes sanitários e dispor de barreiras luminosas para o controle de embarcações na área de operação;
- b) Difusão junto à população da sede municipal de Japurá e comunidades, sobre a implementação de projetos sociais e de ajuda humanitária, visando o desenvolvimento sustentável do município de Japurá;
- c) Elaborar e implantar placas de sinalização na **ADA**;
- d) Monitorar o '**status**' temporal da presença de contaminantes químicos na **ADA** e **AIA**;
- e) Monitorar periodicamente as alterações dos fatores bióticos e abióticos do rio Purué na **ADA** e **AID**;
- f) Viabilizar a instalação por meio de parcerias, de uma estação climatológica na sede do município de Japurá, como suporte para estudos e pesquisas que promovam o desenvolvimento social, econômico e ambiental da região;
- g) Firmar convênio com instituições de pesquisa, universidades e entidades militares de vigilância da Amazônia;
- h) Adquirir embarcação equipada de apoio e suporte às ações de monitoramento;
- i) Promover, periodicamente, a manutenção e a reposição de sinalização das áreas afetadas pela operação do equipamento draga-balsa;
- j) Garantir a proteção e conservação do meio ambiente, por meio da coleta seletiva de resíduos e controle de efluentes.

Por fim, o Planos de Monitoramento prevê para a sua operação, congrega atividades de escritório, vistorias e levantamentos de campo. Entre as atividades a serem desenvolvidas em escritório estão a depuração das informações obtidas em campo, com o registro em fichas de campo, tabelas, gráficos, entre outros, e a edição de relatórios periódicos.

Especificamente, com relação aos trabalhos de campo para levantamentos de informações e acompanhamento de atividades extrativas, eles serão executados tendo como foco:

- 1) a avaliação dos métodos de lavra garimpeira e de controle ambiental adotados;
- 2) o levantamento de dados relativos à localização da atividade ao longo do tempo;
- 3) equipamentos utilizados nas atividades;
- 4) número de pessoas envolvidas na atividade extrativa por equipamento draga-balsa;
- 5) métodos de lavra garimpeira utilizados;
- 6) métodos de tratamento e concentração utilizados para o material de fundo de rio;
- 7) estimativa de produção diária ou mensal;
- 8) local de comercialização da produção;
- 9) motivos de possíveis realocações dos equipamentos draga-balsa;
- 10) profundidade do depósito aluvionar no local da frente de operação; e
- 11) medidas de controle ambiental, porventura adotadas.

A periodicidade das inspeções de campo obedecerá a **Tabela 1** para os indicadores de desempenho da atividade garimpeira, por meio de uma matriz de ações de monitoramento, levando-se em conta as medidas mitigadoras e de compensação definidas neste EIA.

		PROGRAMA DE MONITORAMENTO												
		Diariamente	Semanalmente	Quinzenalmente	Mensalmente	Bimensalmente	Trimestralmente	Quadrimestralmente	Quimensalmente	Semestralmente	Anualmente	biannualmente	Trienalmente	Quadrienalmente
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Água - Ar	1		X											
	2					X								
	3					X								
	4								X					
	5					X								
	6					X								
	7									X				
Operacional	8								X					
	9				X									
	10									X				
	11								X					
	12									X				
	13				X									
	14	X												
	15		X											

Tabela 1 – Plano de Monitoramento do rio Purué (Fonte: Equipe EIA-RIMA).

Este Plano de Monitoramento Ambiental está estruturado, em conformidade com a **Tabela 1** aqui apresentada e se organiza por meio de ações específicas.

Os custos estão previstos no anexo 1 do cronograma físico-financeiro da lavra e estão orçados em R\$ 150.000,00 (cento e cinquenta mil reais) anuais para os processos de acompanhamento. Neste primeiro momento estima-se que serão gastos R\$ 589.000,00 (quinhentos e oitenta e nove mil reais) com a aquisição dos equipamentos e montagem do laboratório de controle.

Para a melhor compreensão e entendimento deste Plano de Monitoramento Ambiental é necessário considerar o contexto para a coleta de amostras e suas relações com as áreas de influência da atividade desta **PLG**.

As imagens a seguir apresentam essa estruturação para a consecução dos objetivos deste Plano de Monitoramento Ambiental.



Figura 1 - Imagem Google Earth (30.01.2023), referente ao contexto territorial entre a ADA, AID e o município de Japurá. Considerar a distância aproximada entre o limite à jusante da ADA e a sede do município de Japurá, estimada em 170km.



Figura 2 - Imagem Google Earth (30.01.2023), referente ao contexto territorial entre a ADA, AID e a foz do rio Puruê. Considerar a distância aproximada entre o limite à jusante da ADA e a foz do rio Puruê, estimada em 30km.

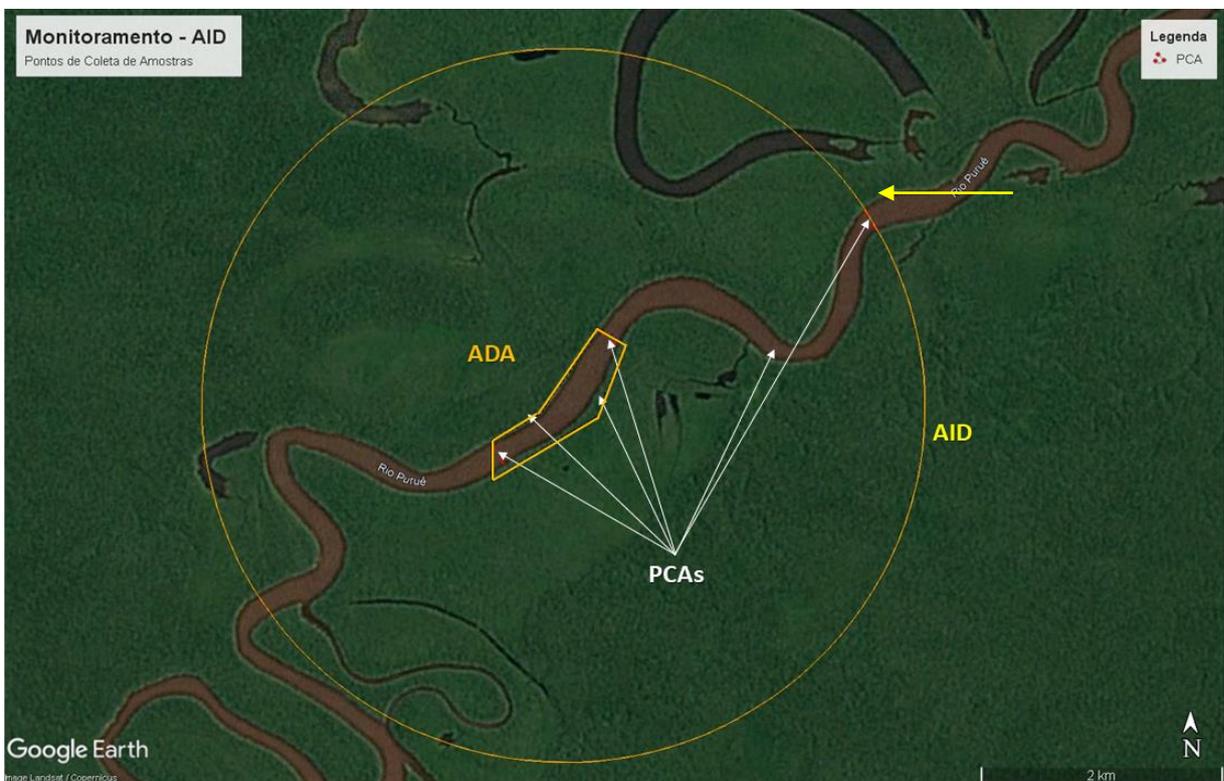


Figura 3 - Imagem Google Earth (30.01.2023), referente ao contexto territorial entre a ADA e AID e os pontos de coleta de amostras (PCAs) definidos pela equipe técnica do EIA-RIMA, para o monitoramento ambiental do rio Puruê.



Figura 4 - Imagem Google Earth (30.01.2023), referente ao posicionamento dos PCAs na ADA definidos pela equipe técnica do EIA-RIMA, para o monitoramento ambiental do rio Puruê.



Figura 5 - Imagem Google Earth (30.01.2023), referente ao posicionamento dos pontos de coleta de amostras (PCAs) definidos pela equipe técnica do EIA-RIMA, para o monitoramento ambiental do rio Puruê, entre o limite à jusante da ADA e o limite à jusante da AID.

Todo esse monitoramento será realizado em microescala, pois o que se pretende focar são os parâmetros localizados na **ADA**, ou em outras situações específicas, caso seja necessário.

Todo o monitoramento será feito na **ADA** e parte da **AID**.

O monitoramento ambiental também tem a função de controlar eventuais alterações no ciclo hídrico do rio Puruê, com relação à qualidade de suas águas.

Os parâmetros gerais de monitoramento são informações e características sobre a área de operação da **PLG**, que servirão de base durante cada período de 12 (doze) meses. Estes dados, quantitativos ou qualitativos são importantes, pois com base nos mesmos serão feitas as comparações e análises dos resultados obtidos. De forma geral os parâmetros analisados levam em consideração aspectos que englobam características físicas, químicas e biológicas da **ADA** e da **AID**.

O Plano de Monitoramento Ambiental será realizado pela equipe técnica da **CLORUS – Consultoria Ambiental** em microescala, de modo a tornar o processo mais ágil, coerente e dentro do que a legislação vigente exige. A etapa de monitoramento ambiental por ser fundamental na elaboração ou acompanhamento de um projeto. A equipe da **CLORUS – Consultoria Ambiental** possui boa experiência em processos de monitoramento ambiental, entre outras soluções em recursos hídricos, com uma equipe multidisciplinar de parceiros e colaboradores formada por hidrogeólogos, engenheiros ambientais, técnicos em análises laboratoriais, especialistas em mineração e Meio Ambiente, hidrometristas e auxiliares de campo, altamente qualificados.

A malha de monitoramento qualitativo e quantitativo relativa aos Pontos de Coleta de Amostras (PCAs) ficou assim distribuída, à critério da equipe técnica do EIA-RIMA:

PCA-1 (Lat: 01°45'50,060" S e Long: 68°16'21,100" W) e **PCA-2** (Lat: 01°45'52,240" S e Long: 68°16'19,800" W) : a montante da **ADA**;

PCA-3 (Lat: 01°45'18,660" S e Long: 68°15'51,790" W) e **PCA-4** (Lat: 01°45'20,230" S e Long: 68°15'49,890" W) : a jusante da **ADA**;

PCA-5 (Lat: 01°44'45,820" S e Long: 68°14'41,320" W) e **PCA-6** (Lat: 01°44'48,040" S e Long: 68°14'40,050" W) : no limite de jusante da **AID**;

PCA-7 (Lat: 01°45'22,900" S e Long: 68°14'57,810" W) : ponto móvel com coletas entre o limite à jusante da **ADA** e da **AID**;

PCA-8 (Lat: 01°45'40,290" S e Long: 68°16'12,170" W) e **PCA-9** (Lat: 01°45'34,35" S e Long: 68°15'51,910" W) : em ambas as margens do rio Puruê dentro do limite da **ADA**.

Neste sentido, a estrutura de monitoramento para atendimento das ações no rio Puruê foram detalhadas e estruturadas da seguinte forma:

BLOCO 1 – PARÂMETROS: QUALIDADE DA ÁGUA E DO AR

AÇÕES:

1) Monitoramento das Águas na ADA

O monitoramento da qualidade da água no rio Puruê tem por objetivo a manutenção de sua qualidade hídrica e ambiental, e consiste no processo de coleta de dados, estudo e acompanhamento contínuo e sistêmico de etapas do ciclo hidrológico, por meio da quantificação de medidas de vazão, volumes, evaporação, infiltração e suas qualidades temporais.

Neste sentido, as metas constituem a identificação e avaliação das condições do rio Puruê em momentos determinados, assim como as tendências de sua qualidade ambiental ao longo do tempo, o que permite sua recuperação, manutenção e/ou melhoria, sempre que necessário.

Para o alcance desses objetivos, as ações relacionadas ao monitoramento da qualidade da água na **ADA** - Área Diretamente Afetada e na **AID** - Área de Influência Direta são as definidas a seguir:

a. Monitoramento da Vazão e Qualidade da Água

Serão feitas medições de vazão à cada 30 (trinta dias) corridos durante os meses de operação da **PLG** nos pontos **PCA-1**, **PCA-2**, **PCA-3**, **PCA-4**, **PCA-5**, **PCA-6**. Esses pontos distam em média 60 metros de cada margem do rio Puruê em função da precisão de suas coordenadas geográficas aplicadas por meio de GPs portátil. O ponto **PCA-7** é um ponto móvel, que terá suas coordenadas geográficas definidas a cada tempo de cada amostra coletada.

Este procedimento adotará o uso de um medidor de vazão automatizado do tipo correntômetro, conforme ilustrado na Figura 6. Este método é bastante conveniente e usa um instrumento com uma hélice em uma extremidade, que fica submersa na água e apontada na direção contrária da correnteza do rio Puruê. A rotação da hélice é diretamente proporcional à velocidade da vazão, que é indicada na outra extremidade.

Serão realizadas medidas nos pontos mencionados acima e com seus respectivos níveis de profundidade em cada tempo, para obtenção da média.

Será utilizado um correntômetro digital como medidor de velocidade de água e vento, igual ou equivalente ao da marca **JDC Eletronic**, modelo **FLOWATCH FL-K2**, digital, com 2 metros de comprimento, dobrável, com sensor de diâmetro igual a 60 mm, podendo usar unidades de medidas, tais como: Km/h, m/s, mph, Knots, °F e °C. Este método tem alta precisão.



Figura 6 – Imagem ilustrativa de correntômetro de hélice, como medidor de velocidade de água e vento, da marca **JDC Eletronic**, modelo **FLOWATCH FL-K2**.

A fórmula para o cálculo da vazão (**Q**) é:

$$Q = \sum A_i \cdot V_i$$

Onde **A_i** é a área de cada seção, onde a velocidade é **V_i**.

Enquanto \sum é o somatório da multiplicação de áreas vezes velocidades.

Também será utilizado um fluxômetro mecânico, igual ou equivalente ao modelo **2030BR** para adaptação em redes de plâncton e medição do fluxo de água, com faixa de medição aproximada: entre 0,10m/s e 7,9m/s. É um equipamento confeccionado em material anticorrosivo, para uso em águas fluviais. Possui contador com 6 (seis) dígitos, integrado ao corpo do instrumento.



Figura 6 – Imagem ilustrativa do fluxômetro mecânico, modelo **2030BR**.

Será também utilizada uma sonda portátil para medição de Oxigênio Dissolvido, com leitor óptico operável via celular Android, igual ou equivalente ao modelo **SMARTROLL RDO**, portátil, fornecida pelo fabricante **SIGMA SENSOR**, que combine a mobilidade dos ‘*smartphones*’ com um sensor RDO óptico, ideal para a verificação e registro de oxigênio dissolvido, pressão barométrica, temperatura do ar e da água, enviando dados via ‘*Bluetooth*’ para celular ou ‘*tablet*’ (iOS ou Android).



Figura 6 – Imagem ilustrativa da sonda portátil modelo **SMARTROLL RDO**, fornecida pelo fabricante **SIGMA SENSOR**

Este equipamento apresenta as seguintes características: dados em tempo real; funções de auto-calibração; identificação do local com fotos e coordenadas GPS; pacote de bateria substituível (iOS) ou Power Pack recarregável (Android); compartilhamento instantâneo de dados; e relatório de calibração do NIST para uma precisão garantida.

b. Monitoramento das Águas Subterrâneas

Para esta ação serão adotados alguns métodos de avaliação quali e quantitativa, utilizando aparelhos/equipamentos adequados às características do ambiente local.



Figura 6 – Imagem ilustrativa do medidor de nível d'água subterrânea, modelo **SOLINST-101**, fornecido pelo fabricante **AG-SOLVE**.

Este equipamento eletrônico é usado para medição de nível d'água em poços e piezômetros. Possui fita com marcações milimétricas indelévels em comprimentos entre 30 e 900 metros.

Serão feitas medidas do nível do lençol freático e de rebaixamentos naturais.

As principais características deste equipamento devem atender a: alimentação por pilha alcalina de 9V; fita inextensível em Polietileno ou PVDF; resolução milimétrica com gravação indelével; numerais em destaque; sinalização por alarme visual e sonoro; guia de fita com suporte de operação; freio e bobina de acionamento; e comprimento mínimo de 100 m.

O princípio operacional é por meio de uma sonda incorporada em um espaço de isolamento entre eletrodos. Quando o contato é feito com a água, o circuito é completado e o alarme sonoro e visual é ativado. O nível de água é então determinado pela leitura direta, a partir da fita no topo do poço. Um controle de sensibilidade permite que a campainha possa ser desligada enquanto em cascata de água, e garante um sinal claro em alto e baixo condições de condutividade.

c. Monitoramento Pluviométrico

Para esta ação serão adotados alguns métodos de avaliação quali e quantitativa, utilizando aparelhos/equipamentos adequados às características do ambiente local.

Será adotada uma Estação Pluviométrica igual ou equivalente ao modelo **HOBO MicroRX Station (EP-RX21-100-Micro)**, fornecida pelo fabricante **SIGMA SENSOR**, cuja vantagem é o seu baixo custo, por ser compacta e robusta, podendo ser fornecida com duas opções de fonte de energia: (i) painel solar para implantações prolongadas; e (ii) baterias substituíveis pelo usuário para montagem flexível em locais cobertos ou protegidos.

Possui ainda uso do 'software' Hoboware, sendo possível configurar a estação, baixar e visualizar os dados e se necessário, exportar os dados em formato .CSV para abrir em arquivo

EXCEL. Também apresenta vantagens como entradas para cinco sensores inteligentes plug-and-play, entrada opcional para sensor de nível de água (apenas RX2103 e RX2104), LCD incorporado para configuração e operação adequadas, alarmes do lado da estação, incluindo fluxo de água e chuva acumulada, taxas de conexão de até 10 minutos via planos de dados de celular 4G e monitoramento baseado em nuvem e acesso a dados através do **HOBOLink**.



Figura 6 – Imagem ilustrativa da Estação Pluviométrica **HOBO MicroRX Station (EP-RX21-100-Micro)**, fornecida pelo fabricante **SIGMA SENSOR**.

d. Monitoramento da Evaporação

Para esta ação serão adotados alguns métodos de avaliação quali e quantitativa, utilizando aparelhos/equipamentos adequados às características do ambiente local.

Será adotada uma Estação Linimétrica completa 'Onset', igual ou equivalente ao modelo **MicroRX-2104 ELC-MRX-2104** com telemetria de dados para 10 parâmetros 'plug and play' (nível d'água, chuva, fluxo d'água, umidade, evapotranspiração, radiação e outros), por telemetria GSM, fornecida pelo fabricante **SIGMA SENSOR**. Além de sensores de série é possível adicionar outros diversos sensores meteorológicos com sinal de saída analógico.



Figura 6 – Imagem ilustrativa da Estação Linimétrica modelo **MicroRX-2104 ELC-MRX-2104**, fornecida pelo fabricante **SIGMA SENSOR**.

e. Monitoramento da Infiltração de Água no Solo

Ver item 'b' referente ao monitoramento das águas subterrâneas.

f. Monitoramento da Biota Aquática

Ver Tópico 15 deste Plano de Monitoramento Ambiental.

g. Monitoramento de Efluentes Líquidos

Ver Tópico 3 deste Plano de Monitoramento Ambiental.

h. Monitoramento de Emissões de Atmosféricas

Ver Tópico 4 deste Plano de Monitoramento Ambiental.

i. Monitoramento Topobatimétrico

Ver Tópico 13 deste Plano de Monitoramento Ambiental.

j. Monitoramento Sedimentológico

Ver Tópicos 2 e 3 deste Plano de Monitoramento Ambiental.

2) Monitoramento dos Processos de Sedimentação na ADA e AID

Para esta ação serão adotados alguns métodos de avaliação quali e quantitativa, utilizando aparelhos/equipamentos adequados às características do ambiente local.

Será adotado um sensor de turbidez da água, igual ou equivalente ao fornecido pela empresa **SMART-KITS**, capaz de medir a turbidez por meio da combinação da transmissividade e taxa de dispersão de uma solução líquida. Tal aparelho deve ser equipado com uma sonda impermeável, sendo usado principalmente para o teste de turbidez em rios e lagos.

Esse tipo de aparelho/equipamento utiliza um par transmissor/receptor infravermelho para realizar as medições, de acordo com o nível de luz recebida, considerando se a tensão de saída será maior ou menor. Quanto menor for a tensão de saída, maior o valor de turbidez. Este sensor deve ser compatível com a maioria das placas de desenvolvimento disponíveis no mercado.



Figura 6 – Imagem ilustrativa do sensor de turbidez da água, fornecido pela empresa **SMART-KITS**.

As principais especificações deste aparelho devem atender a uma tensão de 3,3-5V (com circuito anti-reverso), com saída de simulação padrão (saída de nível alto e baixo podendo ser definida) e faixa de medição de 0 a 1000NTU.

3) Controle Analítico dos Contaminantes Químicos por Laboratório Independente

Nesse tópico o controle analítico dos contaminantes químicos, eventualmente encontrados ou produzidos ao longo da operação da **PLG** realiza as mais diversas análises laboratoriais das águas do rio Puruê na **ADA** e **AID**, de modo a atender às legislações e órgãos de controle ambiental, sendo então estruturado da seguinte forma:

3.1 Análise de Águas

O controle de qualidade será baseado nos métodos SW-846-USEPA, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 24th edition, CETESB, ABNT e total conformidade com a legislação brasileira, como a certificação ISO GUIA 34.

Potabilidade para Consumo Humano – Portaria de Consolidação PORTARIA GM/MS Nº 888, DE 4 DE MAIO DE 2021:

- Tabela 1 - Padrão Microbiológico de potabilidade da água para consumo humano;
- Tabela 2 Padrão de Turbidez para água pós-filtração ou pré-desinfecção;
- Tabela 3 Padrão de potabilidade das substâncias químicas que representam risco à saúde (Inorgânicos, Orgânicos, Agrotóxicos, Desinfetantes (Produtos secundários da desinfecção e Cianotoxinas):
 - Tabela 5 - Padrão de aceitação para consumo humano.

a) Água de Consumo Alimentar - Análise físico-química e bacteriológica:

Conforme padrão do ministério da saúde e portaria GM/MS Nº 888/05/2021

b) Poços Artesianos e Fontes Alternativas - Resolução SS- 65 da Secretaria da Saúde Vigilância Sanitária; Rede de Distribuição e Soluções alternativas de abastecimento para consumo humano PROÁGUA; e Portarias do DAEE- Análises para Outorgas.

c) Mineral e Gelo - Caracterização e Análises:

- Conforme RDC 274 DA ANVISA.

d) Águas Subterrâneas - Coleta e análises, poços de monitoramento:

- Cetesb DD-265; Resol. Conama nº 396; e Decreto 7º 42/2013 e CONAMA 420/2009.

e) Água de Reuso - ABNT NBR 13.969.

- Monitoramento de ETA/ETE, Monitoramento de Rede Pública; e
- Estudos de tratabilidade.

e) Água do Rio Puruê - Caracterização, análise de água e sedimentos, levantamento de perfil, medição de vazão.

3.2 Efluentes

Serão realizadas análises de efluentes, visando o monitoramento e tratamento de águas residuais, para entender se estão intimamente relacionadas com as normas e expectativas estabelecidas para a qualidade do efluente. Os processos de tratamento de águas são fundamentais para garantia dessa qualidade esperada. O controle analítico constitui a coleta, análises, caracterização, estudos de tratabilidade, tratamento de efluentes, monitoramento de estação de tratamento, reuso de água e assessoria técnica e será estruturado da seguinte forma:

Legislações e normas:

- Análise de efluentes para lançamento em coleções e mananciais de água no rio Puruê;
- Análise de efluentes para lançamento no rio Puruê;
- Resolução CONAMA nº 357 e nº 430;
- Classificação dos corpos de água e condições e padrões de lançamento de efluentes;
- Outras legislações estaduais como: Portaria CERH 01/2016 IPAAM para outorga de captação e lançamento de águas;

3.3 Solos

Serão adotados procedimentos de total qualidade desde a coleta de amostras de solo até o envio de relatório final. Uma análise de solo precisa é fundamental para a compreensão de seu estado e posterior tomada de decisões quanto ao seu uso. Não serão realizadas análises destinadas a atividades agropecuárias. Entretanto, poderão ser feitas análises níveis de nutrientes, contaminantes, composição e outras características, tais como a acidez e o pH. A análise de solo poderá também determinar a taxa de fertilidade, indicando eventuais deficiências nutricionais, toxicidade ou a falta de minerais essenciais. Não haverá monitoramento para simulação de funções de raízes e suas capacidades de assimilar minerais, bem como taxa de crescimento na **ADA** e **AID**, considerando o que foi definido no **EIA-RIMA**.

Os resultados obtidos no **EIA-RIMA** indicam que a água do rio Puruê não apresenta valores de qualidade acima dos parâmetros oficiais, relacionados a produtos químicos utilizados ou não por atividade de PLG e que podem alterar a qualidade do solo de sub-fundo e das margens do rio. Neste caso, poderá se optar pela necessidade de se fazer testes específicos.

Para cumprir o Plano de Monitoramento Ambiental serão feitas coletas de solo em ambas as margens do rio Puruê, e um mapa referencial deve ser criado para registrar a localização e quantidade de amostras de campo, a fim de interpretar corretamente os resultados das análises.

O controle analítico constitui a coleta, análises, caracterização, estudos e assessoria técnica e será estruturado da seguinte forma:

Valores orientados por normas e legislações correlatas;

Contaminação química;

Fertilidade do solo;

Ensaio geoquímicos;

Ensaio de caracterização física; e

Atendimento a normas correlatas (CETESB DD-265, CONAMA nº 420).

3.4 Resíduos

Serão adotados procedimentos de total qualidade para a compreensão e posterior tomada de decisões quanto aos resíduos sólidos na **ADA** e **AID**, considerando o que foi definido no **EIA-RIMA**. Poderão ser adotados critérios conforme NBR 10004 para caracterização dos resíduos.

Será feito um controle analítico por meio de análises acreditadas em laboratório da **CLORUS – Consultoria Ambiental** e quando necessário em laboratórios terceirizados, atendendo às diretrizes das normas **ABNT** para fins de descarte adequado e em conformidade com as legislações.

O controle analítico dos resíduos sólidos constitui a coleta, análises, caracterização, estudos e assessoria técnica e será estruturado da seguinte forma:

- NBR- 10004 – Caracterização de Resíduos;
- NBR- 10005 – Lixiviação de Resíduos;
- NBR- 10006 – Solubilização de Resíduos;
- NBR- 10007 - Coletas e Amostragem de Resíduos; e
- Análises para Co-Processamento e Incineração (quando for o caso).

3.5 Orgânicos

O controle analítico será feito em conformidade com as diretrizes da **Norma ISO IEC – 17025**, além do uso de materiais de referência e padrões certificados **ISO GUIDE 34**, garantindo confiabilidade dos resultados reportados aos órgãos de controle ambiental e sanitário. As amostras serão encaminhadas para laboratório de cromatografia, para análises de compostos orgânicos, que possuam equipamentos de boa sensibilidade e alta precisão, com utilização de técnicas como GC-FID, GC-ECD, GC-MS, HPLC-DAD, HPLC-Fluorescência, cromatografia de íons, dentre outras.

As análises de metais serão realizadas com utilização da técnica de espectroscopia de emissão por Plasma-ICP ou por absorção atômica, garantindo produtividade aliada à sensibilidade e limites de quantificação adequados às legislações.

O controle analítico da área biológica será feito levando-se em conta acreditações **ISO IEC - 17025**, em laboratório de Microbiologia, que ofereça diversas análises microbiológicas e análises de protozoários (Giardia e Cryptosporidium), além de laboratório de Comunidade Aquática, que execute

ensaios em águas e sedimentos de fitoplancton, zooplancton e bentos, todos com acreditação, e por laboratório de Ecotoxicologia.

Algumas outras análises poderão ser efetuadas para controle analítico relacionado a: PCBs, BTEX, PAHs, TPH, VOCs, SVOCs, pesticidas organoclorados e organofosforados, herbicidas, triazinas, ácidos halo acéticos e outros orgânicos; metais, COT, DBO, DQO, oxigênio dissolvido, pH, cor, turbidez, condutividade, índice de fenóis, sólidos, alcalinidade, cloro, sílica, sulfeto, cianeto, granulometria, nitrogênio total, nitrito, nitrato, fosfato, surfactantes, série de sólidos, potencial redox, cianobactérias, ovos viáveis de helmintos, microscopia, número de iodo, microbiológico e muitos outros.

3.6 Outros Materiais e/ou Produtos

Poderá ser feito controle analítico em laboratório de ensaios para matérias-primas e produtos utilizados durante a vida útil da operação da atividade de **PLG**, visando o diagnóstico e a identificação de pureza, contaminação, impurezas, validade, degradabilidade e diversos outros testes tais como: metais, cinzas, cloretos, atividade de butano, hidrocarbonetos aromáticos, poder calorífico, temperatura de ignição, compostos cianogênicos, umidade e voláteis, número de iodo, sólidos solúveis em água, sulfetos, tamanho e distribuição de partículas, resíduo de migração de solventes, entre outros.

4) Monitoramento das Emissões Atmosféricas na ADA e AID

Para esta ação serão adotados alguns métodos de avaliação quali e quantitativa, utilizando aparelhos/equipamentos adequados às características do ambiente local. Serão adotados instrumentos de medição de gases de combustão (**NO_x**, **SO_x**, **CO₂** e **CO**), igual ou equivalente aos da marca e modelo **ECIL 500** compactos e digitais, destinados à análise de gases de efeito estufa e que oferecem qualidade e confiança nos resultados obtidos.

Esses aparelhos devem captar a presença de monóxido de carbono (**CO**) e dióxido de carbono (**CO₂**) no ambiente de trabalho e avisa o utilizador (ótica e acusticamente) sobre concentrações perigosas de gases.



Figura 6 – Imagem ilustrativa do medidor de gases de combustão (**CO₂**), da marca e modelo **Ecil chemist 500 compacto** e digital.

Esses equipamentos têm a função de fase zero do **CO** no ambiente local de trabalho nos equipamentos draga-balsa, função autoteste e alarme visual e sonoro. Devem captar a presença de

monóxido de carbono no ambiente e avisar o utilizador (ótica e acusticamente) sobre concentrações perigosas de gases. É de interesse geral que o empreendedor a cada dois anos faça uma medição da qualidade do ar na área com uso de HIVOL, para acompanhar os dados de dispersão atmosféricas de poluentes.

Para a medição de ruídos será utilizado um equipamento que possibilite obter medidas que atendam às normas legais, corretamente configurado para as classes de precisão de 0-2 que permita a captura de dados precisos no ambiente de trabalho e em ambiente natural.

Esse equipamento deve atender às normas vigentes **IEC 61672-1**. Tal norma trata da padronização de decibelímetros em substituição à **Norma IEC 60651**. As medições devem ser precisas atendendo à **Norma IEC 61672-1, Classe 2 e ANSI S1.4, Tipo 2**.

Para esta ação será utilizado o equipamento medidor de ruído igual ou equivalente ao da marca e modelo **Octava Plus** projetado especificamente para medir os níveis de ruído no ambiente natural. Esse medidor deve possibilitar medir os níveis de ruído no local de trabalho, como parte das inspeções de segurança e saúde e controles de emissões.

Entre os benefícios o equipamento deverá possibilitar alterar a taxa de medição de lenta (uma medição por segundo) para rápida (uma medição a cada 125 milissegundos) dependendo do tipo de medição e ser capaz de selecionar entre dois tipos de medição de frequência: a curva característica **A** correspondendo à forma como o ouvido humano percebe a pressão sonora, enquanto a curva característica **C** mede a baixa frequência do ruído. Além disso, dispor de calibrador de som opcional e a chave de fenda para recalibrar o medidor no local da medição; '*data logger*' interno que possa salvar até 31.000 medições e cabo USB que permita conectar a um PC ou '*notebook*', para transferência de dados; e '*software*' está disponível para ajudá-lo a gerenciar e analisar os dados que você coletou.

Uma vez ao ano será realizada a coleta com coletor isocinético para material particulado, e verificar os padrões de emissões dos equipamentos na área.



Figura 6 – Imagem ilustrativa do medidor de ruídos, da marca e modelo **Octava plus** compacto e digital.

5) Envio de Amostras de Efluentes Sanitários, para Análises Laboratoriais

A cada dois meses para confirmação dos dados produzidos pelo laboratório interno do processo da PLG amostras de entradas e saídas serão retiradas e levadas para laboratórios externos para

contraprova e ajuste dos parâmetros que porventura apresentarem resultados for ados limites legais estabelecidos.

6) Amostras e Caracterização do Solo das Margens da ADA

Como programa de monitoramento extensivo amostras de solo das margens serão retiradas para análise em laboratório externo visando a confirmação dos dados obtidos no laboratório interno da PLG para verificar as mudanças ou contaminação das margens ao longo da ADA e AID

7) Amostragem de Peixes

Como forma de observar a variação dos espécimes e interferência o programa de monitoramento da ictiofauna visa avaliar e produzir dados sobre o efeito da PLG nesta Biota.

Ao longo dos meses de processamento amostras serão pescadas, identificadas, pesadas e devolvidas ao rio ao longo de seis meses obedecendo o regime de cheia e vazante amostras serão retiradas para envio para análise de músculos e vísceras para determinação de contaminação por metais ou outros compostos tóxicos, que porventura possam estar causando impacto ao meio da atuação da PLG.

8) Capacitação de Pessoal para Operação e Processamento do Ouro

Nenhum sistema por mais avançado que seja funcionará se quem o opera não estiver adequadamente treinado para operar este sistema. Uma política educacional com foco nas mudanças de procedimento, visão e um sistema de gestão forte devem ser implementados.

Uma mudança na visão do processo dever colocada para vislumbre de uma atividade sustentável e de longo prazo com o retorno dos investimentos ao longo do tempo e não de forma predatória.

Será necessário que o programa de formação de operadores do sistema draga balsa, seja aplicado na entrada e de forma continuada seja monitorado e auditado.

Um curso de 80 horas com as matrizes:

- Gestão de resíduos sólidos e líquidos(16h) – Conceitos de resíduos sólidos e líquidos, classificação de resíduos, armazenagem e transporte de resíduos, destinação final de resíduos- com avaliação no final com nota mínima de 7,0 para aprovação.
- Segurança operacional e ocupacional (24h), - Conceitos de segurança do trabalho e riscos, ruído, calor, exposição a agentes químicos, uso de EPI's, operação segura dos equipamentos conforme NR-10 e NR-12, treinamento de combate a incêndio e primeiros socorros, sinalização e comunicação de segurança, operação da ETA e ETE, Segurança patrimonial – com avaliação no final nota mínima de 7,0 para aprovação.
- Processamento de material de fundo (24h) - Conceito de dragagem, equipamentos da dragagem, prospecção inicial, análises granulométricas, uso das mesas de concentração, uso do AU-21 para desagregamento e purificação – Com avaliação no final e nota mínima de 7,0 para aprovação.
- Monitoramento ambiental(16h) – conceito de batimetria, conceito de ruído ambiental, conhecimento do Check-list de verificação da ADA e AID para

monitoramento conforme este plano. – Este módulo será informativo pois o monitoramento será efetivado pela equipe técnica do laboratório.

9) Inventário de Resíduos Sólidos na ADA

Para esta ação serão adotados alguns métodos de avaliação quali e quantitativa, utilizando aparelhos/equipamentos adequados às características da ictiofauna do rio Puruê. Serão adotados critérios analíticos para fins de detecção de contaminantes químicos no rio.

O inventário de resíduos do rio Puruê na ADA e AID deverá ser elaborado antes do início da fase operacional da PLG, de modo que seja possível determinar um marco temporal referencial, para um eficaz monitoramento ambiental, levando-se em conta os seguintes objetivos específicos:

- Descrever a estrutura física, a origem, o tipo e a classificação dos resíduos sólidos do rio Puruê na **ADA e AID**;
- Descrever os procedimentos operacionais relativos ao gerenciamento futuro dos resíduos;
- Propor ações preventivas e corretivas ao gerenciamento dos resíduos sólidos durante a vida útil da operação da **PLG** rio Puruê na **ADA e AID**.
- Treinamento dos operadores da draga-balsa para colaborar nas inspeções programadas nas áreas da ADA e AID.

10) Criar Procedimentos Internos para Operação da ETA/ETE

Uma vez instalados as estações de tratamento de água para fins de potabilidade e estação de tratamento de esgoto.

Procedimentos de operação para o tratamento de água como dosagem, análises de sólidos e cloração devem ser elaborados e disponibilizados para as dragas balsa.

Procedimento de acompanhamento da ETE devem ser elaborados e disponibilizados para os operadores da draga balsa.

Estes procedimentos deverão ser elaborados e testados pela equipe do laboratório, e devem compor o programa de treinamento dos operadores dos sistemas draga balsa.

11) Treinamento de Combate a Incêndio

Conforme nova NR 01 o PGR da atividade deve prever que todos os operadores inclusive os proprietários, pessoal do laboratório devam ter treinamento formal em combate a incêndio nas instalações. Este item deverá ser auditado pelos órgãos ambientais e esta exigência se deve a distância do empreendimento até a sede do município de Japurá.

Um evento dependendo de onde possa ocorrer uma equipe treinado em primeiros socorros e combate a incêndio será fundamental.

12) Elaborar PGR da Atividade, Conforme NR 01/2020-TEM ok

Ao ser liberada a licença de operação o empreendimento terá dois meses para elaboração do PGR, conforme NR 01.

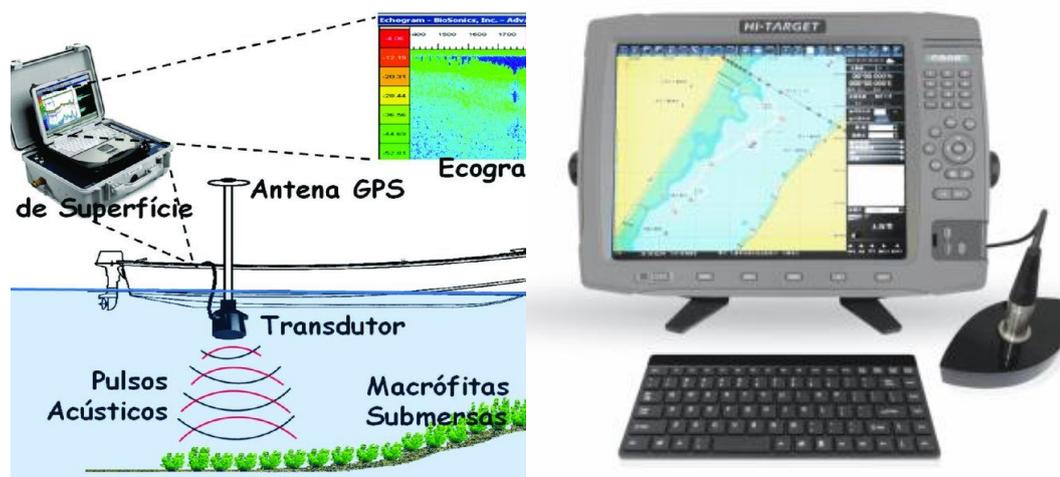
Isto se dá que somente operando os profissionais poderão elencar e categorizar os riscos conforme ISO 31.000 e elaborar os planos de controle e medição.

13) Batimetria

Essas seções serão definidas ao longo de cada levantamento, em função da data e do espelho d'água, considerando os períodos entre a cheia máxima e também a vazante máxima do rio Puruê. Será feito um levantamento batimétrico com seções transversais e longitudinais, à cada mês, durante as operações na **ADA** e na **AID**.

O **EIA-RIMA** identificou que a largura máxima média do rio Puruê pode ser adotada como sendo de 200 metros, variando ao longo de toda a extensão de 1,47km (1.470m) da **ADA**.

Será utilizado um ecobatímetro igual ou equivalente ao modelo **HD-MAX** do fabricante **GEOMAT** sendo um equipamento completo para medições de precisão em hidrologia, reconhecimento, 'fairway', draga de cais e assim por diante. É composto de tela de 17", uma plataforma de computador industrial e um *software* (HD-Max Sounder integrado), que oferece uma excelente solução para topografia e mapeamento marítimo. Possui um desempenho de som eficiente e de alta velocidade. Além disso, possui tecnologia de rastreamento de sinal avançado, com taxa de amostragem de até 30Hz e curva de TVG otimizada, oferecendo um melhor desempenho de som, atualizando a estrutura de processamento de dados para se adaptar a um ambiente de terreno mais complexo. É um equipamento fácil de registrar e responder sinais analógicos e informações de profundidade da água. Suporta outros dispositivos como receptores **GNSS**, indicadores de altitude, velocímetros de som, giroscópios elétricos e assim por diante. Possui também módulo de baliza embutido opcional, com precisão até 0,5 metros. É à prova d'água, resistente e durável com material de alta resistência.



Figuras 7 e 8 – Sistema de aquisição de dados e montagem de um ecobatímetro em barco de alumínio e à direita imagem ilustrativa do ecobatímetro HD-MAX.

14) Segurança do Trabalho

Com o funcionamento da atividade e uma vez instituído o PGR, o programa de segurando do trabalho deve ser seguido.

Anualmente todos os operadores deverão fazer os exames médicos periódicos e as medições de ruído, calor e agentes químicos devem ser executados conforme elencados no PGR.

A meta de zero acidente deve ser implementada e estudos podem ser financiados para determinar além dos agentes físicos a influência psicossocial da atividade.

15) Levantamento com Radar de Ictiofauna

Para esta ação serão adotados alguns métodos de avaliação quali e quantitativa, utilizando aparelhos/equipamentos adequados às características do ambiente local.

É importante destacar, que os organismos da ictiofauna do rio Purué são considerados bioindicadores da qualidade ambiental da **ADA** e **AID** e serão monitorados semanalmente e tendo relatórios emitidos trimestralmente, pela equipe técnica da **CLORUS – Consultoria Ambiental**.

O monitoramento da biota aquática é realizado por meio de coletas e análises de diversos grupos bióticos, como o plâncton (fitoplâncton, zooplâncton e ictioplâncton), os bentos (organismos que vivem associados a substratos), a carcinofauna (?) e a ictiofauna (peixes). Além dessas outras ações trimestrais relacionadas à biota aquática envolverão a avaliação de eventual contaminação tecidual de organismos aquáticos, por produtos químicos, metais pesado e hidrocarbonetos, relacionados ou não à atividade de **PLG**.

Além disso, serão realizados levantamentos visuais e fotográficos da biota aquática e de outros animais que se relacionam diretamente com ela em diferentes pontos da área de influência da atividade de **PLG** no rio Purué.

Será utilizado um sonar igual ou equivalente ao do tipo 'Fish Finder', com tela LCD de 5,6 polegadas e colorida, com frequência dupla de 50/200 KHz, modelo da **marca AQX-REIGHT**. Este equipamento ou seu equivalente deve possuir imagens precisas e cristalinas; tecnologia DSP que facilite o ajuste de ganho, capacidade de supressão de ruído principal (ecos logo abaixo do transdutor), capacidade de detecção em águas rasas e profundas, taxa de transmissão rápida de 3000 vezes/min para profundidade d'água de até 5m, frequências variadas (frequência única, frequência dupla, zoom de onda) e um osciloscópio para fornecer modo automático para operação simplificada e 2 tipos de modos automáticos (ganho automático e alcance automático), além de tela de LCD visível e brilhante o suficiente à luz do sol para fornecer exibição vívida e amplo ângulo de visão.

Este equipamento deve trabalhar com ondas sonoras, atingindo objetos subaquáticos, como peixes além de outros, a partir das ondas sonoras refletidas de volta à fonte, sendo possível determinar a profundidade do objeto calculando a diferença de tempo entre a emissão da onda sonora e a recepção da onda sonora refletida.



Figura 6 – Imagem ilustrativa do sonar tipo 'Fish Finder', com tela LCD de 5,6 polegadas e colorida, modelo da **marca AQX-REIGHT**.

Esse equipamento é uma sonda, que consiste em uma unidade principal, que exibe informações sobre a profundidade e formação do fundo do curso d'água e de um transdutor montado na parte inferior do casco do barco. Essas informações são obtidas usando ondas ultrassônicas enviadas do transdutor, que são refletidas no fundo do curso d'água e captadas novamente pelo transdutor. A profundidade máxima de medição mensurável é variável e a potência é de 1000W, com alta resolução no display digital LCD colorido.

REFERÊNCIAS CONSULTADAS:

1. **AGRA FILHO, S. S.; MARINHO, M. M. O.; ORRICO, S. R. M.; SANTOS, F. C. Avaliação de Impactos Ambientais: uma discussão dos procedimentos metodológicos da aplicação no estado da Bahia.** In: Anais do 1º Congresso Brasileiro de Avaliação de Impacto. São Paulo, 2012.
2. **ARTHINGTON, A. H.; DULVY, N. K.; GLADSTONE, W.; WINFIELD, I.J. Fish conservation in freshwater and marine realms: status, threats and management.** Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems, v. 26, p. 838–857, 2016.
3. **AVILA-PIRES, T. C. S.; HOOGMOED, M. S.; ROCHA, W. A. Notes on the Vertebrates of northern Pará, Brazil: a forgotten part of the Guianan Region, I. Herpetofauna.** Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, v. 5, p. 13-112, 2010.
4. **BARATA & CAPUTO. Geologia do Petróleo da Bacia do Solimões. “Estado da Arte”.** 4º PDPETRO, Campinas, SP. 2007.
5. **BIRDLIFE INTERNATIONAL. Handbook of the Birds of the World and BirdLife International digital checklist of the birds of the world: Version 9.1.** Disponível em: <http://datazone.birdlife.org/species/taxonomy> (Acesso: 29 jul. 2022).
6. **BOHM, M.; COLLEN, B.; BAILLIE, J. E. M.; BOWLES, P.; CHANSON, J. et al. The conservation status of the world's reptiles.** Biological Conservation, v. 157, p. 372-385, 2013.
7. **CAMPOS, F. S.; BRITO, D.; SOLE, M. Diversity patterns, research trends and mismatches of the investigative efforts to amphibian conservation in Brazil.** Anais da Academia Brasileira de Ciências, v. 86, p. 1873-1886, 2014.
8. **CARMO, M. R. do. Análise morfotectônica da região entre Tefé e Coari, Amazonas.** UFAM, 2010.
9. **CAETANO, C. B. G. et ali. Estudo de caso de gestão ambiental em um empreendimento de lavra garimpeira.** Simpósio de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Goiás, Regional Catalão (UFG/RC), Catalão, Goiás, Brasil, 2019.
10. **CLIMAMAZON - GEOCATMIN - Geologia Mundial e Mapa geológico da bacia amazônica** (Data: 01/11/2016).
11. **COSTA, B. L. S. et ali.. Urnas funerárias no lago Amanã, Médio Solimões, Amazonas: contextos, gestos e processos de conservação.** Amazônia – Revista de Antropologia, v. 4, nº 1. 2012.
12. **COSTA, H. C.; BERNILS, R. S. Répteis do Brasil e suas Unidades Federativas: Lista de espécies.** Herpetologia Brasileira – SBH, v. 7, p. 11-57, 2018.

13. COSTA, L.P., LEITE, Y.L.R. & MENDES, S.L. 2005. **Mammal Conservation in Brazil**. *Conserv. Biol.* 19(3): 672-679. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1523-1739.2005.00666.x>
14. DAGOSTA, F.; DE PINNA, M. **The fishes of the Amazon: Distribution and biogeographical patterns, with a comprehensive list of species**. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, v. 431, p. 1–163, 2019. <https://doi.org/10.1206/0003-0090.431.1.1>
15. DARWALL, W. R.; FREYHOF, J. Ö. R. G. **Lost fishes, who is counting? The extent of the threat to freshwater fish biodiversity**. *Conservation of freshwater fishes*, p. 1-36, 2016.
16. DAVIDSON, E. A., ARAÚJO, A. C., ARTAXO, P., BALCH, J. K., BROWN, I. F., BUSTAMANTE, M. M. C., COE, M. T., DEFRIES, R. S., KELLER, M., LONGO, M., MUNGER, J. W., SCHROEDER, W., SOARES-FILHO, B. S., SOUZA, C. M. & WOFSY, S. 2012. **The Amazon basin in transition**. *Nature* 481: 321-328. <http://dx.doi.org/10.1038/nature10717>.
17. DE SÁ, RAFAEL O., *et al.* **Systematics of the neotropical genus *Leptodactylus* Fitzinger, 1826 (Anura: Leptodactylidae): phylogeny, the relevance of non-molecular evidence, and species accounts**. *South American Journal of Herpetology*, 2014, 9.s1.
18. FEARNSIDE, P. M. **Desmatamento na Amazônia brasileira: história, índices e conseqüências**. *Megadiversidade* 1(1): 113-123. 2005.
19. FERNANDES, A. H. V. *et alii.* **Alternativas locais em Avaliação de Impacto Ambiental de rodovias mineiras**. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, Vol. 43, Edição Especial: Avaliação de Impacto Ambiental, UFPR, dezembro 2017.
20. FONSECA, L. W.; SILVA, J. D.; ABEGG, A. D.; ROSA, C. M.; BERNARDE, P. S. **Herpetofauna of Porto Walter and surrounding area, Southwest Amazonia, Brazil**. *Herpetology Notes*, v. 12, p. 91-107, 2019.
21. FRAZAO, L.; OLIVEIRA, M. E.; MENIN, M.; CAMPOS, J.; ALMEIDA, A.; KAEFER, I. L.; TOMAS, H. **Species richness and composition of snake assemblages in poorly accessible areas in the Brazilian Amazonia**. *Biota Neotropica*, v. 20, p. 1-19, 2020.
22. FUNK, W. C.; CAMINER, M.; RON, S. R. **High levels of cryptic species diversity uncovered in Amazonia frogs**. *Proceedings of the Royal Society of London B*, v. 279, p. 1806-1814, 2011.
23. GILL, F. B. **Ornithology**. 3. ed. New York: W. H. Freeman. 2007. 763 p.
24. GOMES, J. **Uma perspectiva ontológica para uma análise etnoarqueológica das paisagens do lago Amanã, baixo Japurá, Amazonas**. *Revista Latino-Americana de Arqueologia Histórica*, volume 12, número 2. julho - dezembro, 2018.

25. **HERCOS, A. P., OLIVEIRA, J. A. D., OLIVEIRA, J. C. D., RODRIGUES, E. K. D. Q., BARBOSA, R. L., & QUEIROZ, H. L. D. (2021). Checklist of the ichthyofauna of Mamirauá Sustainable Development Reserve, Middle Solimões, Amazonas, Brazil: high richness in a large protected area of Western-Central Amazonia.** *Biota Neotropica*, 21.
26. **IAIA – International Association for Impact Assessment. Principles of Environmental Impact Assessment Best Practice.** Fargo: IAIA, Special Publication v.1, 1999.
27. **IBGE - Área da unidade territorial: Área territorial brasileira, 2021.** Rio de Janeiro: IBGE, 2022.
28. **IBGE - Arborização de vias públicas.** IBGE, Censo Demográfico, 2010.
29. **IBGE - Esgotamento sanitário adequado:** Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão, IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
30. **IBGE - Estabelecimentos de Saúde SUS:** Assistência Médica Sanitária, 2009.
31. **IBGE - Hierarquia urbana.** IBGE. Regiões de Influência das Cidades 2018. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/redes-e-fluxos-geograficos/15798-regioes-de-influencia-das-cidades.html?=&t=acesso-ao-produto> (Acesso em: 31 jul. 2020).
32. **IBGE - Região de Influência.** Regiões de Influência das Cidades 2018. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/redes-e-fluxos-geograficos/15798-regioes-de-influencia-das-cidades.html?=&t=acesso-ao-produto> (Acesso em: 31 jul. 2020).
33. **IBGE - Região intermediária.** Divisão Territorial Brasileira - DTB 2021.
34. **IBGE - Região imediata.** Divisão Territorial Brasileira - DTB 2021.
35. **IBGE – Mesorregião.** Divisão Territorial Brasileira - DTB 2021.
36. **IBGE – Microrregião.** Divisão Territorial Brasileira - DTB 2021.
37. **IBGE - População estimada:** Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Estimativas da população residente com data de referência 1º de julho de 2021.
38. **IBGE - População no último censo:** Censo Demográfico 2010.

39. **IBGE - Densidade demográfica:** Censo Demográfico 2010, Área territorial brasileira. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.
40. **BGE - Salário médio mensal dos trabalhadores formais:** Cadastro Central de Empresas 2019. Rio de Janeiro: IBGE, 2021.
41. **IBGE - Pessoal ocupado:** Cadastro Central de Empresas 2019. Rio de Janeiro: IBGE, 2021.
42. **IBGE - PIB per capita:** Em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus – SUFRAMA.
43. **IBGE - População ocupada:** Cadastro Central de Empresas (CEMPRE) 2019 (data de referência: 31/12/2019), IBGE, Estimativa da população 2019 (data de referência: 1/7/2019).
44. **IBGE - Percentual da população com rendimento nominal mensal per capita de até 1/2 salário mínimo:** Censo Demográfico, 2010.
45. **IBGE - Taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade:** Censo Demográfico, 2010.
IBGE - Urbanização de vias públicas: IBGE, Censo Demográfico 2010.
46. **IDEB – Anos iniciais do ensino fundamental (Rede pública):** Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP - Censo Educacional, 2019.
47. **IDEB – Anos finais do ensino fundamental (Rede pública):** Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP - Censo Educacional, 2019.
48. **INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA: Matrículas no ensino fundamental.** Sinopse Estatística da Educação Básica 2020. Brasília: INEP, 2021. Disponível em <http://portal.inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica>. Acesso em: 25.06.2021.
49. **INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA: Matrículas no ensino médio.** Sinopse Estatística da Educação Básica 2020. Brasília: INEP, 2021. Disponível em <http://portal.inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica>. (Acesso em: 25.06.2021).
50. **INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA: Docentes no ensino fundamental.** Sinopse Estatística da Educação Básica 2020. Brasília: INEP, 2021. Disponível em <http://portal.inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica> (Acesso em: 25.06.2021).

51. **INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA: *Docentes no ensino médio***. Sinopse Estatística da Educação Básica 2020. Brasília: INEP, 2021. Disponível em <<http://portal.inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica> (Acesso em: 25.06.2021).
52. **INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA: Número de estabelecimentos de ensino fundamental**. Sinopse Estatística da Educação Básica 2020. Brasília: INEP, 2021. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica> (Acesso: 25.06.2021).
53. **INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA: Número de estabelecimentos de ensino médio**. Sinopse Estatística da Educação Básica 2020. Brasília: Inep, 2021. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica> (Acesso: 25.06.2021).
54. **LIMA, C. A.; NUNES, F. P. Conflitos no uso do solo e sua relação com a conservação ambiental: um estudo de caso**. Rev. Bras. Gest. Amb. Sustent. [online]. 2020, vol. 7, n. 16, p. 691-705.
55. **MACHADO, A.B.M., DRUMMONG, G.M. & PAGLIA, A.P. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. MMA, Fundação Biodiversitas, Brasília. 2008.
56. **MENIN, M.; FERREIRA, R. F. B.; MELO, I. B.; GORDO, M.; HATTORI, G. Y.; SANT'ANNA, B. S. Anuran diversity in urban and rural zones of the Itacoatiara municipality, central Amazonia, Brazil**. Acta Amazonica, v. 49, p. 122-130, 2019.
57. **MINISTÉRIO DA SAÚDE: Mortalidade Infantil**. Ministério da Saúde, Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde – DATASUS, 2019.
58. **MINISTÉRIO DA SAÚDE: Internações por diarreia**. Ministério da Saúde, DATASUS - Departamento de Informática do SUS, IBGE, Estimativas de população residente.
59. **MME - Zoneamento Nacional de Recursos de Óleo e Gás**. Ciclo 2013-2015/Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa Energética. Brasília: MME/EPE, 2015.
60. **NASCIMENTO, A. C. S. do et al. Sociobiodiversidade da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã (1998-2018): 20 anos de pesquisas**. (Organizadores), Tefé, AM: IDSM, 2019.
61. **OBERDORFF, T.; DIAS, M.; JÉZEQUEL, C.; ALBERT, J.; ARANTES, C.; BIGORNE, R.; CARVARJAL-VELLERS, F.; DE WEVER, A.; FREDERICO, R.; HIDALGO, M.; HUGUENY, B.; LEPRIEUR, F.; MALDONADO, M.; MALDONADO-OCAMPO, J.; MARTENS, K.; ORTEGA, H.; SARMIENTO, J.; TEDESCO, P.; TORRENTE-VILARA, G.; WINEMILLER, K.; ZUANON, J. Unexpected fish diversity gradients in the Amazon basin**. Science advances, v. 5, n. 9, eaav8681, 2019. <https://doi.org/10.1126/sciadv.aav8681>, 2019.
62. **PERES, C.A. 2005. Porque precisamos de megareservas na amazônia**. Megadiversidade 1(1):174-180.

63. PIACENTINI, V. Q.; ALEIXO, A.; AGNE, C. E.; MAURÍCIO, G. N.; PACHECO, J. F.; BRAVO, G. A.; BRITO, G. R. R.; NAKA, L. N.; OLMOS, F.; POSSO, S.; SILVEIRA, L. F.; BETINI, G. S.; CARRANO, E.; FRANZ, I.; LEES, A. C.; LIMA, L. M.; PIOLI, D.; SCHUNCK, F.; AMARAL, F. S. R.; BENCKE, G. A.; COHN-HAFT, M.; FIGUEIREDO, L. F. A.; STRAUBE, F. C.; CESARI, E. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee/Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. Revista Brasileira de Ornitologia, v. 23, n. 2, p. 90- 298, 2015.
64. **Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD:** Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM).
65. **RADAMBRASIL** - Levantamento dos Recursos Naturais das folhas NB.20, NA.19-21, SA.19-21, SB.18-21, SC.19-21, 1971.
66. RAMOS, Maria I. F. Paleontologia e sedimentologia dos sedimentos cenozóicos da região de Eirunepé, Bacia do Solimões, Amazonas, Brasil. UFAM, 2001.
67. RAMOS, M. A. V.. Controle e monitoramento ambiental na mineração. Cruz das Almas: UFRB.
68. **SECRETARIA DO TESOURO NACIONAL (STN):** Percentual das receitas oriundas de fontes externas. Balanço do Setor Público Nacional (BSPN), 2015.
69. **SECRETARIA DO TESOURO NACIONAL (STN):** Total de receitas realizadas. Contas anuais. Receitas orçamentárias realizadas (Anexo I-C) 2017 e Despesas orçamentárias empenhadas (Anexo I-D) 2017. In: Brasil. Secretaria do Tesouro Nacional, Siconfi: Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro. Brasília, DF, [2018]. Disponível em: https://siconfi.tesouro.gov.br/siconfi/pages/public/consulta_finbra/finbra_list.jsf (Acesso: set. 2018).
70. **SECRETARIA DO TESOURO NACIONAL (STN):** Total de despesas empenhadas. Contas anuais. Receitas orçamentárias realizadas (Anexo I-C) 2017 e Despesas orçamentárias empenhadas (Anexo I-D) 2017. In: Brasil. Secretaria do Tesouro Nacional, Siconfi: Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro. Brasília, DF, [2018]. Disponível em: https://siconfi.tesouro.gov.br/siconfi/pages/public/consulta_finbra/finbra_list.jsf (Acesso: set. 2018).
71. SEGALLA, M. V.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C. A. G.; GARCIA, P. C. A.; GRANT, T.; HADDAD, C. F. B.; SANTANA, D. J.; TOLEDO, L. F.; LANGONE, J. A. Lista de espécies brasileiras. Herpetologia Brasileira - SBH, v. 8, p. 65-96, 2019.
72. SICK, H. Ornitologia Brasileira. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira. 1997. 886 p.
73. SIQUEIRA-SOUZA, F. K.; FREITAS, C. E. C.; HURD, L. E.; PETRERA Jr, M. 2016. Amazon floodplain fish diversity at different scales: do time and place really matter? Hydrobiologia, v. 776, n. 1, p. 99-110, 2016. Doi: 10.1007/s10750-016-2738-2.

INTERNET:

- <http://sistemas.mma.gov.br/cnuc/index.php?ido=relatorioparametrizado.exibeRelatorio&relatorioPadrao=true&idUc=72>
- http://www.sedecti.am.gov.br/wp-content/uploads/2019/07/2a_Amazonas_em_Mapas_2016_em_novembro_de_2018.pdf
- <https://www.cidade-brasil.com.br/municipio-japura.html> (Acesso: 12.04.22; Hora: 11h50min).
- <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/japura/panorama> (Acesso: 12.04.22; Hora: 12h10min).
- <http://portal.inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica> (Acesso em: 25.06.2021).
- https://siconfi.tesouro.gov.br/siconfi/pages/public/consulta_finbra/finbra_list.jsf (Acesso: 07.06.2022).
- <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/redes-e-fluxos-geograficos/15798-regioes-de-influencia-das-cidades.html?=&t=acesso-ao-produto> (Acesso: 31 jul. 2020).
- <http://www.clim-amazon.eu/content/view/full/51654> (Acesso: 01/11/2016).
- <http://geocatmin.ingemmet.gob.pe/geocatmin/> (Acesso: 01/11/2016).
- <http://otca.org/pt/publicacoes/> (Acesso: 23.04.2022; Horário: 13h10min).
- <http://www.agg.ufba.br/panrh.pdf> (Acesso: 23.05.2022; Horário: 22h38min).
- <http://datazone.birdlife.org/species/taxonomy> (Acesso: 29 jul. 2022).

ANEXO 1

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DA ATIVIDADE DE PLG

PAULO CELSO DE ALMEIDA -
PLG 48408-88126-2018-62(ANM)
PROCESSO IPAM - 1375.2018

Planilha de Cronograma Físico-Financeiro - OPERAÇÃO DA LAVRA ANO 1

PAULO CELSO DEALMEIDA
92-99125-2793

PROJETO: Obra 299 / Residencial Park		Custo Mensal												Custo Anual					
Local: JAPURÁ -PURUÉ		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02				
Data: 02/set/22		103.500	204.500	1.581.318	1.460.818	1.450.818	1.460.818	1.460.818	1.460.818	1.460.818	1.460.818	1.460.818	1.460.818	1.534.318	1.534.318				
		0,4%	1,4%	5,3%	8,0%	8,0%	8,0%	8,0%	8,0%	8,0%	8,0%	8,0%	8,0%	3,3%	1,3%				
		103.500	348.000	1.927.338	2.388.216	4.019.021	6.309.853	7.770.671	9.231.489	10.692.307	12.153.125	13.613.944	15.074.762	16.535.580	18.000.000				
		0,4%	2,0%	11,3%	19,0%	20,4%	37,0%	45,5%	54,1%	62,6%	71,2%	79,8%	88,3%	94,6%	93,3%				
CUSTO GLOBAL		R\$ 17.069.580,00																	
Item	Fase / Tarefa / Atividade	Custo R\$	Mes de Início	Duração (meses)	Último dia	Data de Término	Físico	01/22	02/22	03/22	04/22	05/22	06/22	07/22	08/22	09/22	10/22	11/22	12/22
1	AQUISIÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS DO LABORATÓRIO E PROCESSAMENTO	R\$ 126.000,00	Out-22	10	50	Nov-22	Físico	50%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
							Financeiro	63.000,00	63.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	IDENTIFICAÇÃO DA LAVRA COM PLACAS E SINALIZAÇÃO NOTURNA	R\$ 12.580,00	Out-22	1	31	Nov-22	Físico	0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
							Financeiro	0,00	12.580,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	ADEQUAÇÃO DAS DRAGAS E BALSA LABORATÓRIO	R\$ 155.000,00	Out-22	2,5	85	Dec-22	Físico	30%	40,0%	30,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
							Financeiro	46.500,00	62.000,00	46.500,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	DESLOCAMENTO ATÉ O PONTO DE LAVRA	R\$ 148.000,00	Nov-22	2	31	Jan-23	Físico	0%	50,0%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
							Financeiro	0,00	74.000,00	74.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	GASTO PREVISTO COM COMBUSTÍVEL 04 DRAGAS E BALSA LABORATÓRIO	R\$ 13.500.000,00	Dec-22	11	364	Nov-23	Físico	0%	0,0%	3,1%	3,1%	3,1%	3,1%	3,1%	3,1%	3,1%	3,1%	3,1%	3,1%
							Financeiro	0,00	0,00	1.221.212,73	1.221.212,73	1.221.212,73	1.221.212,73	1.221.212,73	1.221.212,73	1.221.212,73	1.221.212,73	1.221.212,73	1.221.212,73
6	ALIMENTAÇÃO E MANUTENÇÃO DE PESSOAL E DESPESA COM TÉCNICOS DE	R\$ 1.350.000,00	Dec-22	11	364	Nov-23	Físico	0%	0,0%	3,1%	3,1%	3,1%	3,1%	3,1%	3,1%	3,1%	3,1%	3,1%	3,1%
							Financeiro	0,00	0,00	122.721,21	122.721,21	122.721,21	122.721,21	122.721,21	122.721,21	122.721,21	122.721,21	122.721,21	122.721,21
7	MANUTENÇÕES PREVISTAS NOS EQUIPAMENTOS	R\$ 944.000,00	Dec-22	11	364	Nov-23	Físico	0%	0,0%	3,1%	3,1%	3,1%	3,1%	3,1%	3,1%	3,1%	3,1%	3,1%	3,1%
							Financeiro	0,00	0,00	85.818,18	85.818,18	85.818,18	85.818,18	85.818,18	85.818,18	85.818,18	85.818,18	85.818,18	85.818,18
8	GASTOS COM O PROGRAMA DE MONITORAMENTO NOS PERÍODOS DE DES	R\$ 150.000,00	Sep-23	4	122	Jan-24	Físico	0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	3,0%	23,3%	23,3%	23,3%
							Financeiro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	31.500,00	31.500,00	31.500,00
9	PROGRAMAS SOCIAIS	R\$ 300.000,00	Nov-22	12	395	Dec-23	Físico	0%	8,3%	8,3%	8,3%	8,3%	8,3%	8,3%	8,3%	8,3%	8,3%	8,3%	8,3%
							Financeiro	0,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00
10	REVISÃO DOS DADOS DO EIA	R\$ 89.000,00	Aug-23	4	152	Dec-23	Físico	0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	15,0%	23,3%	23,3%	23,3%
							Financeiro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22.250,00	22.250,00	22.250,00	22.250,00
11	MANUTENÇÃO E ATUALIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS APÓS A PRIMEIRA CA	R\$ 295.000,00	Sep-23	4	152	Jan-24	Físico	0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	3,0%	23,3%	23,3%	23,3%
							Financeiro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	73.750,00	73.750,00	73.750,00

ANEXO 2 FOTOS DO EMBARQUE E DESEMBARQUE DA EQUIPE TÉCNICA



Anexo 2: Foto 1 – Recepção no terminal de passageiros de embarcações tipo expresso (A Jato) na região da Manaus Modera, centro histórico de Manaus, margem esquerda do rio Negro (Fonte: Equipe Técnica do EIA).



Anexo 2: Foto 2 – Equipe técnica no terminal de embarque para a cidade de Japurá (Fonte: Equipe Técnica do EIA).



Anexo 2: Foto 3 – Embarcação tipo expresso (A Jato) 'Puma I', utilizada pela equipe técnica para deslocamento até a cidade de Japurá (**Fonte:** Equipe Técnica do EIA).



Anexo 2: Foto 4 – Aspecto do interior da embarcação tipo expresso (A Jato) 'Puma I', utilizada pela equipe técnica para deslocamento até a cidade de Japurá (**Fonte:** Equipe Técnica do EIA).



Anexo 2: Foto 5 – Aproximação da embarcação ‘Puma I’, utilizada pela equipe técnica, da orla fluvial da cidade de Japurá (Fonte: Equipe Técnica do EIA).



Anexo 2: Foto 6 – Aspecto do porto na orla fluvial da cidade de Japurá (Fonte: Equipe Técnica do EIA).



Anexo 2: Foto 7 – Aspecto do desembarque da equipe técnica e dos materiais e equipamentos de trabalho, no porto fluvial da cidade de Japurá (Fonte: Equipe Técnica do EIA).



Anexo 2: Foto 8 – Aspecto da atracação de embarcações, no porto fluvial da cidade de Japurá. No primeiro plano, convés da embarcação utilizada como apoio, pela equipe técnica (Fonte: Equipe Técnica do EIA).

ANEXO 3

FOTOS DA EQUIPE TÉCNICA (STAFF) DOS ESTUDOS AMBIENTAIS NO RIO PURUÉ



Anexo 3: Foto 1 – Equipe técnica embarcada, formada da direita para a esquerda, por um químico, um geólogo e um técnico de laboratório (**Fonte:** Equipe Técnica do EIA).



Anexo 3: Foto 2 – Equipe de apoio embarcada, formada da direita para a esquerda, por um comandante da embarcação, dois práticos timoneiros e um auxiliar de serviços de bordo (**Fonte:** Equipe Técnica do EIA).

ANEXO 4 FOTOS DO AMBIENTE DA ÁREA DE ESTUDOS AMBIENTAIS NO RIO PURUÉ



Anexo 4: Foto 1 – Aspecto do ambiente insular fluvial nas proximidades da foz do rio Puru , pela margem direita do rio Japurá (**Fonte:** Equipe Técnica do EIA).



Anexo 4: Foto 2 – Aspecto do ambiente insular fluvial nas proximidades da foz do rio Puru , pela margem direita do rio Japurá. Observar a vegeta o se elevando acima dos terrenos arenosos (**Fonte:** Equipe Técnica do EIA).



Anexo 4: Foto 3 – Aspecto do fenômeno ‘Terras Caídas’ presente às margens dos rios Japurá e Purué, promovido por processos naturais e ação antrópica, sobre os terrenos arenosos (**Fonte:** Equipe Técnica do EIA).



Anexo 4: Foto 4 – Aspecto do padrão de vegetação primária, que se eleva acima dos terrenos arenosos, presente nos rios Japurá e Purué (**Fonte:** Equipe Técnica do EIA).



Anexo 4: Foto 5 – Registro da única ocorrência de presença humana em terra-firme em toda a extensão de influência da atividade de lavra garimpeira a ser desenvolvida, no rio Purué. Na verdade, essa estrutura é apenas uma cobertura para vigilância, tendo em vista a existência de um lago natural de peixes atrás da mesma (**Fonte:** Equipe Técnica do EIA).



Anexo 4: Foto 6 – Aspecto da exploração de seixo na margem direita do rio Purué (**Fonte:** Equipe Técnica do EIA).



Anexo 4: Foto 7 – Aspecto de banco de areia ocasionado pelo que chamam de “arroto”, promovido pela ação de dragagem no leito do rio Puruê, para exploração de seixo (**Fonte:** Equipe Técnica do EIA).



Anexo 4: Foto 8 – Aspecto de processo erosivo, possivelmente promovido pela ação de dragagem de seixo ou ancoragem inadequada de embarcação, no leito do rio Puruê (**Fonte:** Equipe Técnica do EIA).



Anexo 4: Foto 9 – Registro de presença de avifauna, no leito do rio Purué (Fonte: Equipe Técnica do EIA).



Anexo 4: Foto 10 – Registro de presença de avifauna, durante trabalhos de campo, no leito do rio Purué (Fonte: Equipe Técnica do EIA).



Anexo 4: Foto 11 – Aspecto da estrutura da vegetação primária da margem direita do rio Puruê, na área de desenvolvimento da atividade de lavra garimpeira (**Fonte:** Equipe Técnica do EIA).



Anexo 4: Foto 12 – Aspecto da estrutura da vegetação primária da margem esquerda do rio Puruê, na área de desenvolvimento da atividade de lavra garimpeira. Observar a presença de pequeno banco de areia denominado de “aroto”, promovido por atividade de dragagem recente (**Fonte:** Equipe Técnica do EIA).



Anexo 4: Foto 13 – Aspecto da estrutura da vegetação primária da margem direita do rio Puruê, na área de influência indireta da atividade de lavra garimpeira. Observar a presença de predomínio de palmeiras, aspecto que se repete em alguns trechos ao longo do rio (**Fonte:** Equipe Técnica do EIA).



Anexo 4: Foto 14 – Aspecto da estrutura da vegetação primária da margem esquerda do rio Puruê, na área de influência indireta da atividade de lavra garimpeira. Observar a vegetação de pequeno porte que se desenvolve a partir da extensão de pequenas praias, bem como a presença de predomínio de palmeiras, aspecto que se repete em alguns trechos ao longo do rio (**Fonte:** Equipe Técnica do EIA).



Anexo 4: Foto 15 – Aspecto do fenômeno denominado regionalmente de “correria”, promovido pelo deslocamento de inúmeras dragas-balsas de garimpo, quando há eventuais alertas de evacuação da região, onde quer que estejam instaladas. Registro obtido na área a ser explorada pela PLG em questão, no rio Puruê (**Fonte:** Equipe Técnica do EIA).



Anexo 4: Foto 16 – Aspecto da ação da equipe de estudos ambientais, na margem direita do rio Puruê, na Área Diretamente Afetada pela atividade da PLG. (**Fonte:** Equipe Técnica do EIA).

ANEXO 5 FOTOS DOS EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES DE APOIO AOS ESTUDOS AMBIENTAIS NO RIO PURUÉ



Anexo 5: Foto 1 – Montagem da Mini ETA e início dos estudos comparativo dos rios Japurá – Purué nos sedimentos e material em suspensão. (Fonte: Equipe Técnica do EIA).



Anexo 5: Foto 2 – Vista do laboratório completo com a balança analítica montada. (Fonte: Equipe Técnica do EIA).

ANEXO 6 REGISTROS DOS EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO E DADOS DE PARÂMETROS DE REFERÊNCIA



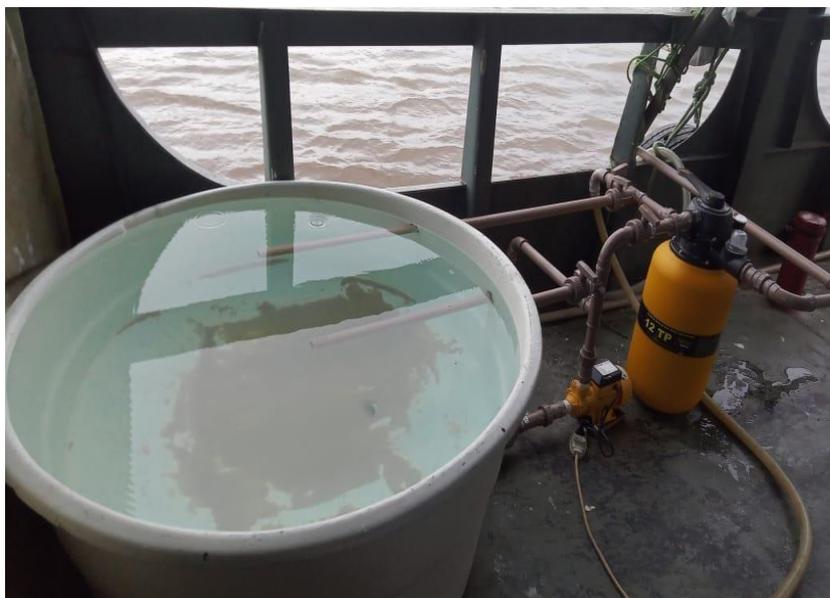
Anexo 6: Foto 1 – Equipe técnica em operação de levantamento de dados para o diagnóstico da qualidade da água do rio Purué (**Fonte:** Equipe Técnica do EIA).



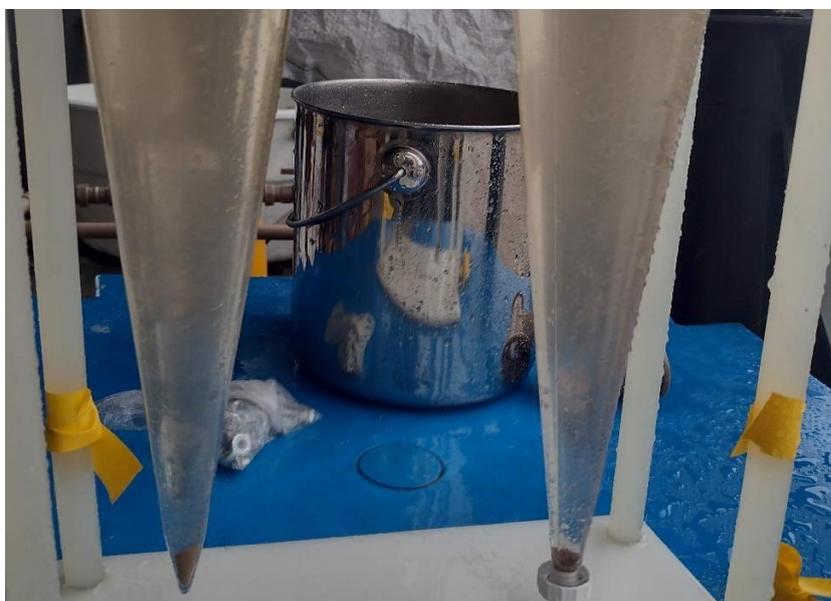
Anexo 6: Foto 2 – Sistema de tratamento de água em tamanho reduzido, instalado na embarcação de apoio, para servir de experimento e atendimento às necessidades humanas de alimentação e higiene pessoal, durante os trabalhos no rio Purué (**Fonte:** Equipe Técnica do EIA).



Anexo 6: Foto 3 – Conjunto de equipamentos para tratamento de água e estudo dos sólidos sedimentáveis e dissolvidos funcionando pela primeira vez (**Fonte:** Equipe Técnica do EIA).



Anexo 6: Foto 4 – Sistema de tratamento de água em operação. Observar a baixa turbidez da água retirada do rio Purué e o material fino/coloidal decantado no fundo do tanque de armazenamento, após o tratamento (**Fonte:** Equipe Técnica do EIA).



Anexo 6: Foto 5 – Equipamentos de medição sedimentológica, utilizando água do leito do rio Purué (**Fonte:** Equipe Técnica do EIA).



Anexo 6: Foto 6 – Equipamentos de tratamento de esgoto para montagem nas dragas (**Fonte:** Equipe Técnica do EIA).



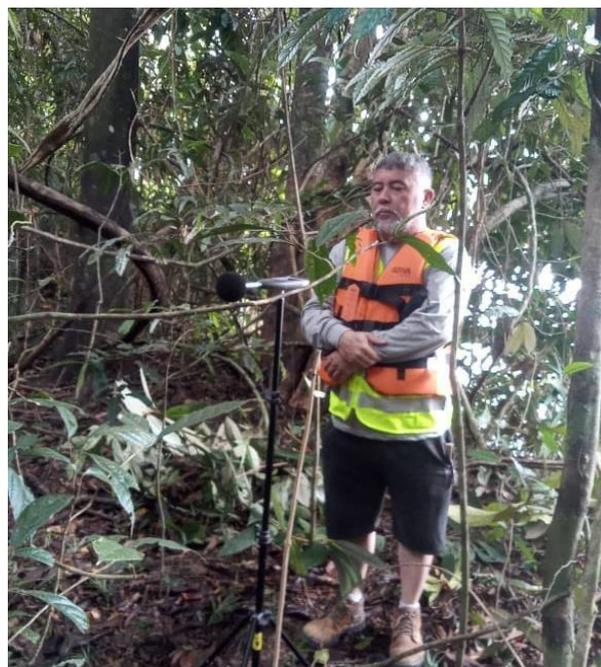
Anexo 6: Foto 7 – Registro de mancha de óleo diesel vazado de embarcações e dragas estacionadas à montante, na margem esquerda do rio Japurá, próximo à sede municipal, possivelmente, após procedimentos de lavagem de convés. **(Fonte:** Equipe Técnica do EIA).



Anexo 6: Foto 8 – Material dragado do fundo do rio Purué e posteriormete peneirado e desagregado com produto químico 'Au21' **(Fonte:** Equipe Técnica do EIA).



Anexo 6: Foto 9 - Ponto de medição desbastado dentro da floresta, para medição de ruído. Coordenada geográfica (*datum* WGS-84) Lat: 1°45'14,235"(S) e Long: 68°15'19,184" (W) (Fonte: Equipe Técnica do EIA).



Anexo 6: Foto 10 – Medição do nível de ruído diurno, com uso do sonômetro OCTAVA PLUS. Coordenada geográfica (*datum* WGS-84) Lat: 1°45'14,235"(S) e Long: 68°15'19,184" (W) (Fonte: Equipe Técnica do EIA).



Anexo 6: Foto 11 – Medição de ruído noturno, com uso do sonômetro OCTAVA PLUS. Coordenada geográfica (*datum* WGS-84) (Lat: 01°45'32,641" (S); Long: 68°15'55,252" (W) (**Fonte:** Equipe Técnica do EIA).



Anexo 6: Foto 12 – Medição do nível de ruído dentro da floresta, em relação à distância média do equipamento de dragagem, com e sem o motor ligado, na margem direita do rio Purué (**Fonte:** Equipe Técnica do EIA).



Anexo 6: Foto 13 – Medição do nível de ruído dentro da floresta, em relação às duas margens do rio Purué, com o objetivo de medir o gradiente de ruído noturno, com o equipamento draga-balsa em movimento. (Lat: 01°45'32,641" (S); Long: 68°15'55,252" (W) na margem direita e Lat: 01°45'27,388" (S); Long: 68°15'59,886" (W)) na margem esquerda do rio Purué (**Fonte:** Equipe Técnica do EIA).



Anexo 6: Foto 14 – Aspectos das amostras de solo, ictiofauna e flora da região da ADA do rio Purué (**Fonte:** Equipe Técnica do EIA).

ANEXO 7 FOTOS DOS EQUIPAMENTOS DE DRAGAGEM PREVISTOS PARA A ATIVIDADE DE LAVRA GARIMPEIRA DE OURO NO LEITO DO RIO PURUÉ



Anexo 7: Foto 1 – Equipamentos draga-balsa previstos para atuarem na área da PLG, em fase de testes, durante os trabalhos de campo no rio Puru  (Fonte: Equipe Técnica do EIA).



Anexo 7: Foto 2 – Saguão principal de máquinas do equipamento draga-balsa previsto para atuar na área da PLG, em fase de testes. Observar as rampas laterais de fluxo de dragagem e separa o física do material de fundo do rio Puru  (Fonte: Equipe Técnica do EIA).

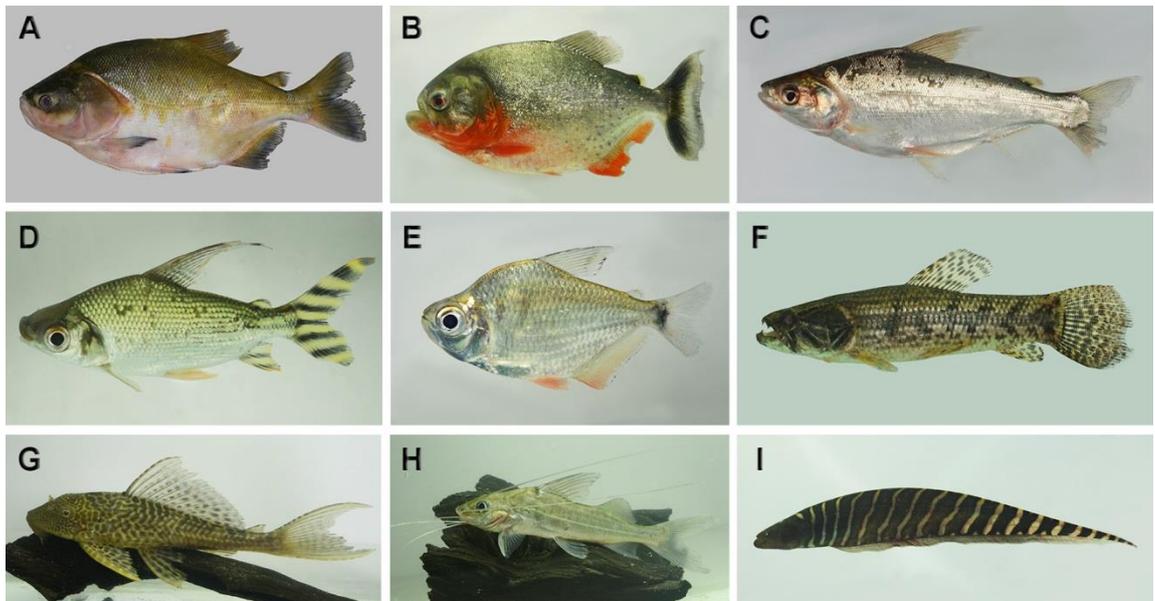


Anexo 7: Foto 3 – Saguão principal de máquinas do equipamento draga-balsa previsto para atuar na área da PLG, em fase de testes. Observar em primeiro plano o painel de controle manual da draga (**Fonte:** Equipe Técnica do EIA).

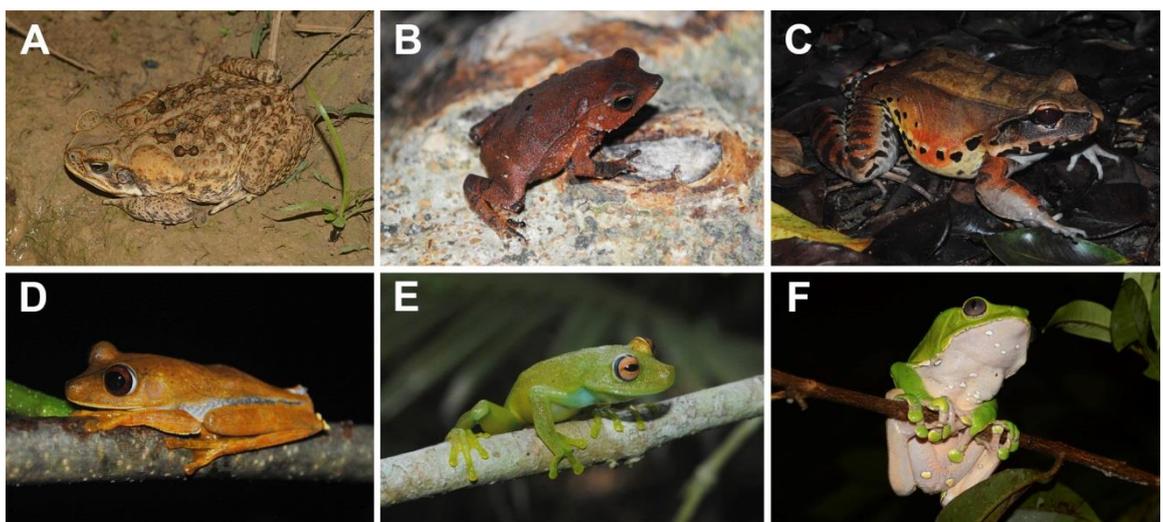


Anexo 7: Foto 4 – Aspecto das instalações de acomodação dos operadores e pessoal de serviços gerais de um dos equipamentos draga-balsa a ser utilizado na operação da PLG (**Fonte:** Equipe Técnica do EIA).

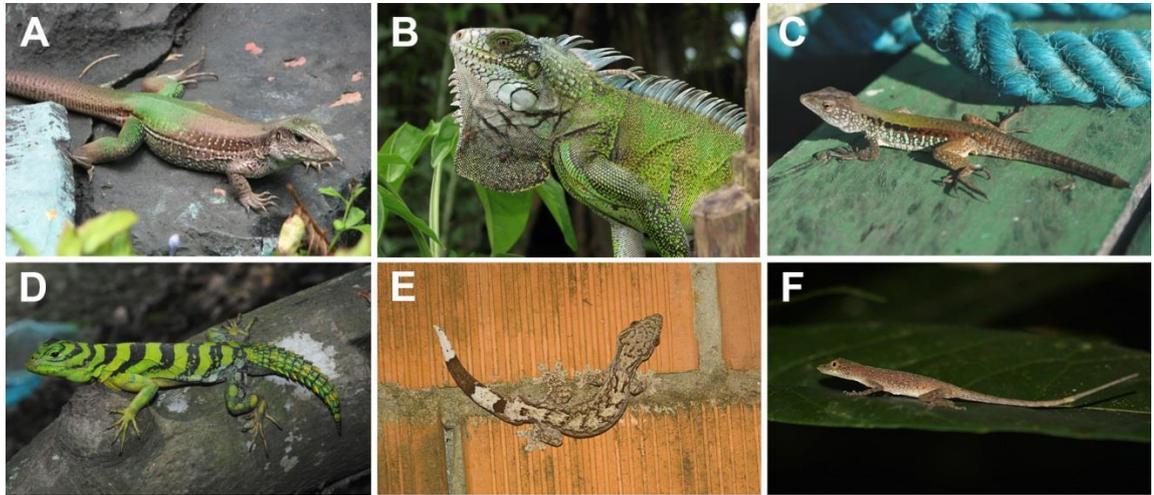
ANEXO 8
FOTOS DO MEIO BIÓTICO, OBTIDAS NA REGIÃO DE INFLUÊNCIA DIRETA E
INDIRETA DA ATIVIDADE DE LAVRA GARIMPEIRA DE OURO
NO LEITO DO RIO PURUÉ



Anexo 8: Série 1 - Peixes: A. Tambaqui (*Colossoma macropomum*); B. Piranha-vermelha (*Pygocentrus nattereri*); C. Branquinha (*Potamorhina altamazonica*); D. Jaraqui-da-escama-grossa (*Semaprochilodus taeniurus*); E. Matupiri (*Tetragonopterus argenteus*); F. Traíra (*Hoplias malabaricus*); G. Bodó (*Pterygoplichthys pardalis*); H. Mandi (*Pimelodus blochii*); I. Sarapó (*Gymnotus carapo*). (Fotos: Diego Mendes).



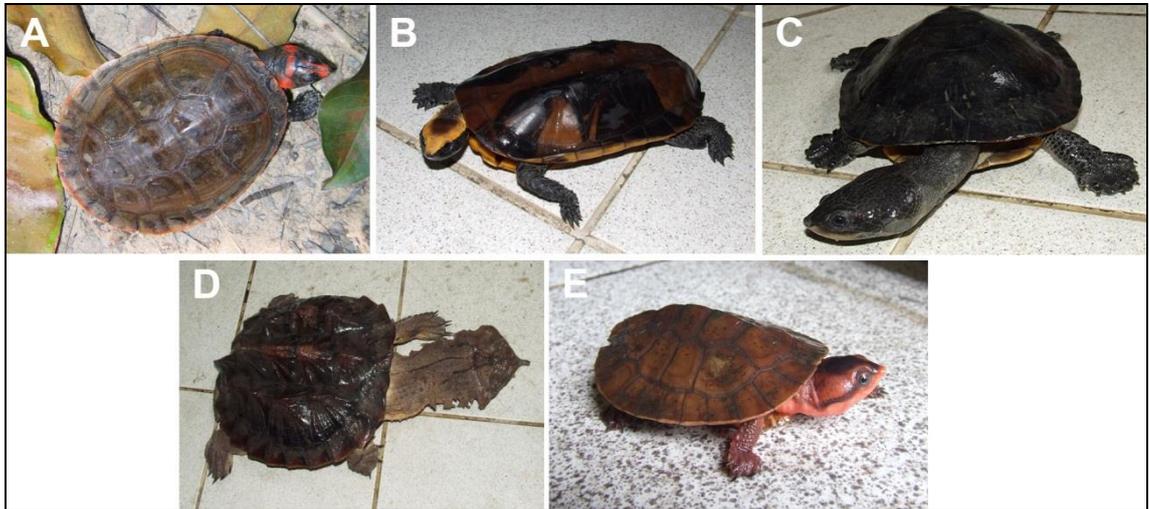
Anexo 8: Série 2 - Anfíbios: A. Sapo-cururu (*Rhinella marina*); B. Sapo (*Rhinella proboscidea*); C. Rã-pimenta (*Leptodactylus pentadactylus*); D. Perereca (*Boana geographica*); E. Perereca (*Boana cinerascens*); F. Rã-cambô (*Phyllomedusa bicolor*) (Fotos: Diego Mendes).



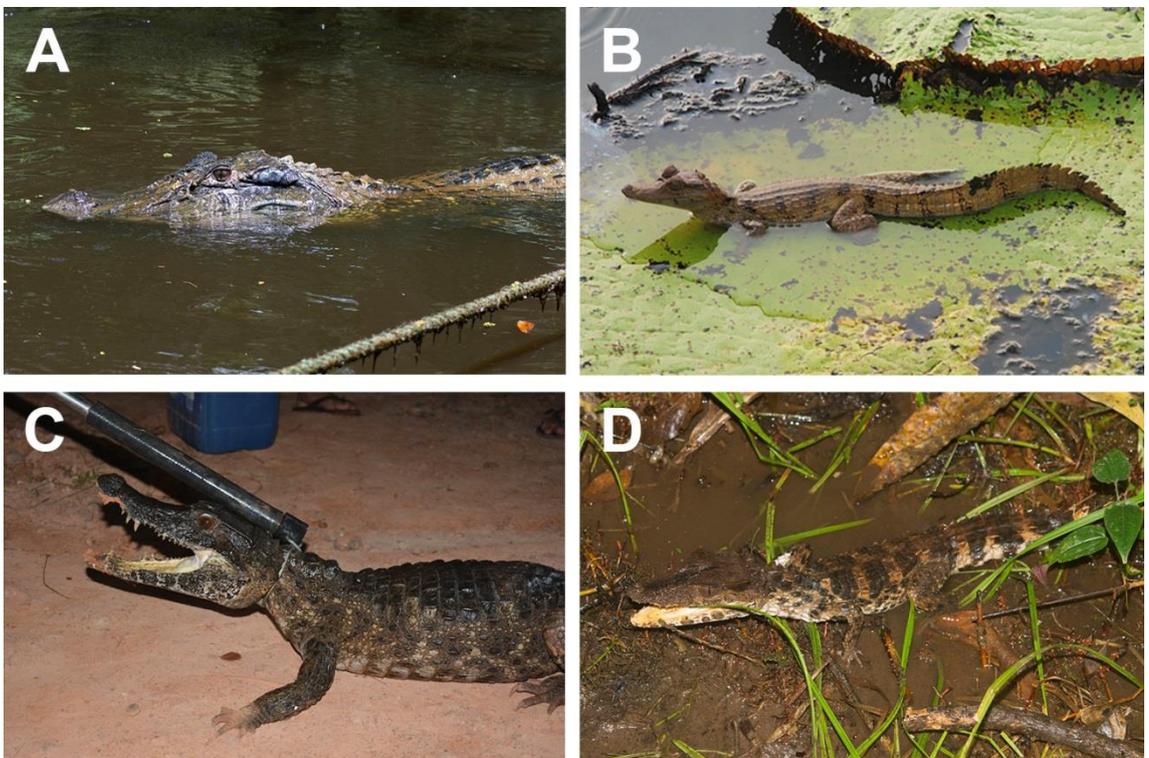
Anexo 8: Série 3 - Lagartos: A. Calango (*Ameiva ameiva*); B. Iguana (*Iguana iguana*); C. Calango (*Kentropyx altamazonica*); D. Calango (*Uracentron azureum*); E. Lagartixa (*Thecadactylus rapicauda*); F. Calango (*Anolis fuscoauratus*) (Fotos: Diego Mendes).



Anexo 8: Série 4 - Serpentes: A. Jibóia (*Boa constrictor*); B. Salamanta (*Epicrates cenchria*); C. Suaçuboia (*Corallus hortulanus*); D. Papa-pinto (*Drymarchon corais*); E. Cobra-cipó (*Chironius scurrulus*); F. Papalesma (*Imantodes cenchoa*); G. Cobra d'água (*Helicops angulatus*); H. Cobra d'água (*Pseudoeryx plicatilis*); I. Jararaca (*Bothrops atrox*) (Fotos: Diego Mendes).



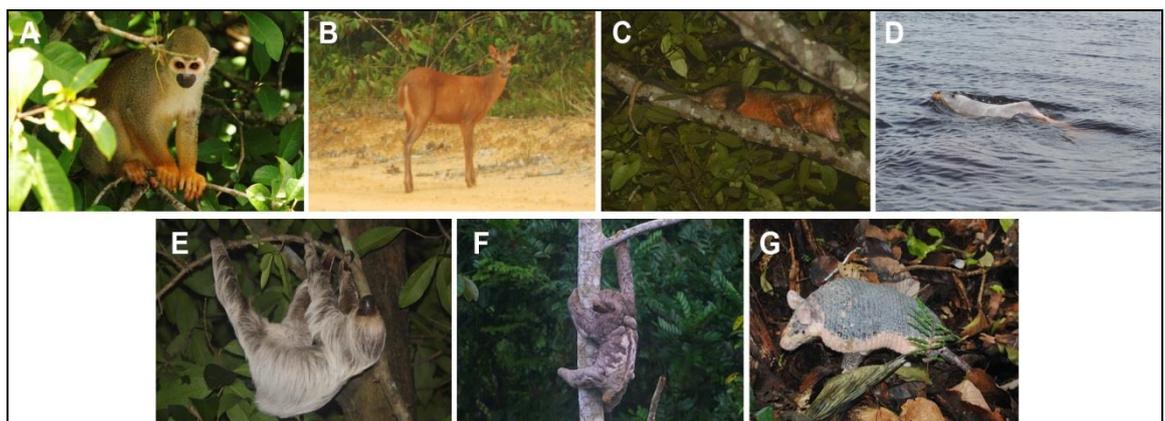
Anexo 8: Série 5 - Quelônios: A. Irapuca (*Podocnemis erythrocephala*); B. Jabuti-machado (*Platemys platycephala*); C. Lalá (*Mesoclemmys raniceps*); D. Mama-matá (*Chelus fimbriatus*); E. Cágado-vermelho (*Rhinemys rufipes*). Fotos: Diego Mendes.



Anexo 8: Série 6 - Crocodilianos: A. Jacaré-açú (*Melanosuchus niger*); B. Jacaré-tinga (*Caiman crocodylus*); C. Jacaré-pedra (*Paleosuchus palpebrosus*); D. Jacaré-coroa (*Paleosuchus trigonatus*). Fotos: Diego Mendes.



Anexo 8: Série 7 - Aves: A. Anu-coroca (*Crotophaga major*); B. Bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*); C. Tesourinha (*Tyrannus savana*); D. Tucano-de-bico-preto (*Ramphastos vitellinus*); E. Trinta-réis-grande (*Phaetusa simplex*); F. Urubu-preto (*Coragyps atratus*); G. Corujinha-do-mato (*Megascops choliba*); H. Socozinho (*Butorides striata*); I. Garça-branca-grande (*Ardea alba*) (Fotos: Diego Mendes).



Anexo 8: Série 8 - Mamíferos: A. Macaco-de-cheiro (*Saimiri sciureus*); B. Veado-mateiro (*Mazama americana*); C. Mucura (*Didelphis marsupialis*); D. Boto-vermelho (*Inia geoffrensis*); E. Preguiça-real (*Choloepus didactylus*); F. Preguiça-bentinho (*Bradypus variegatus*); G. Tatu-de-rabo-mole (*Cabassous unicinctus*) (Fotos: Diego Mendes).

ANEXO 9 FIGURAS, QUADROS E TABELAS

Caracterização físico-química das amostras de água dos rios Tocantins, Madeira e Negro.

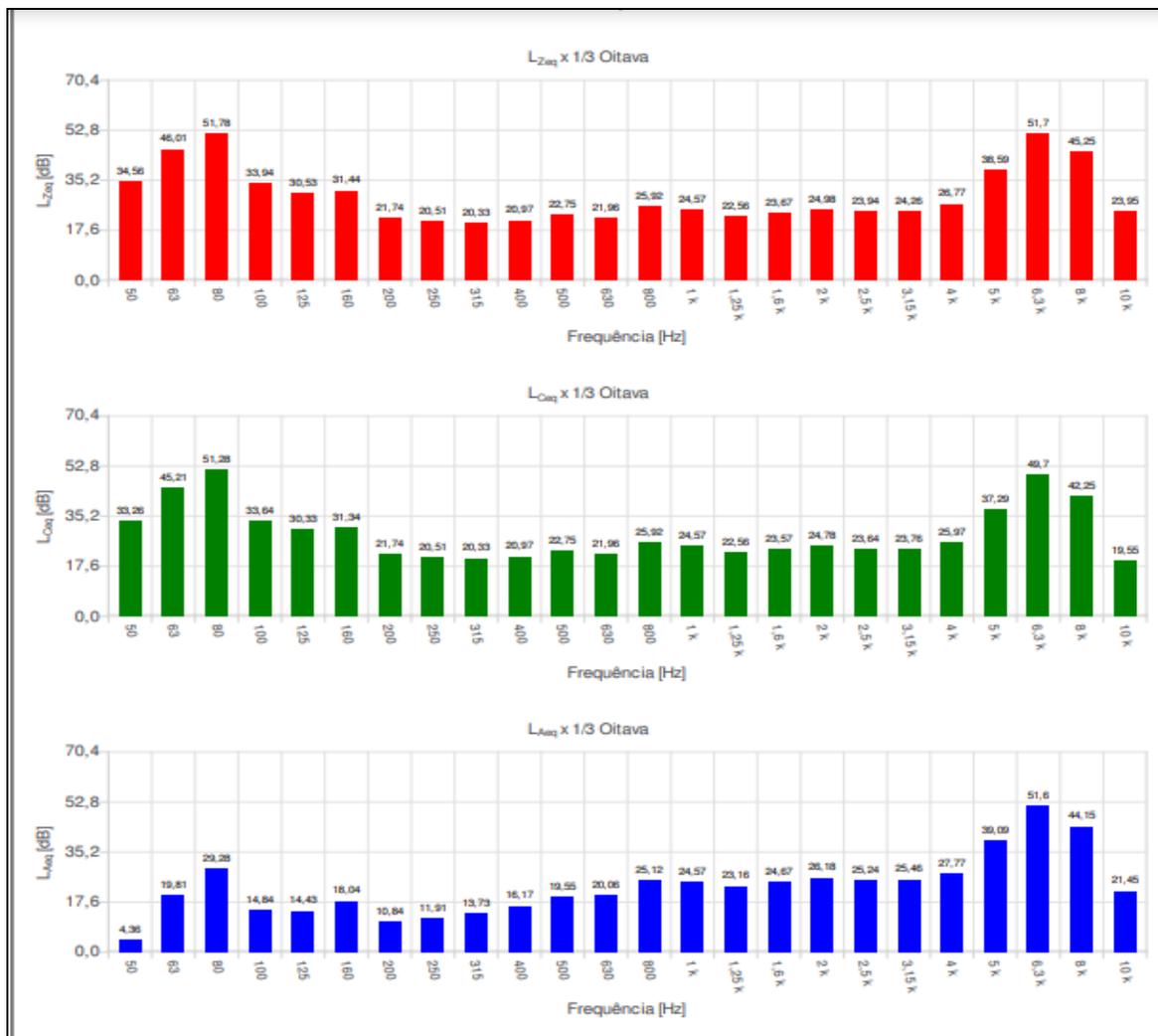
Parâmetro analítico	Rio Tocantins	Rio Madeira	Rio Negro	*VMP (água doce classe II)
OG (mg L ⁻¹)	<10	<10	<10	VA
DBO (mg L ⁻¹)	1,2 ±0,1	5,2 ±0,3	3,4 ±0,2	5
OD (mg L ⁻¹)	5,21 ±0,05	6,40 ±0,07	7,10 ±0,06	Não inferior a 5
Turbidez (FTU)	<1	173 ±4	103 ±5	100
Cor (PtCo)	5 ±1	160 ±5	52 ±3	75
pH	7,6 ±0,3	5,38 ±0,2	5,18 ±0,4	6,0 a 9,0
Sólidos Dissolvidos (mg L ⁻¹)	65,3 ±0,4	52,5 ±0,2	24,9 ±0,3	500
Al _{dissolvido} (mg L ⁻¹)	0,07 ±0,006	0,16 ±0,07	0,23 ±0,02	0,1
Sb (mg L ⁻¹)	<0,001	<0,001	<0,001	0,005
As (mg L ⁻¹)	<0,005	<0,005	<0,005	0,01
Ba (mg L ⁻¹)	<0,025	0,045 ±0,1	<0,025	0,7
Be (mg L ⁻¹)	<0,025	<0,025	<0,025	0,04
B (mg L ⁻¹)	0,16 ±0,08	0,091 ±0,009	0,069 ±0,007	0,5
Cd (mg L ⁻¹)	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,001
Pb (mg L ⁻¹)	<0,005	<0,005	<0,005	0,01
CN (mg L ⁻¹)	<0,05	<0,05	<0,05	0,05
Cl ⁻ (mg L ⁻¹)	0,8 ±0,3	10,1 ±0,5	30,4 ±0,2	250
Cloro (mg L ⁻¹)	<0,01	<0,01	<0,01	0,01
Co (mg L ⁻¹)	<0,02	<0,02	<0,02	0,05
Cu _{dissolvido} (mg L ⁻¹)	<0,005	<0,005	<0,005	0,009
Cr (mg L ⁻¹)	<0,01	<0,01	<0,01	0,05
Fe _{dissolvido} (mg L ⁻¹)	<0,05	0,89 ±0,08	0,52 ±0,05	0,3
F ⁻ (mg L ⁻¹)	<0,05	<0,05	<0,05	1,4
P _{ambiente lotico} (mg L ⁻¹)	<0,1	<0,1	<0,1	0,1
Li (mg L ⁻¹)	<0,05	<0,05	<0,05	2,5
Mn (mg L ⁻¹)	<0,025	0,12 ±0,07	0,036 ±0,003	0,1
Hg (µg L ⁻¹)	0,052 ±0,0009	0,068 ±0,0006	0,051 ±0,0006	0,2
Ni (mg L ⁻¹)	<0,02	<0,02	<0,02	0,025
N-NO ₃ ⁻ (mg L ⁻¹)	<0,2	0,75 ±0,09	0,70 ±0,01	10
N-NO ₂ ⁻ (mg L ⁻¹)	<0,05	<0,05	<0,05	1
N-NH ₃ (mg L ⁻¹)	<0,05	1,17 ±0,06	0,95 ±0,04	3,7
Ag (mg L ⁻¹)	<0,005	<0,005	<0,005	0,01
Se (mg L ⁻¹)	0,023 ±0,007	0,042 ±0,002	0,028 ±0,001	0,01
SO ₄ ²⁻ (mg L ⁻¹)	<1	<1	<1	250
S ²⁻ (mg L ⁻¹)	<0,001	<0,001	<0,001	0,002
U (mg L ⁻¹)	<0,01	<0,01	<0,01	0,02
V (mg L ⁻¹)	<0,05	<0,05	<0,05	0,1
Zn (mg L ⁻¹)	0,078 ±0,003	0,092 ±0,005	0,088 ±0,003	0,18
Fenol (ug L ⁻¹)	<1	<1	<1	3
Subst. Tensioativas (mg L ⁻¹)	<0,05	<0,05	<0,05	0,5

*VMP – Valor Máximo Permitido

Anexo 9: Figura 1 – Caracterização dos Tocantins Madeira e Negro (Fonte: SILVA, R. M. Metilação de mercúrio em águas da região amazônica na presença e ausência de macrófitas: experiência em microcosmos).

DADOS DA AMOSTRAGEM					
Pressão ΔP (média): 28,32	Pressão Estática (mmHg): 28,02	Temp. Medidor (°C): 41,12	Velocidade (mmHg): 31,42 m/s		
Temp. Chaminé (°C): 628,62	Temp. Medidor (°K): 314,12	Nº de Boquilha (°C): 3	Constante K (°K): 1,79		
Temp. Chaminé (°K): 901,62					
Volume Coletado (L):	Amostra 1	1.571,00			
Volume Corrigido (L):		1.365,35			
RESULTADOS DAS ANÁLISES					
Material Particulado					
Amostra	Peso Total (mg)	Taxa de Emissão (Kg/h)	Concentração (mg/Nm ³)	Limites CONAMA nº 382/06 CONAMA nº 436/11	Conclusão
1	2,30	0,0041	1,68	300,00 (mg/Nm ³)	Os valores encontrados para Material Particulado encontram-se dentro dos limites estabelecidos pelo CONAMA nº 382/06 e 436/11.
Óxidos de Enxofre – SO _x como SO ₂					
Amostra	Concentração (ppm)	Concentração (mg/Nm ³)	Limites CONAMA nº 382/06 CONAMA nº 436/11	Conclusão	
1	28,00	73,36	2.700,00 (mg/Nm ³)	Os valores encontrados para Óxidos de Enxofre encontram-se dentro dos limites estabelecidos pelo CONAMA nº 382/06 e 436/11.	
Óxidos Nitrosos – NO _x					
Amostra	Concentração (ppm)	Concentração (mg/Nm ³)	Limites CONAMA nº 382/06 CONAMA nº 436/11	Conclusão	
1	46,00	86,54	1.600,00 (mg/Nm ³)	Os valores encontrados para Óxidos Nitrosos encontram-se dentro dos limites estabelecidos pelo CONAMA nº 382/06 e 436/11.	
Monóxido de Carbono – CO – Dióxido de Carbono – CO ₂					
Amostra	Concentração CO (mg/Nm ³)	Conclusão	Concentração de CO ₂ (ppm)	Conclusão	
1	0,31	80,00 (mg/Nm ³)	3,10	Os valores encontrados são informativos.	

Anexo 9: Tabela 1 – Dados de emissão atmosférica de uma fonte geradora de 350KVA com consumo de combustível de 70 litros por hora. (Fonte: Clorus Consultoria Ambiental).

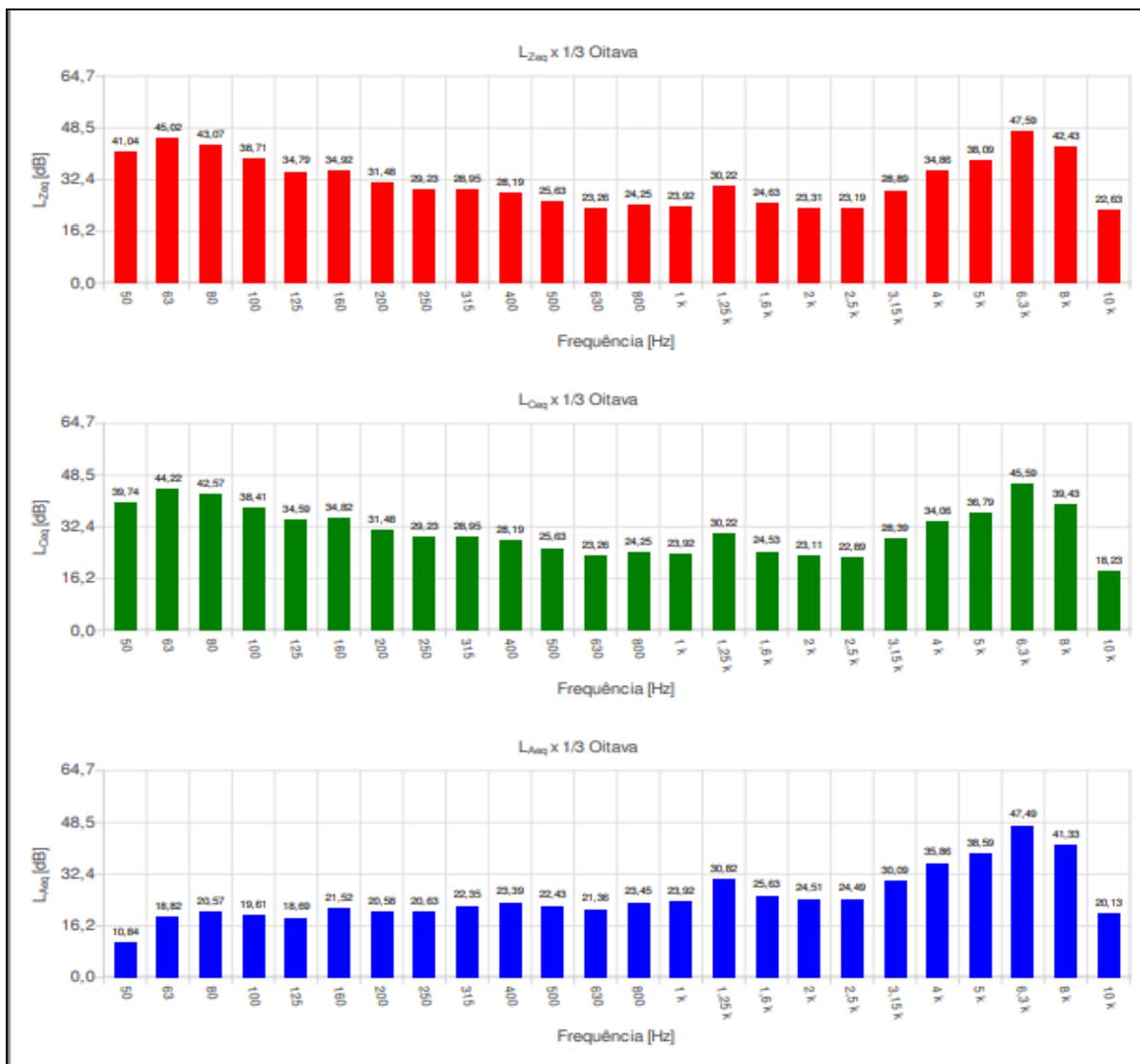


■ Curva de ponderação em Z; ■ Curva de ponderação em C; ■ Curva de ponderação em A

Anexo 9: Gráfico 1 – Tabela dos valores dos níveis de ruídos diurnos, para as bandas de oitava, que foram medidos na ADA (Fonte: Clorus Consultoria Ambiental).

Ind	D/H	L _{Aeq,10s} [dB]	Ind	D/H	L _{Aeq,10s} [dB]	Ind	D/H	L _{Aeq,10s} [dB]
001	12:48:00	53,28	056	13:15:30	56,71			
002	12:48:30	53,66	057	13:16:00	56,70			
003	12:49:00	54,30	058	13:16:30	56,74			
004	12:49:30	55,08	059	13:17:00	56,73			
005	12:50:00	54,89	060	13:17:30	55,47			
006	12:50:30	51,49						
007	12:51:00	51,51						
008	12:51:30	50,10						
009	12:52:00	49,84						
010	12:52:30	49,79						
011	12:53:00	50,87						
012	12:53:30	51,45						
013	12:54:00	51,40						
014	12:54:30	50,85						
015	12:55:00	51,30						
016	12:55:30	51,58						
017	12:56:00	51,26						
018	12:56:30	50,49						
019	12:57:00	48,85						
020	12:57:30	49,15						
021	12:58:00	48,92						
022	12:58:30	48,67						
023	12:59:00	48,51						
024	12:59:30	48,36						
025	13:00:00	47,51						
026	13:00:30	46,73						
027	13:01:00	46,44						
028	13:01:30	47,82						
029	13:02:00	46,77						
030	13:02:30	47,37						
031	13:03:00	48,93						
032	13:03:30	49,62						
033	13:04:00	50,58						
034	13:04:30	51,14						
035	13:05:00	49,79						
036	13:05:30	49,08						
037	13:06:00	50,06						
038	13:06:30	52,67						
039	13:07:00	55,30						
040	13:07:30	55,29						
041	13:08:00	56,42						
042	13:08:30	57,67						
043	13:09:00	57,12						
044	13:09:30	56,03						
045	13:10:00	55,49						
046	13:10:30	55,96						
047	13:11:00	55,76						
048	13:11:30	55,93						
049	13:12:00	55,98						
050	13:12:30	57,44						
051	13:13:00	57,06						
052	13:13:30	56,91						
053	13:14:00	56,46						
054	13:14:30	56,88						
055	13:15:00	56,91						

Anexo 9: Tabela 2 – Registros impressos dos valores dos níveis de ruídos diurnos, para as bandas de oitava, que foram medidos na ADA, a partir do sonômetro (**Fonte:** Clorus Consultoria Ambiental).



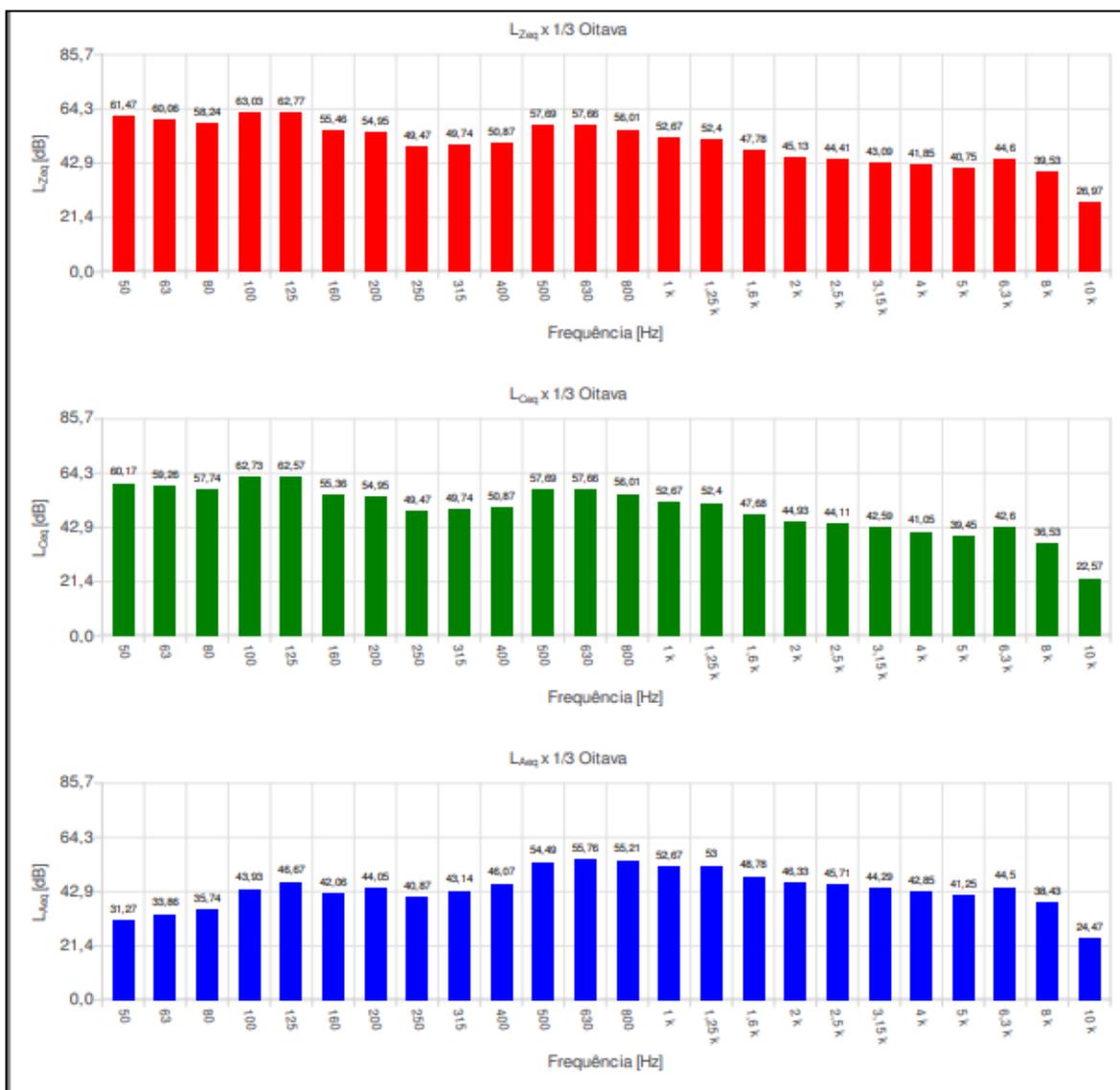
■ Curva de ponderação em Z;
 ■ Curva de ponderação em C;
 ■ Curva de ponderação em A

Anexo 9: Gráfico 2 – Tabela dos valores dos níveis de ruídos noturnos, para as bandas de oitava, que foram medidos na ADA, cujos valores obtidos têm variações de 49,52 a 50,74 dB para comparação com a norma NBR 10.151/2020_{ERR}, com os equipamentos todos desligados (Fonte: Clorus Consultoria Ambiental).

Relatório de ruído @ OCTAVA+ SN: 03500031

Ind	D/H	L _{90%} [dB]	Ind	D/H	L _{90%} [dB]	Ind	D/H	L _{90%} [dB]	Ind
001	17:26:38	50,70							
002	17:27:08	50,09							
003	17:27:38	50,72							
004	17:28:08	50,28							
005	17:28:38	50,29							
006	17:29:08	50,69							
007	17:29:38	50,82							
008	17:30:08	50,64							
009	17:30:38	50,37							
010	17:31:08	50,74							
011	17:31:38	50,31							
012	17:32:08	50,37							
013	17:32:38	50,43							
014	17:33:08	50,75							
015	17:33:38	49,98							
016	17:34:08	50,39							
017	17:34:38	50,04							
018	17:35:08	49,52							
019	17:35:38	49,77							
020	17:36:08	50,91							

Anexo 9: Tabela 3 – Registros impressos dos valores dos níveis de ruídos noturnos, para as bandas de oitava, que foram medidos na ADA, a partir do sonômetro, com todos os equipamentos desligados (**Fonte:** Clorus Consultoria Ambiental).



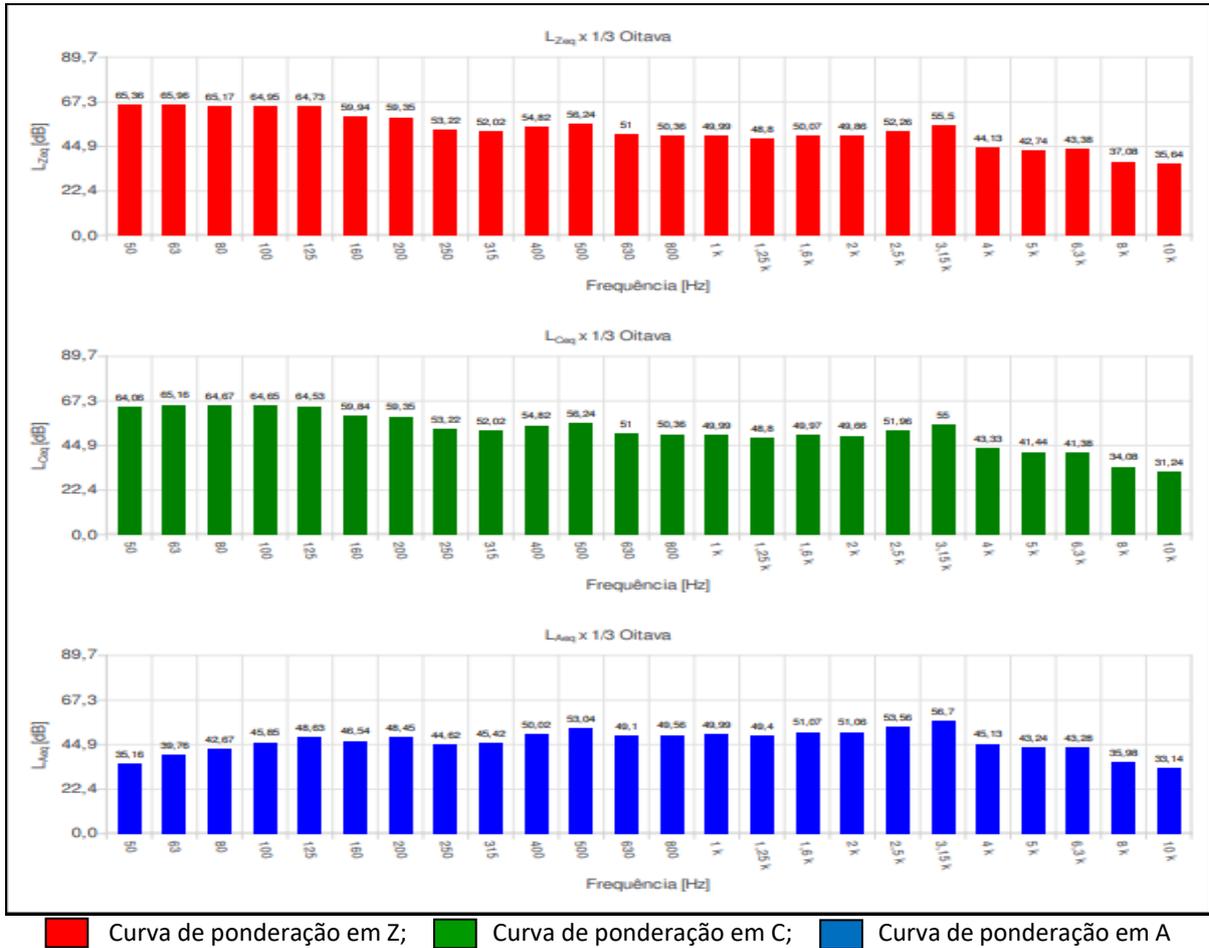
■ Curva de ponderação em Z; ■ Curva de ponderação em C; ■ Curva de ponderação em A

Anexo 9: Gráfico 3 – Tabela dos valores dos níveis de ruídos noturnos, para as bandas de oitava, que foram medidos na ADA, cujos valores foram obtidos, com o motor-gerador de energia elétrica ligado e o motor de propulsão desligado (**Fonte:** Clorus Consultoria Ambiental).

Relatório de ruído @ OCTAVA+ SN: 035000031

Ind	D/H	$L_{Aeq,30s}$ [dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,30s}$ [dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,30s}$ [dB]
001	17:39:31	68,62						
002	17:40:01	57,66						
003	17:40:31	56,61						
004	17:41:01	56,97						
005	17:41:31	56,79						
006	17:42:01	57,00						
007	17:42:31	57,29						
008	17:43:01	57,44						
009	17:43:31	57,62						
010	17:44:01	57,65						
011	17:44:31	57,58						
012	17:45:01	57,51						
013	17:45:31	57,21						
014	17:46:01	57,02						
015	17:46:31	56,76						
016	17:47:01	56,28						
017	17:47:31	57,06						
018	17:48:01	57,68						
019	17:48:31	57,00						
020	17:49:01	56,65						
021	17:49:31	73,21						

Anexo 9: Tabela 4 – Registros impressos dos valores dos níveis de ruídos noturnos, para as bandas de oitava, que foram medidos na ADA, a partir do sonômetro, com o motor-gerador de energia elétrica ligado e o motor de propulsão desligado (**Fonte:** Clorus Consultoria Ambiental).

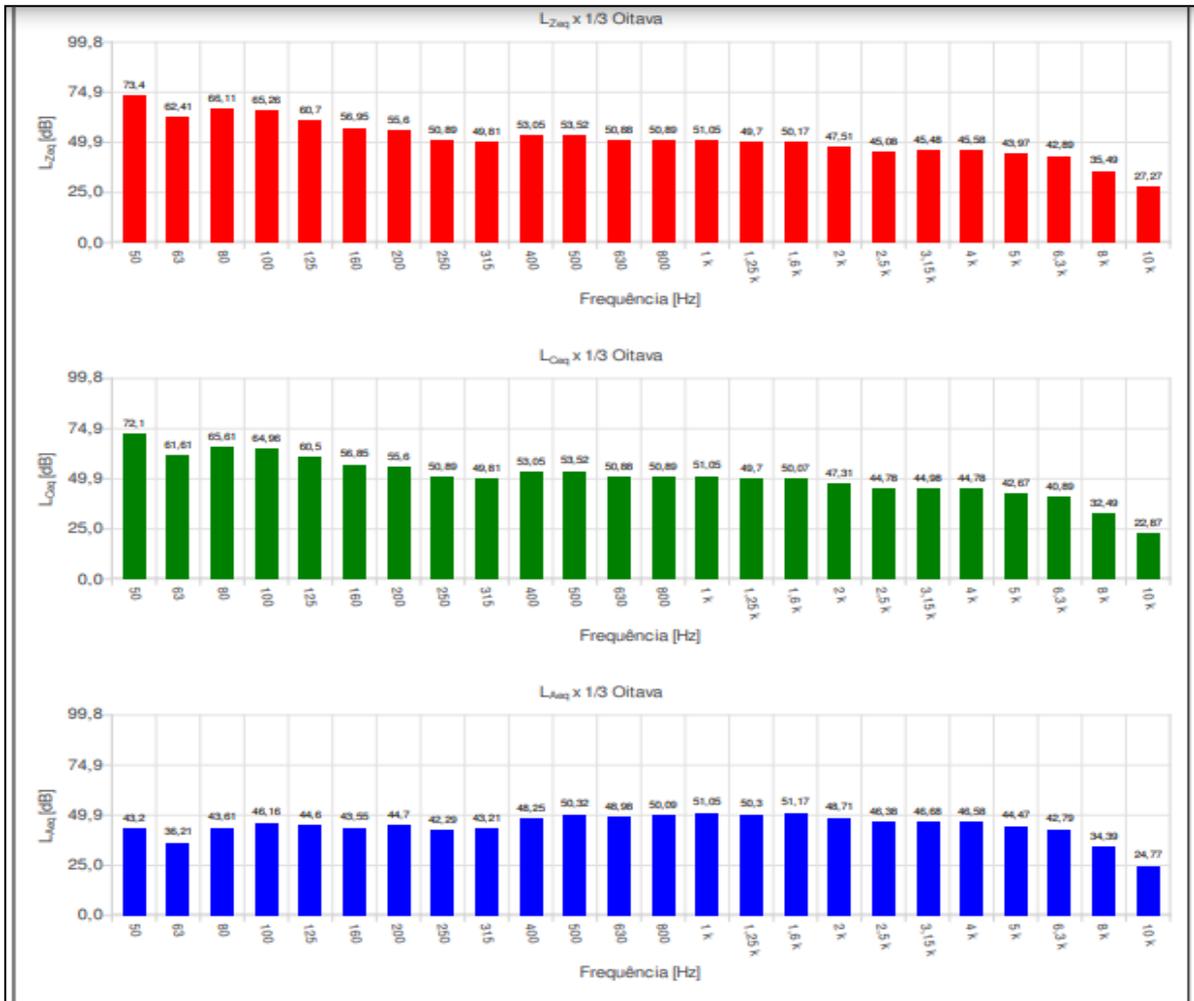


Anexo 9: Gráfico 4 – Tabela dos valores dos níveis de ruídos noturnos, para as bandas de oitava, que foram medidos na ADA, cujos valores foram obtidos, com o motor-gerador de energia elétrica e o motor de propulsão ligados (**Fonte:** Clorus Consultoria Ambiental).

Relatório de ruído @ OCTAVA+ SN: 035000031

Ind	D/H	L _{AEq,10s} [dB]	Ind	D/H	L _{AEq,10s} [dB]	Ind	D/H	L _{AEq,10s} [dB]
001	17:52:40	69,77						
002	17:53:10	60,85						
003	17:53:40	60,82						
004	17:54:10	60,75						
005	17:54:40	60,81						
006	17:55:10	60,83						
007	17:55:40	60,67						
008	17:56:10	60,80						
009	17:56:40	61,07						
010	17:57:10	61,17						

Anexo 9: Tabela 5 – Registros impressos dos valores dos níveis de ruídos noturnos, para as bandas de oitava, que foram medidos na ADA, a partir do sonômetro, com todos os equipamentos ligados (**Fonte:** Clorus Consultoria Ambiental).



■ Curva de ponderação em Z; ■ Curva de ponderação em C; ■ Curva de ponderação em A

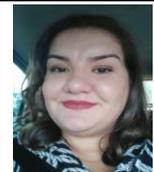
Anexo 9: Gráfico 6 – Tabela dos valores dos níveis de ruídos diurnos, para as bandas de oitava, que foram medidos na ADA (**Fonte:** Clorus Consultoria Ambiental).

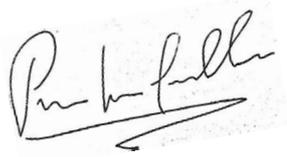
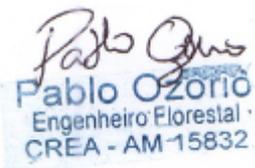
Relatório de ruído @ OCTAVA+ SN: 035000031

Ind	D/H	L _{3eq,10s} [dB]	Ind	D/H	L _{3eq,10s} [dB]	Ind	D/H	L _{3eq,10s} [dB]	Ind	D/H	L _{3eq,10s} [dB]
001	17:58:48	64,06									
002	17:59:18	64,73									
003	17:59:48	63,06									
004	18:00:18	64,37									
005	18:00:48	58,29									
006	18:01:18	52,44									
007	18:01:48	51,83									
008	18:02:18	52,28									
009	18:02:48	52,54									
010	18:03:18	52,83									

Anexo 9: Tabela 7 – Registros impressos dos valores dos níveis de ruídos noturnos, para as bandas de oitava, que foram medidos na ADA, a partir do sonômetro, com o objetivo de medir o gradiente de ruído noturno, com o equipamento draga-balsa em movimento. (**Fonte:** Clorus Consultoria Ambiental).

ANEXO 10 EQUIPE TÉCNICA E ASSINATURAS

	<p><u>Eliano da Silva Passos</u> - Bacharel em Química pela UFAM, Especialista em Gestão Ambiental, pela Universidade do Estado do Amazonas (UEA); Especialista em Avaliação Química, pelo SESI-AM; Especialista em Coletas de Água, Solo e Ar (Convênio InMetro).</p>
	<p><u>Jorge Luis Garcez Teixeira</u> – Especialista em Engenharia de Minas, pela Faculdade UNYLEYA (Brasília); Especialista em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia, pela UFAM/PPG-CASA); Especialista em Sistemas Energéticos, pela Escola Federal de Engenharia de Itajubá (EFEI-MG) e UFAM; Especialista em Engenharia do Meio Ambiente, pela UFRJ-COPPE; Graduação em Geologia, pela UFRJ.</p>
	<p><u>Jomara Cavalcante de Oliveira</u> - Doutoranda no PPGBADPI/INPA; Graduação em Ciências Biológicas, pela Universidade do Estado do Amazonas (UEA); Mestre em Ciências Biológicas, pelo Programa de Pós-Graduação em Biologia de Água Doce e Pesca Interior (BADPI) do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA); Colaboradora do Grupo de Pesquisa de Ecologia e Biologia de Peixes do Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (IDSM); Membro do Laboratório de Dinâmica de Populações de Peixes do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA); Experiência: Ecologia, Biologia Reprodutiva e Dinâmica Populacional de Peixes de Água Doce.</p>
	<p><u>Diego Matheus de Mello Mendes</u> - Doutor em Entomologia pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA); Experiência na área de Zoologia, com ênfase em Entomologia e Herpetologia; Temáticas: Taxonomia de esperanças (Orthoptera: Tettigoniidae), história natural de répteis e anfíbios amazônicos, conservação e manutenção de coleções zoológicas, entomologia, insetos amazônicos.</p>
	<p><u>José Antonio Coutinho Bezerra</u> - Graduação em Engenharia Ambiental, pelo Centro Universitário Luterano de Manaus (ULBRA); Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho, pela Universidade do Estado do Amazonas (UEA); Mestre em Processos Construtivos e Saneamento Urbano, pela Universidade Federal do Pará (UFPA).</p>
	<p><u>Pablo Roberto da Silva Ozório</u> – Graduação em Engenharia Florestal, pela Universidade Estadual do Amazonas (UEA); Mestre em Agronomia Tropical, pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM).</p>
	<p><u>Emily Silva Gomes dos Santos</u> - Graduação em Engenharia Química, pela Universidade do Estado do Amazonas (UEA); Mestre em Ensino Tecnológico, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM), com foco em gestão dos recursos naturais; Especialista em Sistema de Gestão Organizacional, com ênfase nas ISO 14001:2015, 9001:2015 e 17025:2017.</p>

 <p>Eliano Silva Passos Executor do EIA-RIMA Químico Bacharel - Especialista CRQ: 14100213</p>	 <p>Jorge Luis Garcez Teixeira Coordenador do EIA-RIMA Geólogo – Especialista CREA-RJ nº 851062980 CREA-AM nº 5964/000</p>
 <p>Paulo Celso de Almeida Requerente - Interessado</p>	 <p>Emily Silva Gomes dos Santos Eng^a Química - Mestre CRQ 14300242/14^aREG CREA-AM nº 20956D</p>
 <p>Jose Antonio Coutinho Bezerra Engenheira Ambiental e Segurança do Trabalho CREA-AM: 12356-D</p>	 <p>Pablo Roberto da Silva Ozório Engenheiro Florestal CREA-AM nº 15832-D</p>
 <p>Jomara Cavalcante de Oliveira Bióloga – Doutoranda/PPGBADPI/INPA CRBio-AM nº 090473/06-D</p>	 <p>Diego Matheus de Melo Mendes Biólogo – Doutor/PPGBADPI/INPA CRBio-AM: Provisório</p>