



RIMA

Relatório de Impacto Ambiental

Relatório de Impacto Ambiental para **subsidiar o licenciamento ambiental** do Projeto Alemão, localizado no município de Parauapebas, Pará.



Jeito único de fazer
sustentabilidade.

RIMA

Relatório de Impacto Ambiental
para subsidiar o licenciamento ambiental do Projeto Alemão

Agosto | 2026

Navegação

 Clique no item desejado

[APRESENTAÇÃO](#)

[IDENTIFICAÇÃO DO
EMPREENDEDOR E DA EMPRESA DE
CONSULTORIA](#)

[SOBRE A VALE METAIS BÁSICOS](#)

[CONHECENDO O PROJETO ALEMÃO](#)

[FASES DO PROJETO ALEMÃO](#)

[ELABORAÇÃO DO DIAGNÓSTICO](#)

[CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL](#)

[IMPACTOS AMBIENTAIS](#)

[CONHECENDO AS ÁREAS DE
INFLUÊNCIA](#)

[AÇÕES E PROGRAMAS AMBIENTAIS](#)

[PROGNÓSTICO](#)

[CONCLUSÃO](#)

[EQUIPE TÉCNICA](#)

[GLOSSÁRIO](#)

» Item 1

APRESENTAÇÃO



VALE



Jeito único de fazer
sustentabilidade.

APRESENTAÇÃO

Este Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) apresenta os resultados do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) desenvolvido para o licenciamento do Projeto Alemão.

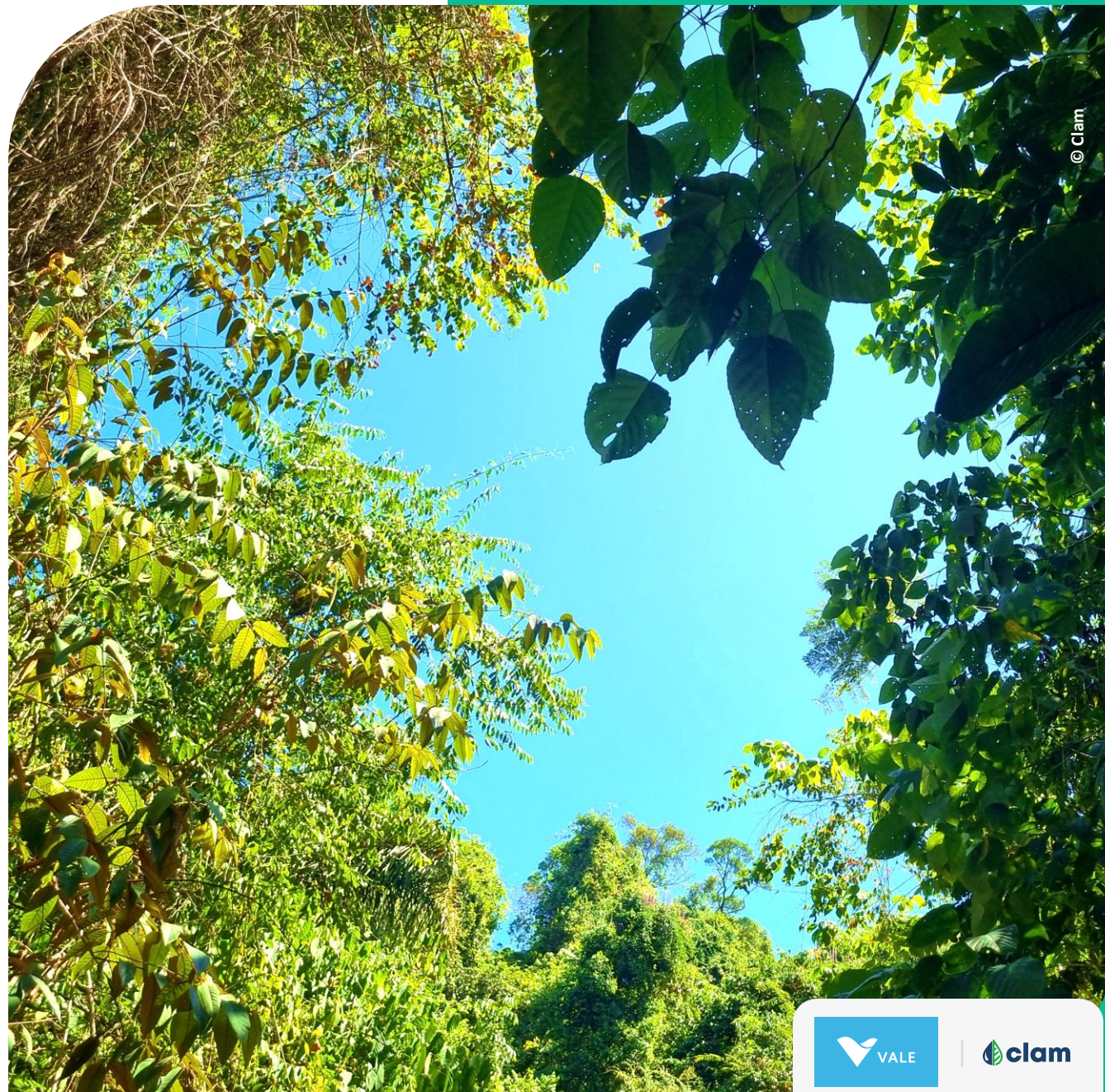
O projeto consiste na implantação um empreendimento minerário para extração de minérios de cobre e ouro, utilizando o método de lavra subterrânea e beneficiamento, objetivando produzir concentrado de cobre, tendo o ouro como subproduto, localizado na Província Mineral de Carajás situada no município de Parauapebas, mesorregião sudeste do estado do Pará, região norte do Brasil.

A elaboração deste documento seguiu as orientações do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, órgão responsável pelo licenciamento ambiental do Projeto Alemão.

O estudo, realizado por uma equipe multidisciplinar, avaliou os impactos ambientais das intervenções e propôs medidas para prevenção, mitigação e compensação dos impactos negativos, além de ações para potencializar os impactos positivos nas esferas física, biótica, socioeconômica e cultural.

SAIBA MAIS

O licenciamento ambiental de empreendimentos localizados em Florestas Nacionais (Flonas) é de competência federal e conduzido pelo IBAMA, conforme estabelece a Resolução CONAMA nº 237/1997. Essas áreas, por serem Unidades de Conservação de uso sustentável, requerem análise integrada com o ICMBio, responsável pela gestão da UC.



Navegação

 Clique no item desejado

[APRESENTAÇÃO](#)

[IDENTIFICAÇÃO DO
EMPREENDEDOR E DA EMPRESA DE
CONSULTORIA](#)

[SOBRE A VALE METAIS BÁSICOS](#)

[CONHECENDO O PROJETO ALEMÃO](#)

[FASES DO PROJETO ALEMÃO](#)

[ELABORAÇÃO DO DIAGNÓSTICO](#)

[CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL](#)

[IMPACTOS AMBIENTAIS](#)

[CONHECENDO AS ÁREAS DE
INFLUÊNCIA](#)

[AÇÕES E PROGRAMAS AMBIENTAIS](#)

[PROGNÓSTICO](#)

[CONCLUSÃO](#)

[EQUIPE TÉCNICA](#)

[GLOSSÁRIO](#)

» Item 2

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E DA EMPRESA DE CONSULTORIA



Jeito único de fazer
sustentabilidade.

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E DA EMPRESA DE CONSULTORIA

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR



Razão Social	Vale S.A. .
CNPJ	33.592.510/0009-01
Endereço	Estrada do Igarapé Bahia, S/N, KM 54 – Serra dos Carajás, Zona Rural, CEP: 68.516-000, Parauapebas / Pará – Brasil
Telefone de contato	(94) 33276649
Contato e dados	Marcelo Hoff (marcelo.hoff@vale.com)

IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO AMBIENTAL



Razão Social	CLAM MEIO AMBIENTE
CNPJ	08.803.534/0001-68
Endereço	Sede: Rua Alagoas 880, Bairro Savassi Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil CEP 30.130-167
Telefone de contato	+55 (31) 3048-2000 - Sede Belo Horizonte
Contato e dados	Jéssica Marques Jesus Sathler (jessica.sahtler@clam.com.br)



[APRESENTAÇÃO](#)

[IDENTIFICAÇÃO DO
EMPREENDEDOR E DA EMPRESA DE
CONSULTORIA](#)

[SOBRE A VALE METAIS BÁSICOS](#)

[CONHECENDO O PROJETO ALEMÃO](#)

[FASES DO PROJETO ALEMÃO](#)

[ELABORAÇÃO DO DIAGNÓSTICO](#)

[CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL](#)

[IMPACTOS AMBIENTAIS](#)

[CONHECENDO AS ÁREAS DE
INFLUÊNCIA](#)

[AÇÕES E PROGRAMAS AMBIENTAIS](#)

[PROGNÓSTICO](#)

[CONCLUSÃO](#)

[EQUIPE TÉCNICA](#)

[GLOSSÁRIO](#)

» Item 3

SOBRE A VALE METAIS BÁSICOS



Jeito único de fazer
sustentabilidade.

SOBRE A VALE METAIS BÁSICOS

A Vale Metais Básicos é um dos maiores produtores mundiais de níquel, cobre, cobalto e metais do grupo da platina de origem responsável.



COBRE: A NOVA CORRIDA ESTRATÉGICA

A demanda mundial por cobre cresce impulsionada por veículos elétricos, energia limpa, placa de circuitos de celulares e computadores, cabos de internet, tecnologias que dependem intensamente do metal. A produção mundial saltou de 18,4 milhões de toneladas em 2014 para 22,4 milhões em 2023.

O Brasil acompanha essa expansão: a produção nacional de cobre contido passou de 199 mil toneladas em 2007 para 376 mil toneladas em 2023, gerando um Valor de Produção Mineral de R\$ 17,2 bilhões e exportações de US\$ 3,47 bilhões.

O preço internacional reflete essa escassez relativa: de um recorde de US\$ 8.800 por tonelada em 2006, o cobre chegou a US\$ 9.330,98 em fevereiro de 2025. Estima-se que a demanda global cresça 1 milhão de toneladas por ano até 2035, o dobro do ritmo dos últimos 15 anos.

Para reduzir o déficit da balança comercial e avançar rumo à autossuficiência, o Brasil aposta em novos projetos. Portanto, o Projeto Alemão, da Vale Metais Básicos, é compatível com diversas políticas e programas governamentais, foi incluído no Programa de Parcerias de Investimento Federal (PPI) em 2021, está aderente ao Programa Estadual de Desenvolvimento Mineral Sustentável (PA), Plano Diretor de Parauapebas e Plano de Manejo da FLONA de Carajás.



O QUE IMPULSIONA A DEMANDA?

Veículos elétricos, plantas de energia verde e centros de dados usam cobre intensivamente, acelerando o consumo global do metal.

COBRE EM ALTA

De US\$ 8.800/ton em 2006 para US\$ 9.330,98/ton em fevereiro de 2025. O metal se valoriza com a escassez e a corrida por minerais estratégicos.



PROJETO ALEMÃO

Incluído no PPI federal em 2021, prevê 25 anos de lavra de cobre e ouro em Carajás, aproximando o Brasil da autossuficiência.

[APRESENTAÇÃO](#)

[IDENTIFICAÇÃO DO
EMPREENDEDOR E DA EMPRESA DE
CONSULTORIA](#)

[SOBRE A VALE METAIS BÁSICOS](#)

[CONHECENDO O PROJETO ALEMÃO](#)

[FASES DO PROJETO ALEMÃO](#)

[ELABORAÇÃO DO DIAGNÓSTICO](#)

[CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL](#)

[IMPACTOS AMBIENTAIS](#)

[CONHECENDO AS ÁREAS DE
INFLUÊNCIA](#)

[AÇÕES E PROGRAMAS AMBIENTAIS](#)

[PROGNÓSTICO](#)

[CONCLUSÃO](#)

[EQUIPE TÉCNICA](#)

[GLOSSÁRIO](#)

» Item 4

CONHECENDO O PROJETO ALEMÃO



Jeito único de fazer
sustentabilidade.

CONHECENDO O PROJETO

O Projeto Alemão prevê a implantação de uma operação de lavra subterrânea de minério de cobre (Cu) e ouro (Au), com beneficiamento a uma taxa de 5,45 milhões de toneladas por ano (Mtpa) de Minério Bruto – *Run of mine* (ROM), na área da antiga Mina do Igarapé-Bahia, em Parauapebas (PA). A usina projetada terá capacidade para tratar minério com teor médio de 1,50% de cobre e 1,1 grama por tonelada (g/t) de ouro.

O empreendimento está inserido na Floresta Nacional de Carajás (FLONA Carajás), unidade de conservação de uso sustentável, localizada a cerca de 121 km da sede municipal. A área do projeto possui título minerário vigente, concedido pelo antigo Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) por meio do decreto de lavra nº 851431/1982.

A instalação do projeto ocorrerá majoritariamente em áreas previamente impactadas pela antiga operação da Mina do Igarapé-Bahia. Aproximadamente 41,25% da área necessária já é antropizada, o que contribui para a redução de novos desmatamentos e minimiza os impactos ambientais diretos.



O QUE É COBRE SULFETADO?

O cobre sulfetado é um tipo de minério em que o cobre está associado a enxofre, formando minerais como calcopirita, bornita e calcocita. Esse tipo de minério é uma das principais fontes de produção de cobre no mundo.

TRANSPORTE DO MINÉRIO

O concentrado de cobre será transportado por caminhões até o Terminal Ferroviário de Parauapebas, percorrendo cerca de 120 km. No terminal, o material será armazenado em galpão coberto e, em seguida, seguirá por ferrovia por aproximadamente 890 km até o Porto do Itaqui em São Luís (MA) para expedição.



FLONA DE CARAJÁS

Criada em 1998, a Floresta Nacional de Carajás é uma Unidade de Conservação federal de uso sustentável, localizada no sudeste do Pará. Gerida pelo ICMBio, abriga rica biodiversidade e importantes jazidas minerais, conciliando conservação ambiental e exploração responsável dos recursos naturais.





O Alemão foi descoberto em 1996 durante pesquisas na antiga Mina do Igarapé-Bahia. A partir de uma anomalia magnética identificada em profundidades entre 160 m e 270 m, foram iniciadas sondagens rotativas diamantadas (usada para perfurar rochas e coletar amostras) e mapeamentos geológicos, gerando dados que deram origem ao Projeto Alemão. Esse tipo de sondagem é chamada de diamantada, pois a ponta possui diamantes industriais. Os recursos minerais do Alemão, totalizam 155 milhões de toneladas (Mt) com teor de 1,5% de cobre (Cu) e 1,1 parte por milhão (ppm) de ouro (Au). Do recurso total, o projeto considera a extração econômica de 125 milhões de toneladas (Mt) com teor de 1,5% de Cobre (Cu) e 1,1 grama por tonelada (g/t) de Ouro (Au).

HISTÓRICO DO EMPREENDIMENTO

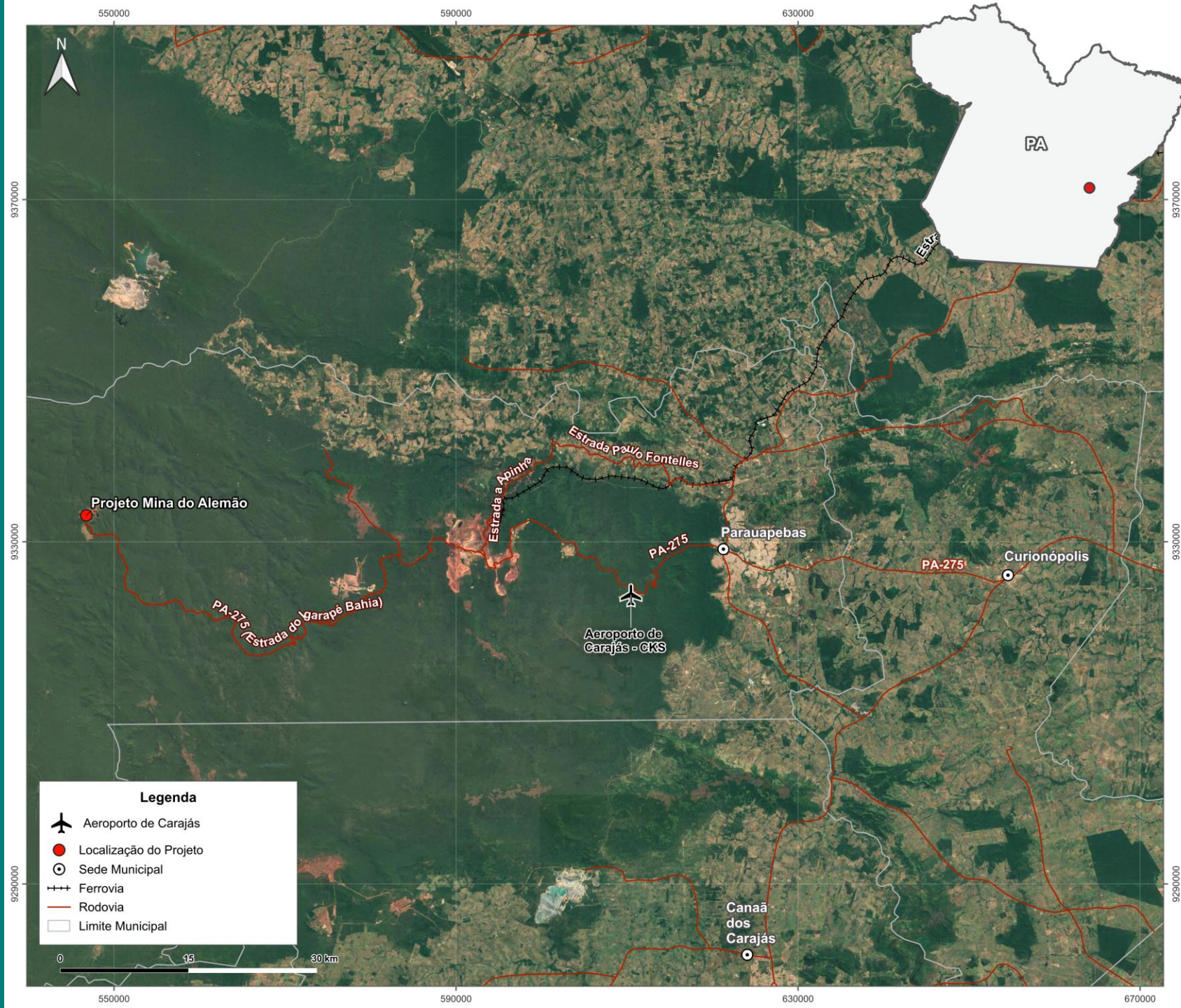
O licenciamento ambiental teve início em 2008, com protocolo do EIA/RIMA em 2010 e concessão da Licença Prévia (LP) em 2013.

Em 2018, foi solicitada Licença de Instalação (LI) e Plano Básico Ambiental (PBA) para o Projeto Alemão, porém, com a nova legislação de barragens em 2019, foi necessária a atualização dos projetos de disposição de rejeitos, resultando no protocolo do PBA atualizado em 2020.

Em 2021, o ICMBio solicitou mudanças na rota de escoamento da produção, priorizando vias já existentes a fim de reduzir impactos, mudanças que foram consolidadas em uma nova atualização do PBA.

Protocolada essa última versão, em 2023, o IBAMA realizou vistoria no empreendimento e, em 2024, manifestou-se sobre o processo da Licença Instalação (LI), retrocedendo para a fase de Licença Prévia (LP) – fase de viabilidade.

O presente EIA/RIMA foi elaborado, conforme o Termo de Referência de 2025, reafirmando o compromisso do projeto com a transparência, a adequação legal e a minimização dos impactos socioambientais.



LOCALIZAÇÃO

O Projeto Alemão localiza-se na Província Mineral de Carajás situada no município de Parauapebas, mesorregião sudeste do estado do Pará, a cerca de 125 km do centro urbano do município, sendo conectada a este por meio da rodovia PA-275.

O acesso partindo do centro de Parauapebas, pode ser feito pela rodovia PA-275, seguindo para o sentido Oeste até o aeroporto de Parauapebas, por 15 km. A partir desse ponto, siga por mais 30 km na rodovia PA-275, até a mina Serra Norte. Por fim, continue na direção sudoeste por 80 km até o acesso ao Projeto.

ALTERNATIVAS E TECNOLÓGICAS LOCACIONAIS

As alternativas locais e tecnológicas dizem respeito à definição das melhores soluções para viabilizar empreendimentos potencialmente impactantes, considerando a melhor estratégia de escolha para localização das estruturas e tecnologias empregadas.

Neste caso, destaca-se o fato de que o empreendimento será implantado em área previamente alterada pela antiga operação da Mina do Igarapé-Bahia. Do total da área necessária para a instalação do projeto, cerca de 41,25% já se encontra antropizada, o que representa uma escolha locacional consciente e ambientalmente responsável. O percentual remanescente, 58,75%, é de vegetação nativa e composto por floresta tropical densa em estágio médio e avançado de regeneração.

Além disso, está previsto o reaproveitamento de estruturas da mina desativada, o que reduz significativamente a necessidade de novas intervenções no meio ambiente, contribuindo para a minimização de desmatamentos, menor geração de passivos e redução de impactos ambientais diretos.



Essa abordagem reafirma o compromisso do projeto com a sustentabilidade, ao otimizar o uso de áreas já impactadas e evitar a abertura de novas frentes de degradação ambiental.

ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

Referem-se às diferentes opções de localização avaliadas para a implantação de um empreendimento. Esse estudo busca identificar áreas mais adequadas do ponto de vista ambiental, social e técnico, priorizando aquelas que minimizem impactos negativos.

ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS

São diferentes opções de métodos e tecnologias avaliadas para adotar as soluções mais eficientes e sustentáveis na implantação e operação de um empreendimento, visando otimizar recursos e melhorar o desempenho operacional do projeto.

ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS



Para o Projeto Alemão, durante a fase de concepção ambiental, foram realizados estudos tecnológicos voltados às principais estruturas do empreendimento.

Foi conduzida uma análise integrada de aspectos ambientais e de engenharia, com o objetivo de selecionar as alternativas mais adequadas para a lavra subterrânea e para a disposição de rejeitos em superfície, considerando também o melhor aproveitamento das estruturas já existentes da antiga mina do Igarapé Bahia.

Nesse contexto, foram avaliados os métodos de Desmoronamentos por subníveis (*Sublevel Caving*) e Desmonte por subníveis (*Sublevel Stopping*), em conjunto com as propostas de disposição de rejeitos, foram consideradas as alternativas de Empilhamento de Rejeito Desaguado e Barragem de Rejeitos.

MÉTODO DE LAVRA

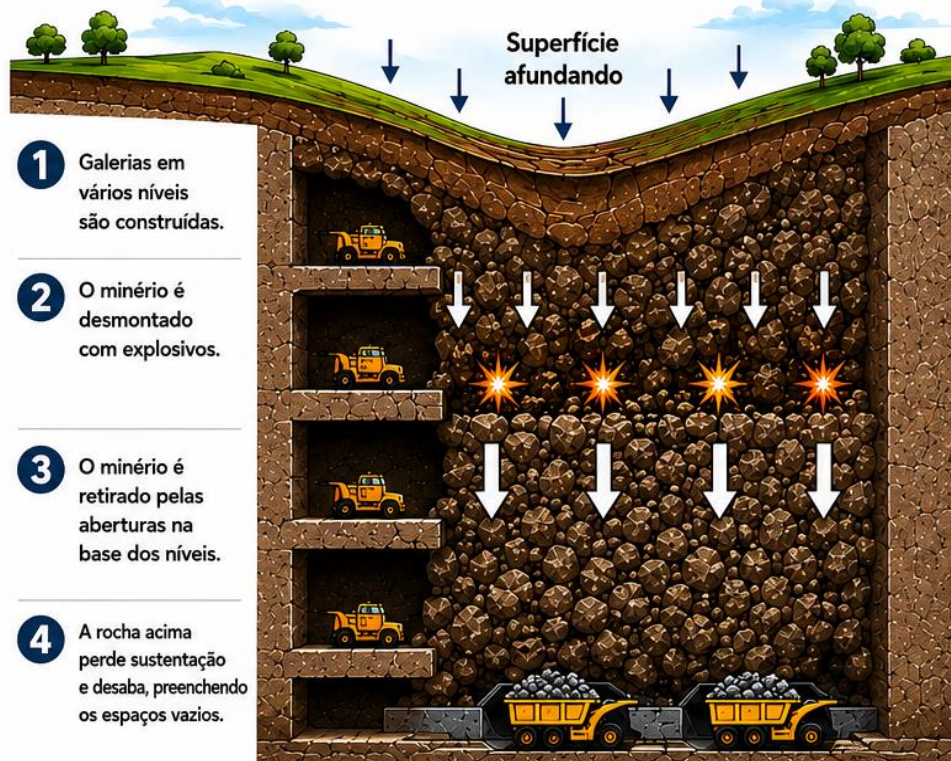
Os métodos de lavra Desmoraamentos por subníveis (*Caving*) e Desmorte em subníveis (*Stoping*) são amplamente utilizados na mineração subterrânea para corpos de minério com geometrias específicas.

Ambos utilizam níveis intermediários (subníveis), mas diferem em suas técnicas, aplicações e impactos operacionais.

As principais características em relação ao conceito e operação de cada método estão detalhadas na imagem ao lado.

1. LAVRA POR SUBNÍVEIS COM ABATIMENTO (CAVING)

A rocha acima desaba de forma controlada enquanto o minério é extraído.



COMO FUNCIONA

O minério é extraído da base e a rocha acima desaba gradualmente, alimentando o fluxo de material.

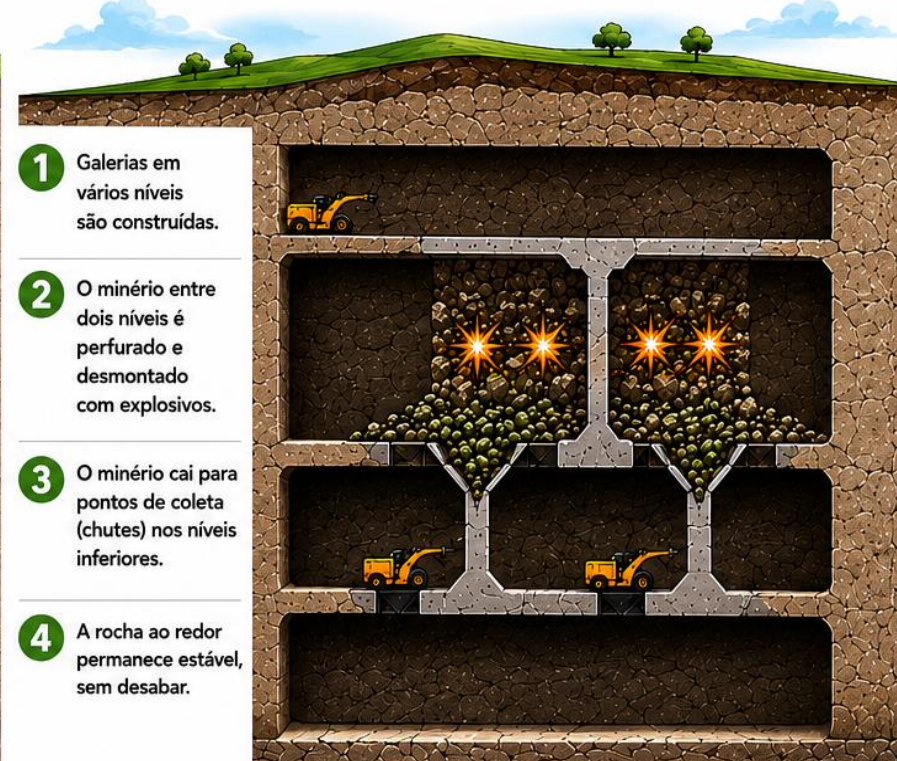
Produtividade
MUITO ALTA

Controle da
qualidade
MÉDIO

Custo
operacional
MENOR

2. LAVRA POR SUBNÍVEIS EM CÂMARAS (STOPING)

O minério é retirado em grandes câmaras (salas), sem provocar o desabamento da rocha acima.



COMO FUNCIONA

Grandes câmaras são escavadas e o minério cai por gravidade para os pontos de coleta.

Produtividade
ALTA

Controle da
qualidade
ALTO

Custo
operacional
MAIOR

COMPARAÇÃO GERAL



A rocha acima desaba?

SIM
(Caving)

NÃO
(Stoping)



Impacto na
superfície

MAIOR

(pode causar subsidência)

MENOR

(mais controlado)



Diluição do minério
(mistura com
rocha estéril)

MAIOR
(Caving)

MENOR
(Stoping)



Controle da
qualidade do minério

MÉDIO
(Caving)

ALTO
(Stoping)

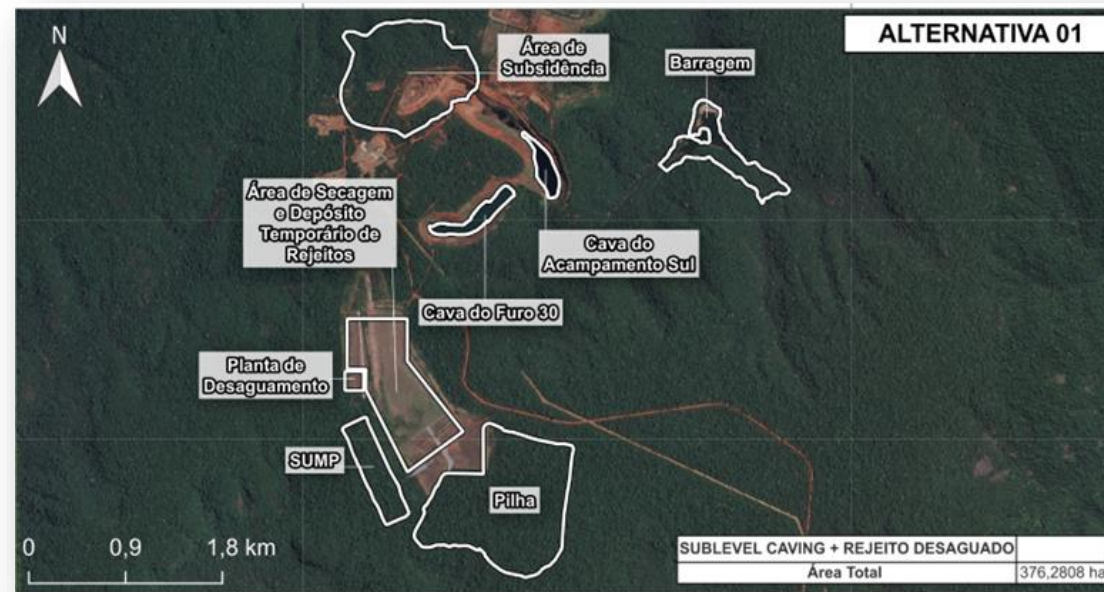


Custo
operacional

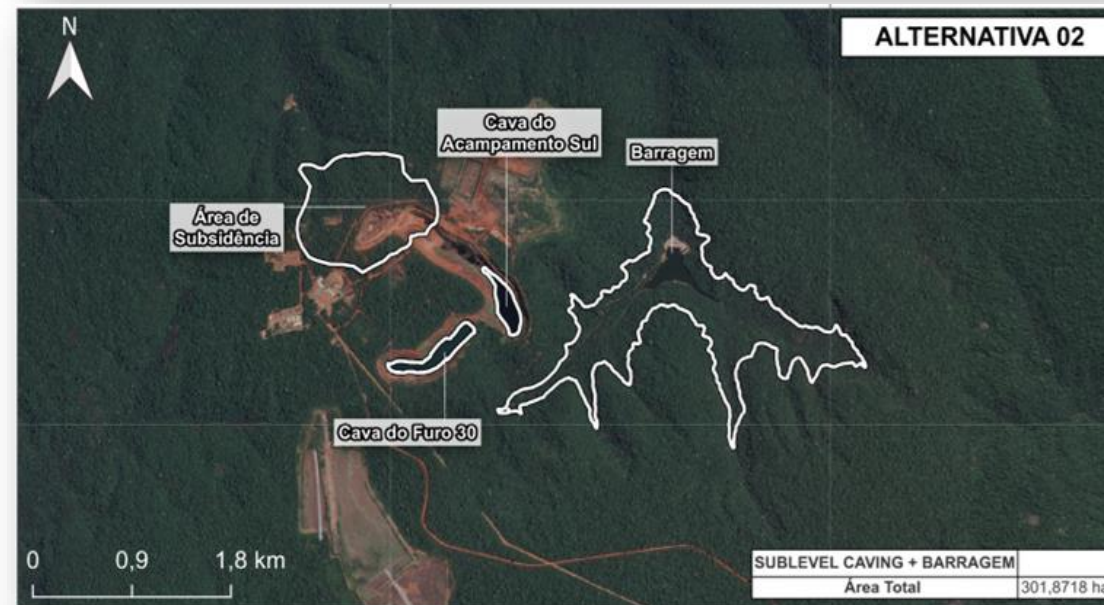
MENOR
(Caving)

MAIOR
(Stoping)

ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS



Lavra subterrânea por desmoronamento em subníveis (*sublevel caving*) + Empilhamento rejeito desaguado



Lavra subterrânea por desmoronamento em subníveis (*sublevel caving*) + Barragem

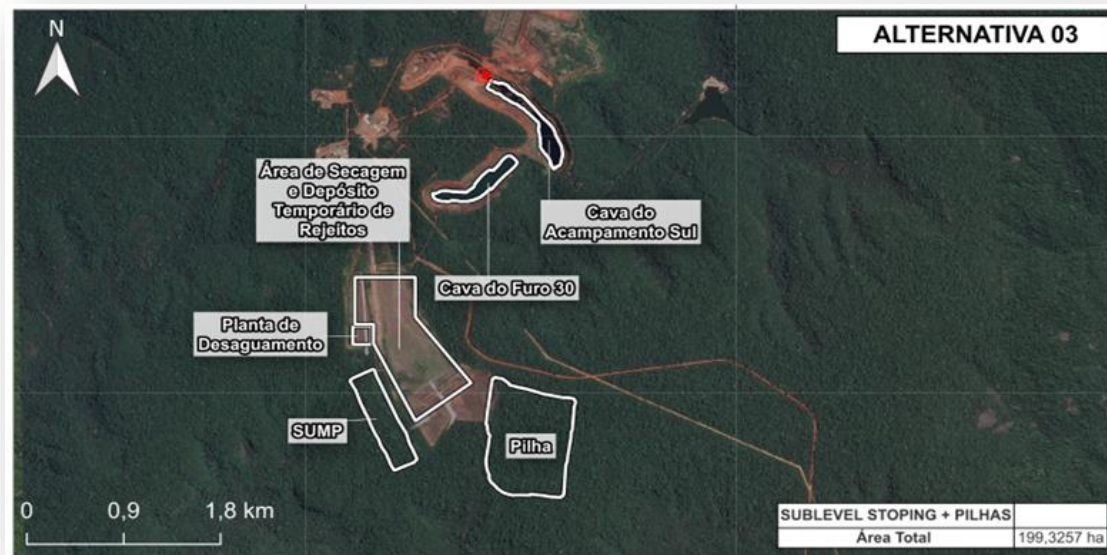
SAIBA MAIS



Lavra subterrânea por Desmoronamento em Subníveis (*Sublevel caving*) método em que o minério é desmontado em etapas sucessivas e o material estéril colapsa de forma controlada para preencher os vazios gerados pela extração.

Subsidência:
afundamento/abatimento

ALTERNATIVAS TECNÓLOGICAS E LOCACIONAIS

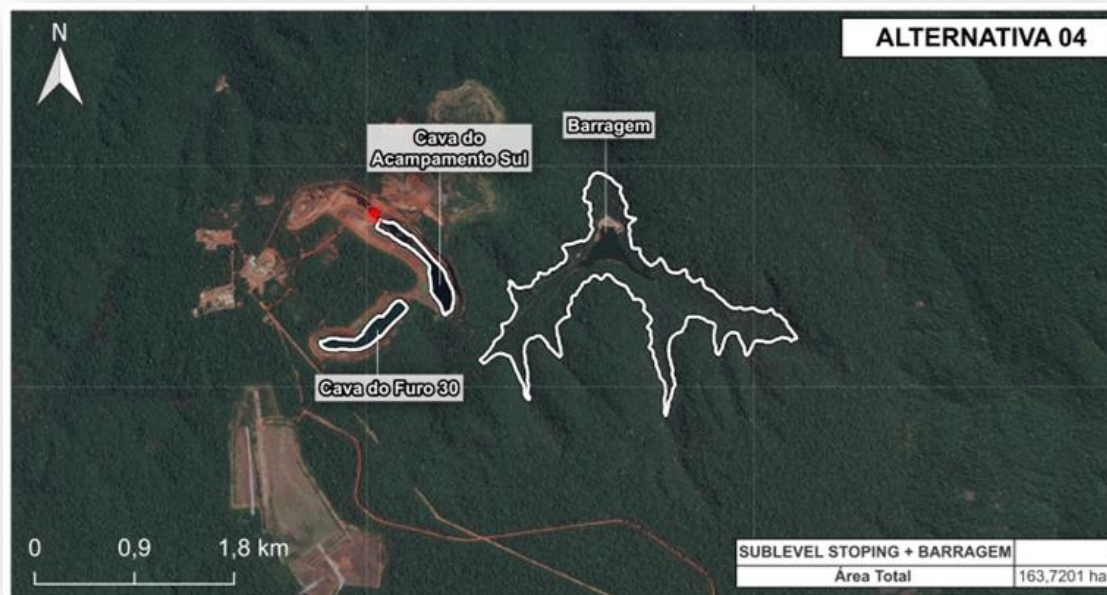


Lavra subterrânea por desmonte em subníveis (*sublevel stoping*) + Empilhamento rejeito desaguado

SAIBA MAIS



Lavra Subterrânea por Desmonte em Subníveis (*Sublevel Stopping*) é uma técnica de lavra seletiva em que o minério é extraído de grandes câmaras (*stopes*), mantendo o estéril intacto. A operação é mais controlada, exige suporte para as escavações e utiliza subníveis para perfuração, detonação e retirada sistemática do minério.



Lavra subterrânea por desmonte em subníveis (*sublevel stoping*) + Barragem

DISPOSIÇÃO DE REJEITOS

Para disposição dos rejeitos da usina de beneficiamento foram consideradas como alternativas, disposição do volume de rejeitos em barragem e o empilhamento de rejeito desaguado.

Com base nas alternativas avaliadas, realizou-se uma análise qualitativa para selecionar a opção mais viável. As premissas do projeto consideraram vida útil de 25 anos, disposição de 53,678 milhões de toneladas de rejeito filtrado com teor de sólidos de 77,5%, e parâmetros geotécnicos específicos relacionados à compactação e deposição do material.

SAIBA MAIS



A disposição de rejeitos, nas duas alternativas tecnológicas avaliadas, prevê o lançamento do material nas cavas existentes na Mina do Igarapé-Bahia. A técnica de reaterro/preenchimento (**backfill**) consiste no preenchimento controlado das câmaras da mina subterrânea com uma pasta formada por uma mistura de cimento e rejeito reduzindo os impactos ambientais decorrentes da disposição de rejeitos em superfície.

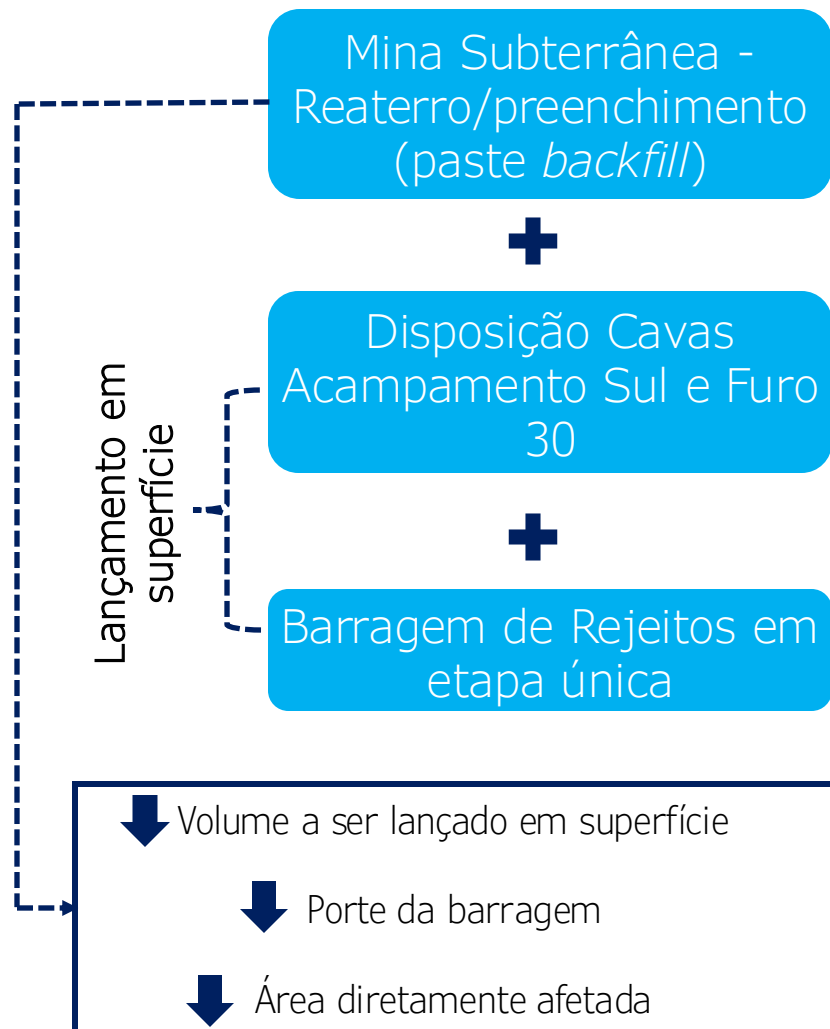
1ª Empilhamento de Rejeito Desaguado

O empilhamento de rejeito desaguado é uma técnica moderna de disposição de resíduos da mineração que consiste na remoção da água presente na polpa de rejeito por meio de processos de filtragem, como filtros prensa, filtros de disco cerâmico ou filtros de banda. Após o desaguamento, o rejeito assume uma forma semissólida, com umidade residual geralmente entre 15% e 25%, permitindo seu transporte e empilhamento em áreas específicas.

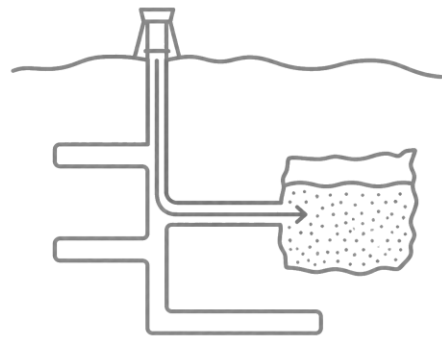
2ª Barragem Rejeitos

Esse método consiste na construção de estruturas de contenção, geralmente em forma de diques ou taludes, que retêm a polpa de rejeito, composta por partículas sólidas suspensas em água. A barragem de rejeitos do Projeto Alemão foi projetada com o objetivo de armazenar rejeitos e reservar água para uso na planta industrial.

Sistema de Disposição de Rejeitos



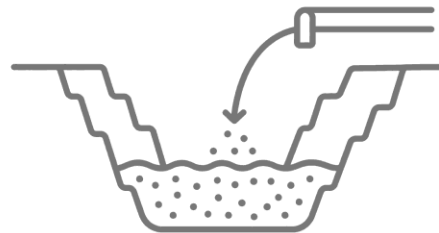
Método de Disposição Rejeitos



38.04 Milhões metros
cúbicos
55 %

Mina Subterrânea
Rejeito volta para cava
subterrânea.
Reaterro (*backfill*)

+



6.94 Milhões metros
cúbicos
10 %

Cavas antigas
Rejeito volta para cavas
da antiga mina

+



24.42 Milhões metros
cúbicos
35 %

Barragem de
Rejeitos sem
alteamentos
futuros

=

69,4 Milhões de
metros cúbicos
100%

ALTERNATIVAS TECNÓLOGICAS E LOCACIONAIS

Análise Multicritérios e Escolha da Alternativa

A análise multicritério foi usada para escolher a melhor opção de disposição de rejeitos no Projeto Alemão, considerando fatores técnicos, econômicos e ambientais, juntamente com os métodos de lavra considerados, foram propostas as seguintes alternativas:

- ✓ **Alternativa 1:** Desmoronamentos por subníveis (*Sublevel Caving*) + Empilhamento de Rejeitos Desaguado;
- ✓ **Alternativa 2:** Desmoronamentos por subníveis (*Sublevel Caving*) + Barragem de Rejeitos;
- ✓ **Alternativa 3:** Desmonte por subníveis (*Sublevel Stoping*) + Empilhamento de Rejeitos Desaguados;
- ✓ **Alternativa 4:** Desmonte por subníveis (*Sublevel Stoping*) + Barragem de Rejeitos.

METODOLOGIA

A metodologia adotada para definição das alternativas locais do Projeto Alemão foi estruturada de forma a integrar fatores ambientais, socioeconômicos e de engenharia, orientando o processo decisório sob uma perspectiva estratégica e sustentável. Os critérios definidos foram organizados em três grupos principais.

Critérios naturais: definidos de modo a captar os efeitos potenciais sobre os recursos naturais e a compatibilidade do empreendimento com áreas de interesse natural.

Critérios socioeconômicos: definidos com base na necessidade de analisar os impactos e benefícios sobre a população local e regional.

Critérios de engenharia: que relacionam à viabilidade técnica e operacional de cada alternativa locacional.

Classificação (Nota)	Valor	Significado
Inexistente	0	Ausência
Muito baixo	1	Desprezível
Baixo	2	Reduzida
Moderado	3	Moderada
Alto	4	Significativa
Muito alto	5	Elevada
Total	6	Extrema

Nota: Avaliação é em comparação às alternativas

Cada critério foi avaliado qualitativamente com base em uma escala de intensidade de “inexistente” a “total”, convertida em valores numéricos de 0 a 6 para permitir a comparação entre alternativas. Essa metodologia possibilitou a aplicação de médias ponderadas, garantindo uma análise técnica, equilibrada e estratégica entre as dimensões técnica, ambiental e social no processo de decisão locacional.



1. CRITÉRIOS AVALIADOS E COMO A ANÁLISE É REALIZADA

A análise multicritério compara as alternativas tecnológicas e locacionais do projeto considerando diversos aspectos ambientais, sociais, técnicos e econômicos.

1.1 CRITÉRIOS AVALIADOS

Foram considerados 11 critérios que abrangem os principais fatores de influência do projeto.

1		Supressão de cobertura vegetal densa	Avalia a necessidade de remoção de áreas com vegetação nativa.
2		Interferência em APP	Verifica a interferência em Áreas de Preservação Permanente.
3		Interferência na zona de conservação da FLONA	Avalia impactos sobre a zona de conservação da Floresta Nacional.
4		Supressão de cavidades	Considera a presença e o possível impacto sobre cavidades naturais.
5		Interferência em sítios arqueológicos	Avalia o risco de afetar sítios arqueológicos conhecidos.
6		Presença de Fauna e Flora Ameaçadas	Considera a ocorrência de espécies ameaçadas de extinção.
7		Interferência em comunidades tradicionais	Avalia possíveis impactos sobre comunidades tradicionais.
8		Área total ocupada	Considera a extensão de área necessária para implantação.
9		Custo da disposição de rejeitos	Avalia o custo associado à destinação dos rejeitos do projeto.
10		Confiabilidade tecnológica da disposição do rejeito	Avalia a segurança e a confiabilidade da solução adotada para disposição dos rejeitos.
11		Disposição do rejeito em superfície	Considera os impactos associados à disposição do rejeito na superfície.

1.2 COMO A ANÁLISE É REALIZADA



Esta análise integra conhecimentos técnicos e percepções de especialistas para apoiar uma decisão transparente, responsável e alinhada à sustentabilidade ambiental, à viabilidade técnica e à aceitação social do projeto.

2. RESULTADOS DA ANÁLISE

A alternativa com menor desempenho global é a mais indicada, pois apresenta menor probabilidade de impactos adversos nos critérios avaliados.

CRITÉRIOS	ALTERNATIVAS			
	1	2	3	4
1	4	4	3	3
2	3	3	3	3
3	1	4	0	3
4	0	6	0	6
5	0	0	0	0
6	4	4	3	3
7	0	2	0	2
8	4	4	3	3
9	4	2	4	2
10	5	2	5	2
11	6	6	2	2
DESEMPENHO GLOBAL (quanto menor, melhor)	82,16% 4º lugar	60,98% 3º lugar	49,14% 2º lugar	27,96% 1º lugar

3. ALTERNATIVA SELECIONADA



ALTERNATIVA 4 É A MELHOR OPÇÃO PARA O PROJETO.

A alternativa 4 apresentou o menor desempenho global (27,96%), indicando a menor probabilidade de ocorrência de impactos adversos considerando todos os critérios avaliados de forma agregada.

DESEMPENHO GLOBAL: 27,96% (1º LUGAR)



O QUE É O DESEMPENHO GLOBAL?

O desempenho global representa a probabilidade de ocorrência do potencial impacto nos critérios avaliados, de forma agregada.

RESULTADOS

A análise comparativa indicou que a Alternativa 4 apresentou o melhor desempenho geral. Essa opção, baseada no método de **Desmonte por subníveis** (*Sublevel Stopping*) com *disposição de rejeitos em barragem*, se destacou por sua maior eficiência técnica, estabilidade geotécnica, menor impacto ambiental e melhor custo-benefício.



Seleção do Método de Lavra

O método de lavra escolhido foi o Desmonte por Subníveis (*sublevel stopping*), considerado mais adequado por ter maior seletividade, segurança operacional e reduzir a disposição de rejeitos em superfície. Apesar do custo inicial mais alto, apresenta vantagens econômicas e ambientais a longo prazo, reduzindo riscos de desabamento e aumentando a eficiência do aproveitamento do minério. Ressalta-se que esse método permite a utilização da técnica *backfill* (reaterro/preenchimento), que é o preenchimento das câmaras no interior da mina com pasta formada pela mistura de cimento e rejeito. Essa escolha resulta em uma redução de volume necessário da barragem de 61,4 milhões de metros cúbicos para o método de desmoronamento por subníveis (*sublevel caving*) para apenas 32 milhões de metros cúbicos para o método de desmonte em subníveis (*sublevel stopping*).



Disposição de Rejeitos

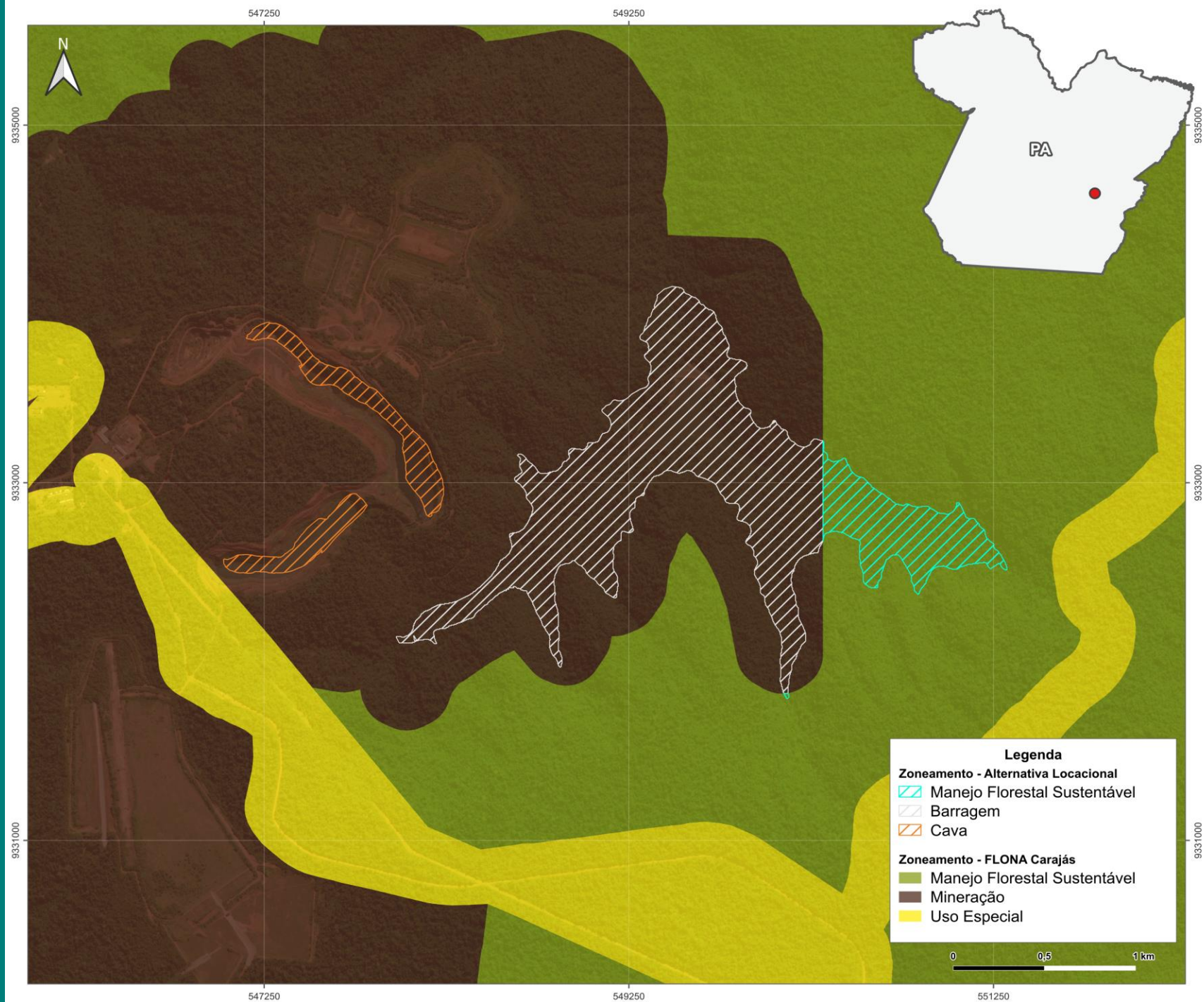
A disposição de rejeitos em barragem, apesar de exigir monitoramento contínuo, apresentou melhor desempenho técnico e ambiental. A Alternativa 4 foi considerada a mais sustentável e segura. Essa configuração reduz o volume de rejeitos superficiais, melhora a estabilidade estrutural e atende às normas legais de segurança de barragens. O barramento terá altura de 61 metros com estrutura em solo compactado e camada de pedras na base da estrutura, com capacidade para 32 milhões de metros cúbicos em sua configuração final.



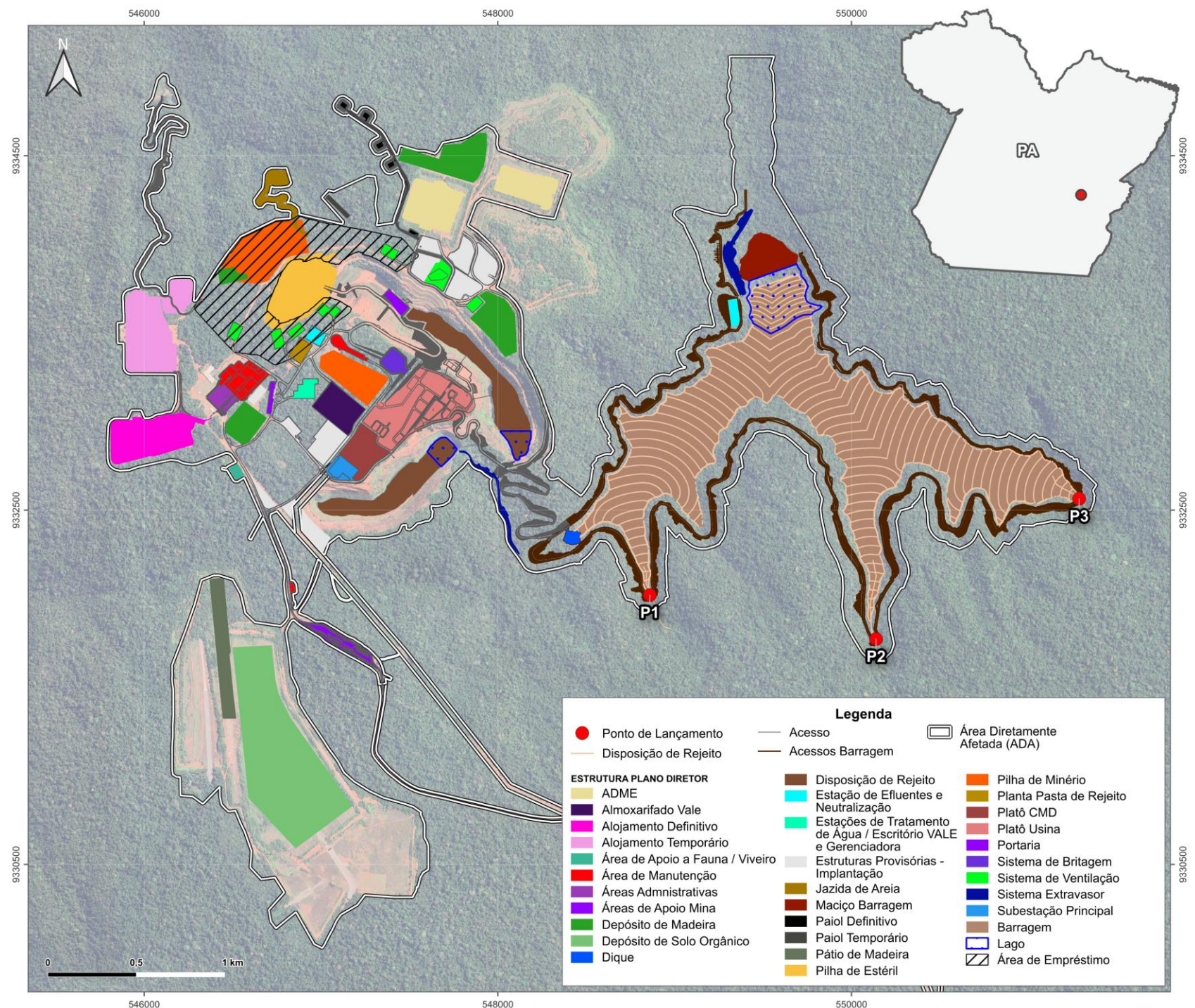
Aspectos de localização da Barragem

A localização da barragem conta com 136,29 ha na Zona de Mineração e 27,43 ha na Zona Manejo Florestal Sustentável da FLONA Carajás. A proposta locacional da barragem respeita o Plano de Manejo da unidade. Estudos demonstraram que essa alternativa reduz a área total dentro da Unidade de Conservação.

Aspectos de localização da Barragem



PRINCIPAIS ESTRUTURAS DO PROJETO ALEMÃO



BENEFICIAMENTO

Foi considerado apenas uma única alternativa tecnológica para beneficiamento de minério, descrita com mais detalhes no tópico referente a operação. O processo de beneficiamento do minério consiste nos seguintes processos e principais etapas:



Cominuição

Quebra do minério em pedaços menores, por meio de equipamento.



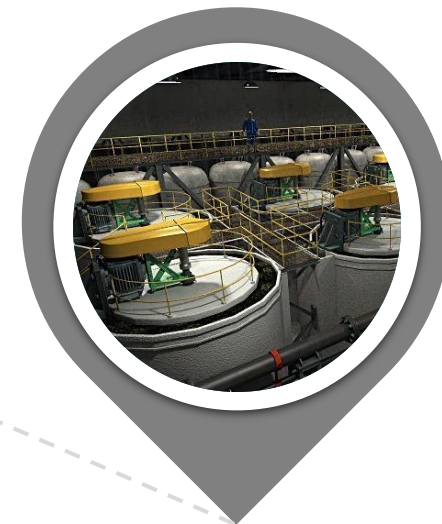
Classificação por tamanho

Separação das partículas de acordo com seu tamanho, utilizando peneiras e efeito de redemoinho.



Concentração

Separação do material útil do rejeito, por métodos como gravidade e flutuação.



Separação sólido-líquido

Remoção da água do material, por meio de espessamento e filtragem.



ACESSO RODOVIÁRIO

Duas alternativas locais foram avaliadas:

- Alternativa 1: Igarapé Bahia – Paulo Fonteles (Via Apinha)
- Alternativa 2: Igarapé Bahia – Raimundo Mascarenhas (PA-275)

Os critérios considerados foram área de supressão vegetal, distância total até o terminal ferroviário, extensão dentro da FLONA de Carajás, tráfego urbano e número de núcleos urbanos interceptados. A definição escolhida foi a Alternativa 1, devido a utilização da estrada existente do Igarapé Bahia, evitando a abertura de novas vias e priorizando o uso de infraestruturas já estabelecidas.



USINA DE BENEFICIAMENTO

Na análise locacional da usina de beneficiamento, o principal critério foi a concentração das atividades industriais nas proximidades das cavas já existentes, facilitando o direcionamento de drenagens e evitando a necessidade de sistemas complementares, como canais adicionais. A definição escolhida foi a implantação da usina próxima às cavas, otimizando o controle ambiental e reduzindo interferências em novas áreas.



LINHA DE TRANSMISSÃO - (LT)

Para a LT de 230 kV, o principal critério foi o reaproveitamento da área já ocupada pela antiga linha de 69 kV. Isso evita a necessidade de intervenção em áreas nativas, além de reduzir custos e impactos ambientais. A definição escolhida foi utilizar a área da linha desativada, otimizando a ocupação de áreas já antropizadas.



PILHAS DE ESTÉRIL E MINÉRIO

A pilha de estéril do empreendimento será locada na região da cava do Acampamento Norte, aproveitamento de áreas já antropizadas. Já as pilhas de minério ficarão locadas próximo aos acessos à mina subterrânea e a usina de beneficiamento. Serão duas pilhas de minério, uma pilha de minério de baixo teor com capacidade de 2,5 milhões de toneladas (Mt) e outra pilha de pré-produção com capacidade de 0,8 milhões de toneladas (Mt).

[APRESENTAÇÃO](#)

[IDENTIFICAÇÃO DO
EMPREENDEDOR E DA EMPRESA DE
CONSULTORIA](#)

[SOBRE A VALE METAIS BÁSICOS](#)

[CONHECENDO O PROJETO ALEMÃO](#)

[FASES DO PROJETO ALEMÃO](#)

[ELABORAÇÃO DO DIAGNÓSTICO](#)

[CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL](#)

[IMPACTOS AMBIENTAIS](#)

[CONHECENDO AS ÁREAS DE
INFLUÊNCIA](#)

[AÇÕES E PROGRAMAS AMBIENTAIS](#)

[PROGNÓSTICO](#)

[CONCLUSÃO](#)

[EQUIPE TÉCNICA](#)

[GLOSSÁRIO](#)

» Item 5

FASES DO PROJETO ALEMÃO



Jeito único de fazer
sustentabilidade.

FASES DO PROJETO

PROJETO ALEMÃO



PLANEJAMENTO

Nesta fase são realizadas as atividades e levantamentos necessários para garantir a viabilidade técnica, econômica e ambiental do empreendimento.

IMPLANTAÇÃO

Após a finalização da Fase de Planejamento e obtenção da Licença de Instalação, poderá ser iniciada a Fase de Implantação, ou seja, as obras do empreendimento.



OPERAÇÃO

A fase de operação trata do momento em que o empreendimento inicia suas atividades de lavra e beneficiamento do minério, após a obtenção da Licença de Operação junto ao órgão ambiental competente.



FECHAMENTO

Com o término dos recursos, o fechamento da mina deve ser iniciado conforme o planejamento específico, reduzindo os impactos ambientais.





FASE DE PLANEJAMENTO

As principais tarefas vinculadas à fase de planejamento do Projeto Alemão constituem-se na elaboração dos estudos técnicos, econômicos e ambientais, dentre os quais o Estudo de Impacto Ambiental – EIA, o Estudo de Viabilidade e o Projeto Básico.

Nesta fase, também, ocorrem a execução dos levantamentos topográficos e da campanha de sondagem geotécnica do terreno para apoiar os estudos e projetos, bem como a mobilização de pessoal e equipamentos para execução desses estudos.

Esta fase inclui ainda a obtenção da Licença Prévia e da Licença de Instalação (LP e LI) para o empreendimento, as quais, do ponto de vista ambiental, aprovam respectivamente o projeto para sua implantação.



AÇÕES SOCIAIS

As ações sociais da Vale Metais Básicos são desenvolvidas desde a fase de planejamento do Projeto Alemão e fazem parte de uma atuação socioambiental mais ampla da empresa no estado do Pará, na Floresta Nacional de Carajás e no bioma Amazônico, não se limitando às áreas diretamente relacionadas ao projeto.



BioParque Vale Amazônia

Localizado na Floresta Nacional de Carajás (PA), protege espécies e promove educação ambiental em 30 hectares de floresta nativa, com circulação livre de fauna.



Plano de Gestão da Biodiversidade de Carajás

Plano vivo que orienta ações para evitar, mitigar, restaurar e compensar impactos das operações da Vale na região.



Combate ao desmatamento

A ferramenta PrevisiA, com Inteligência Artificial (IA), antecipa riscos de desmatamento e incêndios na Amazônia. Parceria do Fundo Vale, Microsoft e Imazon.



Fundo Vale

Há 14 anos impulsionando soluções sustentáveis na Amazônia, com foco em impacto socioambiental positivo e economia inclusiva.



Povos Indígenas e Comunidades Tradicionais

Atuação baseada no respeito à diversidade cultural e aos direitos desses povos, promovendo relações de benefício mútuo.



Projeto Horizontes

Implantação de sistemas agroflorestais para formar corredores ecológicos, gerar renda, conservar rios e combater mudanças climáticas.

FASE DE IMPLANTAÇÃO

A etapa de implantação do Projeto Alemão constitui-se do momento em que será construída toda a infraestrutura necessária para permitir a operação do empreendimento.

Destaca-se, que o empreendimento reaproveitará algumas das estruturas existentes que pertenceram à antiga Mina do Igarapé Bahia.

A seguir apresenta-se as principais atividades desta fase:

1

Supressão Vegetal: Será realizada em 480,4 hectares, priorizando áreas alteradas com base em Planos Operacionais de Supressão (POS). A madeira será reaproveitada no empreendimento e/ou usada para recuperação de áreas degradadas, usos sociais e outros.

2

Terraplanagem e Obras Civas: Se inicia com o nivelamento do terreno e prossegue com corte, aterro, fundações, drenagem e preparação do solo para as estruturas do projeto.

3

Canteiro de Obras: Instalados preferencialmente em áreas já impactadas. Contarão com estrutura básica e apoio logístico sem refeitórios ou vestiários.

4

Desenvolvimento da Mina: Engloba desenvolvimento horizontal (túneis) e vertical (ventilação) com foco em segurança e eficiência operacional.

5

Montagem Eletromecânica: Abrange montagem de equipamentos, estruturas metálicas, sistemas elétricos e de comunicação, com testes de desempenho.

6

Linha de Transmissão: Implantação de subestações com padrão técnico elevado, sistemas de aterramento, drenagem e proteção ambiental.

7

Sustentabilidade Integrada: Reaproveitamento de estruturas da antiga mina, práticas de impacto reduzido, capacitação de mão de obra e planejamento para minimizar novos desmatamentos.

FASE DE OPERAÇÃO

Esta fase corresponde à operação de toda a infraestrutura do empreendimento, desenvolvida e consolidada durante a etapa de instalação.

A seguir, são descritas as atividades a serem executadas nessa etapa:



Lavra Subterrânea

Operação do método de Desmonte subníveis (*Sublevel Stopping*) em 25 anos de produção. Utilização de explosivos encartuchados e bombeados para extração eficiente.



Pilhas de Estéril e Minério

Estéril disposto na cava acampamento norte já exaurida, com 8,3 milhões de toneladas ano previstas.



Beneficiamento e Transporte

São as etapas para tratamento do minério. O minério tratado segue por trem até o Porto do Itaqui em São Luís (MA).



Construção da Barragem de Rejeitos

Será realizada nos primeiros anos de operação. Inclui sistema de desvio, tratamento da fundação e controle técnico rigoroso.



Sistemas Auxiliares do Projeto

Infraestrutura completa com ventilação, bombeamento, comunicação, oficinas, transporte, viveiro de mudas e brigada de emergência.

MINA SUBTERRÂNEA

MÉTODO SUBNÍVEIS EM CAMADAS (STOPING)

Técnica indicada para depósitos com mergulho moderado a alto e minérios competentes.

COMO FUNCIONA

1



Abertura de subníveis

São abertas galerias horizontais (subníveis) na rocha encaixante do corpo mineral, em diferentes elevações.

2



Perfuração e desmonte

Do subnível de extração, são feitos furos verticais ou inclinados para o desmonte do minério.

3



Extração do minério

O minério desmontado é carregado e transportado por equipamentos até os pontos de carregamento.

4



Avanço dos subníveis

Após a extração da camada, os subníveis são avançados e novas camadas são lavradas sequencialmente.

LEGENDA

- Rampas de acesso
- Galerias principais
- Subníveis (galerias de produção)
- Chutes / Piques (passagem do minério)
- Poços de ventilação / serviços

INFRAESTRUTURA SUBTERRÂNEA



Rampas

Acesso principal entre os níveis, com inclinação adequada para veículos e equipamentos.



Galerias

Conectam as áreas da mina: produção, ventilação, transporte e serviços.



Ventilação

Garante a renovação do ar e a segurança dos trabalhadores em todos os níveis.



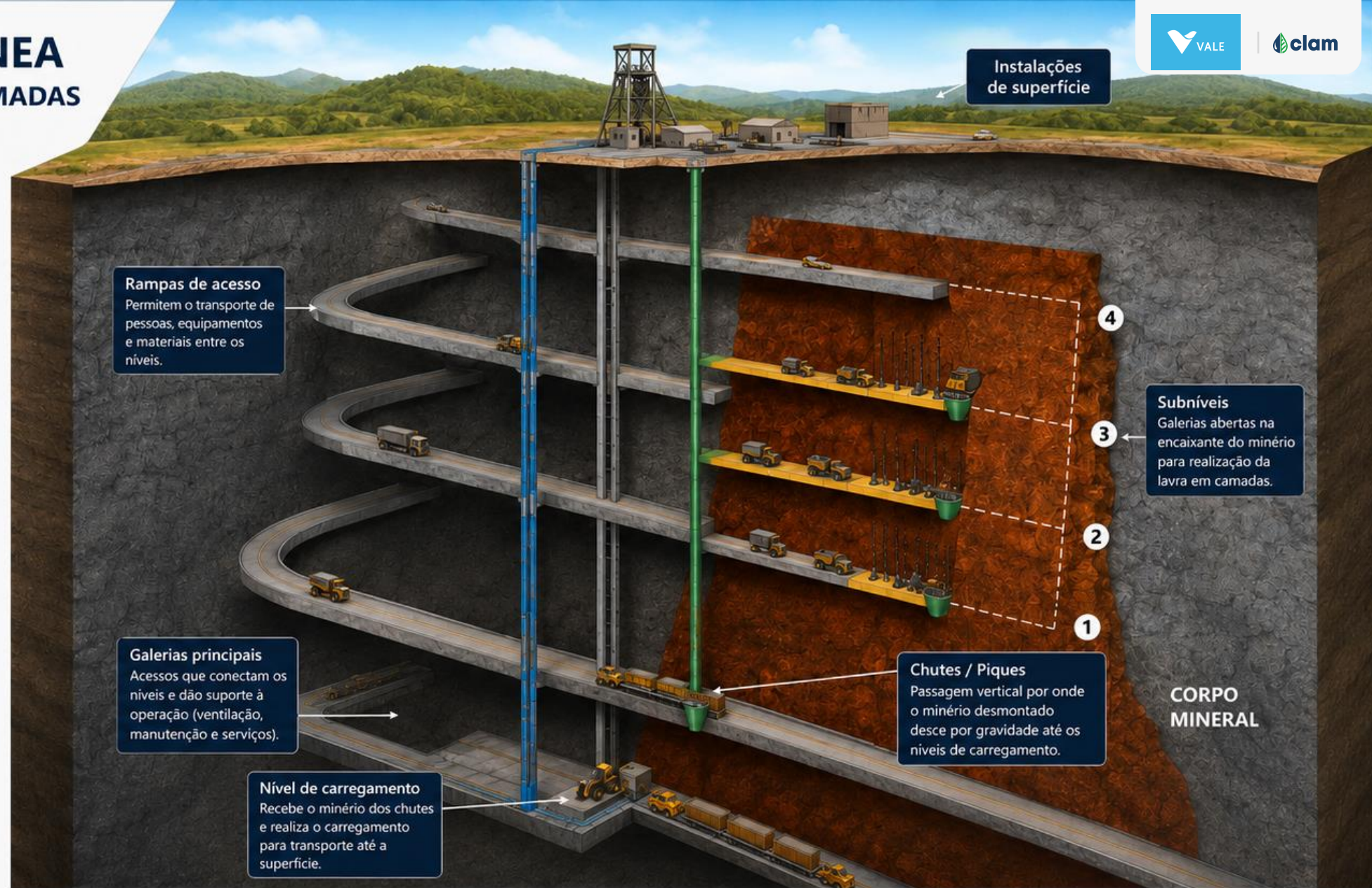
Acessos e serviços

Poços e galerias dão suporte à ventilação, drenagem, energia e comunicação.



Transporte do minério

Do nível de carregamento, o minério é transportado por caminhões ou correias até a superfície.



PROCESSO DE BENEFICIAMENTO

Do Minério Bruto ao Produto

O beneficiamento tem como objetivo separar o minério útil dos materiais estéréis, aumentando a concentração do metal e preparando o produto para transporte e comercialização.

1 BRITAGEM PRIMÁRIA

Redução inicial do tamanho do minério em britadores de mandíbulas.

2 PENEIRAMENTO PRIMÁRIO

Classificação do minério britado. O material menor passa adiante e o maior retorna para nova britagem.

3 BRITAGEM SECUNDÁRIA

Nova redução de tamanho para liberar os minerais de interesse.

4 MOAGEM

Redução do minério em moinhos até tamanho adequado para a liberação dos minerais.

5 FLOTAÇÃO

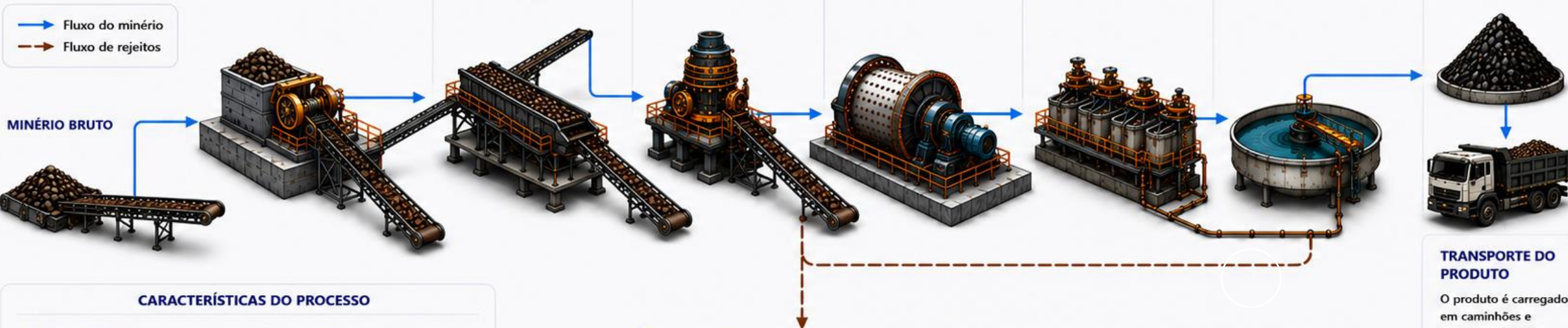
Processo químico que separa os minerais de interesse das impurezas por meio de bolhas de ar e reagentes.

6 ESPESSAMENTO

Separação sólido-líquido para aumentar a concentração do produto e recuperar água para o processo.

PRODUTO

Produto final com maior teor do minério de interesse.



CARACTERÍSTICAS DO PROCESSO



ÁGUA

Reutilizada em etapas como flotação e espessamento.



SUSTENTABILIDADE

Controle ambiental, monitoramento e reaproveitamento de recursos.



SEGURANÇA

Equipamentos e processos projetados para garantir a segurança das pessoas e do meio ambiente.

7 DISPOSIÇÃO DE REJEITOS

Os rejeitos serão dispostos na mina subterrânea pelo método backfill (preenchimento) e superficialmente nas cavas e barragem.

ETAPAS DO PROCESSO

BRITAGEM PRIMÁRIA

Reduz o minério rom para um tamanho menor.

PENEIRAMENTO PRIMÁRIO

Separa por tamanho e direciona o fluxo do material.

BRITAGEM SECUNDÁRIA

Nova redução para liberar melhor os minerais.

MOAGEM

Moagem fina para liberar os minerais de interesse.

FLOTAÇÃO

Concentra os minerais de interesse.

ESPESSAMENTO

Aumenta a concentração do produto e recupera água.

DISPOSIÇÃO DE REJEITOS EM BARRAGEM

Disposição segura dos rejeitos com controle ambiental.

TRANSPORTE DO PRODUTO

Transporte rodoviário até o terminal de embarque em Parauapebas.



Importante: Cada operação é monitorada para garantir eficiência, qualidade do produto e responsabilidade socioambiental.

MÃO DE OBRA

• FASE DE IMPLANTAÇÃO •

Está previsto um pico de aproximadamente **3.000 trabalhadores** durante a instalação do Projeto Alemão.

As obras de desenvolvimento da Mina irão ocorrer em regime 6x4, com **5 equipes em revezamento** para atender à legislação trabalhista. O regime poderá ser ajustado por meio de acordos com o sindicato dos trabalhadores.

Já as obras de infraestrutura, civil e parte da montagem eletromecânica estão previstas para dois turnos.

• FASE DE OPERAÇÃO •

Para operação, está previsto um total de **1.600 trabalhadores**.

O regime de **trabalho administrativo** ocorrerá de **segunda a sexta**, com jornada de **44 horas semanais**. O regime poderá ser ajustado por meio de acordos com o sindicato dos trabalhadores.

Na mina subterrânea, **5 equipes** atuarão em regime de **revezamento 6x4**, com **jornadas diárias de 6 horas**, sendo três equipes em atividade e duas de folga.

A VALE METAIS BÁSICOS VAI PRIORIZAR A CONTRATAÇÃO DE MÃO DE OBRA LOCAL, OU SEJA, DAS COMUNIDADES DO ENTORNO DO EMPREENDIMENTO.



CONSUMO DE ENERGIA

A NOVA LINHA DE TRANSMISSÃO 230KV ASSEGURA O SUPRIMENTO ENERGÉTICO DE LONGO PRAZO DA OPERAÇÃO DA MINA.



Fase de Implantação

- Suprimento de energia por geradores até a reativação da linha de transmissão - 69 kV;
- Retorno aos geradores durante a implantação da LT 230 kV, até sua conclusão;
- Suprimento de energia será fornecido por meio da nova subestação e linha de transmissão - 230 kV.

Fase de Operação

- Suprimento de energia será fornecido por meio da nova subestação e linha de transmissão - 230 kV.
- Modernização da infraestrutura elétrica, garantindo maior capacidade e segurança energética.

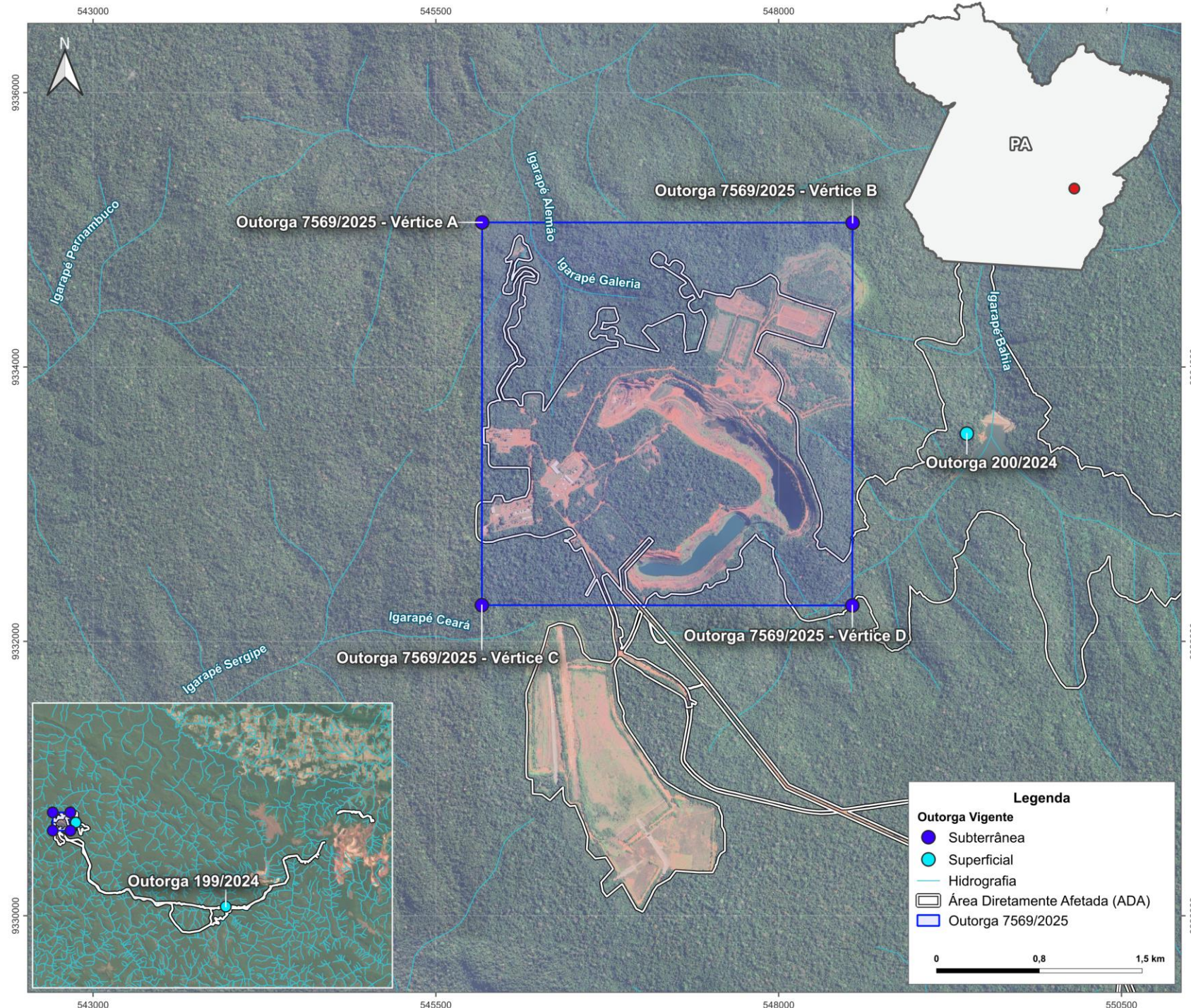
USO DA ÁGUA

Fase de Implantação

- **Fontes Diversificadas:** Cavas Furo 30 e Acampamento Sul, poços artesianos e Igarapé Águas Claras.
- **Igarapé Águas Claras:** Captação para obras lineares.
- **Barragem Água Igarapé Bahia:** Fonte alternativa para implantação.

Fase de Operação

- **Reaproveitamento Eficiente:** Drenagem da mina utilizada na própria usina.
- **Captação subterrânea contínua:** Cava Furo 30 e poços artesianos.
- **Barragem do Projeto Alemão:** Captação para a Estação de Tratamento de Esgoto Industrial - ETEI, com restituição ao meio ambiente.



ASPECTOS AMBIENTAIS

Os principais aspectos ambientais relacionados à implantação do Projeto Alemão serão apresentados a seguir:

Alteração qualidade águas superficiais	Gestão de Resíduos Sólidos, recuperação de áreas degradadas, monitoramento de efluentes e monitoramento águas superficiais
Alteração dinâmica hídrica	Recuperação de áreas degradadas e monitoramento águas superficiais
Geração de Resíduo Sólido	Treinamento dos trabalhadores para a realização da correta separação dos resíduos, disponibilização de coletores e depósitos de resíduos para a realização da coleta seletiva.
Geração de Efluente Sanitário	Gestão do efluente para fossa ou para tratamento em Estação de Tratamento de Esgoto - ETE.
Redução cobertura vegetal	Instalação de sistema de captação de água de chuvas, de contenção de sedimentos e recuperação de áreas degradadas
Geração de Ruído e Vibração	Acompanhamento diário dos equipamentos e atividades desenvolvidas.
Atropelamento de Fauna	Rocada do entorno das vias, sinalização, instalação de passagens de fauna
Perda de indivíduos Fauna/Flora	Afugentamento, captura, acompanhamento das supressões, resgate de germoplasma, recuperação áreas degradadas
Alteração na Dinâmica Econômica	Priorizar contratação de mão de obra local, articular fluxos SUS, capacitação técnica, campanhas educativas
Perda patrimônio espeleológico	Compensação das cavidades
Geração do tráfego de veículos e caminhões	Conscientização dos motorista, sinalização das vias
Intensificação do tráfego de veículos e caminhões	Adoção de controle e monitoramento da velocidade dos veículos, redutores de velocidade e/ou sinalização em trechos críticos, dispositivos de segurança no trânsito



SAIBA MAIS

Aspectos ambientais são características das atividades de uma organização que podem afetar o meio ambiente, de forma positiva ou negativa. Esses aspectos podem incluir, por exemplo, o uso de água e energia, a emissão de poluentes para o ar e a água, a geração de resíduos, o desmatamento ou a alteração de ecossistemas.



FASE DE FECHAMENTO

Ao final do 25º ano de operação, quando ocorrerá o fechamento do Projeto Alemão, serão executadas ações de desmobilização das estruturas temporárias, bem como de estabilização e recuperação das áreas remanescentes, incluindo aquelas localizadas na antiga Mina Igarapé Bahia. As áreas em recuperação da mina Igarapé Bahia, e que não serão aproveitadas pelo Projeto do Alemão, seguirão com as ações de fechamento e estabilização. O Projeto do Alemão terá seu fechamento progressivo durante a vida útil, ou seja, a medida que instalações permanentes do empreendimento já não forem mais necessárias ações de fechamento serão iniciadas. Após a conclusão do fechamento de todas as instalações a área será progressivamente reintegrada à paisagem da Floresta Nacional de Carajás.

- ✓ Classificação dos Ativos;
- ✓ Estruturas Remanescentes;
- ✓ Desmobilização das Estruturas Provisórias;
- ✓ Descaracterização da Barragem de Rejeitos;
- ✓ Plano de Estabilização Físico-Química das Estruturas Remanescentes;
- ✓ Programa de Monitoramento e Manutenção Pós-Fechamento.



CRONOGRAMA DO PROJETO ALEMÃO

	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4 ao 30
Construção				
Montagem/Comissionamento				
Início (Start up) Linha de Transmissão/Subestação		★		
Início (Start up) Espessamento de Rejeito (Paste Fill)		★		
Início Planta			★	
Operação				
Fechamento				



A vida útil da mina está prevista
para 25 anos.



Navegação

 Clique no item desejado

[APRESENTAÇÃO](#)

[IDENTIFICAÇÃO DO
EMPREENDEDOR E DA EMPRESA DE
CONSULTORIA](#)

[SOBRE A VALE METAIS BÁSICOS](#)

[CONHECENDO O PROJETO ALEMÃO](#)

[FASES DO PROJETO ALEMÃO](#)

[ELABORAÇÃO DO DIAGNÓSTICO](#)

[CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL](#)

[IMPACTOS AMBIENTAIS](#)

[CONHECENDO AS ÁREAS DE
INFLUÊNCIA](#)

[AÇÕES E PROGRAMAS AMBIENTAIS](#)

[PROGNÓSTICO](#)

[CONCLUSÃO](#)

[EQUIPE TÉCNICA](#)

[GLOSSÁRIO](#)

» Item 6

ELABORAÇÃO DO DIAGNÓSTICO



Jeito único de fazer
sustentabilidade.

MEIO FÍSICO

O meio físico é o ambiente que abriga todos os aspectos naturais e “não vivos”, como o subsolo, as águas, o ar, o clima e os recursos hídricos. Ele inclui os estudos sobre rochas, minerais, solos, relevo, águas, sedimento, clima, qualidade do ar, ruído e vibração.



MEIO BIÓTICO

O meio biótico refere-se a todos os componentes vivos do ambiente, incluindo organismos e seres vivos que interagem entre si e com o meio físico. Ele engloba a flora, fauna, microrganismos e ecossistema.



MEIO SOCIOECONÔMICO

O meio socioeconômico refere-se ao conjunto de fatores sociais e econômicos que afetam e são afetados pelas atividades humanas em um determinado ambiente. Ele envolve tanto as características da sociedade quanto os aspectos econômicos de uma região ou comunidade.



DIAGNÓSTICO

DIAGNÓSTICO DOS ESTUDOS

Para desenvolver os estudos, foram realizadas reuniões de planejamento, pesquisas bibliográficas, análise das informações fornecidas pelo empreendedor e definição dos conceitos e premissas básicas do estudo.

Nos anos de 2024 e 2025, foram feitas coletas de amostras no local para apoiar os diagnósticos ambientais dos meios físico, biótico e socioeconômico.

Com o objetivo de cumprir as diretrizes legais em níveis federal, estadual e municipal, foram realizados estudos sobre os diferentes aspectos ambientais relacionados ao Projeto.

Assim, foram analisados os impactos nos meios físico, biótico e socioeconômico, que serão descritos a seguir.

Navegação

 Clique no item desejado

[APRESENTAÇÃO](#)

[IDENTIFICAÇÃO DO
EMPREENDEDOR E DA EMPRESA DE
CONSULTORIA](#)

[SOBRE A VALE METAIS BÁSICOS](#)

[CONHECENDO O PROJETO ALEMÃO](#)

[FASES DO PROJETO ALEMÃO](#)

[ELABORAÇÃO DO DIAGNÓSTICO](#)

[CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL](#)

[IMPACTOS AMBIENTAIS](#)

[CONHECENDO AS ÁREAS DE
INFLUÊNCIA](#)

[AÇÕES E PROGRAMAS AMBIENTAIS](#)

[PROGNÓSTICO](#)

[CONCLUSÃO](#)

[EQUIPE TÉCNICA](#)

[GLOSSÁRIO](#)

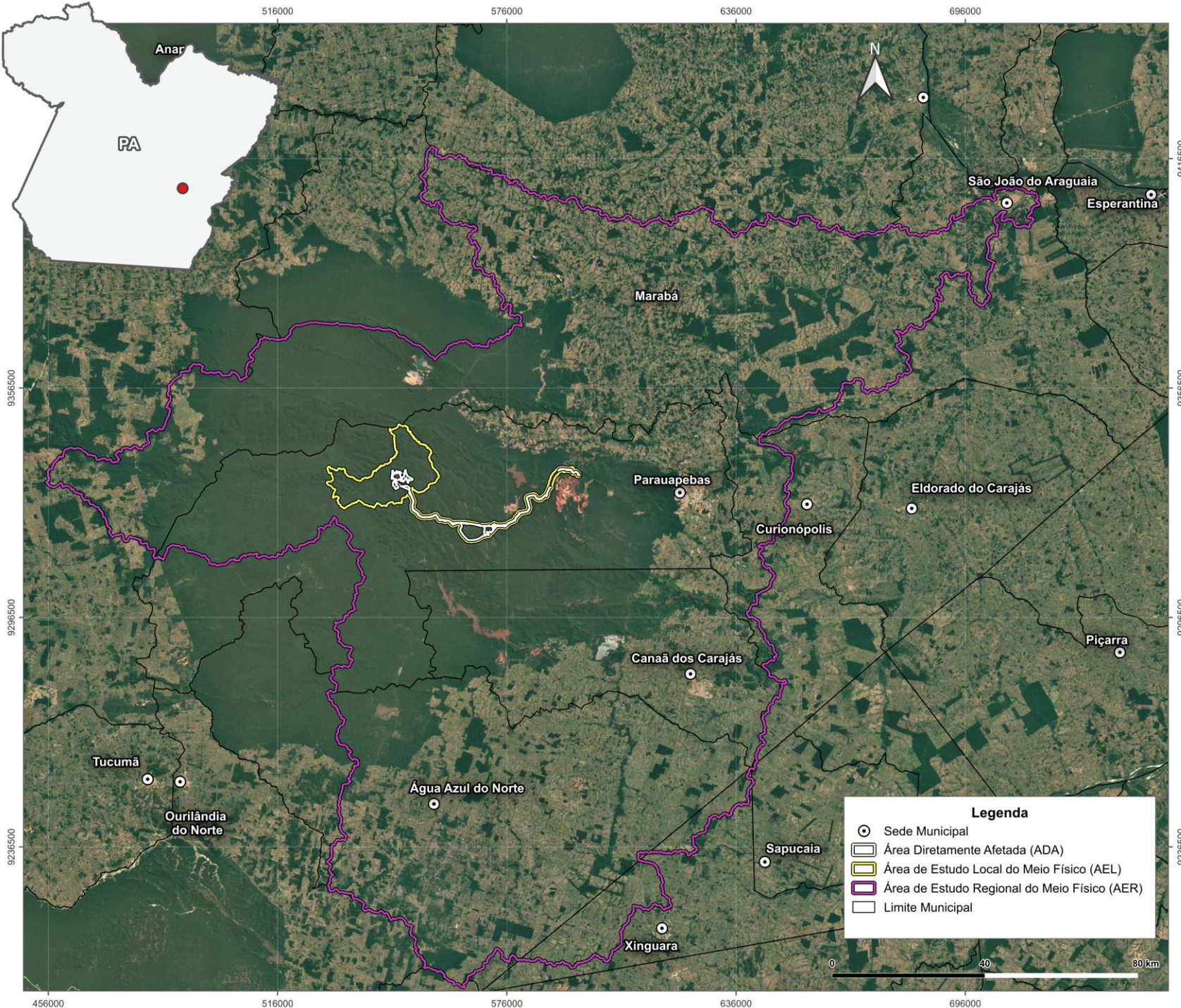
» Item 7

CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL



Jeito único de fazer
sustentabilidade.

© Clam

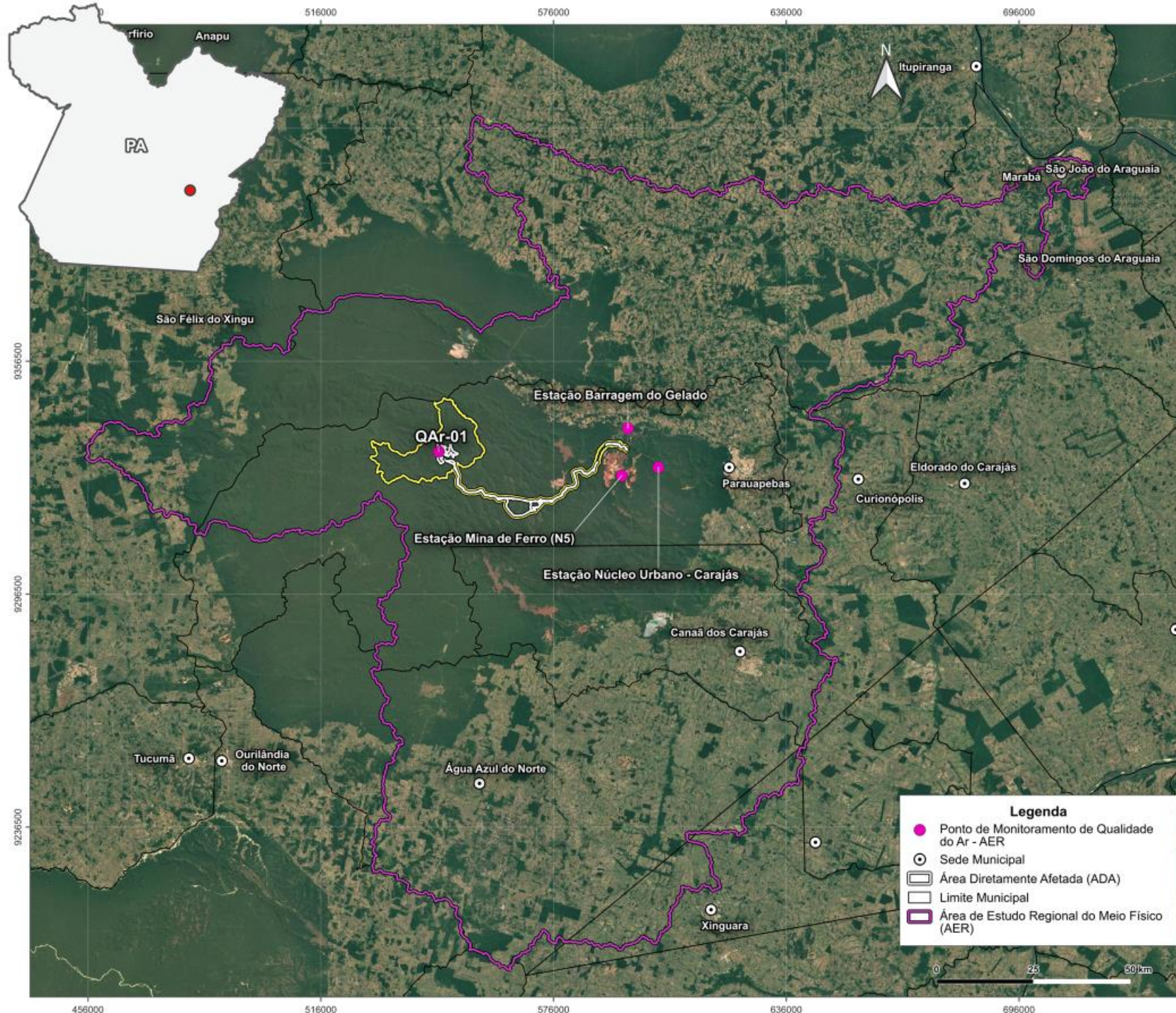


MEIO FÍSICO

A delimitação das áreas de estudo do meio físico considerou a Área Diretamente Afetada (ADA), a topografia, hidrografia, dados de estações meteorológicas e fluviométricas, além da direção e velocidade dos ventos.

Para definir a Área de Estudo Regional - AER, foram considerados aspectos meteorológicos e do relevo, uma vez que a dispersão de material particulado é fortemente influenciada pela direção e velocidade dos ventos.

A delimitação da Área de Estudo Local - AEL levou em consideração os recursos hídricos da região, a bacia do rio Itacaiunas servindo como referência para a delimitação.



QUALIDADE DO AR

A qualidade do ar depende das condições climáticas da região e das fontes emissoras de poluente, podendo sofrer variações e atingir níveis de contaminação nocivos à saúde das pessoas, animais e plantas.

De acordo com o monitoramento apresentado no diagnóstico, realizado em setembro de 2024, não foram registrados níveis de poluentes atmosféricos acima dos limites estabelecidos pela legislação ambiental para proteção da saúde da população.

SAIBA MAIS



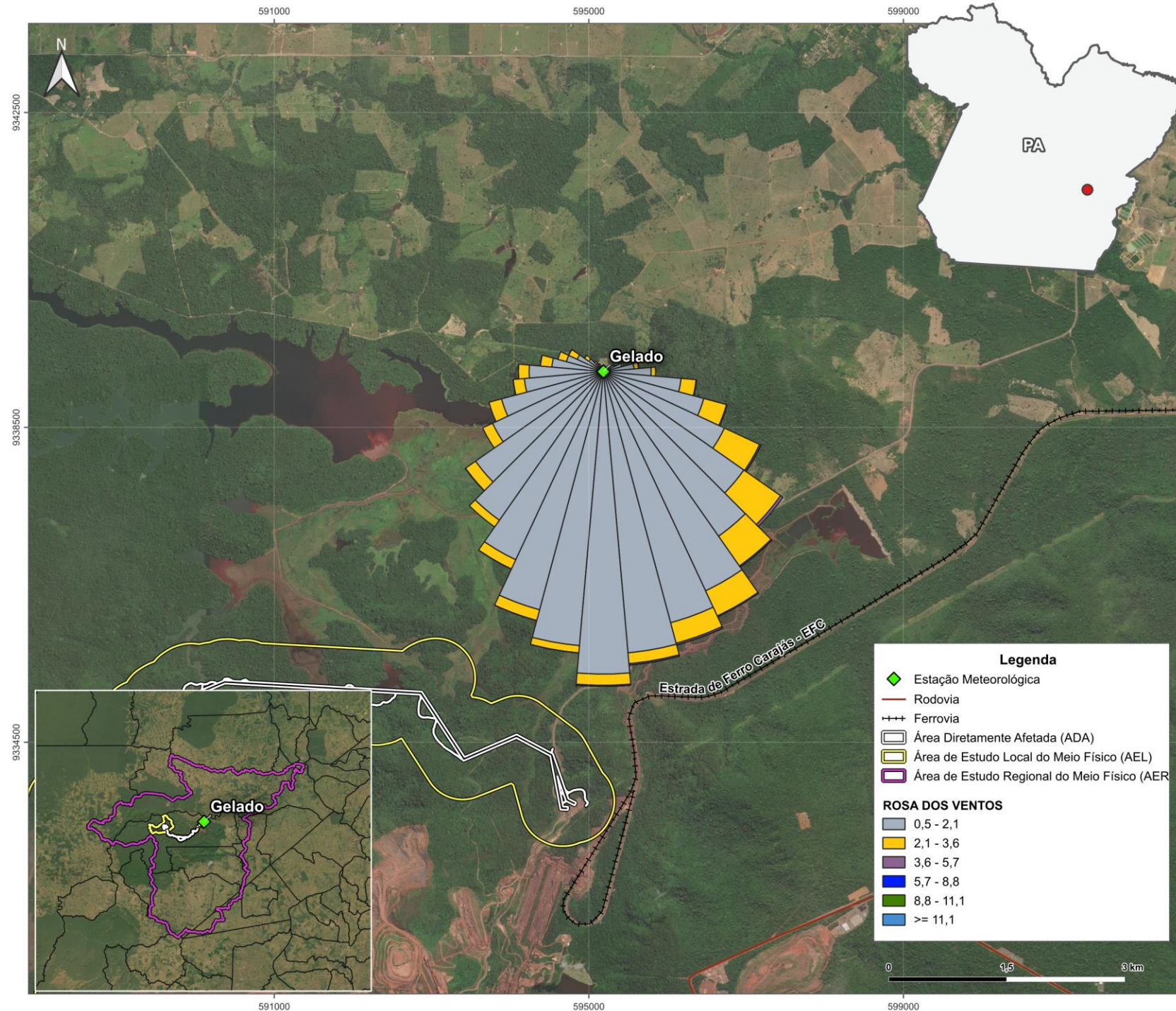
PTS são Partículas Totais em Suspensão.
PM10 são as Partículas Inaláveis. PM2,5
corresponde ao Material Particulado Fino.

DIREÇÃO DOS VENTOS

Os ventos que atuam sobre a região resultam da interação de diferentes sistemas atmosféricos ao longo do ano, influenciando diretamente o regime de chuvas.

Na área do Projeto Alemão, predominam ventos de nordeste a leste, vindos do Atlântico Sul e dos Açores, ventos de oeste e ventos de norte, ligados à Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) — principal responsável pelas chuvas na Amazônia Oriental.

O Pará também recebe influência da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), que reforça as chuvas no verão, especialmente na porção sul do estado. Quando ZCAS, ZCIT e a Alta da Bolívia atuam juntas, as chuvas podem ser mais intensas e generalizadas.

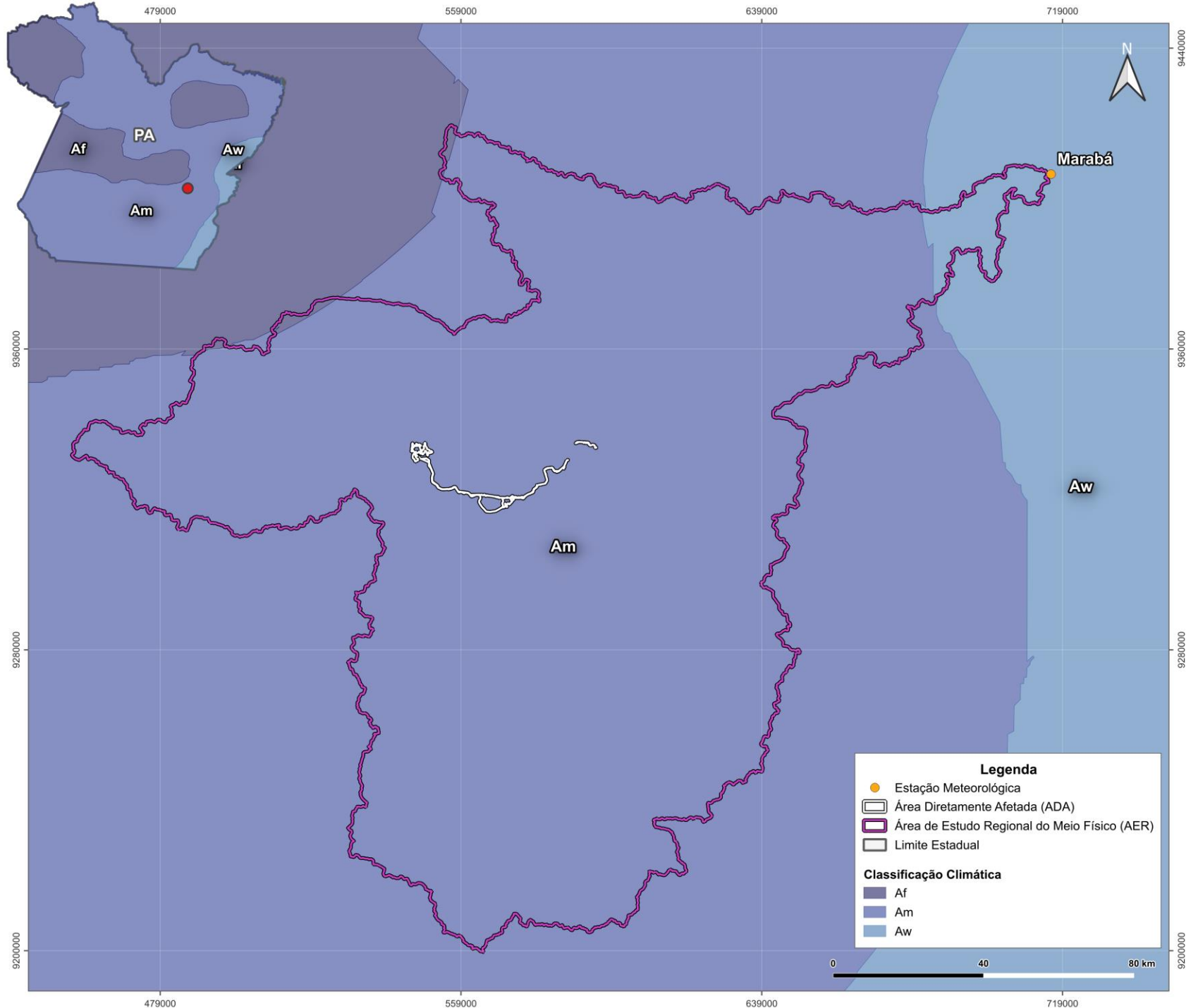


CLIMA

É um conjunto das condições média de temperatura, chuva (precipitação), umidade e ventos que caracterizam uma determinada região ao longo do tempo.

No Pará, as temperaturas registradas entre 2021 e 2024 indica uma média máxima de 29,46°C, mínima de 21,07°C e uma média geral de 25,27°C. As variações seguem a dinâmica, com temperaturas mais altas na estação seca e mínimas no período chuvoso, refletindo o padrão climático da região.

Na Área de Estudo, o período de maior volume de chuva ocorre entre os meses de novembro a maio e os meses de junho a outubro são registrados os menor volumes.



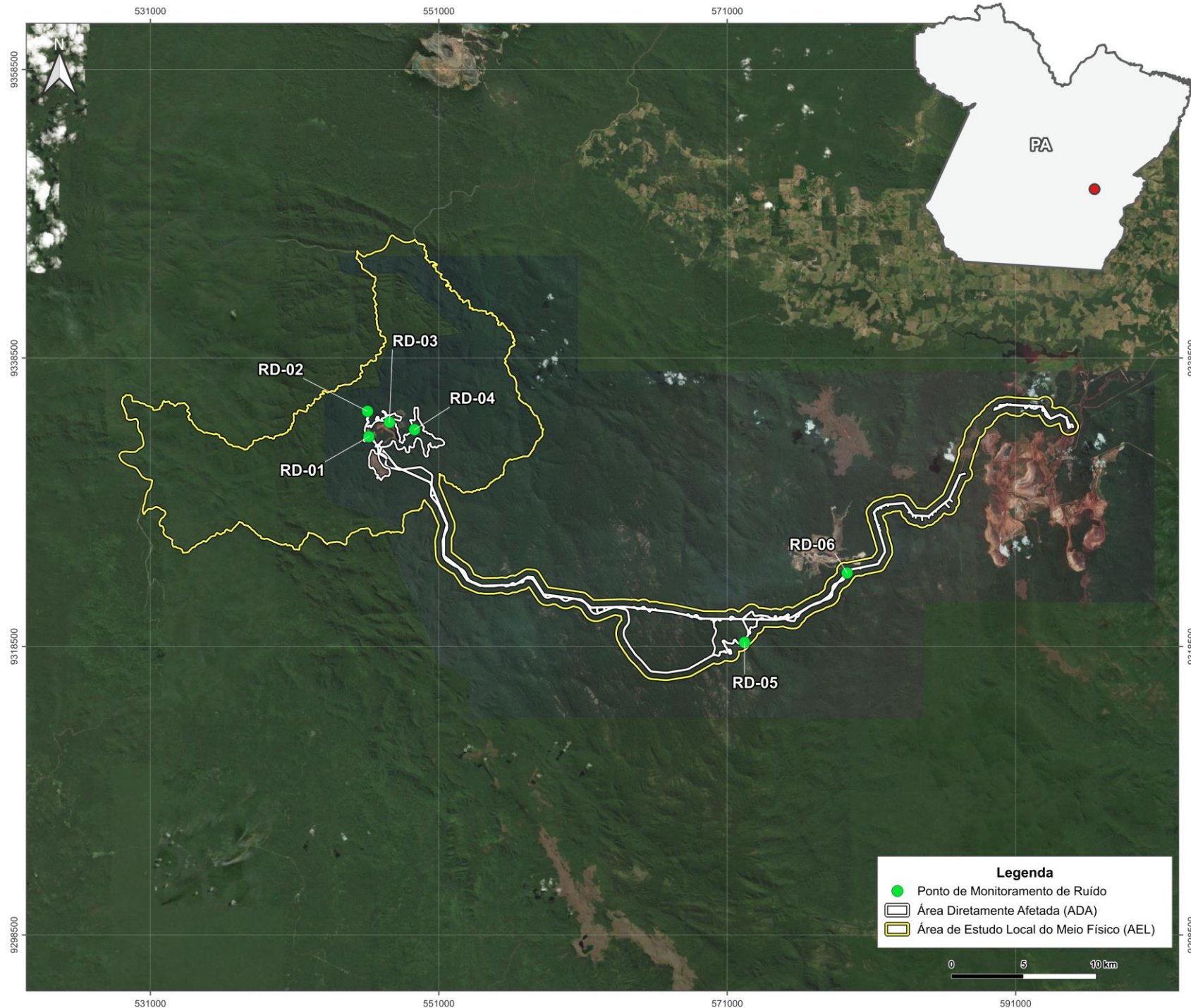
RUÍDO AMBIENTAL

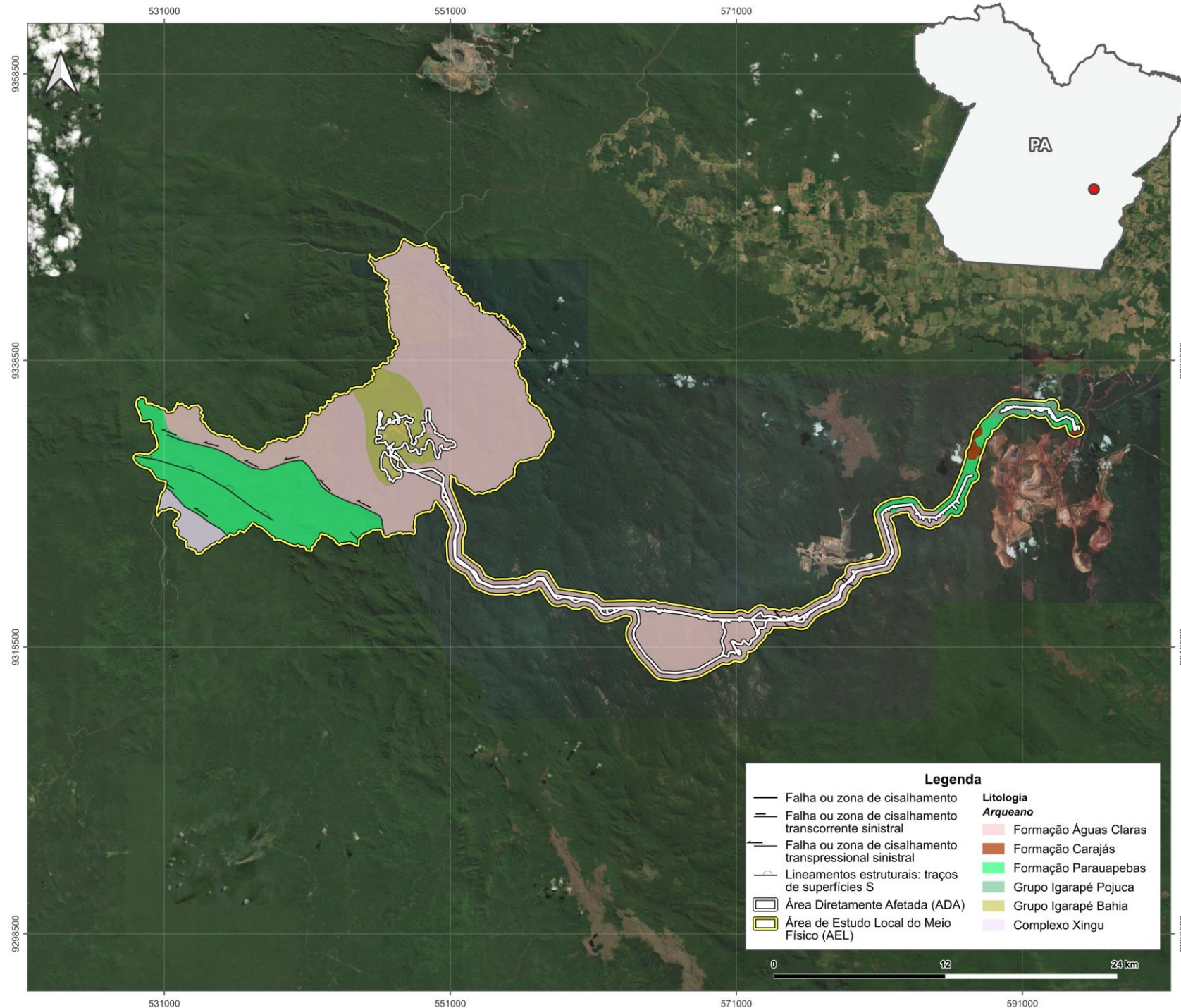
O ruído ambiental é o som indesejado causado por atividades humanas, como fábricas, entretenimento e trânsito, e pode afetar o bem-estar e a saúde das pessoas. Por isso, a legislação brasileira estabelece limites para a poluição sonora, ou “barulho”.

Para o monitoramento dos níveis de ruído na Área de Estudo, foram contemplados seis pontos localizados na Área de Estudo Local, com medições no período diurno e noturno e tempo de amostragem de 10 minutos no mês de setembro de 2024.

As fontes geradoras de ruído identificadas estão relacionadas às atividades de máquinas operando, veículos, ruídos de fauna, aeronaves, trabalhadores da região.

As medições mostraram que os níveis de ruído atenderam aos limites definidos pela ABNT NBR 10.151/2020. Os sons observados na área foram associados ao trânsito local e à fauna, sem ocorrência dos valores acima dos padrões permitidos.

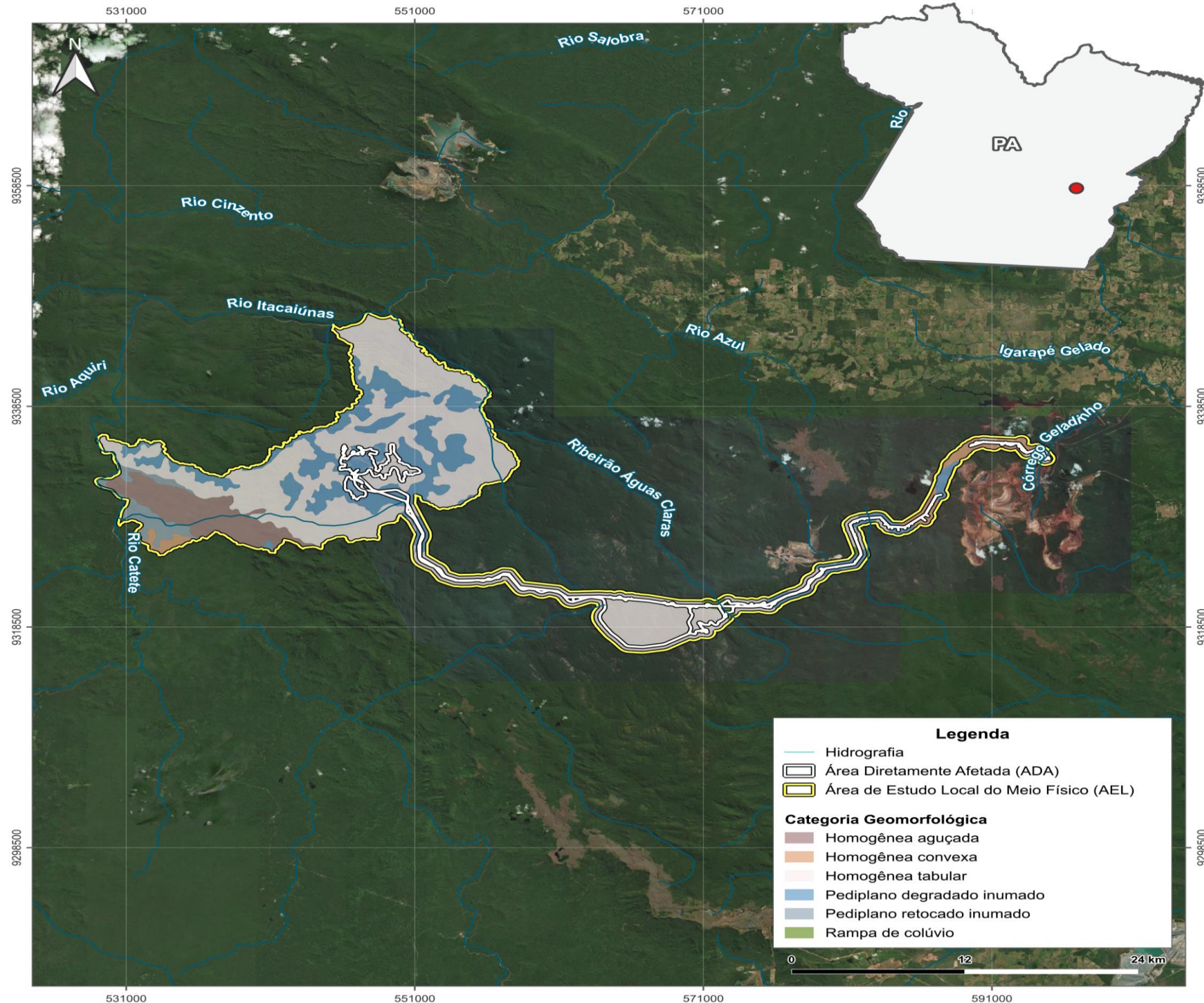




GEOLOGIA

A geologia trata das rochas e dos materiais que formam o terreno. O seu estudo ajuda a entender as características da área e fornece informações importantes para o planejamento e a execução das atividades do empreendimento.

A área de estudo apresenta diferentes tipos de rochas, formadas ao longo de milhões de anos por processos naturais. Essas rochas incluem materiais de origem vulcânica, sedimentar e metamórfica, que compõem a estrutura do terreno da região. Entre elas, destacam-se formações associadas a importantes depósitos minerais, como os minérios de ferro encontrados na Província Mineral de Carajás. Essa diversidade geológica contribui para as características naturais da paisagem e dos recursos minerais da região.



RELEVO

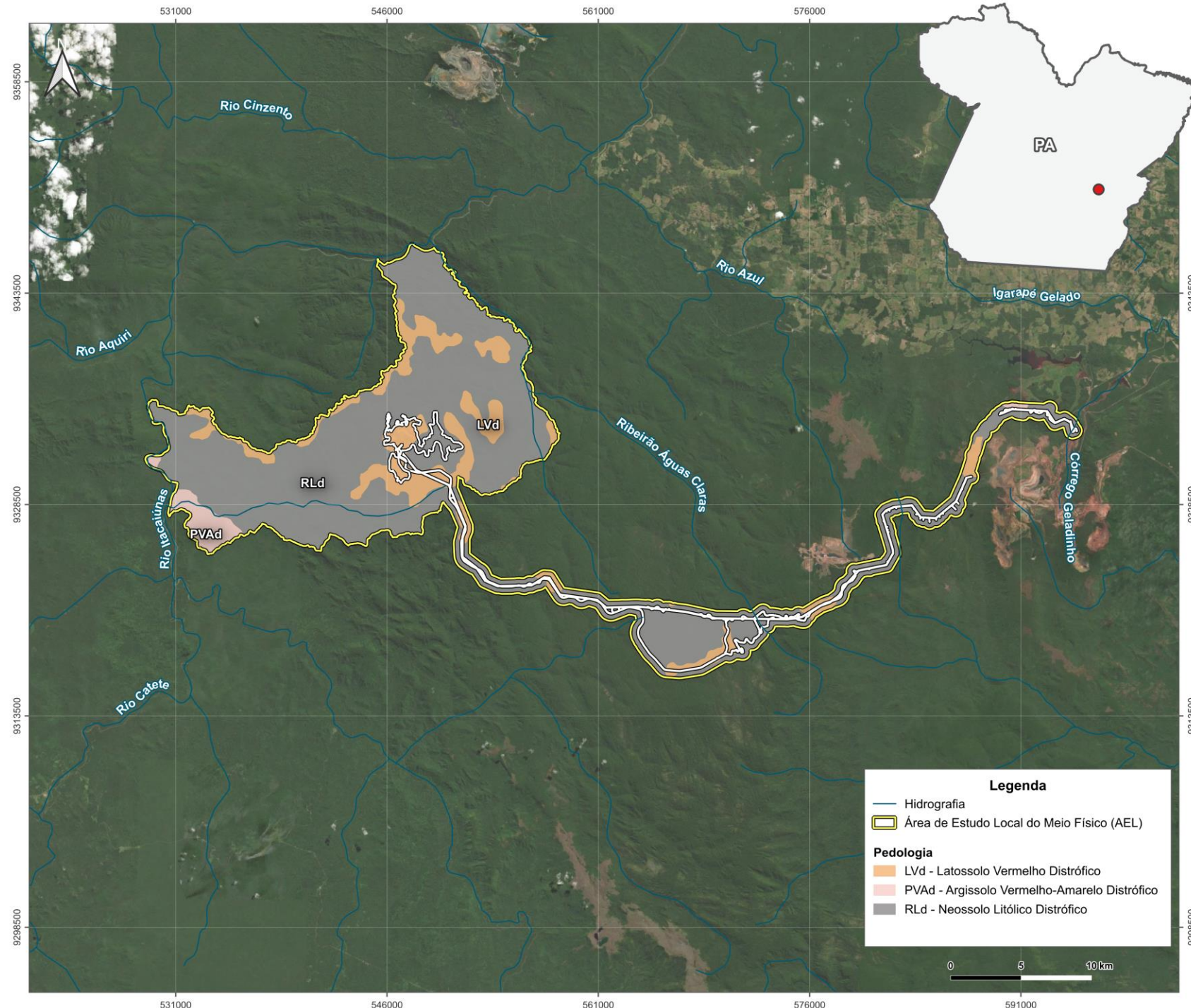
O Projeto Alemão está inserido em uma área com diferentes formas de relevo. As unidades predominantes são as serras e depressões, com destaque para a Serra dos Carajás e a Depressão do Médio Xingu.

As formas homogêneas apresentam topos convexos e aguçados, com relevo que varia de colinas a rampas inclinadas. O pediplano degradado é uma superfície de aplanamento com erosões sucessivas, e o retocado mantém certa planicidade com leves inclinações. Já as rampas de colúvio, formadas por depósitos nas vertentes, ocorrem principalmente nos fundos de vale.

PEDOLOGIA

Na Área de Estudo Local (AEL) e Área Diretamente Afetada (ADA), os solos predominantes são:

- **Latossolo Vermelho:** caracterizado pela coloração vermelha e baixa saturação de bases nos primeiros 100 cm do horizonte B;
- **Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico:** apresenta uma coloração que varia entre vermelho e amarelo, também com baixa saturação de bases nesse mesmo horizonte;
- **Neossolo Litólico Distrófico:** localizado nas proximidades com rochas, com saturação de bases inferior a 50% nos primeiros 50 cm da superfície;





OUTORGA DOS USOS D'ÁGUA

Para o Projeto Alemão, inserido na Floresta Nacional de Carajás, existem seis autorizações de uso de águas superficiais emitidas pela ANA: duas para captação, duas para lançamento de efluentes, uma para barragem e uma declaração para obra hidráulica (bueiro).

Todas as outorgas estão vigentes, com diferentes prazos de validade até 2057.

SAIBA MAIS



Na mineração, a outorga é uma autorização obrigatória para utilizar água em diversas etapas do processo. Ela garante que o uso seja feito de forma legal, equilibrada e sem comprometer o abastecimento de outras pessoas ou do meio ambiente.

RECURSOS HÍDRICOS

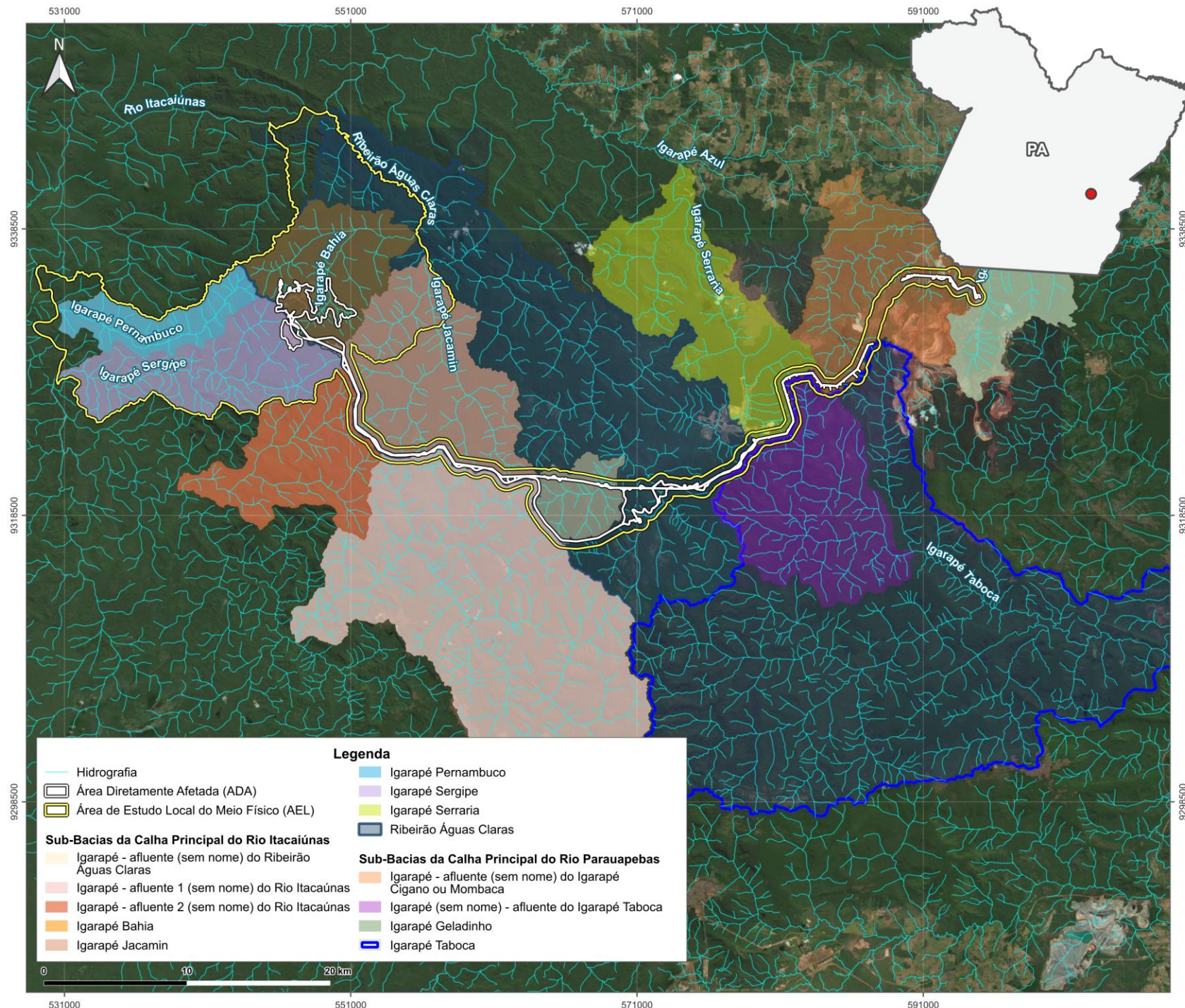
A Área de Estudo Local (AEL) e a Área Diretamente Afetada (ADA) estão localizadas na bacia do rio Itacaiúnas, que se divide em duas sub-bacias: a calha principal do rio Itacaiúnas e o rio Parauapebas. Há diversos corpos hídricos, como os igarapés Alagoas, Ceará, Sergipe, Pernambuco, Bahia, Alemão, Jacamim, Geladinho e Serraria.

A sub-bacia do rio Itacaiúnas inclui sub-bacias menores, como as dos igarapés Águas Claras, Sergipe, Pernambuco e outros. Já a sub-bacia do rio Parauapebas abrange os igarapés Taboca, Geladinho e afluentes do Cigano.

SAIBA MAIS



Recursos Hídricos são as águas disponíveis em rios, lagos, aquíferos, reservatórios e outras fontes naturais, fins, como abastecimento humano, irrigação, geração de energia que podem ser utilizadas para diversos, indústria e lazer.



HIDROGEOLOGIA

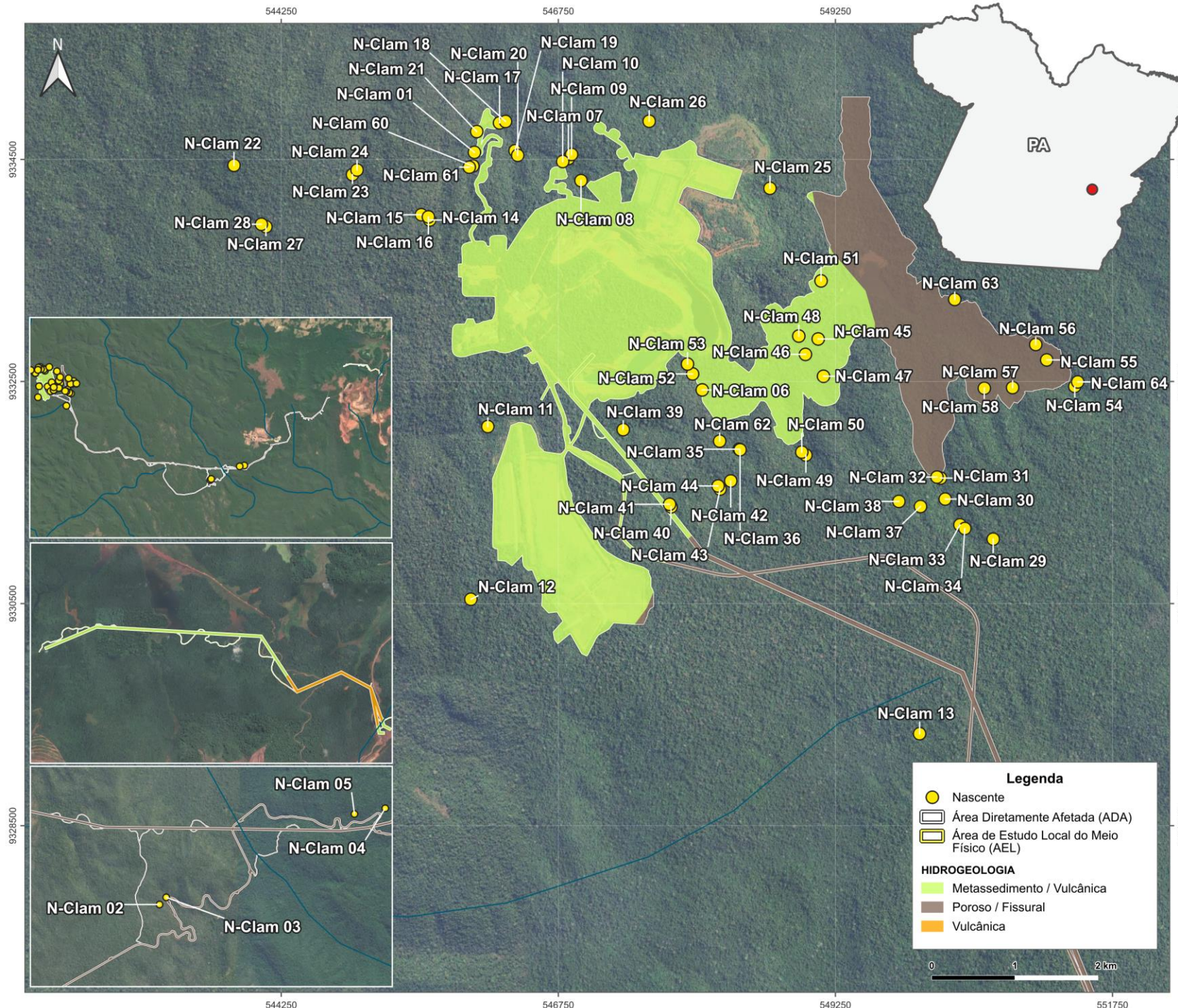
A hidrogeologia do Projeto Alemão é composta por sistemas sedimentar, vulcânico, metamórfico e cristalino, com recarga principal no platô e fluxo subterrâneo em direção às drenagens. O inventário identificou 64 nascentes. O monitoramento da água subterrânea é feito em 37 pontos.

Na qualidade da água subterrânea, foram observadas algumas anomalia em alumínio, ferro, manganês, chumbo e outros metais, atribuídas à geologia local.

SAIBA MAIS



A hidrogeologia estuda as águas subterrâneas, ou seja, a água que se infiltra no solo e fica armazenada nas rochas. Esse estudo ajuda a entender onde a água está localizada, como ela circula no subsolo e de que forma pode ser utilizada e protegida.



QUALIDADE DAS ÁGUAS

A qualidade da água na Área de Estudo Local (AEL) foi avaliada pela empresa SGS Geosol, com amostras coletadas entre 2008 (GOLDER), 2021 e 2024, abrangendo períodos chuvosos e de estiagem.

Foram monitorados 20 pontos distribuídos nos igarapés Águas Claras, Sergipe, Bahia (incluindo o afluente Igarapé Alemão) e nas Cavas da Mina.

Os parâmetros analisados diversos parâmetros físico-químicos e biológicos, como pH, turbidez, metais, compostos orgânicos e coliformes, com base nos limites da Resolução CONAMA nº 357/2005. A grande parte dos resultados esteve dentro dos padrões estabelecidos, com exceções pontuais, especialmente no período chuvoso.

As não conformidades identificadas foram atribuídas a fatores naturais da região, como atividade biológica, matéria orgânica e características geológicas.



CAVIDADES NATURAIS SUBTERRÂNEAS

Comumente conhecidas como cavernas, lapas, grutas, abismos, abrigos ou furnas, esse conjunto de feições compõem o patrimônio espeleológico nacional.

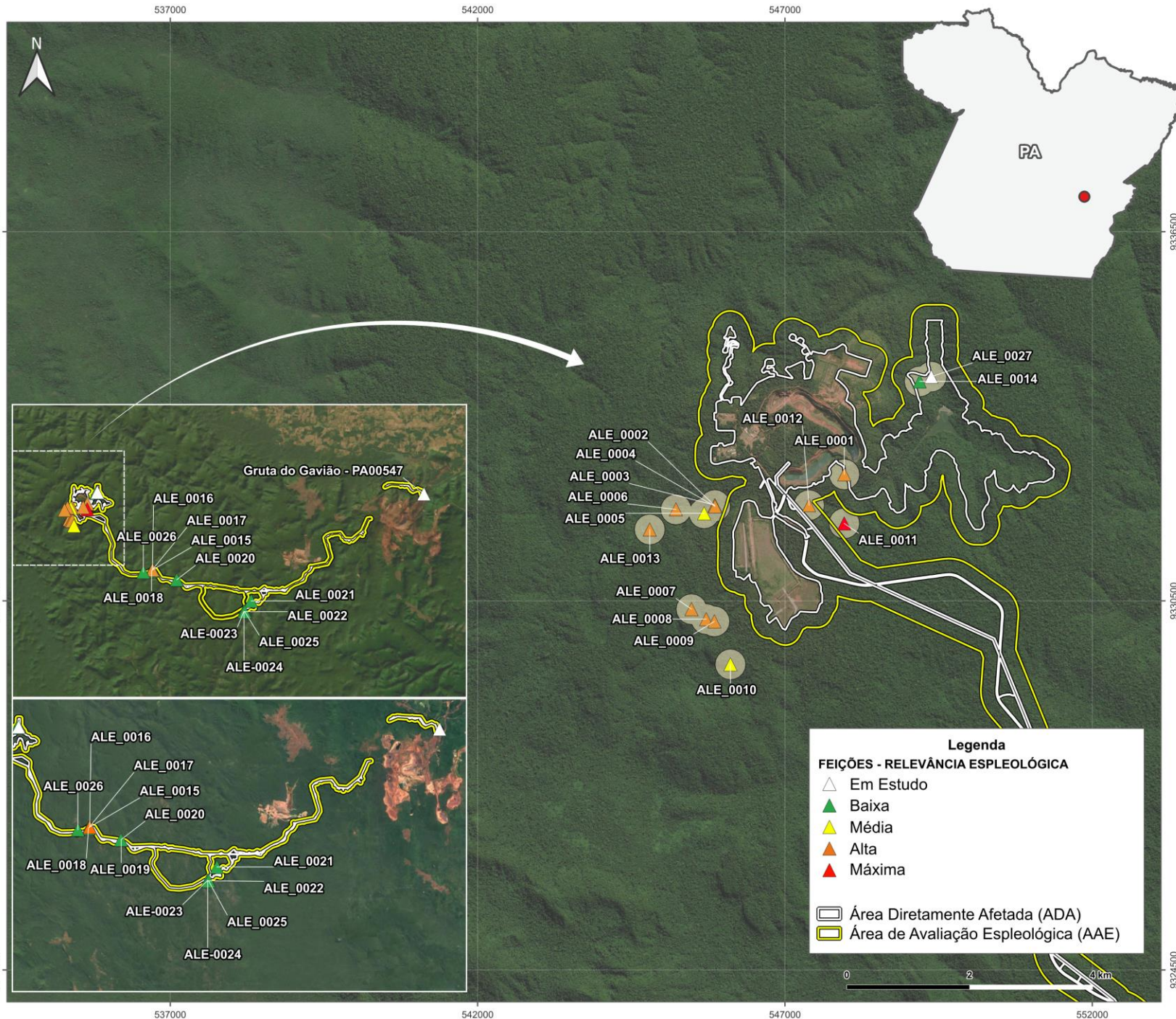
Com base na geologia, a região do projeto é considerada de potencial baixo a improvável para a ocorrência de cavernas, conforme avaliação do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV)

Apesar das rochas da região apresentarem baixa tendência de formação de cavernas, foram identificadas 25 cavidades naturais subterrâneas. Dentre estas, há dois pequenos abrigos e 23 cavernas, das quais 15 apresentam mais de cinco metros.

13 das cavidades estão a mais de 250 m de distância da Área Diretamente Afetada (ADA), 8 se encontram na faixa de 250m do entorno da ADA e apenas 4 se encontram inseridas no local das estruturas do projeto, ou seja, dentro da ADA. Destas 4 cavidades, apenas uma não se enquadra como de baixa relevância.

Considerando as cavidades passíveis de compensação listadas para impactos irreversíveis, temos apenas a ALE_0001, cuja compensação foi proposta pela dinâmica 2 para 1, garantindo a conservação perpétua às cavidades ALE_0006 e ALE_0013.

Entre as cavidades já classificadas quanto à relevância, apenas a ALE_0011 foi classificada com relevância Máxima, por abrigar espécie de fauna considerada à época - troglóbio raro

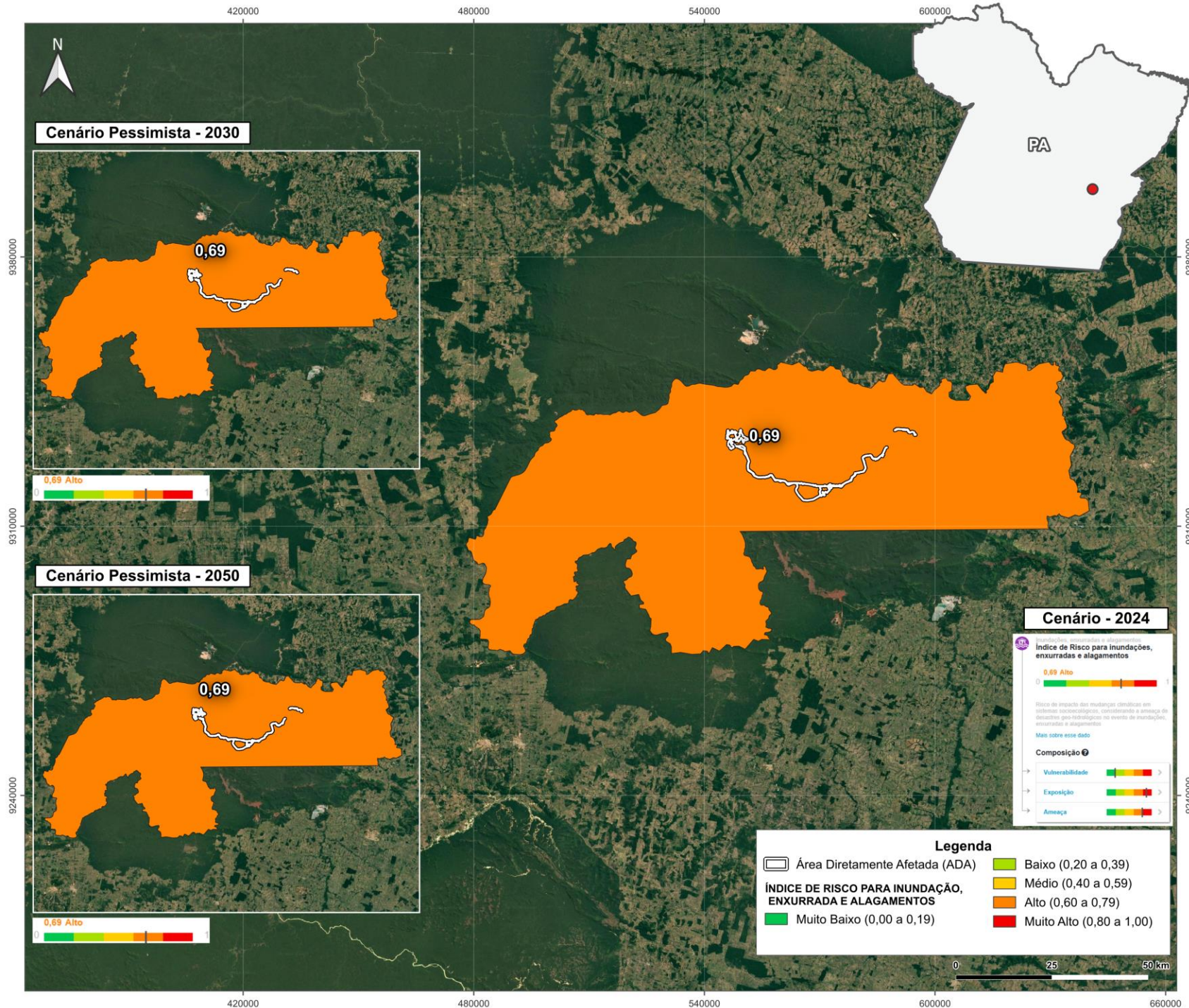


ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS



As mudanças climáticas podem aumentar a ocorrência de eventos como chuvas intensas, inundações, enxurradas, alagamentos, secas e deslizamentos de terra. A análise realizada indica que a região apresenta risco alto para inundações, enxurradas, alagamentos e deslizamentos de terra, e risco médio para períodos de seca.

Os principais fatores que contribuem para esses riscos incluem a presença de moradias em áreas mais suscetíveis a eventos climáticos, a concentração da população nas áreas urbanas, as dificuldades de acesso a algumas localidades e as desigualdades socioeconômicas. Esses aspectos podem aumentar a vulnerabilidade da população aos efeitos das mudanças climáticas.



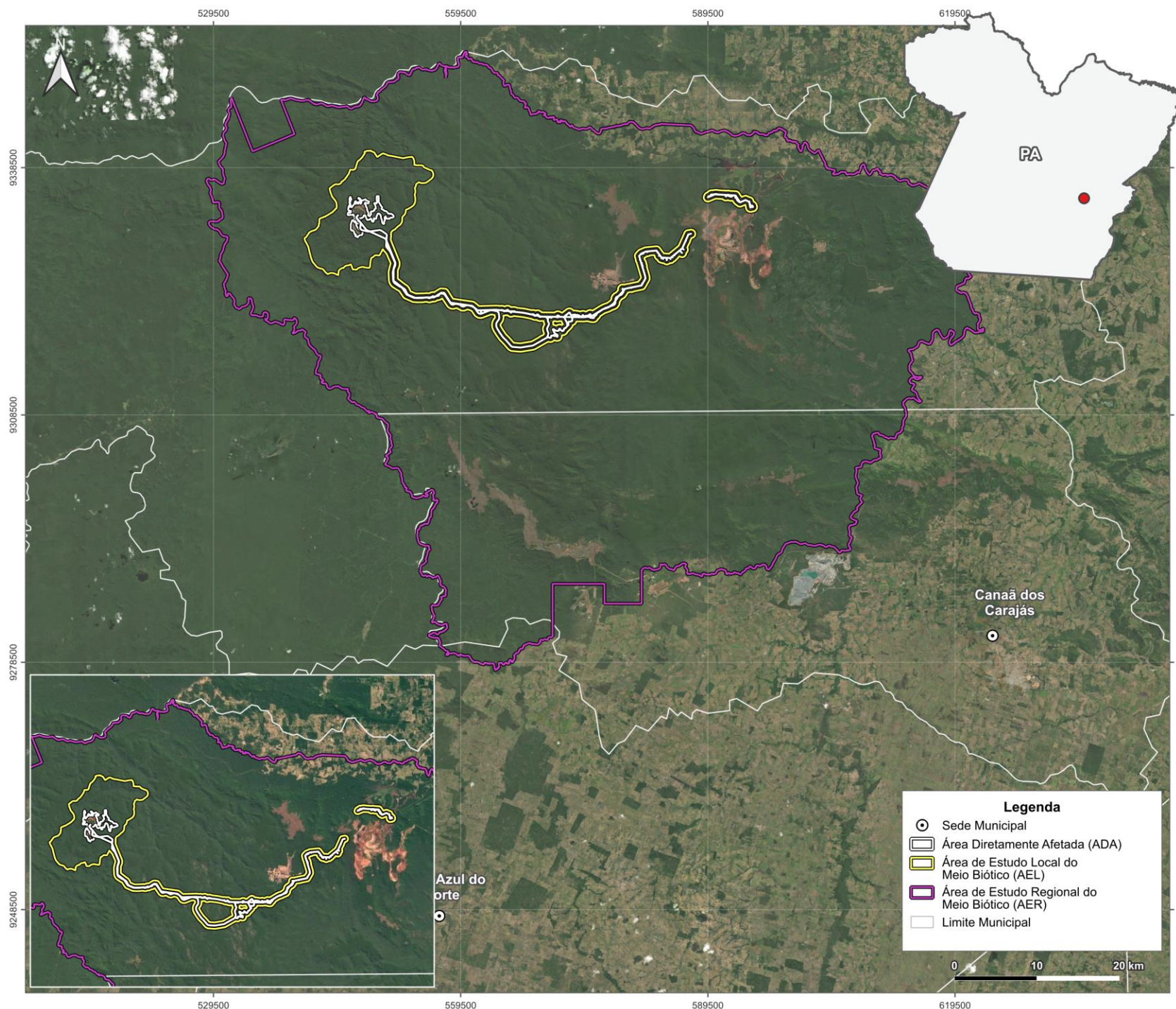
MEIO BIÓTICO

A Área de Estudo Regional (AER) do meio biótico do Projeto Alemão está inserida na Floresta Nacional de Carajás (FLONA Carajás) e na Área de Proteção Ambiental (APA) do Igarapé Gelado, ambas localizadas no sudeste do Pará e inteiramente contidas no Bioma Amazônico.

A Área de Proteção Ambiental - APA possui cerca de 23.175 hectares e situa-se ao norte do projeto, sendo delimitada por igarapés e pela Estrada de Ferro Carajás.

O acesso à região ocorre por vias terrestres (PA-475, PA-150 e PA-275) e pelos aeroportos de Carajás e Marabá. A Área de Estudo Local (AEL) está integralmente na FLONA Carajás, na porção noroeste da unidade, dentro da Província Mineral de Carajás. Esta se estende por mais de 4.000 km² entre os vales dos rios Itacaiúnas e Parauapebas.

O Meio Biótico estuda os seres vivos como micro-organismos, plantas e animais, além de entender sobre os hábitos de vida e toda a sua diversidade. Os animais compõem o grupo da fauna, e as plantas compõem a flora.





BIOMA

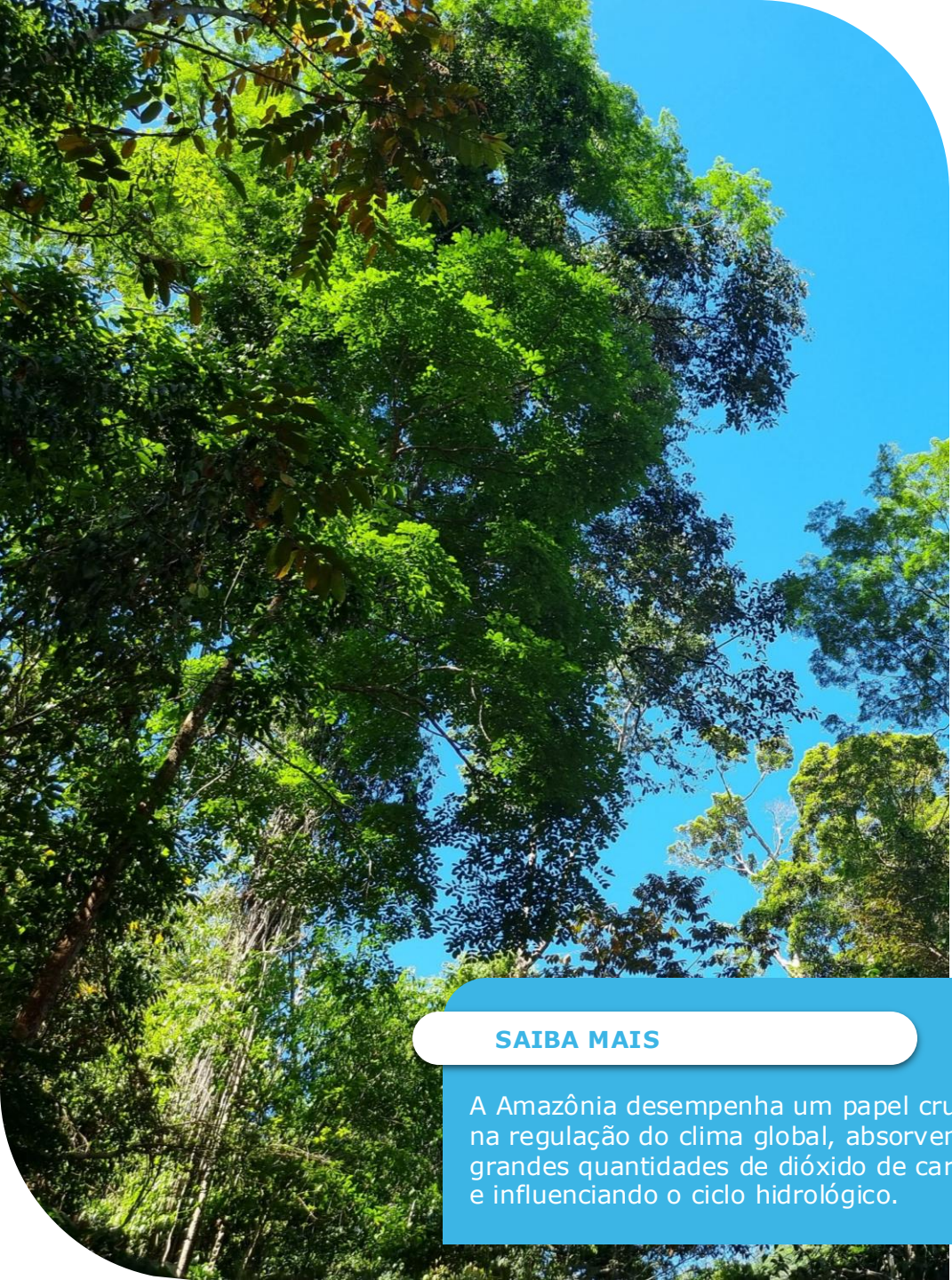
A área do Projeto Alemão está inserida em uma região de elevada importância ambiental, com extensas áreas de vegetação nativa e rica biodiversidade, dentro dos limites do bioma Amazônico.

Integrado na Floresta Nacional de Carajás (FLONA Carajás); unidade de conservação de uso sustentável de grande relevância ambiental e cercado por extensas áreas de vegetação preservada, destacando a presença de ambientes florestais, cursos d'água e formações ferruginosas (cangas).

SAIBA MAIS

Biodiversidade é a variedade de formas de vida existentes em uma região, incluindo plantas, animais, fungos e microrganismos, bem como os ambientes onde vivem e as relações entre eles.





BIOMA

A Amazônia é o maior bioma do Brasil, com 4,2 milhões de km², abrigando 73% das espécies de mamíferos e 80% das aves do país. Das mais de 120 mil espécies animais brasileiras, 180 (3,55%) estão ameaçadas de extinção. Quanto à flora, das quase 50 mil espécies brasileiras, 13.056 ocorrem na Amazônia; das 1.610 com estado de conservação conhecido, 13,4% estão ameaçadas (segundo Instituto de conservação Chico Mendes-ICMBio).

A região se destaca pela elevada diversidade de espécies da fauna e da flora, sendo considerada uma importante área para a conservação da biodiversidade amazônica. O entorno é composto predominantemente por extensas áreas de vegetação nativa bem conservada. A paisagem é formada por florestas, cursos d'água e áreas de canga, ambientes que contribuem para a manutenção da biodiversidade local.



SAIBA MAIS

A Amazônia desempenha um papel crucial na regulação do clima global, absorvendo grandes quantidades de dióxido de carbono e influenciando o ciclo hidrológico.

FLORA

Foi realizada a análise da vegetação na Área de Estudo Local do Projeto Alemão, situada na Floresta Nacional de Carajás, porção sudeste do bioma Amazônico.

O estudo aborda aspectos relacionados à cobertura e uso do solo, áreas protegidas e diversidade vegetal da região.

Para a caracterização da Área de Estudo Local, foram utilizados dados primários coletados em 2025, integrados a dados secundários previamente disponíveis na literatura técnico-científica.



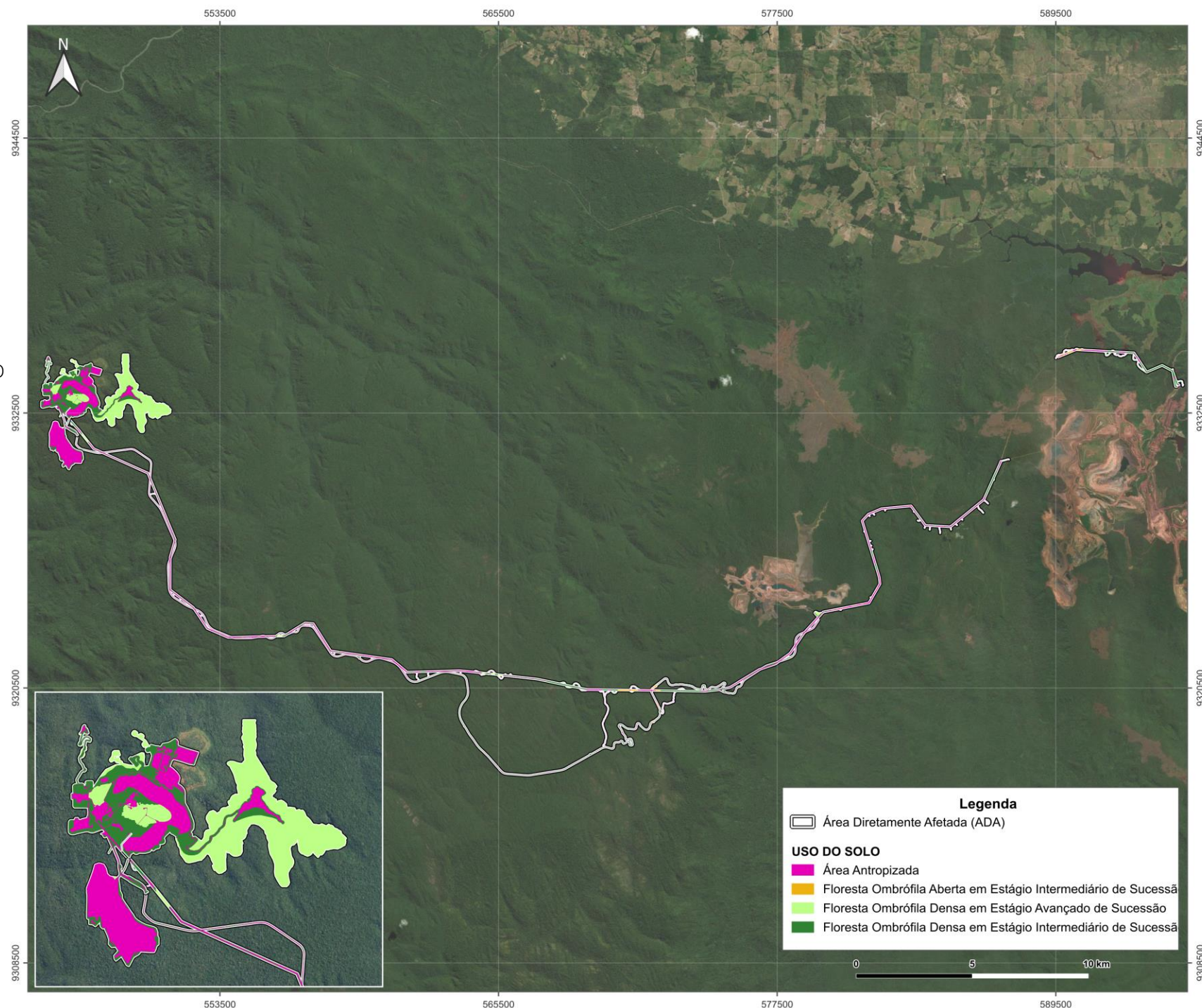
Cobertura Vegetal

A Área Diretamente Afetada (ADA) do Projeto Alemão compreende 1.253,76 hectares (ha), dos quais 84,33 hectares se inserem em Área de Preservação Permanente (APP) e 516,58 hectares correspondem a áreas antropizadas, minimizando o impacto sobre vegetação nativa.

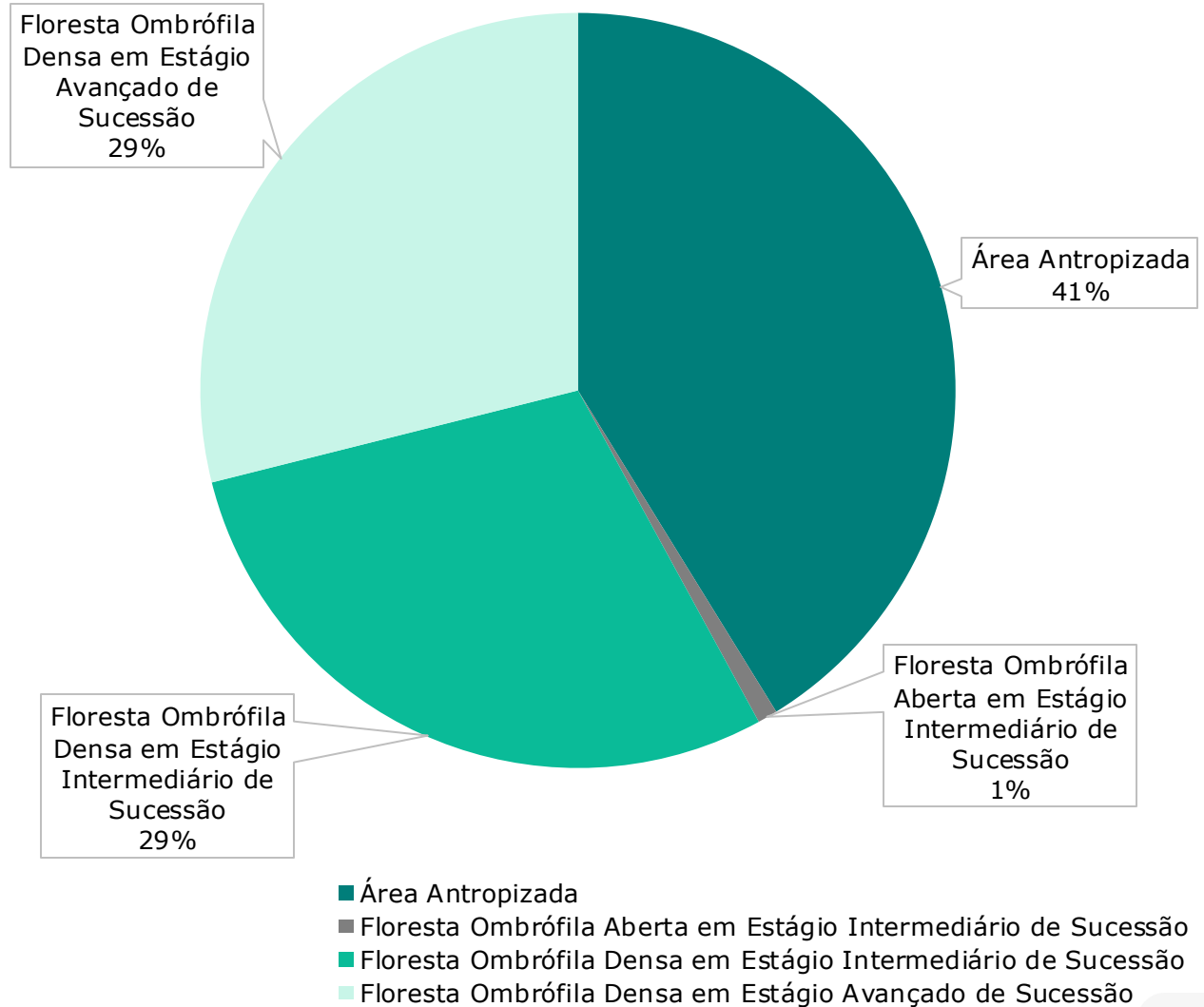
O uso e ocupação do solo da ADA do projeto é dividido em:

- ✓ Área Antropizada: 516,6 ha
- ✓ Floresta Ombrófila Aberta em Estágio Intermediário de Sucessão: 10,6 ha
- ✓ Floresta Ombrófila Densa em Estágio Intermediário de Sucessão: 363,9 ha
- ✓ Floresta Ombrófila Densa em Estágio Avançado de Sucessão: 362,6 ha

Os impactos da supressão nas áreas de vegetação nativa serão compensados por meio de medidas ambientais conforme legislação.



Uso e Ocupação do Solo na Área do Projeto

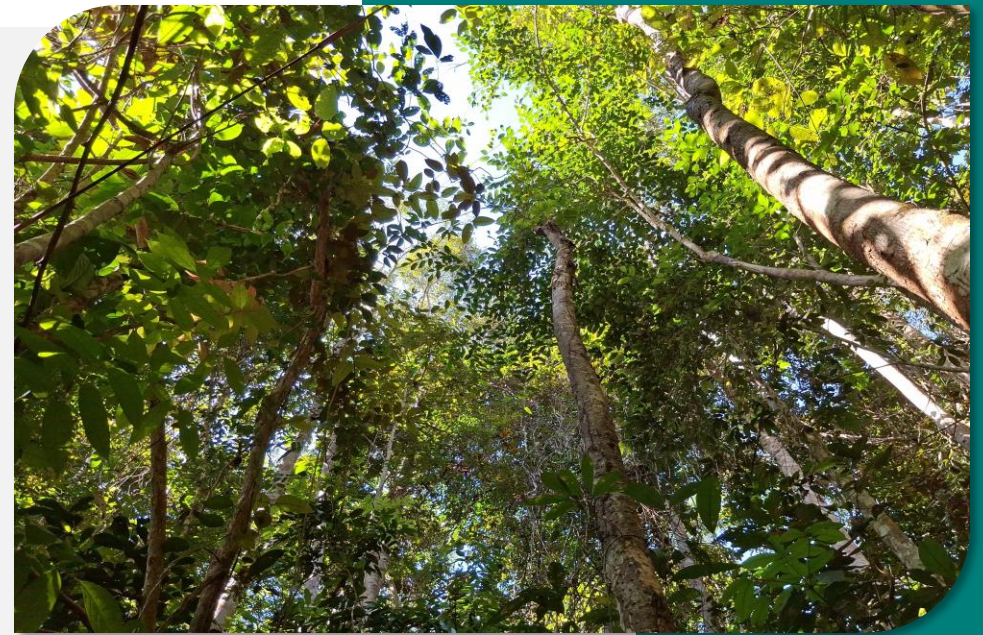


O que é Área Antropizada?

São áreas que passaram por modificações devido à ação humana, como desmatamento, construção de estradas, pastagens ou outros usos que alteram as condições naturais do ambiente.

FLORESTA OMBRÓFILA ABERTA

A Floresta Ombrófila Aberta tipo de vegetação que ocorre geralmente em encostas íngremes e é caracterizada por vegetação mais aberta (árvores espaçadas). Apresenta árvores de médio porte (10 a 15 metros), poucas árvores altas e presença marcante de trepadeiras, palmeiras, bambus e sororocas no sub-bosque. Essa formação apresenta maior ocorrência de clareiras naturais, causadas por queda de árvores ou deslizamentos, o que favorece o crescimento de arbustos e cipós.



FLORESTA OMBRÓFILA ABERTA EM ESTÁGIO INTERMEDIÁRIO DE REGENERAÇÃO

Tipo de vegetação caracterizada por apresentar características de uma formação em recuperação avançada após interferências decorrentes de atividades humanas ou naturais, com maior cobertura arbórea e espaçamento reduzido entre os indivíduos. Apesar disso, ainda há clareiras e apresenta árvores em diferentes estágios de crescimento. A vegetação é composta principalmente por espécies de palmeiras como inajá (*Attalea maripa*), babaçu (*Attalea speciosa*) e açaí (*Euterpe oleracea*).



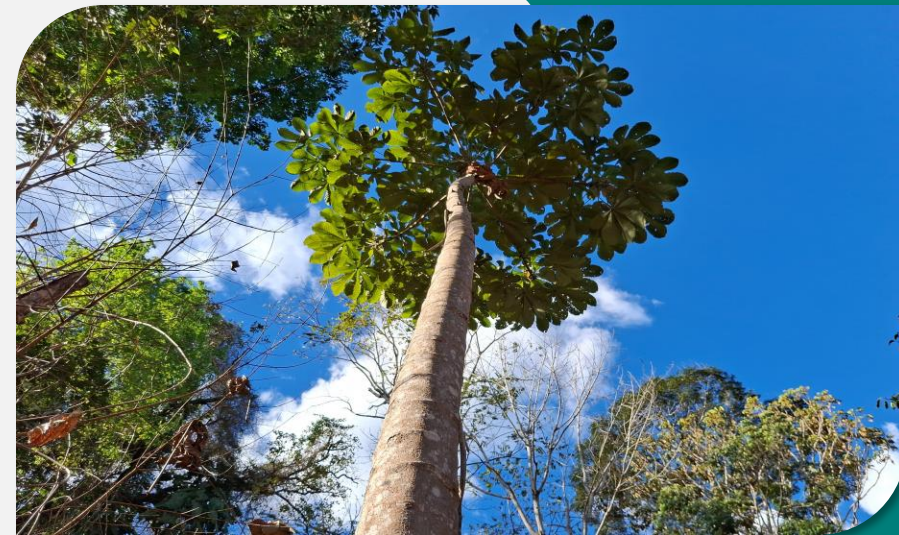
FLORESTA OMBRÓFILA DENSA

Presente na Amazônia e em áreas costeiras, a Floresta Ombrófila Densa (FOD) ocorre em regiões com clima quente e muita chuva ao longo do ano, sem período seco significativo. Essas condições garantem alta umidade o tempo todo. É uma vegetação composta por árvores de folhas largas e altas, com pouca luz no interior da mata. Na ADA do Projeto Alemão, a Floresta Ombrófila Densa foi a formação dominante, ocorrendo principalmente sobre planícies e em relevos mais suaves, onde há solos mais profundos.



FLORESTA OMBRÓFILA DENSA EM ESTÁGIO INTERMEDIÁRIO E AVANÇADO DE REGENERAÇÃO

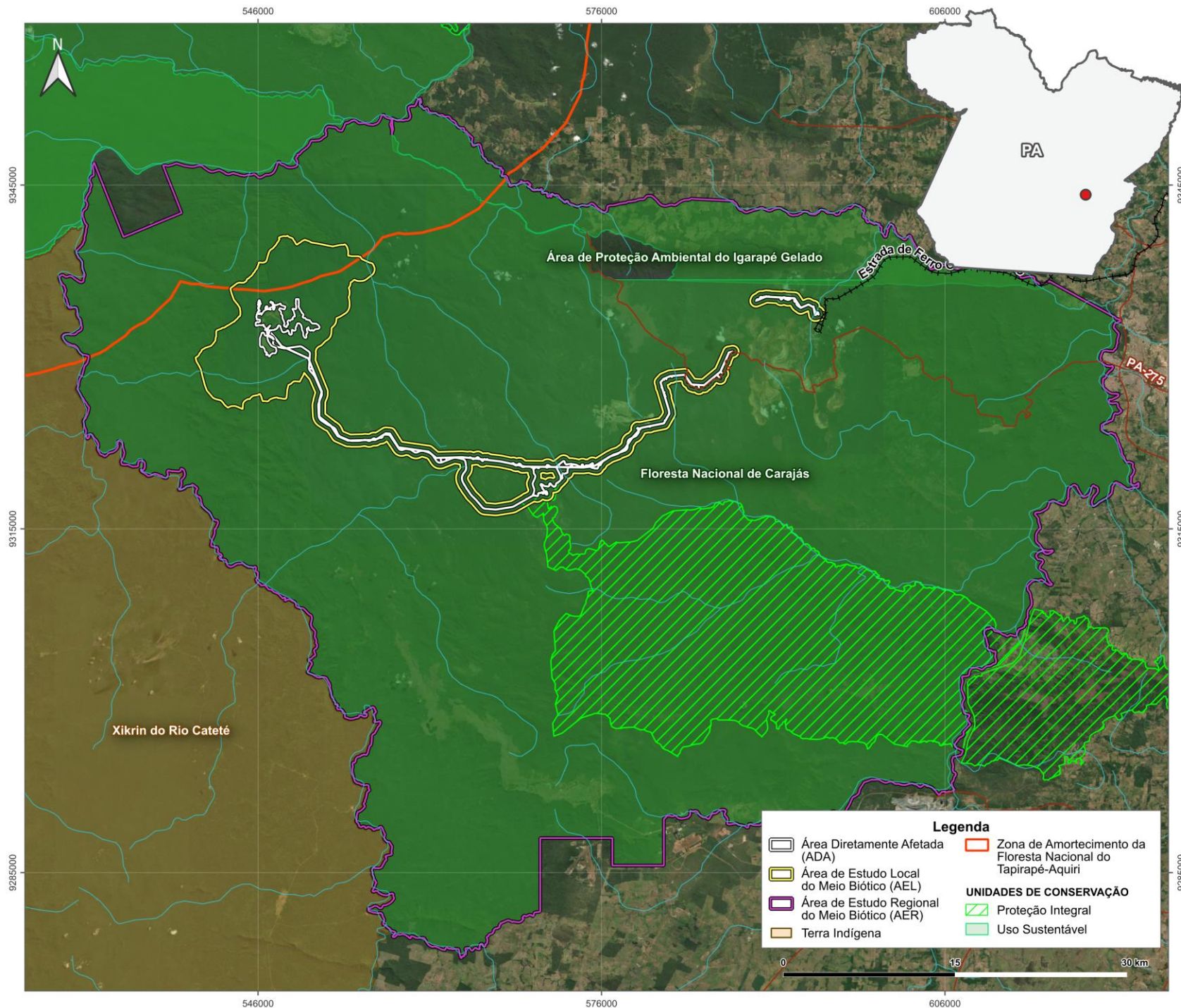
Na ADA, a Floresta Ombrófila Densa em estágio intermediário foi a formação dominante, abrangendo 363,98 hectares, e com 362,59 hectares em estágio avançado de sucessão. Essa formação apresentou bom estado de conservação, especialmente nas áreas mais afastadas das frentes de mineração e de outras pressões antrópicas. A serapilheira mostrou-se espessa e contínua, indicando um estágio avançado de regeneração. Entre as espécies arbóreas registradas, destacam-se *Esenbeckia grandiflora* (canela-de-cutia-amarela) e *Jacaranda copaia* (ucuúba-casca-de-vidro), representando a diversidade e a maturidade estrutural da vegetação local.



Espécies Ameaçadas de Flora

Nome Científico	Nome Popular
<i>Aspidosperma desmanthum</i>	Peroba
<i>Bertholletia excelsa</i>	Castanha do pará
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro
<i>Ficus caballina</i>	Figueira
<i>Handroanthus serratifolius</i>	Ipê-amarelo
<i>Heteropsis flexuosa</i>	Cipó
<i>Mezilaurus itauba</i>	Itaúba-preta
<i>Pilocarpus carajaensis</i>	Batiputazinho
<i>Pouteria macrocarpa</i>	Abiurana
<i>Protium heptaphyllum</i>	Breu-branco
<i>Raddia distichophylla</i>	-
<i>Swietenia macrophylla</i>	Mogmo
<i>Tabebuia cassinoides</i>	Caixeta
<i>Zeyheria tuberculosa</i>	Ipê felpudo, ipê tabaco

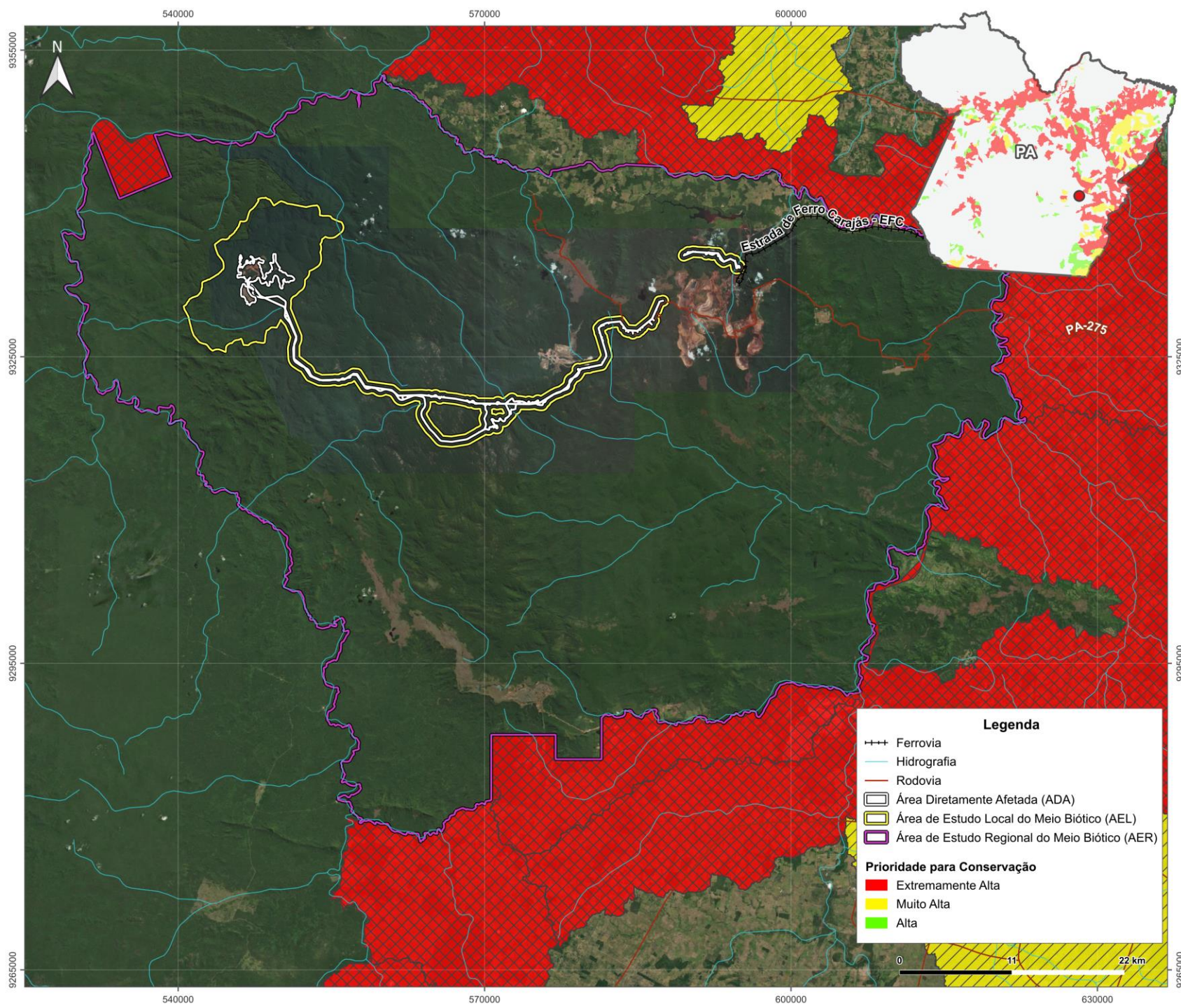
Dentre as espécies registradas no levantamento florístico da Área Diretamente Afetada (ADA) do Projeto Alemão, 14 são consideradas ameaçadas de extinção, conforme as listas da IUCN (2024), do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2022) e do Conselho Estadual de Meio Ambiente do Pará (COEMA, 2007).



ÁREAS PROTEGIDAS E INSERÇÃO DO PROJETO

A região abriga diversas Unidades de Conservação, incluindo o Parque Nacional dos Campos Ferruginosos e a Floresta Nacional de Carajás (FLONA Carajás). O Projeto Alemão está inserido dentro da FLONA Carajás, sendo esta uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável, onde a mineração é permitida sob regulamentação específica.

Além disso, há a presença da Terra Indígena Xikrin do Cateté na região, porém o empreendimento NÃO está localizado dentro de terras indígenas.



ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO

As Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade, definidas pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), são regiões identificadas como estratégicas para ações de conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade.

Para o Projeto Alemão, não foi identificada interseção direta entre a área do empreendimento e essas áreas prioritárias.

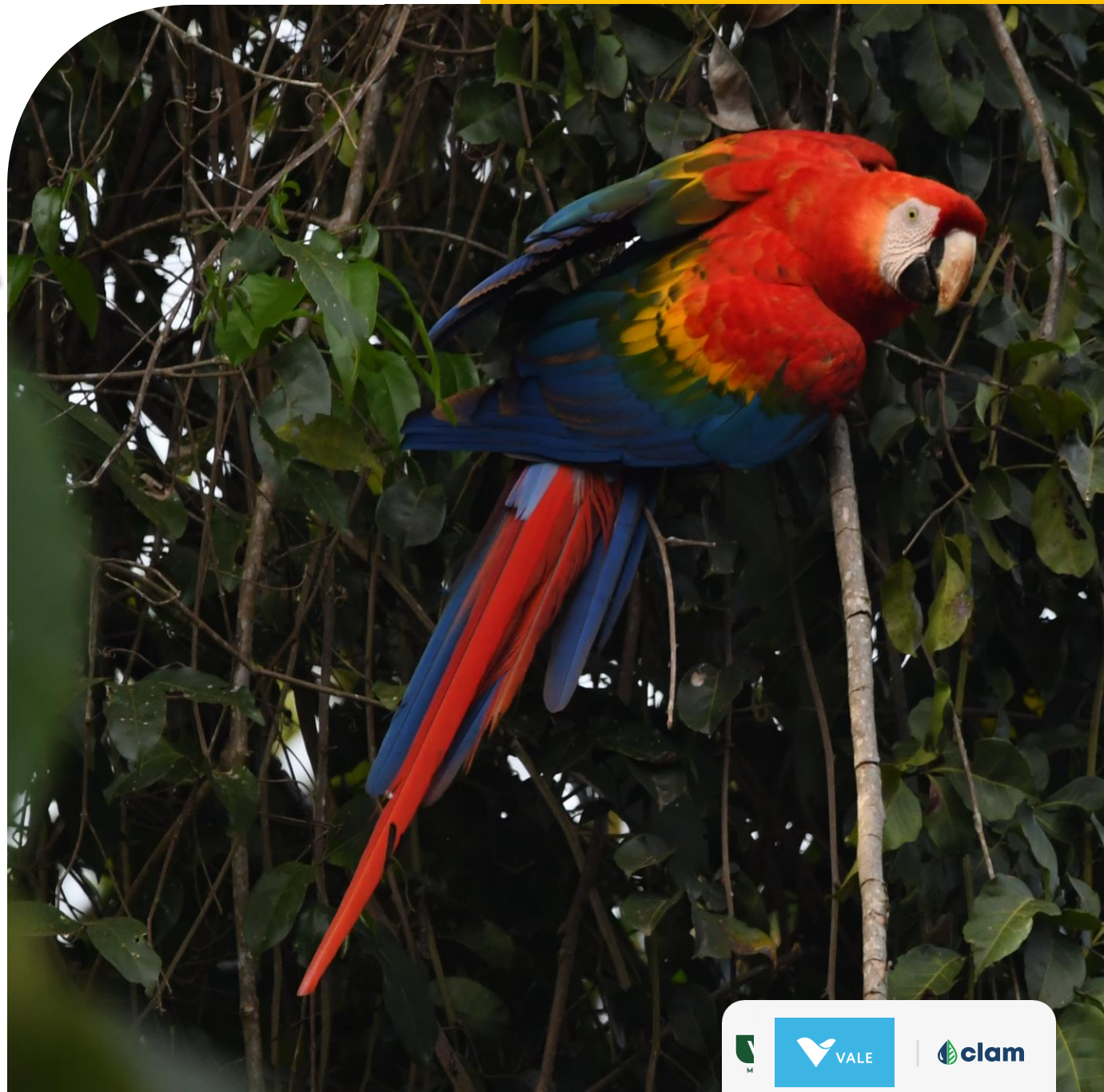
No entanto, no âmbito da análise do meio biótico, observou-se que uma pequena porção das áreas de estudo local e regional se sobrepõe a uma região classificada como de extremamente alta prioridade para conservação, o que requer atenção especial nas etapas de planejamento e mitigação ambiental.

FAUNA

A fauna engloba todos os animais, sejam eles domésticos ou selvagens. Para entender a composição da fauna em uma região ou país, foram realizadas análises de dados de estudos que ajudam a definir medidas de conservação e proteção.

Esses estudos dividem a fauna em dois grupos principais: fauna terrestre (que inclui anfíbios, répteis, aves, mamíferos e insetos) e fauna aquática (como peixes e outros organismos aquáticos).

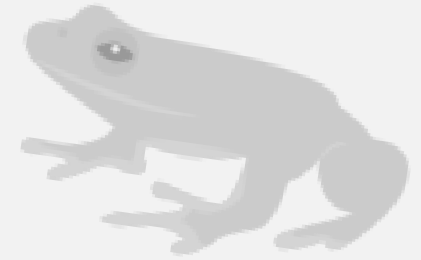
Os resultados apresentados são baseados em análise de dados primários, 2024 e 2025, na Área de Estudo Local do projeto e dados secundários.



ANFÍBIOS E RÉPTEIS

A herpetofauna é composta por duas classes: anfíbios e répteis. Foram identificados 62 espécies de anfíbios e répteis, isto revela uma biodiversidade significativa e reforça a importância ecológica da área estudada.

A diversidade indica um ecossistema como um todo, relativamente intacto e saudável, uma vez que anfíbios e répteis são excelentes bioindicadores devido à sua sensibilidade a mudanças ambientais.



Adelphobates galactonotus
(sapinho-pintado, sapo-tinta ou rã-pintada)



Bothrops bilineatus
(jararaca-arbórea)



Espécies ameaçadas

Espécie	Nome Popular	Status de Conservação		
		COEMA (2007)	MMA (2022)	IUCN (2024)
<i>Chironius flavolineatus</i>	cobra-cipó	VU	—	—
<i>Colobosaura modesta</i>	calanguinho	VU	—	—
<i>Norops brasiliensis</i>	papa-vento	VU	—	—
<i>Pseudoboa nigra</i>	muçurana	VU	—	—
<i>Salvator merianae</i>	teiú	VU	—	—
<i>Chelonoidis denticulatus</i>	jabuti-tinga	—	—	VU
<i>Podocnemis unifilis</i>	tracajá	—	NT	VU
<i>Pseudopaludicola canga</i>	rãzinha-da-canga	EN	—	—

Portaria MMA, Nº448/2022 (MMA, 2022), Global = *International Union for Conservation of Nature* (IUCN, 2025). VU = Vulnerável, EN = Em Perigo.



Pseudopaludicola canga
(ranzinha da canga)



Chironius flavolineatus
(cobra-cipó)

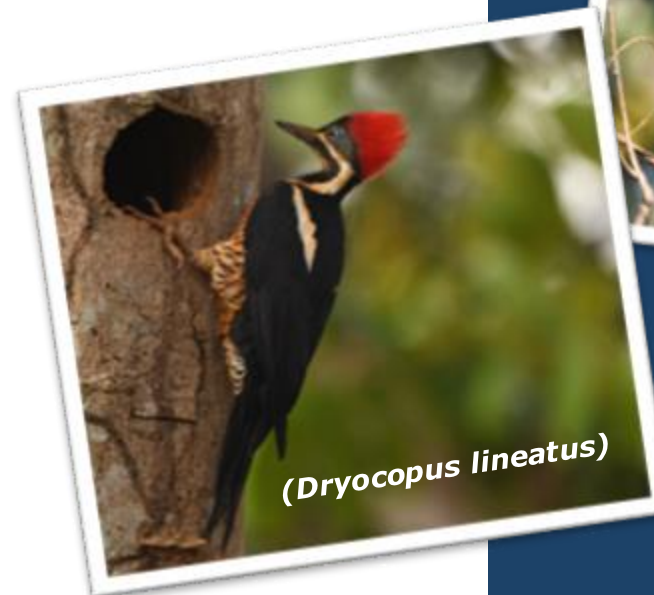


Pseudoboa nigra
(muçurana)

AVES

Durante os estudos realizados no Projeto Alemão, foram registradas **340 espécies de aves**. Entre elas, 21 são consideradas importantes para a conservação, por estarem ameaçadas de extinção em diferentes níveis (estadual, nacional ou internacional).

Mesmo com as alterações causadas pelas atividades humanas, os ambientes naturais da área ainda oferecem condições para a sobrevivência das aves. Um exemplo disso é o registro de um ninho de gavião-real (*Harpia harpyia*), uma das maiores aves de rapina do mundo. Por isso, é importante conservar as áreas de floresta e os diferentes tipos de habitat, garantindo alimento, abrigo e locais adequados para a reprodução das espécies.



AVES

38 espécies registradas na área encontra-se em diferentes categorias de ameaça em nível estadual e nacional.

Nome do táxon	Nome popular	Status		
		Pará	Brasil	Internacional
<i>Tinamus tao</i>	azulona	-	VU	VU
<i>Tinamus guttatus</i>	inhambu-galinha	-	-	
<i>Penelope superciliaris</i>	jacupemba	-	-	
<i>Penelope pileata</i>	jacupiranga	-	VU	VU
<i>Aburria kujubi</i>	cujubi	-	VU	VU
<i>Crax fasciolata</i>	mutum-de-penacho	EN	-	VU
<i>Pauxi tuberosa</i>	mutum-cavalo	-	-	
<i>Lophornis gouldii</i>	topetinho-do-brasil-central	-	VU	
<i>Psophia dextralis</i>	jacamim-de-costas-marrons	-	VU	EN
<i>Morphnus guianensis</i>	uiragu	-	VU	
<i>Harpia harpyja</i>	gavião-real	-	VU	VU
<i>Spizaetus ornatus</i>	gavião-de-penacho	-	-	
<i>Accipiter poliogaster</i>	tauató-pintado	-	-	
<i>Nystalus torridus</i>	rapazinho-estriado-do-leste	-	-	
<i>Capito dayi</i>	capitão-de-cinta	-	VU	VU
<i>Pteroglossus bitorquatus</i>	araçari-de-pescoço-vermelho	EN	-	EN
<i>Celeus torquatus</i>	pica-pau-de-coleira	EN	-	
<i>Piculus chrysochloros</i>	pica-pau-dourado-escuro	EN	-	
<i>Falco deiroleucus</i>	falcão-de-peito-laranja	-	-	
<i>Pyrilia vulturina</i>	curica-urubu	-	VU	
<i>Amazona ochrocephala</i>	papagaio-campeiro	VU	-	
<i>Pionites leucogaster</i>	marianinha-de-cabeça-amarela	-	-	VU
<i>Pyrrhura coerulescens</i>	tiriba-pérola	EN	VU	VU
<i>Pyrrhura amazonum</i>	tiriba-de-hellmayr	-	VU	-
<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i>	arara-azul	VU	-	VU



Pyrilia vulturina (curica)



Capito dayi (capitão-de-cinta)



Tinamus tao (azulona)

AVES

Nome do táxon	Nome popular	Status		
		Pará	Brasil	Internacional
<i>Sakesphorus luctuosus</i>	choca-d'água	VU	-	-
<i>Thamnophilus nigrocinereus</i>	choca-preta-e-cinza	-	-	-
<i>Thamnophilus aethiops</i>	choca-lisa	EN	-	-
<i>Phlegopsis nigromaculata</i>	mãe-de-taoca	EN	-	-
<i>Hypocnemis striata</i>	cantador-estriado	-	VU	-
<i>Deconychura longicauda</i>	arapaçu-rabudo	EN	-	-
<i>Dendrexetastes rufigula</i>	arapaçu-galinha-da-guiana	EN	-	-
<i>Dendrocolaptes certhia</i>	arapaçu-barrado	EN	-	-
<i>Xiphocolaptes carajaensis</i>	arapaçu-do-carajás	-	VU	-
<i>Dendrocincla merula</i>	arapaçu-da-taoca	EN	VU	-
<i>Syndactyla ucayalae</i>	limpa-folha-de-bico-virado	-	VU	-
<i>Synallaxis rutilans</i>	joão-teneném-castanho	EN	-	-
<i>Lepidothrix iris</i>	cabeça-de-prata	-	EN	VU
<i>Xipholena lamellipennis</i>	anambé-de-rabo-branco	-	VU	-
<i>Piprites chloris</i>	papinho-amarelo	EN	-	-
<i>Tolmomyias assimilis</i>	bico-chato-da-copa	EN	-	-
<i>Contopus cooperi</i>	piuí-boreal	-	-	-
<i>Contopus nigrescens</i>	piuí-preto	-	VU	-
<i>Setophaga striata</i>	mariquita-de-perna-clara	-	-	-
<i>Maschalethraupis surinamus</i>	tem-tem-de-topete-ferrugíneo	-	-	-

Status de ameaça: Pará = Decreto Nº 802, de 20 de fevereiro de 2008, Brasil = Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção, Portaria MMA, Nº448/2022 (MMA, 2022), Global = *International Union for Conservation of Nature* (IUCN, 2025). VU = Vulnerável, EN = Em Perigo.



Crax fasciolata (mutum)



Setophaga striata
(mariquita-perna-clara)

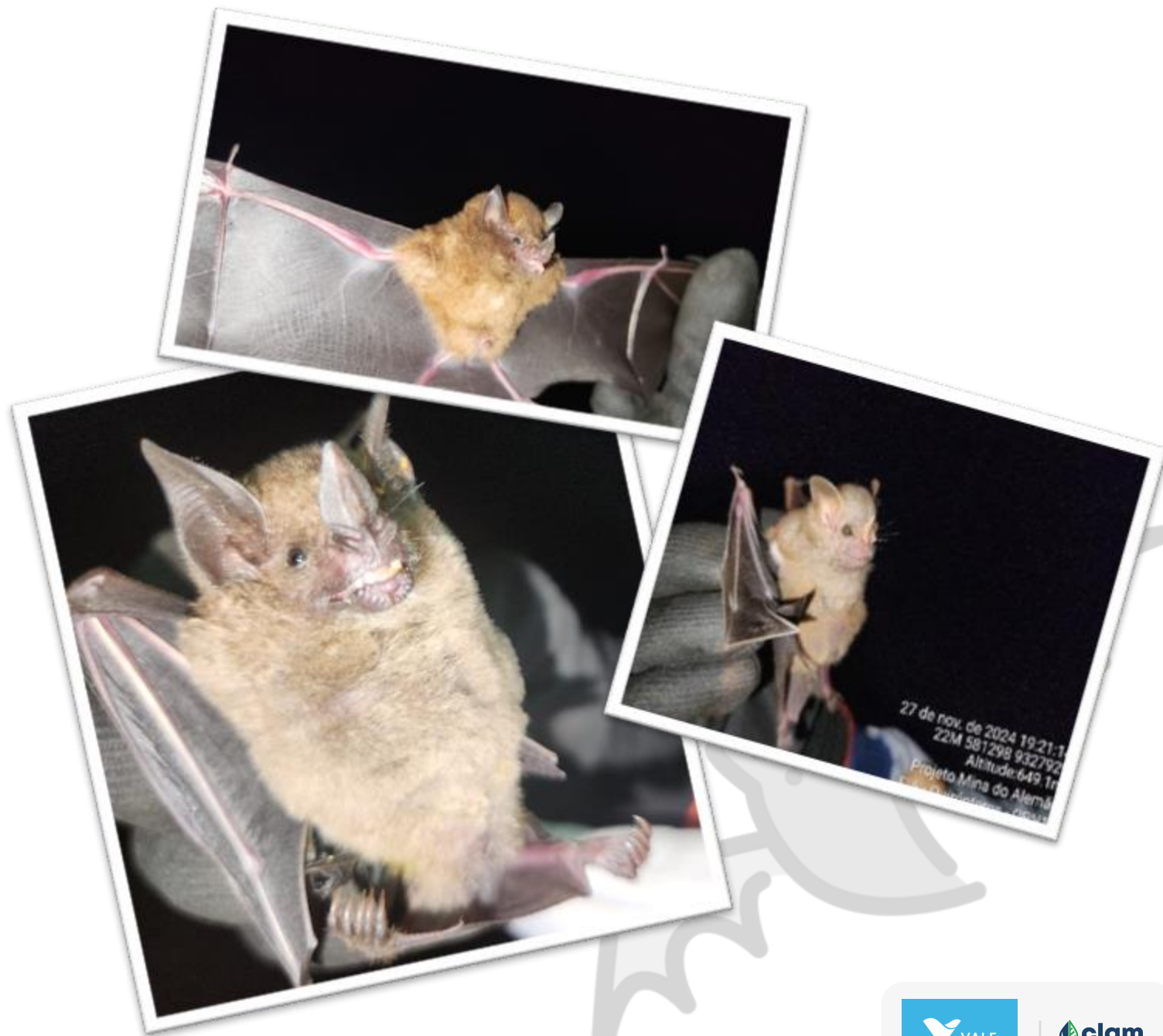


Syndactyla ucayalae
(limpa-folha-de-bico-virado)

MAMÍFEROS VOADORES

Os morcegos são os únicos mamíferos capazes de voar. Durante os estudos realizados na área, foram registradas 27 espécies, com hábitos alimentares variados. Entre elas, há espécies que se alimentam de frutos, néctar, insetos, sangue e diferentes tipos de alimento. Essa diversidade demonstra a importância desses animais para o equilíbrio ambiental, atuando, por exemplo, na dispersão de sementes, na polinização de plantas e no controle natural de insetos.

Nenhuma das espécies registradas está ameaçada de extinção. A composição das comunidades de morcegos depende da disponibilidade de abrigo, alimento e da estrutura da vegetação, sendo sensível a mudanças ambientais, como fragmentação de habitats, urbanização e alterações climáticas.

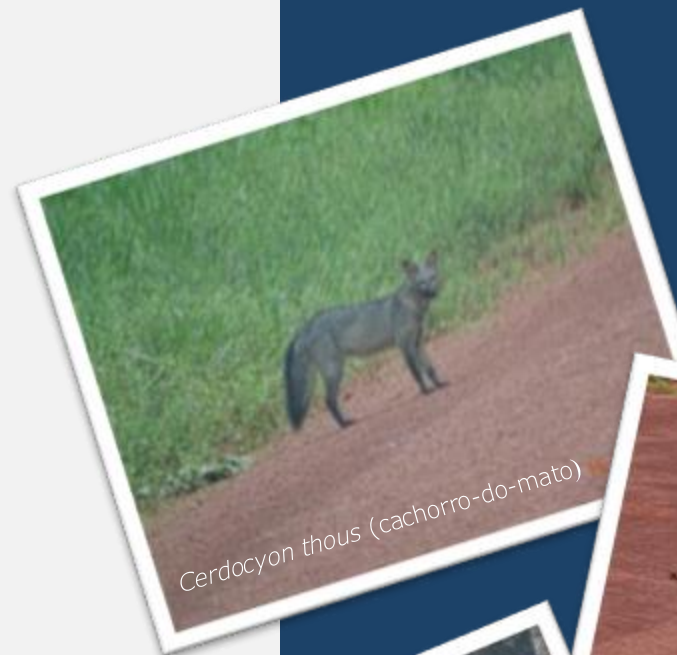


MAMÍFEROS NÃO VOADORES

A amostragem na estação chuvosa na Área de Estudo Local do Projeto Alemão revelou uma diversidade significativa de mamíferos terrestres, incluindo espécies indicadoras de ambientes bem preservados.

Foram registradas 36 espécies de mamíferos terrestres, sendo nove espécies de pequenos mamíferos não voadores e 27 espécies de médio e grande porte.

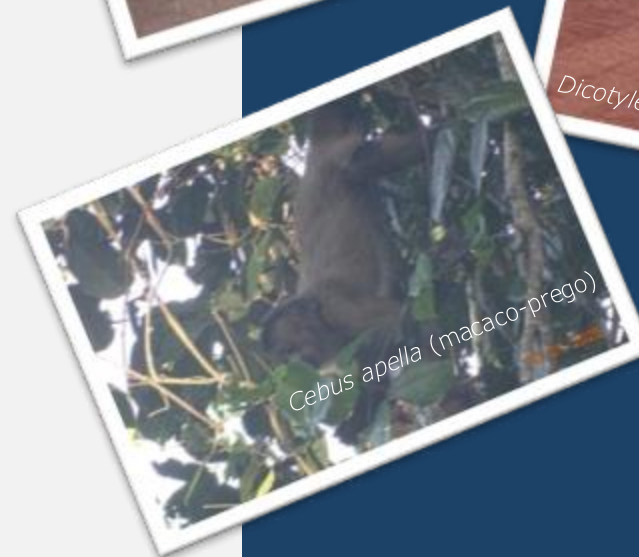
A presença desses animais sugere que a região ainda oferece boas condições ecológicas. A maior disponibilidade de recursos no período favoreceu a detecção de algumas espécies, como a onça-pintada (*Panthera onca*), e a anta (*Tapirus terrestris*), que desempenham papéis ecológicos importantes.



Cerdocyon thous (cachorro-do-mato)



Dicotyles tajacu (catitu)

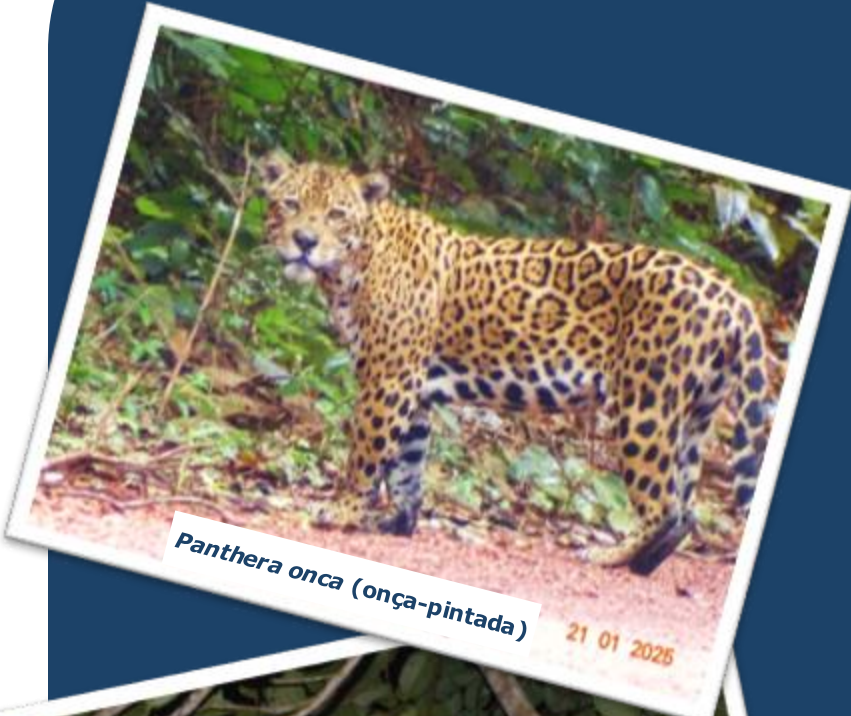


Cebus apella (macaco-prego)

Espécies Ameaçadas

Nome do táxon	Nome popular	Status		
		Pará	Brasil	Internacional
<i>Panthera onca</i>	onça-pintada	VU	VU	-
<i>Puma concolor</i>	puma	VU	-	-
<i>Prionates maximus</i>	tatu-canastra	VU	VU	VU
<i>Tapirus terrestris</i>	anta	-	VU	VU
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	tamanduá-bandeira	VU	VU	VU
<i>Alouatta belzebul</i>	guariba-de-mãos-ruivas	-	VU	VU
<i>Saguinus niger</i>	sagui-una	-	VU	VU

Status de ameaça: Pará = Decreto Nº 802, de 20 de fevereiro de 2008, Brasil = Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção, Portaria MMA, Nº448/2022 (MMA, 2022), Global = International Union for Conservation of Nature (IUCN, 2025). VU = Vulnerável.



ENTOMOFAUNA

Durante a campanha de diagnóstico da entomofauna (insetos) foram registradas 17 espécies em 13 pontos totalizando 1.711 indivíduos. A maioria dos insetos coletados na área (70%) foi composta por mosquito-palha. Os mosquitos do gênero *Anopheles* representaram 20% dos registros, enquanto os demais tipos de mosquitos corresponderam a 10%.

Entre as abelhas (Hymenoptera), foram registradas 60 espécies. Algumas espécies ocorreram com apenas um indivíduo, indicando possível vulnerabilidade ecológica. Entre as borboletas, foram amostrados 560 indivíduos em 93 espécies.

Apesar da influência da seca sobre a diversidade, o estudo identificou cinco espécies de borboletas inéditas na região, todas já listadas no Brasil. A continuidade das amostragens em diferentes épocas do ano é fundamental para aprofundar o conhecimento sobre a fauna local e suas variações sazonais.



ICTIOFAUNA

Os peixes possuem importância para funcionamento ecossistêmico e no consumo alimentar de diversas pessoas. O diagnóstico da ictiofauna na área de influência do Projeto Alemão seguiu métodos de captura ativa (como peneira) e passiva (redes de emalhar e covo), planejadas de acordo com as características dos corpos d'água.

As amostragens ocorreram durante o dia, priorizando locais com vegetação ciliar, abrigos e recursos alimentares adequados para sustentar uma comunidade de peixes, além de considerar o fácil acesso para a equipe de estudo.

Foram identificados 294 indivíduos, distribuídos em 27 espécies.



É previsto um programa de monitoramento de Bioindicadores, com o intuito de minimizar os impactos sobre a Ictiofauna.



SAIBA MAIS



Ressalta-se que todas as espécies coletadas nas atividades de campo foram devolvidas ao seu habitat natural, sem perda de indivíduos.

BIOTA AQUÁTICA



A **Biota Aquática** apresenta uma riqueza ainda pouco explorada e desempenha um papel importante no funcionamento e manutenção dos ecossistemas.

Estudar a biota aquática envolve analisar as comunidades de organismos que habitam ambientes aquáticos, como aquelas formadas por pequenos animais (microrganismos), plantas aquáticas e organismos que vivem no fundo dos corpos d'água.



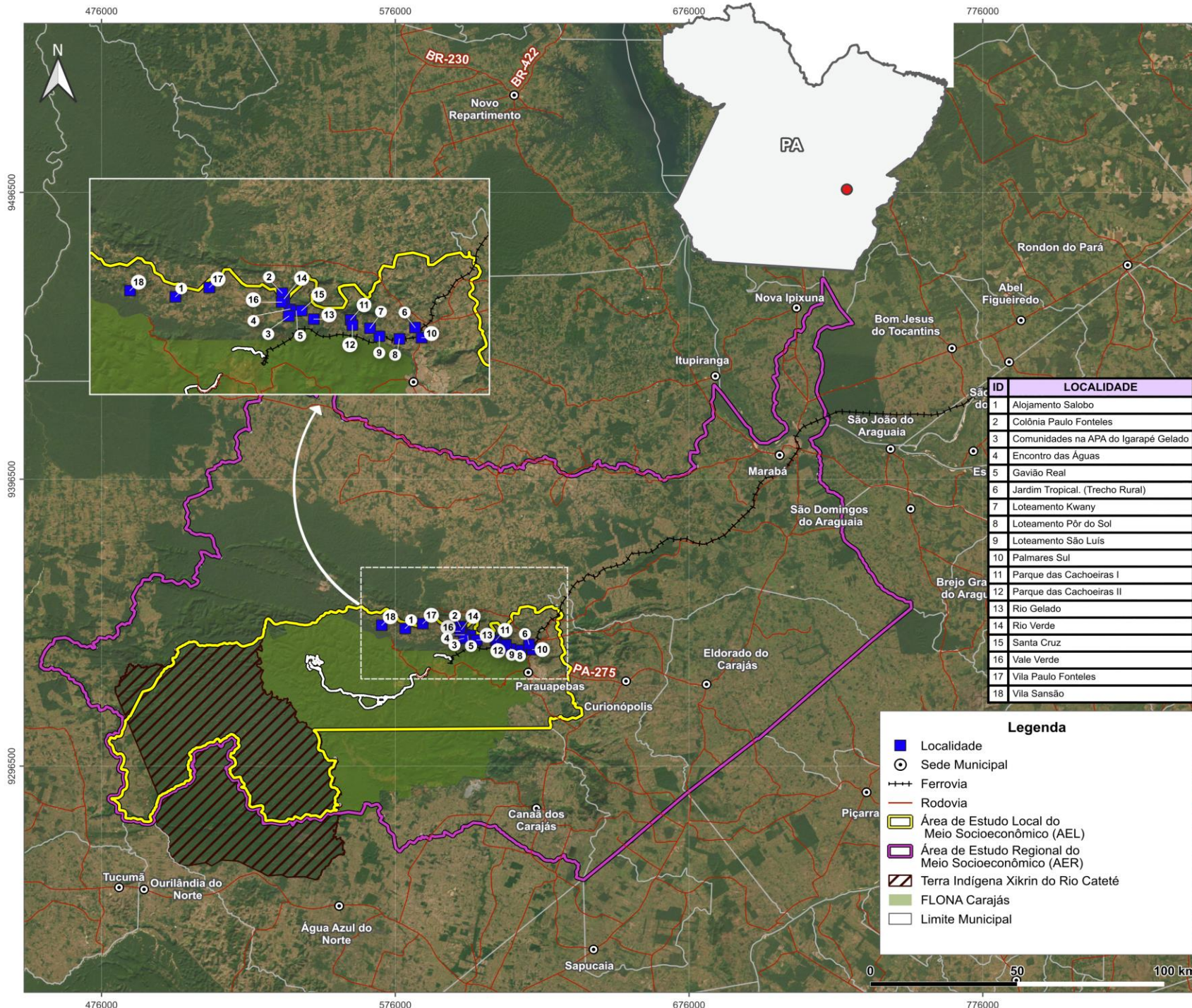
BIOTA AQUÁTICA

O monitoramento da biota aquática identificou elevada diversidade. Durante os levantamentos, foram registradas 77 espécies de pequenos organismos aquáticos que vivem no fundo de rios e córregos. A maior parte era formada por insetos em fase larval, como larvas de mosquitos e outros insetos aquáticos. Alguns grupos, como as larvas de mariposas aquáticas (tricópteros) e de mosquitos não picadores (quironomídeos), foram encontrados em menor quantidade. Não houve registro de espécies ameaçadas.

Houve registro de 200 espécies de organismos microscópicos que vivem suspensos na água (zooplâncton), com destaque para protozoários e pequenos crustáceos, importantes para o equilíbrio dos ecossistemas aquáticos e para a alimentação de outros organismos.

Também foram identificadas 115 espécies de algas microscópicas, que desempenham papel fundamental na produção de oxigênio e na manutenção da qualidade da água.

Além disso, foram encontradas 71 espécies de organismos que vivem aderidos a rochas, troncos e outras superfícies submersas (perifíton). Esses organismos são importantes indicadores da qualidade ambiental e contribuem para o funcionamento dos ecossistemas aquáticos.



MEIO SOCIOECONÔMICO

A Área de Estudo Regional (AER) do Projeto Alemão inclui os municípios de Marabá, Canaã dos Carajás, Curionópolis, Eldorado dos Carajás e Parauapebas. Essa delimitação considera a relação socioeconômica e histórica entre eles, marcada por ciclos econômicos e fluxos migratórios ligados à mineração no Complexo de Carajás.

Já a Área de Estudo Local (AEL) está situada em Parauapebas e abrange o local do empreendimento, comunidades próximas (como Carajás, Encontro das Águas, Rio Verde, entre outras) e trechos das rodovias PA-275 e PA-160, que dão acesso ao projeto.

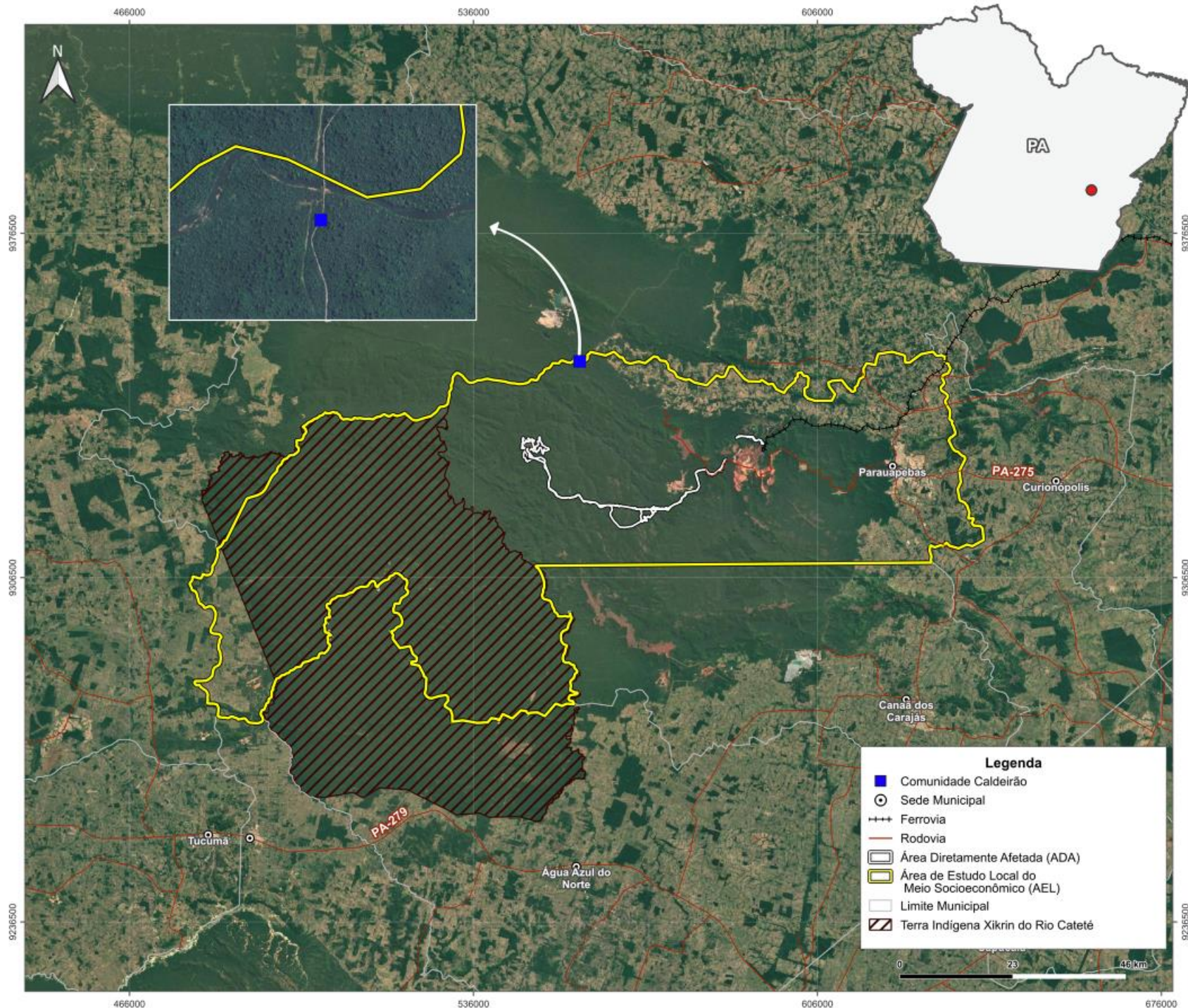
O estudo do meio socioeconômico trata das pessoas e de suas interações com os aspectos relacionados às características da população local, a qualidade de vida ofertada no município, a economia e questões culturais.

ÁREA DE ESTUDO LOCAL (AEL)

ACAMPAMENTO CALDEIRÃO

O Acampamento Caldeirão está localizado na área de estudo local (AEL). É um local de ocupação sazonal pelos Xikrin, na época de coleta das castanhas.

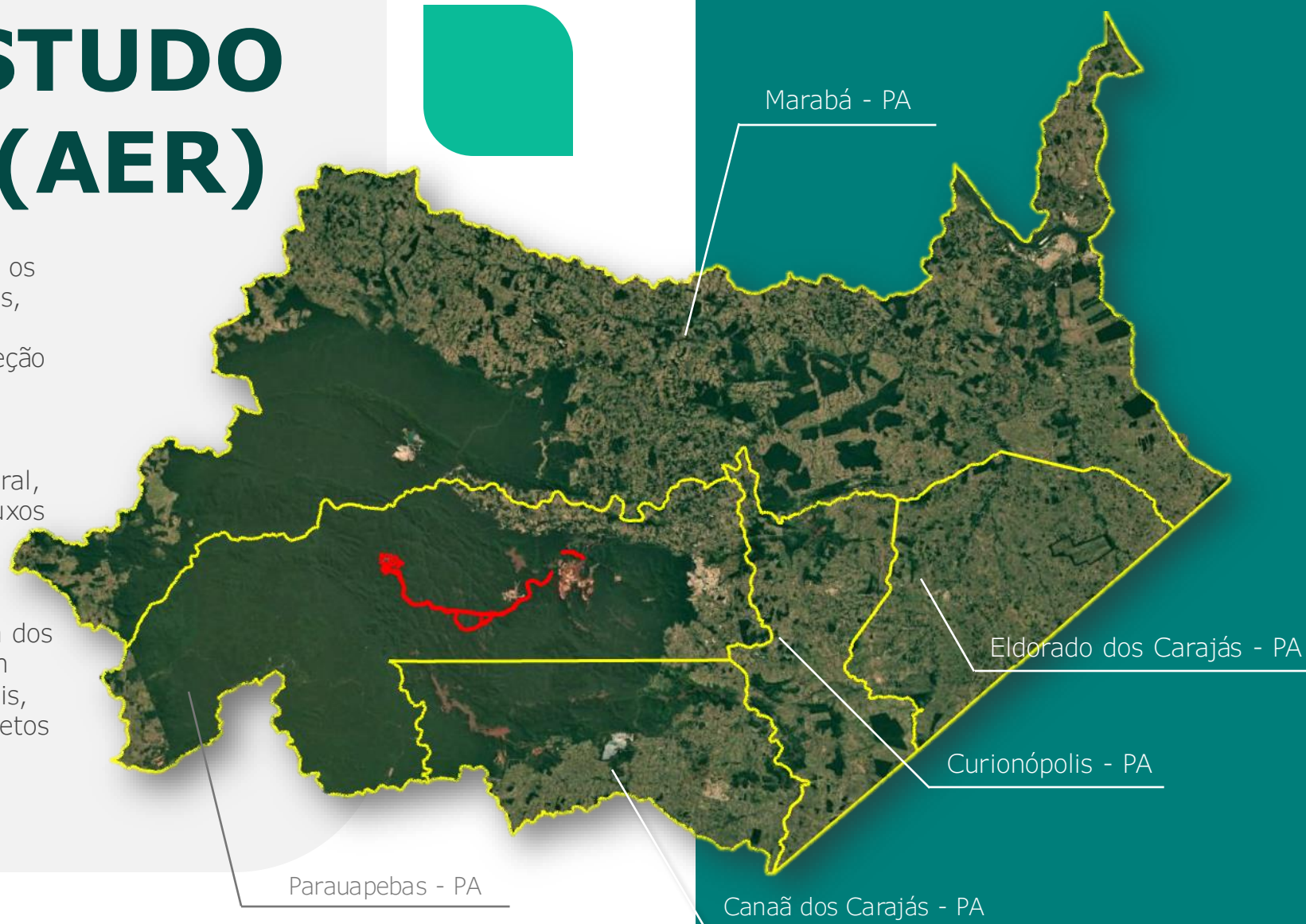
A FUNAI destacou a preocupação com os possíveis impactos ambientais, sociais e culturais que um eventual rompimento da barragem poderia causar às comunidades indígenas da região.



ÁREA DE ESTUDO REGIONAL (AER)

A Área de Estudo Regional (AER) compreende os municípios de Canaã dos Carajás, Curionópolis, Eldorado do Carajás, Marabá e Parauapebas, situados no sudeste do estado do Pará. A seleção dessa área baseia-se na interdependência socioeconômica desses municípios, os quais possuem um histórico comum de desenvolvimento pautado na exploração mineral, resultando em forte integração econômica, fluxos migratórios intensos e compartilhamento de infraestrutura e serviços públicos.

A análise da AER permite uma visão ampliada dos impactos do empreendimento, não apenas em nível local, mas também nas relações regionais, possibilitando identificar efeitos diretos e indiretos na economia, no mercado de trabalho, na infraestrutura e na qualidade de vida das populações envolvidas.



PROCESSO HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO DO TERRITÓRIO

A seguir, apresentam-se as contextualizações históricas de cada município da AER.

Canaã dos Carajás

Ocupado a partir de 1977 por migrantes de Xinguara, teve sua formação ligada a assentamentos do GETAT nos anos 1980. Emancipado de Parauapebas em 1994, desenvolveu-se com base na agropecuária até a chegada da mineração nos anos 2000, que impulsionou seu crescimento urbano e populacional. Hoje, é fortemente influenciado pelos projetos minerais da região.

Curionópolis

Originado nas ocupações ao longo da PA-275 no fim dos anos 1970, ganhou destaque com o garimpo de Serra Pelada nos anos 1980, tornando-se um importante polo de apoio à atividade garimpeira. Emancipado de Marabá em 1988, mantém até hoje sua economia baseada no setor mineral.

Eldorado do Carajás

Formado a partir de ocupações na Gleba Abaeté nos anos 1980, teve sua economia impulsionada pela pecuária e exploração madeireira. Emancipado em 1991, ficou nacionalmente conhecido pelo Massacre de 1996, símbolo dos intensos conflitos agrários da região. Atualmente, destaca-se pela agricultura familiar e pelos desafios relacionados à concentração fundiária e mineração.

Marabá

Fundada em 1894, Marabá consolidou-se como polo regional desde o Ciclo da Borracha e posteriormente pela exploração de castanha e garimpos. A partir dos anos 1970, tornou-se eixo logístico e urbano estratégico com grandes obras como a Transamazônica e a Hidrelétrica de Tucuruí. Foi município-mãe de Curionópolis, Parauapebas e Canaã dos Carajás.

Parauapebas

Surgiu com a implantação do Projeto Grande Carajás nos anos 1980, a partir da vila de Rio Verde. Tornou-se município em 1991, após forte crescimento urbano motivado pela mineração. Embora tenha sua economia centrada no setor mineral, enfrenta desafios relacionados à urbanização acelerada, especulação fundiária e impactos socioambientais.

CENÁRIO ECONÔMICO ATUAL

ESTRUTURA PRODUTIVA E DE SERVIÇOS

A estrutura produtiva da AER é marcada pela forte dependência da mineração, com Parauapebas concentrando mais de 80% do VAB na indústria extrativa.

Canaã dos Carajás apresenta padrão semelhante, com crescimento na construção e na indústria. Marabá possui base mais diversificada, com destaque para a indústria de transformação e serviços.

Curionópolis e Eldorado do Carajás têm baixa densidade industrial e dependem de fluxos externos. O comércio é numeroso, mas gera poucos empregos por unidade, enquanto setores como saúde, educação e alimentação crescem.

A análise aponta três níveis de dinamismo econômico e reforça a necessidade de políticas para diversificação produtiva.

ESTRUTURA OCUPACIONAL

A estrutura ocupacional da AER é fortemente marcada pela mineração, com destaque para Parauapebas, onde o setor extrativo concentra 44% dos empregos formais em 2022. Canaã dos Carajás segue padrão similar, com avanço na construção e indústria.

Marabá apresenta perfil mais diversificado, com presença significativa de comércio, saúde, educação e indústria de transformação. Em Curionópolis e Eldorado do Carajás, predomina a administração pública e serviços básicos.

A maioria dos estabelecimentos emprega até quatro pessoas, sendo poucos os de grande porte. A ocupação formal ainda é desigual e pouco diversificada, evidenciando a necessidade de políticas de qualificação profissional e fortalecimento de cadeias produtivas locais.

FINANÇAS PÚBLICAS MUNICIPAIS

As finanças públicas da AER são marcadas pela forte influência da mineração, especialmente via CFEM, que rendeu mais de R\$ 3 bilhões a Parauapebas entre 2020 e 2024. Parauapebas e Canaã dos Carajás possuem maior autonomia fiscal, enquanto Curionópolis e Eldorado do Carajás dependem de transferências, que superam 85% das receitas correntes.

O ISSQN é o principal tributo próprio, e o IPTU e ITBI têm baixo desempenho. As despesas são majoritariamente correntes, mas investimentos relevantes ocorrem, como os mais de R\$ 700 milhões aplicados por Parauapebas em 2022.

A análise revela forte desigualdade fiscal entre os municípios e destaca a necessidade de planejamento e diversificação das receitas.

PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO

A análise da percepção social no contexto do Projeto Alemão, situado na Floresta Nacional de Carajás, foi essencial para compreender expectativas, receios e possibilidades de diálogo com a população local.

Realizada por meio de entrevistas, reuniões e questionários aplicados entre outubro de 2024 e maio de 2025, a escuta qualificada captou opiniões sobre o projeto, a atuação da mineradora Vale, a comunicação institucional e valores ligados à conservação ambiental e desenvolvimento local.

Esses dados subsidiam o licenciamento ambiental, contribuindo para prevenir conflitos, propor medidas mitigadoras mais eficazes e fortalecer o relacionamento com os grupos sociais da região.

EXPECTATIVAS E PREOCUPAÇÕES DA POPULAÇÃO SOBRE O PROJETO ALEMÃO

O levantamento identificou uma percepção majoritariamente positiva entre lideranças e instituições locais em relação ao projeto, destacando geração de empregos (19 menções), desenvolvimento econômico (9) e aumento da arrecadação (6). Entretanto, coexistem preocupações com a degradação ambiental (16), pressão sobre serviços públicos e infraestrutura (6), e aumento do fluxo migratório, sinalizando tensões socioambientais importantes.

AVALIAÇÃO DA ATUAÇÃO DA VALE E DA COMUNICAÇÃO INSTITUCIONAL

Embora 78,7% reconheçam benefícios da atuação da Vale, como empregos e investimentos, avaliações negativas também são expressivas: 28% consideram sua atuação ruim ou muito ruim e 26,7% julgam a comunicação com as comunidades de forma negativa. Isso revela um cenário ambíguo de aceitação e desconfiança, com risco de conflitos institucionais caso não haja melhorias no diálogo e no atendimento às demandas locais.

PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO

CONFLITOS POTENCIAIS E RISCOS TERRITORIAIS

Entre os principais vetores de conflito estão a sensibilidade ambiental (90,5% das instituições percebem degradação nos últimos 5 anos), sobrecarga de infraestrutura, frustração com expectativas de emprego, e insegurança quanto à efetividade das medidas mitigadoras.

Além disso, cresce o receio quanto à perda de atrativos naturais e impactos do fluxo migratório, especialmente em áreas já pressionadas, como Palmares Sul e Vila Sansão.

USO DE CANAIS DE COMUNICAÇÃO E DESAFIOS INFORMACIONAIS

A comunicação entre instituições e população é fortemente baseada em mídias digitais, com destaque para o Instagram, usado por órgãos como ICMBio, prefeitura, Vale e ONGs.

Contudo, há fragmentação das fontes e ausência de uma estratégia unificada de comunicação, o que dificulta a difusão de informações e gera desconfiança e desinformação.

RECOMENDAÇÕES PARA GESTÃO SOCIAL E AMBIENTAL

Para mitigar conflitos e fortalecer o relacionamento com a comunidade, recomenda-se ampliar a escuta ativa, melhorar a transparência sobre o projeto e diversificar os canais de comunicação, adotando estratégias multicanal adaptadas aos perfis locais.

A valorização do diálogo e a articulação territorial contínua são fundamentais para construir confiança e promover convivência equilibrada entre mineração e interesses comunitários.

DINÂMICA DEMOGRÁFICA

Os dados demográficos revelaram crescimento expressivo da população no Estado do Pará, passando de 4,9 milhões em 1991 para 8,1 milhões em 2022, embora com desaceleração nas taxas de crescimento ao longo dos anos. Entre os municípios da AER, Parauapebas e Canaã dos Carajás se destacaram com os maiores crescimentos populacionais, impulsionados pela atividade mineradora, sendo Canaã o mais acelerado, com taxa de 9,2% ao ano entre 2010 e 2022.

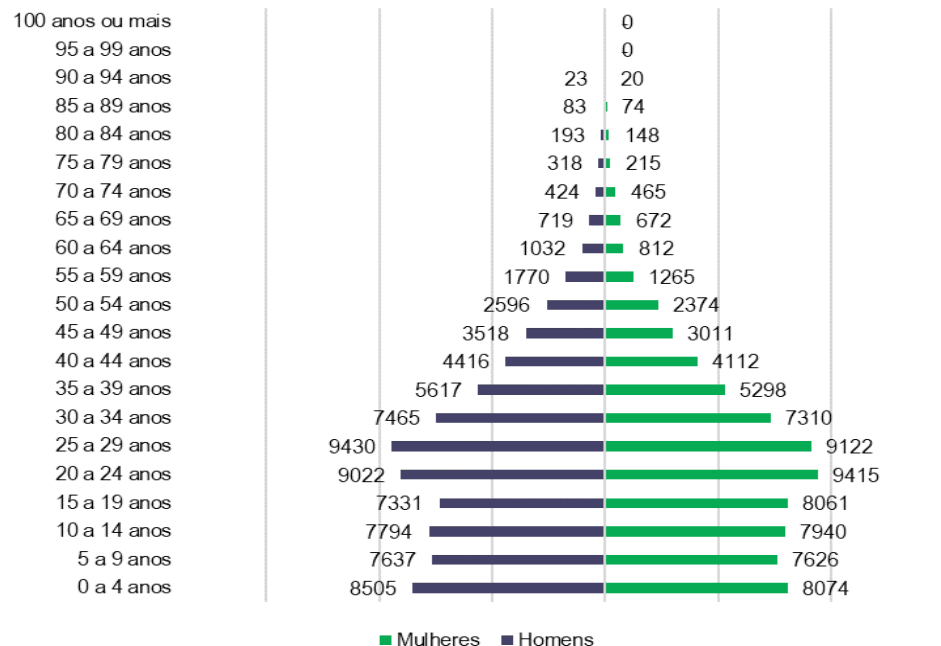
O crescimento vegetativo também foi positivo em todos os municípios, com Parauapebas apresentando o maior saldo de 3.950 pessoas e Canaã a maior taxa proporcional, de 15,82 por mil habitantes. Observou-se ainda o envelhecimento da população, com aumento das faixas etárias acima de 60 anos, além do predomínio da população economicamente ativa (15 a 59 anos) em toda a região. A distribuição por sexo mostrou equilíbrio geral, com leve predominância masculina nos municípios mais ligados à mineração.



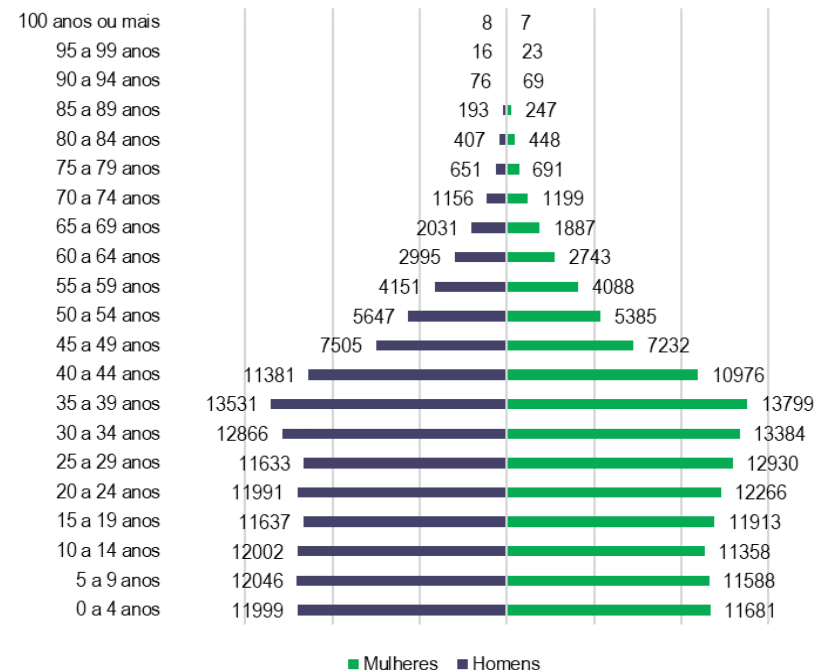
SAIBA MAIS

A dinâmica demográfica é essencial para planejar o futuro das cidades! Ela mostra como a população cresce, envelhece ou migra — ajudando governos a decidir onde investir em escolas, hospitais, moradias e transporte. Por exemplo, uma região com alto crescimento populacional precisa de mais empregos e infraestrutura, enquanto locais com envelhecimento acelerado exigem políticas voltadas à saúde e qualidade de vida dos idosos.

DINÂMICA DEMOGRÁFICA AEL



Pirâmide Etária - Parauapebas - 2010



Pirâmide Etária- Parauapebas - 2022

O município possui uma população majoritariamente jovem, ao mesmo tempo em que apresenta crescimento do número de idosos. Esse cenário gera desafios e oportunidades, exigindo investimentos em saúde, educação e infraestrutura para atender adequadamente diferentes faixas etárias e promover o desenvolvimento local.

SEGURANÇA PÚBLICA

A segurança pública na AER é impactada pelo crescimento populacional, migração e expansão urbana. Essas mudanças ampliam a demanda sobre as forças de segurança e sua infraestrutura.



EDUCAÇÃO

Na AEL, predomina o Ensino Médio completo entre os entrevistados, com baixa escolaridade superior e indícios de evasão escolar. As instituições apontam déficit de vagas, creches e infraestrutura, especialmente nas áreas rurais. A rede pública é considerada insuficiente frente ao crescimento populacional. Algumas localidades são melhor atendidas, mas muitas dependem de deslocamentos.



SAÚDE

Os municípios da AER apresentaram crescimento significativo em relação a estabelecimentos de saúde, com destaque para Parauapebas, que passou de 302 para 426 unidades, e Marabá, com crescimento de 31,83%. Canaã dos Carajás registrou salto de 97 para 198 unidades, destacando-se pela expansão de centros especializados. Já Curionópolis e Eldorado do Carajás tiveram crescimento modesto e carecem de estruturas estratégicas, como hospitais e unidades móveis.



CONDIÇÕES DE VIDA DAS COMUNIDADES

O município de Parauapebas apresenta infraestrutura urbana em expansão, com oferta de serviços públicos como abastecimento de água, saneamento, mobilidade, saúde e assistência social. A população utiliza majoritariamente os equipamentos localizados na sede, como o Hospital Geral de Parauapebas, a UPA e as Unidades Básicas de Saúde, que atendem tanto a área urbana quanto comunidades do entorno.

Em algumas localidades, foram identificados deslocamentos para bairros vizinhos ou outras regiões do município em busca de atendimento. A presença de serviços de assistência social varia entre as comunidades, e parte dos moradores relatou não acessar esses atendimentos, por diferentes motivos. De modo geral, os dados reforçam a importância da sede municipal como ponto de referência para os serviços públicos e indicam possibilidades de aprimoramento na ampliação e descentralização da rede de atendimento.

LAZER, TURISMO E PRÁTICAS CULTURAIS

A AER possui diversidade cultural e ambiental relevante, com potencial para turismo ecológico devido à Floresta Nacional de Carajás. Contudo, enfrenta limitações como falta de governança integrada, investimentos insuficientes em infraestrutura turística e ausência de políticas permanentes de fomento ao lazer e cultura.

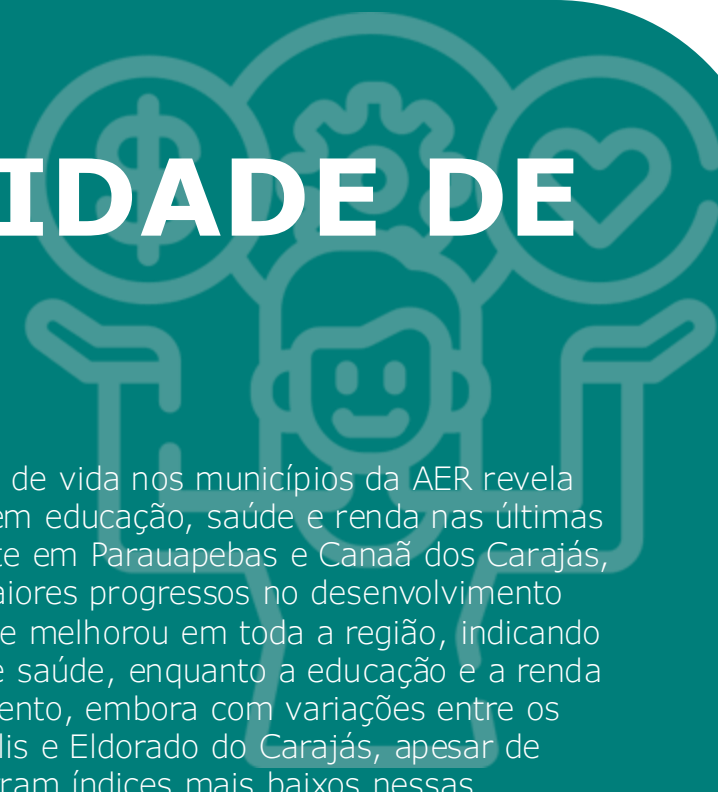
As atividades culturais são fragmentadas e dependem de ações locais sem apoio contínuo. A carência de espaços públicos qualificados e políticas específicas restringe o desenvolvimento cultural e turístico na região.



QUALIDADE DE VIDA

A análise da qualidade de vida nos municípios da AER revela avanços importantes em educação, saúde e renda nas últimas décadas, especialmente em Parauapebas e Canaã dos Carajás, que registraram os maiores progressos no desenvolvimento humano. A longevidade melhorou em toda a região, indicando melhores condições de saúde, enquanto a educação e a renda apresentaram crescimento, embora com variações entre os municípios. Curionópolis e Eldorado do Carajás, apesar de evoluírem, ainda mostram índices mais baixos nessas dimensões.

Já o Índice de Progresso Social confirma que, embora haja bons níveis de acesso a serviços básicos e melhorias no bem-estar, desafios persistem na inclusão social e na garantia dos direitos individuais, especialmente nas localidades com menor desenvolvimento econômico. Assim, os municípios impactados pela mineração apresentam um panorama de progresso social, porém com desigualdades que apontam para a necessidade de políticas focadas na ampliação das oportunidades para toda a população.



AÇÕES GOVERNAMENTAIS

- ✓ A gestão municipal de Parauapebas conta com estruturas voltadas à saúde, educação, assistência social, segurança, urbanismo e desenvolvimento. Esses setores atuam por meio de secretarias e serviços descentralizados, prestando atendimento à população urbana e rural.
- ✓ No campo da saúde, há unidades básicas e pronto atendimento, que concentram a atenção primária e emergencial. A educação pública é organizada pela SEMED, com escolas distribuídas em diferentes localidades. A assistência social opera por meio dos CRAS, CREAS e programas voltados à proteção social.
- ✓ A segurança conta com a Guarda Municipal, Defesa Civil e Corpo de Bombeiros, atuando de forma integrada à esfera estadual. Os serviços de urbanismo e saneamento incluem ações de coleta, limpeza urbana, iluminação pública e gestão de resíduos.
- ✓ A análise das ações existentes evidencia a necessidade de integração entre setores, principalmente frente à chegada de novos empreendimentos. Há iniciativas voltadas à qualificação profissional, segurança comunitária, saúde escolar e apoio psicossocial, conduzidas por diferentes secretarias.
- ✓ A interface com o Projeto Alemão demanda alinhamento entre planejamento municipal e ações intersetoriais, considerando o crescimento populacional, a dinâmica econômica e a ampliação da demanda por serviços públicos.



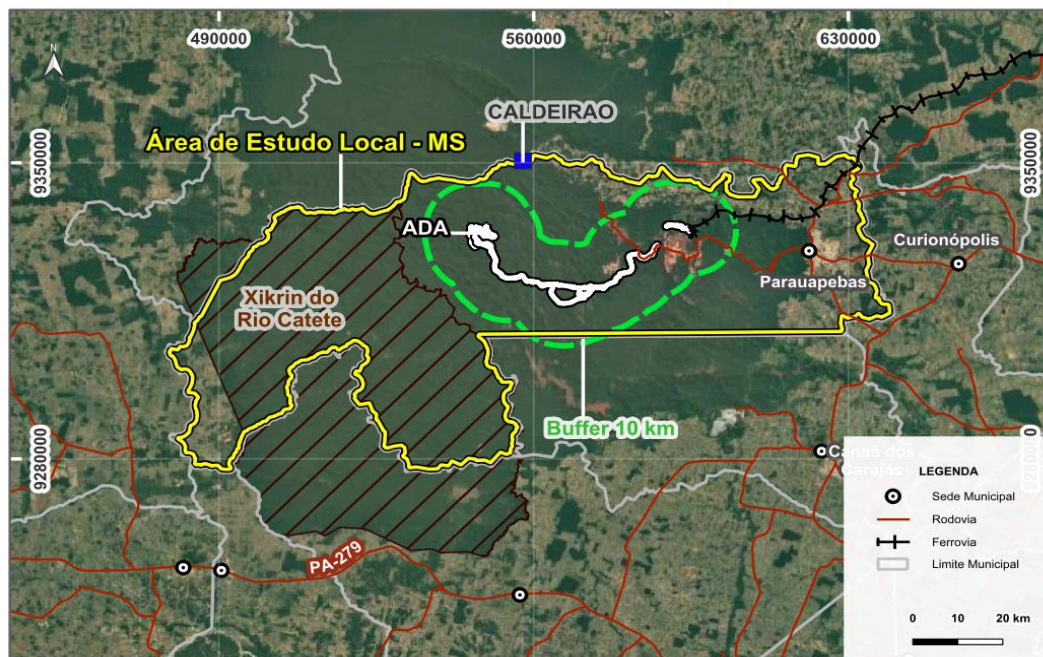
COMUNIDADES TRADICIONAIS

Povos e Comunidades Tradicionais (PCTs) são definidos pelo Decreto nº 6.040/2007 como grupos culturalmente diferenciados, com formas próprias de organização social e práticas sustentáveis, baseadas em conhecimentos tradicionais e vínculo com o território. O pertencimento a esses grupos depende do autorreconhecimento.

POVOS INDÍGENAS

A Terra Indígena Xikrin do Cateté (TI Xikrin), localizada na área de estudo regional - AER do Projeto Alemão, abriga o povo Mebêngôkre-Xikrin. Com cerca de 1.905 habitantes distribuídos em 51 (cinquenta e uma) aldeias, os Xikrin mantêm modos de vida tradicional baseados em caça, pesca, coleta e agricultura sustentável. Suas práticas culturais, espirituais e econômicas dependem da integridade ambiental de seus territórios.

Embora o Acampamento Caldeirão esteja fora da área de impacto direto do empreendimento, a mais de 12 km de distância, uma vez que o risco ao acampamento está relacionado à ruptura hipotética da barragem, a FUNAI destaca preocupações com riscos socioambientais ao acampamento - área sazonal de coleta de castanha-do-pará essencial para os Xikrin.



SAIBA MAIS

Portaria Interministerial n.º 60/2015 - presume impacto em terra indígena quando a atividade de mineração está a menos de 10 km na região da Amazônia Legal.



COMUNIDADES QUILOMBOLAS

Apesar da ausência de comunidades oficialmente certificadas pela Fundação Cultural Palmares na AER, foram identificados quatro moradores que se autodeclararam quilombolas na comunidade Rio Verde, em Parauapebas. No entanto, esses indivíduos não mantêm vínculos com comunidades reconhecidas ou práticas culturais tradicionais.

Suas atividades são voltadas à subsistência, e suas demandas incluem regularização fundiária e acesso a serviços básicos. Dessa forma, não se configura a presença de territórios quilombolas tradicionais na área de estudo local.

COMUNIDADES TRADICIONAIS

Povos e Comunidades Tradicionais (PCT's) são definidos pelo Decreto nº 6.040/2007 como grupos culturalmente diferenciados, com formas próprias de organização social e práticas sustentáveis, baseadas em conhecimentos tradicionais e vínculo com o território. O pertencimento a esses grupos depende do autorreconhecimento.



OUTRAS CATEGORIAS DE POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS

Nos municípios da AER há presença de grupos como ribeirinhos, pescadores artesanais, extrativistas e agricultores familiares de base tradicional. Essas comunidades utilizam os recursos naturais de forma coletiva e sustentável, com forte vínculo cultural e territorial.

No entanto, muitos grupos ainda não têm reconhecimento institucional, dificultando políticas públicas específicas. Registros do CadÚnico revelam presença expressiva desses grupos, especialmente em Marabá e Parauapebas.

ASSENTAMENTOS RURAIS

Os assentamentos rurais da AER resultam de políticas de reforma agrária e abrigam milhares de famílias, sobretudo agricultores familiares e extrativistas. Marabá destaca-se com o maior número de projetos, como o PA Palmares e o PA União. Em Canaã dos Carajás, os PAs Carajás II e III possuem grande extensão e densidade populacional.

Muitos assentamentos, no entanto, enfrentam desafios relacionados à titulação fundiária, infraestrutura e acesso a políticas públicas. Em Parauapebas, os assentamentos Palmares Sul e Rio Branco já se conformam como zonas urbanas consolidadas, revelando transformações no uso e ocupação da terra.

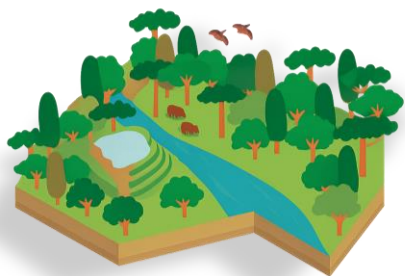
PATRIMÔNIO NATURAL, HISTÓRICO, CULTURAL E ARQUEOLÓGICO



A Área Diretamente Afetada (ADA) do Projeto Alemão não impacta diretamente bens culturais ou arqueológicos registrados. Contudo, diante da relevância histórica e cultural da região de Parauapebas, foi realizado um levantamento que identificou o Sítio Arqueológico PA-LT-01 na área de influência do empreendimento.

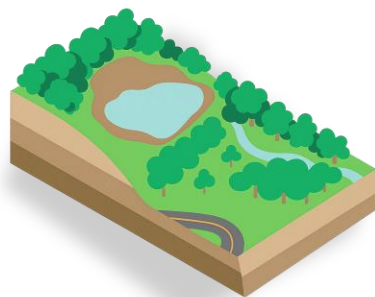
Para preservar esse patrimônio, foi desenvolvido um Programa de Salvamento Arqueológico conforme diretrizes do IPHAN, incluindo escavações, documentação, resgate de vestígios e ações de educação patrimonial junto à comunidade. O IPHAN aprovou todas as etapas, autorizando a continuidade do projeto, uma vez que as medidas adotadas foram consideradas eficazes na proteção do patrimônio arqueológico local.





A região em estudo integra o Mosaico de Carajás, composto por Unidades de Conservação (UCs) de uso sustentável, como as FLONAs de Carajás, Tapirapé-Aquiri e Itacaiúnas e de proteção integral, como o Parque Nacional dos Campos Ferruginosos e a Reserva Biológica do Tapirapé. O Projeto Alemão está inserido na Flona de Carajás e se sobrepõe parcialmente ao Parque Nacional e à APA, cujos objetivos incluem a preservação de ecossistemas raros, o uso sustentável dos recursos e a proteção de mananciais, contribuindo para a conservação ambiental e o ordenamento territorial da região.

A área do Projeto Alemão é classificada como de Alta Integridade Biológica conforme os critérios do IBAMA, com destaque para a vegetação nativa preservada, fauna silvestre funcional e conectividade ecológica elevada. A região abriga florestas densas bem conservadas, com presença de espécies endêmicas e ameaçadas, e conta com corredores ecológicos que mantêm a conexão entre habitats. O impacto humano é baixo, o que reforça a importância ambiental da área e a necessidade de planejamento cuidadoso para garantir a preservação da biodiversidade e dos processos ecológicos locais.



ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO

O Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) é um instrumento de planejamento territorial que integra aspectos ecológicos, econômicos e sociais para promover o uso racional dos recursos naturais. No Pará, o ZEE é estruturado em módulos regionais e regulamentado pela Lei Estadual nº 6.745/2005.

O projeto está inserido no ZEE 1 do Pará (BR-163), a área é caracterizada por alta sensibilidade ecológica, com predominância de floresta ombrófila densa e ecossistemas de canga ferruginosa — vegetação rara, endêmica e especialmente vulnerável à atividade mineradora.

NATUREZA

Avalia se o impacto possui reflexos positivos ou negativos sobre o ambiente.

MAGNITUDE

Foi atribuída com vínculo a outros quatro parâmetros avaliados (localização, reversibilidade, ocorrência e importância), qualificando cada um dos impactos identificados buscando sintetizar a sua avaliação.

RELEVÂNCIA

Classifica o grau de atenção do empreendedor na proposição de medidas mitigadoras (no caso de impactos negativos) ou potencializadoras (no caso de impactos positivos).

IMPACTOS AMBIENTAIS

Os possíveis impactos ambientais decorrentes das fases do projeto foram avaliados na caracterização prévia e aspectos gerais do empreendimento.

Com a definição e avaliação de tais impactos é possível anteceder, evitar, minimizar ou compensar os efeitos negativos nos meios físicos, biótico e socioeconômico e potencializar aqueles considerados positivos, por meio da definição, proposição e/ou continuidade de monitoramentos e programas ambientais.

Como é feita a Avaliação de Impactos Ambientais?

Um processo em 2 etapas para entender e avaliar os efeitos de um projeto no meio ambiente.

1

Primeiro: define-se a relação de causa e efeito

Entende-se como as atividades do projeto podem gerar mudanças no ambiente.

ATIVIDADE
(Causa)



Ex.: Tráfego de veículos
em vias não pavimentadas

ASPECTO AMBIENTAL
(O que a atividade gera)



Ex.: Geração de
material particulado

IMPACTO AMBIENTAL
(Efeito no ambiente)



Ex.: Alteração da
qualidade do ar



Resumindo:

A atividade causa
um aspecto, que
pode gerar um
impacto no meio
ambiente.

2

Depois: o impacto é avaliado com base em vários parâmetros

Cada impacto identificado é analisado considerando uma série de critérios para decidir sua relevância.



Impacto a ser avaliado

Parâmetros de análise



Natureza
(Negativa ou
Positiva)



Abrangência
(Pontual, Local
ou Regional)



Fase de ocorrência
(Planejamento,
Implantação,
Operação ou
Desativação)



Incidência
(Direta ou
Indireta)



Duração
(Temporária,
Permanente ou
Cíclica)



Temporalidade
(Imediato, Médio
Prazo ou Longo
Prazo)



Reversibilidade
(Reversível ou
Irreversível)



Ocorrência
(Certa, Provável
ou Improvável)



Importância
(Baixa, Média
ou Alta)



Magnitude
(Baixa, Média
ou Alta)



Cumulatividade
(Cumulativo ou
Não Cumulativo)



RELEVÂNCIA DO IMPACTO

Resultado da análise
com base em todos os
parâmetros.



Essa avaliação ajuda a decidir quais impactos merecem mais atenção e quais medidas são necessárias para prevenir, reduzir ou compensar os efeitos do projeto no meio ambiente.



Atividade → Aspecto ambiental → Impacto ambiental → Natureza → Relevância

ATIVIDADE PREVISTA	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	NATUREZA	RELEVÂNCIA
Obras de instalação de estruturas principais e auxiliares	- Geração de efluentes líquidos - Geração de resíduos sólidos - Geração de material solto - Geração de áreas impermeabilizadas - Geração de demanda de captação de água subterrânea - Geração de interferência no escoamento superficial - Geração de demanda de captação de água subterrânea - Geração de gases de combustão	- Alteração da qualidade das águas superficiais - Alteração da qualidade das águas superficiais - Alteração da qualidade das águas superficiais - Alteração da dinâmica hídrica superficial/subterrânea - Alteração da dinâmica hídrica superficial/subterrânea - Alteração da dinâmica hídrica superficial/subterrânea - Diminuição da disponibilidade hídrica subterrânea - Alteração da qualidade do ar	Negativa	Relevante
Montagem civil/mecânica	- Geração de efluentes líquidos - Geração de resíduos sólidos - Geração de áreas impermeabilizadas	- Alteração da qualidade das águas superficiais - Alteração da qualidade das águas superficiais - Alteração da dinâmica hídrica superficial/subterrânea	Negativa	Relevante
Execução de cortes, aterros e terraplenagem	- Geração de material solto - Geração de interferência no escoamento superficial	- Alteração da qualidade das águas superficiais - Alteração da dinâmica hídrica superficial/subterrânea	Negativa	Relevante
Abertura de acessos	Geração de interferência no escoamento superficial	Alteração da dinâmica hídrica superficial/subterrânea	Negativa	Relevante

Atividade → Aspecto ambiental → Impacto ambiental → Natureza → Relevância

ATIVIDADE PREVISTA	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	NATUREZA	RELEVÂNCIA
Desmonte com explosivos	- Geração de material solto - Geração de interferência no escoamento superficial	- Alteração da qualidade das águas superficiais - Alteração da dinâmica hídrica superficial/subterrânea	Negativa	Relevante
Demolição de estruturas de concreto e alvenaria	- Geração de efluentes líquidos - Geração de resíduos sólidos	- Alteração da qualidade das águas superficiais - Alteração da qualidade das águas superficiais	Negativa	Relevante
Funcionamento das frentes de obras	- Geração de efluentes líquidos - Geração de resíduos sólidos	- Alteração da qualidade das águas superficiais - Alteração da qualidade das águas superficiais	Negativa	Relevante
Comissionamento da mina	Geração de resíduos sólidos	Alteração da qualidade das águas superficiais	Negativa	Relevante
Utilização de postos de abastecimento	Geração de efluentes líquidos	Alteração da qualidade das águas superficiais	Negativa	Relevante

ATIVIDADE PREVISTA	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	NATUREZA	RELEVÂNCIA
Trânsito de veículos e equipamentos	Geração de gases de combustão	Alteração da qualidade do ar	Negativa	Relevante
Utilização de geradores de energia	Geração de gases de combustão	Alteração da qualidade do ar	Negativa	Relevante
Implantação de barragem	Geração de gases de combustão	Alteração da qualidade do ar	Negativa	Relevante
Supressão vegetal	Geração de interferência no escoamento superficial	Alteração da dinâmica hídrica superficial/subterrânea	Negativa	Relevante

Atividade → Aspecto ambiental → Impacto ambiental → Natureza → Relevância

ATIVIDADE PREVISTA	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	NATUREZA	RELEVÂNCIA
Obras de instalação de estruturas principais e auxiliares	- Geração de ruído - Geração de material particulado - Geração de área com remoção de solo - Geração de efluentes líquidos - Geração de resíduos sólidos	- Alteração dos níveis de pressão sonora - Alteração da qualidade do ar - Alteração da qualidade do solo - Alteração da qualidade do solo - Alteração da qualidade do solo	Negativa	Irrelevante
Montagem civil/mecânica	- Geração de efluentes líquidos - Geração de resíduos sólidos	- Alteração da qualidade do solo - Alteração da qualidade do solo	Negativa	Irrelevante
Execução de cortes, aterros e terraplenagem	- Geração de ruído - Geração de material particulado - Geração de área com remoção de solo	- Alteração dos níveis de pressão sonora - Alteração da qualidade do ar - Alteração da qualidade do solo	Negativa	Irrelevante
Abertura de acessos	- Geração de material particulado - Geração de área com remoção de solo	- Alteração da qualidade do ar - Alteração da qualidade do solo	Negativa	Irrelevante
Desmonte com explosivos	- Geração de ruído - Geração de vibração - Geração de material particulado - Geração de área com remoção de solo	- Alteração dos níveis de pressão sonora - Alteração dos níveis de vibração - Alteração da qualidade do ar - Alteração da qualidade do solo	Negativa	Irrelevante

Destaque visual: impactos classificados como Irrelevante.

Atividade → Aspecto ambiental → Impacto ambiental → Natureza → Relevância

ATIVIDADE PREVISTA	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	NATUREZA	RELEVÂNCIA
Demolição de estruturas de concreto e alvenaria	- Geração de ruído - Geração de material particulado - Geração de resíduos sólidos	- Alteração dos níveis de pressão sonora - Alteração da qualidade do ar - Alteração da qualidade do solo	Negativa	Irrelevante
Funcionamento das frentes de obras	- Geração de efluentes líquidos - Geração de resíduos sólidos	- Alteração da qualidade do solo - Alteração da qualidade do solo	Negativa	Irrelevante
Comissionamento da mina	Geração de resíduos sólidos	Alteração da qualidade do solo	Negativa	Irrelevante
Utilização de postos de abastecimento	Geração de efluentes líquidos	Alteração da qualidade do solo	Negativa	Irrelevante

ATIVIDADE PREVISTA	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	NATUREZA	RELEVÂNCIA
Trânsito de veículos e equipamentos	- Geração de interferência no escoamento superficial - Geração de material particulado	- Alteração da dinâmica hídrica superficial/subterrânea - Alteração da qualidade do ar	Negativa	Irrelevante
Captação de água superficial	Consumo de água	Diminuição da disponibilidade hídrica superficial	Negativa	Irrelevante
Obras civis de drenagem	Geração de áreas reabilitadas	Alteração da qualidade do solo	Positiva	Irrelevante

Atividade → Aspecto ambiental → Impacto ambiental → Natureza → Relevância

ATIVIDADE PREVISTA	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	NATUREZA	RELEVÂNCIA
Abertura de acessos	Geração de material solto	Alteração da qualidade das águas superficiais	Negativa	Relevante
Beneficiamento mineral	- Geração de efluentes líquidos - Geração de resíduos sólidos	- Alteração da qualidade das águas superficiais - Alteração da qualidade das águas superficiais	Negativa	Relevante
Bombeamento de água subterrânea	- Geração de demanda de captação de água subterrânea - Geração de demanda de captação de água subterrânea	- Alteração da dinâmica hídrica superficial/subterrânea - Diminuição na disponibilidade hídrica subterrânea	Negativa	Relevante
Desenvolvimento de mina subterrânea	- Geração de material solto - Geração de resíduos sólidos - Geração de área com remoção de solo	- Alteração da qualidade das águas superficiais - Alteração da qualidade das águas superficiais - Alteração da qualidade do solo	Negativa	Relevante
Disposição de rejeitos	- Geração de material solto - Geração de interferência no escoamento superficial	- Alteração da qualidade das águas superficiais - Alteração da dinâmica hídrica superficial/subterrânea	Negativa	Relevante

Atividade → Aspecto ambiental → Impacto ambiental → Natureza → Relevância

ATIVIDADE PREVISTA	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	NATUREZA	RELEVÂNCIA
Implantação de barragem	- Geração de efluentes líquidos - Geração de resíduos sólidos - Geração de material solto - Geração de gases de combustão - Geração de área com remoção de solo	- Alteração da qualidade das águas superficiais - Alteração da qualidade das águas superficiais - Alteração da qualidade das águas superficiais - Alteração da qualidade do ar - Alteração da qualidade do solo	Negativa	Relevante
Manutenção de máquinas e equipamentos	- Geração de efluentes líquidos - Geração de resíduos sólidos	- Alteração da qualidade das águas superficiais - Alteração da qualidade das águas superficiais	Negativa	Relevante
Operação de disposição de estéril (transporte e formação de pilha)	- Geração de material solto - Geração de interferência no escoamento superficial	- Alteração da qualidade das águas superficiais - Alteração da dinâmica hídrica superficial/subterrânea	Negativa	Relevante

ATIVIDADE PREVISTA	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	NATUREZA	RELEVÂNCIA
Operação de ETE	- Geração de efluentes líquidos - Geração de resíduos sólidos	- Alteração da qualidade das águas superficiais - Alteração da qualidade das águas superficiais	Negativa	Relevante
Operação de unidades principais e auxiliares	- Geração de efluentes líquidos - Geração de resíduos sólidos	- Alteração da qualidade das águas superficiais - Alteração da qualidade das águas superficiais	Negativa	Relevante
Trânsito de veículos e equipamentos	Geração de gases de combustão	Alteração da qualidade do ar	Negativa	Relevante
Utilização de pontos de abastecimento	Geração de efluentes líquidos	Alteração da qualidade das águas superficiais	Negativa	Relevante

Atividade → Aspecto ambiental → Impacto ambiental → Natureza → Relevância

ATIVIDADE PREVISTA	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	NATUREZA	RELEVÂNCIA
Beneficiamento mineral	- Geração de ruído - Geração de efluentes líquidos - Geração de resíduos sólidos	- Alteração dos níveis de pressão sonora - Alteração da qualidade do solo - Alteração da qualidade do solo	Negativa	Irrelevante
Desenvolvimento de mina subterrânea	- Geração de vibração - Geração de resíduos sólidos	- Alteração dos níveis de vibração - Alteração da qualidade do solo	Negativa	Irrelevante
Implantação de barragem	- Geração de interferência no escoamento superficial - Geração de ruído - Geração de efluentes líquidos - Geração de resíduos sólidos	- Alteração da dinâmica hídrica superficial/subterrânea - Alteração dos níveis de pressão sonora - Alteração da qualidade do solo - Alteração da qualidade do solo	Negativa	Irrelevante
Manutenção de máquinas e equipamentos	- Geração de efluentes líquidos - Geração de resíduos sólidos	- Alteração da qualidade do solo - Alteração da qualidade do solo	Negativa	Irrelevante
Operação de ETE	- Geração de efluentes líquidos - Geração de resíduos sólidos	- Alteração da qualidade do solo - Alteração da qualidade do solo	Negativa	Irrelevante

Atividade → Aspecto ambiental → Impacto ambiental → Natureza → Relevância

ATIVIDADE PREVISTA	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	NATUREZA	RELEVÂNCIA
Operação de unidades principais e auxiliares	- Consumo de água - Geração de efluentes líquidos - Geração de resíduos sólidos	- Diminuição da disponibilidade hídrica superficial - Alteração da qualidade do solo - Alteração da qualidade do solo	Negativa	Irrelevante
Trânsito de veículos e equipamentos	- Geração de interferência no escoamento superficial - Geração de ruído	- Alteração da dinâmica hídrica superficial/subterrânea - Alteração dos níveis de pressão sonora	Negativa	Irrelevante
Utilização de pontos de abastecimento	Geração de efluentes líquidos	Alteração da qualidade do solo	Negativa	Irrelevante
Captação de água superficial	Consumo de água	Diminuição da disponibilidade hídrica superficial	Negativa	Irrelevante
Demolição de estruturas de concreto e alvenaria	Geração de efluentes líquidos	Alteração da qualidade do solo	Negativa	Irrelevante

Atividade → Aspecto ambiental → Impacto ambiental → Natureza → Relevância

ATIVIDADE PREVISTA	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	NATUREZA	RELEVÂNCIA
Abertura de acessos	Geração de material solto	Alteração da qualidade das águas superficiais	Negativa	Relevante
Bombeamento de água subterrânea	Geração de demanda de captação de água subterrânea	Alteração da dinâmica hídrica superficial/subterrânea	Negativa	Relevante
Descomissionamento de estruturas	- Geração de resíduos sólidos - Geração de material solto - Geração de demanda de captação de água subterrânea	- Alteração da qualidade das águas superficiais - Alteração da qualidade das águas superficiais - Diminuição da disponibilidade hídrica subterrânea	Negativa	Relevante
Desmonte com explosivos	- Geração de efluentes líquidos - Geração de resíduos sólidos	- Alteração da qualidade das águas superficiais - Alteração da qualidade das águas superficiais	Negativa	Relevante
Execução de cortes, aterros e terraplenagem	Geração de material solto	Alteração da qualidade das águas superficiais	Negativa	Relevante
Obras civis de drenagem	- Geração de material solto - Geração de interferência no escoamento superficial	- Alteração da qualidade das águas superficiais - Alteração da dinâmica hídrica superficial/subterrânea	Negativa	Relevante

Atividade → Aspecto ambiental → Impacto ambiental → Natureza → Relevância

ATIVIDADE PREVISTA	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	NATUREZA	RELEVÂNCIA
Obras de descaracterização de barragem	- Geração de efluentes líquidos - Geração de resíduos sólidos - Geração de material solto - Geração de demanda de captação de água subterrânea - Geração de demanda de captação de água subterrânea	- Alteração da qualidade das águas superficiais - Alteração da qualidade das águas superficiais - Alteração da qualidade das águas superficiais - Alteração da dinâmica hídrica superficial/subterrânea - Diminuição na disponibilidade hídrica subterrânea	Negativa	Relevante
Operação de unidades principais e auxiliares	- Geração de efluentes líquidos - Geração de resíduos sólidos	- Alteração da qualidade das águas superficiais - Alteração da qualidade das águas superficiais	Negativa	Relevante
Recomposição da vegetação	- Geração de áreas reabilitadas - Geração de áreas reabilitadas	- Alteração da qualidade das águas superficiais - Alteração da qualidade do ar	Positiva	Relevante
Recomposição vegetal	Geração de áreas reabilitadas	Alteração da dinâmica hídrica superficial/subterrânea	Positiva	Relevante
Trânsito de veículos e equipamentos	Geração de gases de combustão	Alteração da qualidade do ar	Negativa	Relevante

ATIVIDADE PREVISTA	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	NATUREZA	RELEVÂNCIA
Abertura de acessos	Geração de material particulado	Alteração da qualidade do ar	Negativa	Irrelevante
Descomissionamento de estruturas	- Geração de ruído - Geração de material particulado - Geração de resíduos sólidos	- Alteração dos níveis de pressão sonora - Alteração da qualidade do ar - Alteração da qualidade do solo	Negativa	Irrelevante
Desmonte com explosivos	- Geração de ruído - Geração de material particulado - Geração de efluentes líquidos - Geração de resíduos sólidos	- Alteração dos níveis de pressão sonora - Alteração da qualidade do ar - Alteração da qualidade do solo - Alteração da qualidade do solo	Negativa	Irrelevante
Execução de cortes, aterros e terraplenagem	Geração de material particulado	Alteração da qualidade do ar	Negativa	Irrelevante

Atividade → Aspecto ambiental → Impacto ambiental → Natureza → Relevância

ATIVIDADE PREVISTA	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	NATUREZA	RELEVÂNCIA
Obras civis de drenagem	- Geração de material particulado - Geração de áreas reabilitadas	- Alteração da qualidade do ar - Alteração da qualidade do solo	Negativa Positiva	Irrelevante
Obras de descaracterização de barragem	- Geração de material particulado - Geração de efluentes líquidos - Geração de resíduos sólidos	- Alteração da qualidade do ar - Alteração da qualidade do solo - Alteração da qualidade do solo	Negativa	Irrelevante
Operação de unidades principais e auxiliares	- Geração de efluentes líquidos - Geração de resíduos sólidos	- Alteração da qualidade do solo - Alteração da qualidade do solo	Negativa	Irrelevante
Trânsito de veículos e equipamentos	- Geração de interferência no escoamento superficial - Geração de ruído - Geração de material particulado	- Alteração da dinâmica hídrica superficial/subterrânea - Alteração dos níveis de pressão sonora - Alteração da qualidade do ar	Negativa	Irrelevante

MEIO BIÓTICO (FAUNA) — IMPLANTAÇÃO

Atividade → Aspecto ambiental → Impacto ambiental → Natureza → Relevância

IMPACTOS MUITO RELEVANTES

ATIVIDADE PREVISTA	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	NATUREZA	RELEVÂNCIA
Supressão vegetal	Geração de pressão sobre a fauna	Perda de indivíduos da fauna	Negativa	Muito relevante
Obras de instalação de estruturas principais e auxiliares	Geração de pressão sobre a fauna	Perda de indivíduos da fauna	Negativa	Muito relevante

ATIVIDADE PREVISTA	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	NATUREZA	RELEVÂNCIA
Supressão vegetal	- Geração de pressão sobre a fauna - Geração de áreas sem vegetação	- Afugentamento da fauna - Perda de habitat	Negativa	Relevante
Demolição de estruturas de concreto e alvenaria	Geração de pressão sobre a fauna	Afugentamento da fauna	Negativa	Relevante
Obras de instalação de estruturas principais e auxiliares	- Geração de pressão sobre a fauna - Geração de pressão sobre a fauna - Geração de pressão sobre a fauna - Aumento da circulação de pessoas - Geração de pressão sobre a fauna	- Afugentamento da fauna - Alteração das comunidades da biota aquática - Desregulação fisiológica indivíduos da fauna - Invasão biológica - Perda de habitat	Negativa	Relevante
Desmonte com explosivos	Geração de pressão sobre a fauna	Afugentamento da fauna	Negativa	Relevante



SAIBA MAIS

Desregulação Fisiológica de Indivíduos da Fauna mudanças na saúde e no comportamento dos animais, que podem dificultar sua alimentação, reprodução e permanência nas áreas próximas ao empreendimento..

ATIVIDADE PREVISTA	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	NATUREZA	RELEVÂNCIA
Operação de ETA	Geração de pressão sobre a fauna	Alteração das comunidades da biota aquática	Negativa	Relevante
Operação de ETE	Geração de pressão sobre a fauna	Alteração das comunidades da biota aquática	Negativa	Relevante
Barragem de rejeitos	Geração de pressão sobre a fauna	Atropelamento de fauna	Negativa	Relevante
Trânsito de veículos e equipamentos	Aumento da circulação de pessoas	Invasão biológica	Negativa	Relevante
Utilização de áreas antropizadas	Diminuição da demanda por equipamentos, insumos e serviços	Redução de passivo ambiental	Positiva	Relevante
Execução de cortes, aterros e terraplenagem	Geração de pressão sobre a fauna	Afugentamento da fauna	Negativa	Relevante

MEIO BIÓTICO (FAUNA) — OPERAÇÃO

Atividade → Aspecto ambiental → Impacto ambiental → Natureza → Relevância

IMPACTOS RELEVANTES

ATIVIDADE PREVISTA	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	NATUREZA	RELEVÂNCIA
Execução de cortes, aterros e terraplenagem	Geração de pressão sobre a fauna	Afugentamento da fauna	Negativa	Relevante
Operação de ETA	Geração de pressão sobre a fauna	Alteração das comunidades da biota aquática	Negativa	Relevante
Operação de ETE	Geração de pressão sobre a fauna	Alteração das comunidades da biota aquática	Negativa	Relevante
Barragem de rejeitos	Geração de pressão sobre a fauna	Alteração das comunidades da biota aquática	Negativa	Relevante
Trânsito de veículos e equipamentos	- Geração de pressão sobre a fauna - Aumento da circulação de pessoas	- Atropelamento de fauna - Invasão biológica	Negativa	Relevante
Abertura de acessos	Aumento da circulação de pessoas	Invasão biológica	Negativa	Relevante

MEIO BIÓTICO (FAUNA) — FECHAMENTO

Atividade → Aspecto ambiental → Impacto ambiental → Natureza → Relevância

IMPACTOS RELEVANTES

ATIVIDADE PREVISTA	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	NATUREZA	RELEVÂNCIA
Execução de cortes, aterros e terraplenagem	Geração de pressão sobre a fauna	Afugentamento da fauna	Negativa	Relevante
Demolição de estruturas de concreto e alvenaria	Geração de pressão sobre a fauna	Afugentamento da fauna	Negativa	Relevante
Manutenção de estradas e acessos	Geração de pressão sobre a fauna	Alteração das comunidades da biota aquática	Negativa	Relevante
Trânsito de veículos e equipamentos	- Geração de pressão sobre a fauna - Aumento da circulação de pessoas	- Atropelamento de fauna - Invasão biológica	Negativa	Relevante
Abertura de acessos	Aumento da circulação de pessoas	Invasão biológica	Negativa	Relevante

MEIO BIÓTICO (FLORA) — IMPLANTAÇÃO

Atividade → Aspecto ambiental → Impacto ambiental → Natureza → Relevância

IMPACTOS MUITO RELEVANTES

ATIVIDADE PREVISTA	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	NATUREZA	RELEVÂNCIA
Supressão de vegetação nativa	Geração de áreas sem vegetação	Interferência em Unidades de Conservação	Negativa	Muito Relevante

MEIO BIÓTICO (FLORA) — IMPLANTAÇÃO

Atividade → Aspecto ambiental → Impacto ambiental → Natureza → Relevância

IMPACTOS RELEVANTES

ATIVIDADE PREVISTA	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	NATUREZA	RELEVÂNCIA
Supressão de vegetação nativa	- Geração de áreas sem vegetação - Geração de áreas sem vegetação - Geração de áreas sem vegetação - Geração de áreas sem vegetação - Geração de áreas sem vegetação - Geração de áreas sem vegetação	- Redução da cobertura vegetal - Perda de indivíduos da flora - Aumento do efeito de borda - Alteração da paisagem - Perda de banco de sementes - Aumento da incidência de Incêndios Florestais	Negativa	Relevante
Recomposição vegetal	Geração de áreas reabilitadas	Aumento de áreas verdes	Positiva	Relevante



SAIBA MAIS

Efeito de borda: ocorre quando áreas naturais ficam próximas a locais abertos, alterando as condições naturais do ambiente. Essa “quebra” do ambiente, redução de vegetação pode aumentar a incidência de luz, a temperatura, a ação dos ventos, resultando perda de habitats, aumento da pressão por recursos e da vulnerabilidade à caça e atropelamentos.

MEIO BIÓTICO (FLORA) — IMPLANTAÇÃO

Atividade → Aspecto ambiental → Impacto ambiental → Natureza → Relevância

IMPACTOS IRRELEVANTES

ATIVIDADE PREVISTA	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	NATUREZA	RELEVÂNCIA
Supressão de vegetação nativa	Geração de áreas sem vegetação	Perda de habitat	Negativa	Irrelevante
Trânsito de veículos e equipamentos	- Geração de material particulado - Geração de material particulado	- Interferência em Unidades de Conservação - Desregulação Fisiológica de Indivíduos Florestais	Negativa	Irrelevante

MEIO BIÓTICO (FLORA) — OPERAÇÃO

Atividade → Aspecto ambiental → Impacto ambiental → Natureza → Relevância

IMPACTOS MUITO RELEVANTES

ATIVIDADE PREVISTA	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	NATUREZA	RELEVÂNCIA
Supressão de vegetação nativa	Geração de áreas sem vegetação	Interferência em Unidades de Conservação	Negativa	Muito Relevante

MEIO BIÓTICO (FLORA) — OPERAÇÃO

Atividade → Aspecto ambiental → Impacto ambiental → Natureza → Relevância

IMPACTOS RELEVANTES

ATIVIDADE PREVISTA	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	NATUREZA	RELEVÂNCIA
Supressão de vegetação nativa	- Geração de áreas sem vegetação - Geração de áreas sem vegetação - Geração de áreas sem vegetação - Geração de áreas sem vegetação - Geração de áreas sem vegetação - Geração de áreas sem vegetação	- Redução da cobertura vegetal - Perda de indivíduos da flora - Aumento do efeito de borda - Alteração da paisagem - Perda de banco de sementes - Aumento da incidência de Incêndios Florestais	Negativa	Relevante
Recomposição vegetal	Geração de áreas reabilitadas	Aumento de áreas verdes	Positiva	Relevante

MEIO BIÓTICO (FLORA) — OPERAÇÃO

Atividade → Aspecto ambiental → Impacto ambiental → Natureza → Relevância

IMPACTOS IRRELEVANTES

ATIVIDADE PREVISTA	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	NATUREZA	RELEVÂNCIA
Supressão de vegetação nativa	Geração de áreas sem vegetação	Perda de habitat	Negativa	Irrelevante
Trânsito de veículos e equipamentos	- Geração de material particulado - Geração de material particulado	- Interferência em Unidades de Conservação - Desregulação Fisiológica de Indivíduos Florestais	Negativa	Irrelevante

MEIO BIÓTICO (FLORA) — FECHAMENTO

Atividade → Aspecto ambiental → Impacto ambiental → Natureza → Relevância

IMPACTOS RELEVANTES

ATIVIDADE PREVISTA	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	NATUREZA	RELEVÂNCIA
Recomposição vegetal	Geração de áreas reabilitadas	Aumento de áreas verdes	Positiva	Relevante

MEIO BIÓTICO (FLORA) — FECHAMENTO

Atividade → Aspecto ambiental → Impacto ambiental → Natureza → Relevância

IMPACTOS IRRELEVANTES

ATIVIDADE PREVISTA	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	NATUREZA	RELEVÂNCIA
Trânsito de veículos e equipamentos	- Geração de material particulado - Geração de material particulado	- Interferência em Unidades de Conservação - Desregulação Fisiológica de Indivíduos Florestais	Negativa	Irrelevante

RELAÇÃO IMPACTOS FLORA X FAUNA

Impacto Primário → Mecanismo Ecológico → Efeitos sobre Fauna e Ecossistema

IMPACTO PRIMÁRIO	MECANISMO ECOLÓGICO	EFEITOS SOBRE FAUNA E ECOSSISTEMA
Perda de flora	Remoção direta de árvores, arbustos e demais components de vegetação nativa.	Redução da oferta de alimento, abrigo, locais de reprodução e refúgio para diversas espécies da fauna terrestre e arborícola.
Redução de cobertura vegetal	Diminuição da área ocupada por vegetação nativa e consequente redução da complexidade estrutural dos habitats.	Redução da disponibilidade de ambientes adequados para alimentação, deslocamento e reprodução da fauna.
Fragmentação Ambiental	Formação de ambientes mais expostos à luz, vento, temperatura e influência humana nas bordas dos fragmentos remanescentes.	Alterações microclimáticas, redução da qualidade do habitat. A fragmentação dificulta deslocamentos da fauna.
Aumento da pressão sobre recursos naturais remanescentes	- Redução da diversidade da vegetação e recursos ecológicos disponíveis. - Concentração de fauna em áreas preservadas ao lado do empreendimento.	Espécies concentradas nas áreas com vegetação, aumento na competição por alimento, abrigo e territórios. Alterando a dinâmica populacional e ocasionando perda de habitat.
Ampliação da vulnerabilidade à caça	Maior acessibilidade às áreas naturais por meio de estradas, acessos operacionais e bordas florestais.	Entrada de pessoas em áreas anteriormente menos acessíveis, aumentando a exposição da fauna à caça e outras formas de perturbação humana.
Ampliação da vulnerabilidade aos atropelamentos	Deslocamento de Fauna entre fragmentos remanescentes.	Fragmentação dos habitats devido as vias elevam a mortalidade de fauna, especialmente mamíferos e répteis.

ATIVIDADE PREVISTA	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	NATUREZA	RELEVÂNCIA
Serviços preliminares (implantação de canteiro, alojamentos e refeitório)	- Geração de emprego - Geração de emprego - Geração de fluxo migratório - Geração de tributos	- Alteração no nível de emprego e renda - Alteração no fluxo migratório - Pressões na infraestrutura e na demanda por serviços e equipamentos sociais - Aumento na arrecadação pública	Positiva Negativa	Relevante
Funcionamento das frentes de serviços	- Demanda por serviços de infraestrutura pública - Circulação de trabalhadores - Intensificação do tráfego de veículos e caminhões - Maior exposição ao risco laboral	- Pressões na infraestrutura e na demanda por serviços e equipamentos sociais - Interferências no cotidiano da população - Interferências no cotidiano da população - Ocorrência de acidentes de trabalho nas frentes de serviço	Negativa	Relevante
Implantação da LT 230 kV	- Demanda por serviços de infraestrutura pública - Intensificação do tráfego de veículos e caminhões - Circulação de trabalhadores	- Pressões na infraestrutura e na demanda por serviços e equipamentos sociais - Interferências no cotidiano da população - Interferências no cotidiano da população	Negativa	Relevante

ATIVIDADE PREVISTA	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	NATUREZA	RELEVÂNCIA
Abastecimento de veículos e equipamentos; fornecimento de energia	- Geração por demanda de insumos, equipamentos e serviços - Intensificação do tráfego de veículos e caminhões	- Alteração na dinâmica econômica - Interferências no cotidiano da população	Positiva Negativa	Relevante
Instalação de edificações e estruturas de apoio	- Geração de ruído e vibração - Maior exposição ao risco laboral	- Ocorrência de acidentes de trabalho nas frentes de serviço - Ocorrência de acidentes de trabalho nas frentes de serviço	Negativa	Relevante
Supressão vegetal	Redução de habitats de animais silvestres	Ocorrência de acidentes de trabalho nas frentes de serviço	Negativa	Relevante

ATIVIDADE PREVISTA	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	NATUREZA	RELEVÂNCIA
Abastecimento de veículos e equipamentos; fornecimento de energia	- Geração por demanda de insumos, equipamentos e serviços - Intensificação do tráfego de veículos e caminhões	- Alteração na dinâmica econômica - Interferências no cotidiano da população	Positiva Negativa	Relevante
Instalação de edificações e estruturas de apoio	- Geração de ruído e vibração - Maior exposição ao risco laboral	- Ocorrência de acidentes de trabalho nas frentes de serviço - Ocorrência de acidentes de trabalho nas frentes de serviço	Negativa	Relevante
Supressão vegetal	Redução de habitats de animais silvestres	Ocorrência de acidentes de trabalho nas frentes de serviço	Negativa	Relevante

MEIO SOCIOECONÔMICO — IMPLANTAÇÃO

Atividade → Aspecto ambiental → Impacto ambiental → Natureza → Relevância

IMPACTOS IRRELEVANTES

ATIVIDADE PREVISTA	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	NATUREZA	RELEVÂNCIA
Instalação de edificações e estruturas de apoio	Emissão de efluentes líquidos	Pressões na infraestrutura e na demanda por serviços e equipamentos sociais	Negativa	Irrelevante

MEIO SOCIOECONÔMICO — OPERAÇÃO

Atividade → Aspecto ambiental → Impacto ambiental → Natureza → Relevância

IMPACTOS MUITO RELEVANTES

ATIVIDADE PREVISTA	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	NATUREZA	RELEVÂNCIA
Operação e manutenção das minas e usina	Geração de ruído e vibração	Ocorrência de acidentes de trabalho nas frentes de serviço	Negativa	Muito Relevante

ATIVIDADE PREVISTA	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	NATUREZA	RELEVÂNCIA
Operação de estruturas acessórias	- Geração de emprego - Geração de fluxo migratório	- Alteração no fluxo migratório - Pressões na infraestrutura e na demanda por serviços e equipamentos sociais	Negativa	Relevante
Operação e manutenção das minas e usina	- Geração de emprego - Arrecadação de impostos	- Alteração no nível de emprego e renda - Alteração na arrecadação pública	Positiva	Relevante
Operação de oficina de manutenção de veículos e equipamentos, posto de abastecimento de combustíveis e deslocamento de veículos e equipamentos	- Geração por demanda de insumos, equipamentos e serviços - Geração do tráfego de veículos e caminhões	- Alteração na dinâmica econômica - Interferências no cotidiano da população	Positiva Negativa	Relevante
Operação e manutenção das minas e usina	Circulação de trabalhadores	Interferências no cotidiano da população	Negativa	Relevante

ATIVIDADE PREVISTA	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	NATUREZA	RELEVÂNCIA
Comunicação de encerramento das atividades	Comunicação com as partes interessadas	Geração de expectativas e incertezas na população	Positiva Negativa	Relevante
Encerramento das atividades do site do projeto	- Desmobilização de mão de obra - Geração por demanda por serviços de infraestrutura pública - Interrupção da arrecadação de impostos	- Alteração no nível de emprego e renda - Pressões na infraestrutura e na demanda por serviços e equipamentos sociais - Alteração na arrecadação pública	Negativa	Relevante
Encerramento das atividades do site do projeto e contratos	Desmobilização de mão de obra	Alteração no nível de emprego e renda	Negativa	Relevante

ATIVIDADE PREVISTA	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	NATUREZA	RELEVÂNCIA
Desmobilização das estruturas de apoio	- Geração de fluxo migratório - Geração por demanda de insumos, equipamentos e serviços - Intensificação do tráfego de veículos e caminhões - Geração de ruído e vibração - Maior exposição ao risco laboral	- Alteração na dinâmica econômica - Pressões na infraestrutura e na demanda por serviços e equipamentos sociais - Interferências no cotidiano da população - Ocorrência de acidentes de trabalho nas frentes de serviço - Ocorrência de acidentes de trabalho nas frentes de serviço	Positiva Negativa	Relevante
Instalação de edificações e estruturas de apoio	Emissão de efluentes líquidos	Pressões na infraestrutura e na demanda por serviços e equipamentos sociais	Negativa	Relevante
Demolições, terraplanagem, desmontagem e abandono das galerias e infraestrutura	- Demandas por serviços de infraestrutura pública - Circulação de trabalhadores - Geração de ruído e vibração - Maior exposição ao risco laboral	- Pressões na infraestrutura e na demanda por serviços e equipamentos sociais - Interferências no cotidiano da população - Ocorrência de acidentes de trabalho nas frentes de serviço - Ocorrência de acidentes de trabalho nas frentes de serviço	Negativa	Relevante

MEIO SOCIOECONÔMICO — FECHAMENTO

Atividade → Aspecto ambiental → Impacto ambiental → Natureza → Relevância

IMPACTOS MUITO RELEVANTES

ATIVIDADE PREVISTA	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	NATUREZA	RELEVÂNCIA
Encerramento das atividades do site do projeto	Interrupção na aquisição de insumos, equipamentos e serviços	Alteração na dinâmica econômica	Negativa	Muito Relevante

MEIO SOCIOECONÔMICO — FECHAMENTO

Atividade → Aspecto ambiental → Impacto ambiental → Natureza → Relevância

IMPACTOS IRRELEVANTES

ATIVIDADE PREVISTA	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	NATUREZA	RELEVÂNCIA
Encerramento das atividades do site do projeto	Geração de tráfego de veículos e caminhões	Interferências no cotidiano da população	Negativa	Irrelevante

AVALIAÇÃO DE IMPACTOS X ANÁLISE DE RISCO

A **Avaliação de Impactos Ambientais** identifica e analisa os efeitos previstos que o empreendimento pode causar ao meio ambiente em seu funcionamento normal, como alterações na paisagem, qualidade da água, do ar ou influência nas comunidades locais.

Já a **Análise de Riscos Ambientais** considera eventos acidentais ou imprevistos, como vazamentos, incêndios ou falhas operacionais, que possam causar danos significativos ao meio ambiente ou à saúde.

Enquanto a primeira trata dos impactos planejados e esperados, a segunda foca na prevenção e controle de acidentes. Ambas são essenciais para garantir a viabilidade ambiental do projeto.



Para o Projeto Alemão, os riscos ambientais foram devidamente avaliados e estão contemplados no Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) e no Plano de Atendimento a Emergências (PAE). Esses instrumentos apresentam diretrizes para a prevenção, mitigação e resposta rápida a situações de emergência.

Os principais cenários de risco mapeados incluem:



Incêndio florestal associado à supressão vegetal e atividades operacionais;



Derramamento ou vazamento de produtos perigosos, como óleos e combustíveis, durante o transporte ou abastecimento de máquinas;



Acidentes com veículos e equipamentos, com possibilidade de atropelamento de moradores das comunidades, fauna silvestre e impactos em áreas sensíveis;



Erosão e carreamento de sedimentos devido à movimentação de solo em períodos chuvosos;



Explosões acidentais durante o manuseio de explosivos (quando aplicável na lavra).



Risco geotécnico associado ao rompimento da barragem de rejeitos.

[APRESENTAÇÃO](#)

[IDENTIFICAÇÃO DO
EMPREENDEDOR E DA EMPRESA DE
CONSULTORIA](#)

[SOBRE A VALE METAIS BÁSICOS](#)

[CONHECENDO O PROJETO ALEMÃO](#)

[FASES DO PROJETO ALEMÃO](#)

[ELABORAÇÃO DO DIAGNÓSTICO](#)

[CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL](#)

[IMPACTOS AMBIENTAIS](#)

[CONHECENDO AS ÁREAS DE
INFLUÊNCIA](#)

[AÇÕES E PROGRAMAS AMBIENTAIS](#)

[PROGNÓSTICO](#)

[CONCLUSÃO](#)

[EQUIPE TÉCNICA](#)

[GLOSSÁRIO](#)



Item 9

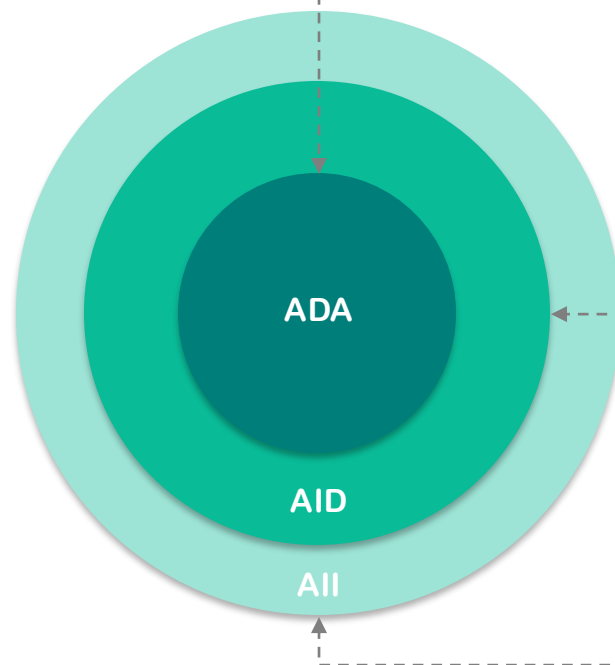
CONHECENDO AS ÁREAS DE INFLUÊNCIA



Jeito único de fazer
sustentabilidade.

ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO PROJETO

As áreas de influência foram definidas com base nas delimitações geográficas afetadas pelos impactos ambientais do Projeto, considerando sua caracterização, diagnóstico ambiental e avaliação de impactos.



ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)

A Área Diretamente Afetada (ADA) é a área onde se localiza ou se desenvolve o empreendimento, ou seja, o espaço físico sobre o qual ocorrerão as atividades, ou ainda, a superfície de terreno efetivamente ocupada e alterada.

ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

Para a delimitação das Áreas de Influência Direta (AID) considerou-se um espaço geográfico onde ainda poderiam recair impactos diretos do projeto.

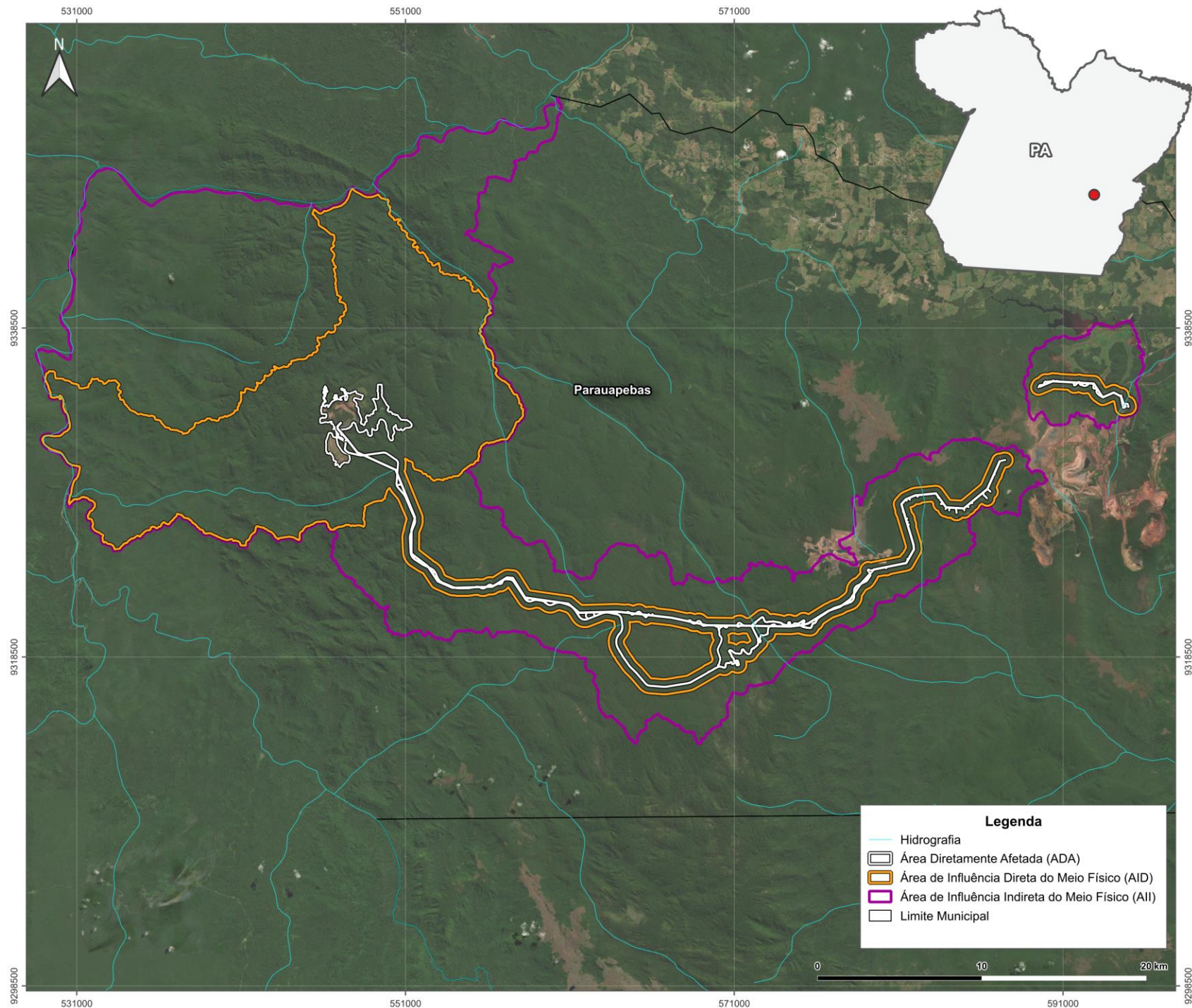
ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

A Área de Influência Indireta (AII) corresponde à área real ou potencialmente sujeita aos impactos indiretos do projeto.

MEIO FÍSICO

A AID inclui a área diretamente afetada pela implantação, operação e fechamento do Projeto Alemão, com foco nos impactos nos recursos hídricos e qualidade do ar. Ela abrange as sub-bacias do Igarapé Bahia, Igarapé Jacamin e outras áreas ao redor da mina, com um buffer de 500 metros nas porções lineares, considerando a possível alteração da qualidade do ar e níveis de ruído.

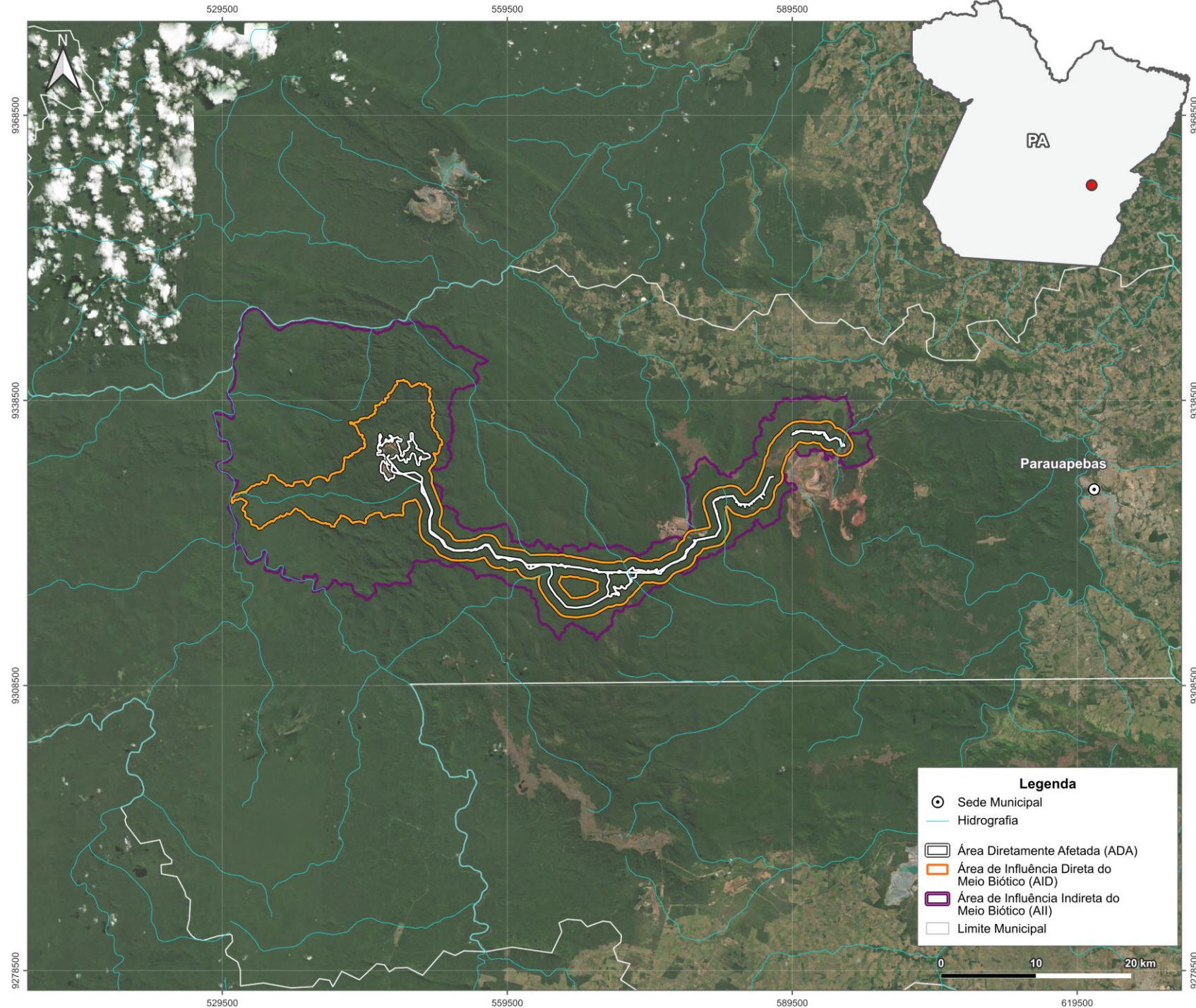
A AII refere-se à área sujeita a impactos indiretos, como a dispersão de material e poluentes, que podem afetar a qualidade dos corpos d'água a jusante do projeto e os recursos hídricos em áreas mais distantes. A direção dos ventos também foi considerada para avaliar a dispersão de poluentes, principalmente nas áreas próximas à Floresta Nacional de Carajás. A AII inclui os afluentes do Rio Itacaiúnas e outras áreas de influência do projeto.



MEIO BIOTÍCO

Área de Influência Direta (AID): A AID foi definida com base nos impactos diretos da implantação do Projeto Alemão, focando principalmente nos ecossistemas da Floresta Nacional de Carajás e nas microbacias próximas. A AID inclui áreas como as cabeceiras dos igarapés Alemão, Bahia, Sergipe e Ceará, além de um buffer de 1 km em torno de estruturas como a rodovia Raimundo Mascarenhas (PA-275) e a Linha de Transmissão, para mitigar os impactos da qualidade do ar e do ruído.

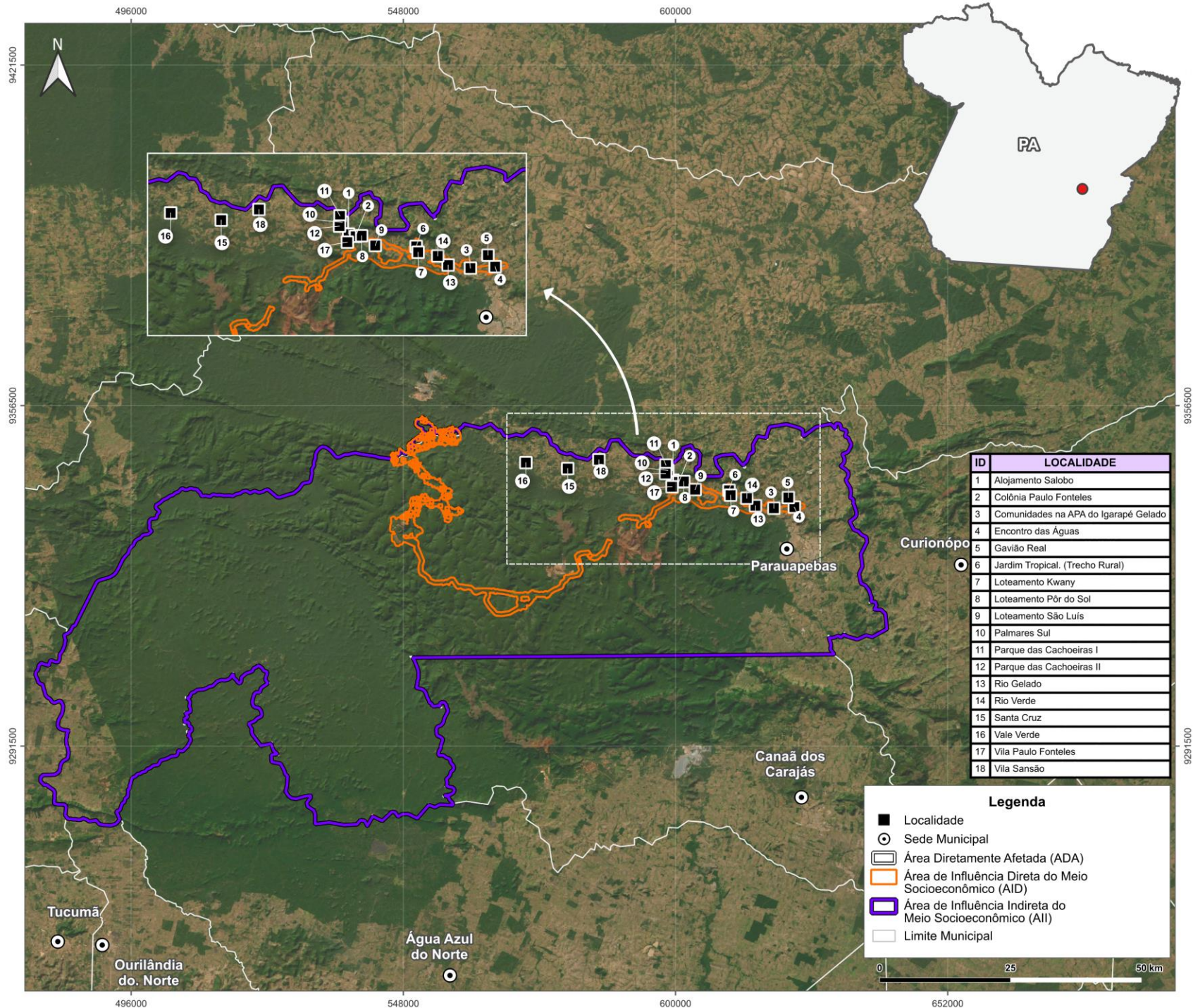
Área de Influência Indireta (AII): A AII abrange as áreas que podem sofrer impactos secundários do projeto. Ela inclui a Floresta Nacional de Carajás, considerando os efeitos sobre os recursos hídricos e a dispersão de poluentes. Para as estruturas lineares, a AII foi definida com base na altimetria, com limite de 650 metros de altitude a partir da ADA.



MEIO SOCIOECONÔMICO

A Área de Influência Direta (AID) é essencial para a avaliação dos impactos mais intensos do projeto, abrangendo locais onde ocorrerão as principais intervenções, como a instalação da mina, estruturas de apoio e vias de acesso, incluindo a rodovia PA-275, com reflexos no tráfego e na segurança viária.

Já a Área de Influência Indireta (AII) compreende municípios como Parauapebas, Canaã dos Carajás, Curionópolis, Eldorado do Carajás e Marabá, que, por sua forte dependência da atividade mineradora, serão afetados socioeconomicamente com o aumento populacional e da demanda por serviços públicos, exigindo ações de planejamento e gestão para mitigar esses efeitos.



[APRESENTAÇÃO](#)

[IDENTIFICAÇÃO DO
EMPREENDEDOR E DA EMPRESA DE
CONSULTORIA](#)

[SOBRE A VALE METAIS BÁSICOS](#)

[CONHECENDO O PROJETO ALEMÃO](#)

[FASES DO PROJETO ALEMÃO](#)

[ELABORAÇÃO DO DIAGNÓSTICO](#)

[CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL](#)

[IMPACTOS AMBIENTAIS](#)

[CONHECENDO AS ÁREAS DE
INFLUÊNCIA](#)

[AÇÕES E PROGRAMAS AMBIENTAIS](#)

[PROGNÓSTICO](#)

[CONCLUSÃO](#)

[EQUIPE TÉCNICA](#)

[GLOSSÁRIO](#)

» Item 10

AÇÕES E PROGRAMAS AMBIENTAIS



Jeito único de fazer
sustentabilidade.

PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL (PGA)

CICLO PDCA



AGIR

ACT

Padronizar o que deu certo e corrigir o que não atendeu as expectativas.

A

VERIFICAR

CHECK

Verificar se as metas estabelecidas estão sendo alcançadas.

C

PLANEJAR

PLAN

Identificar o problema e estabelecer um plano de ação.

P

FAZER

DO

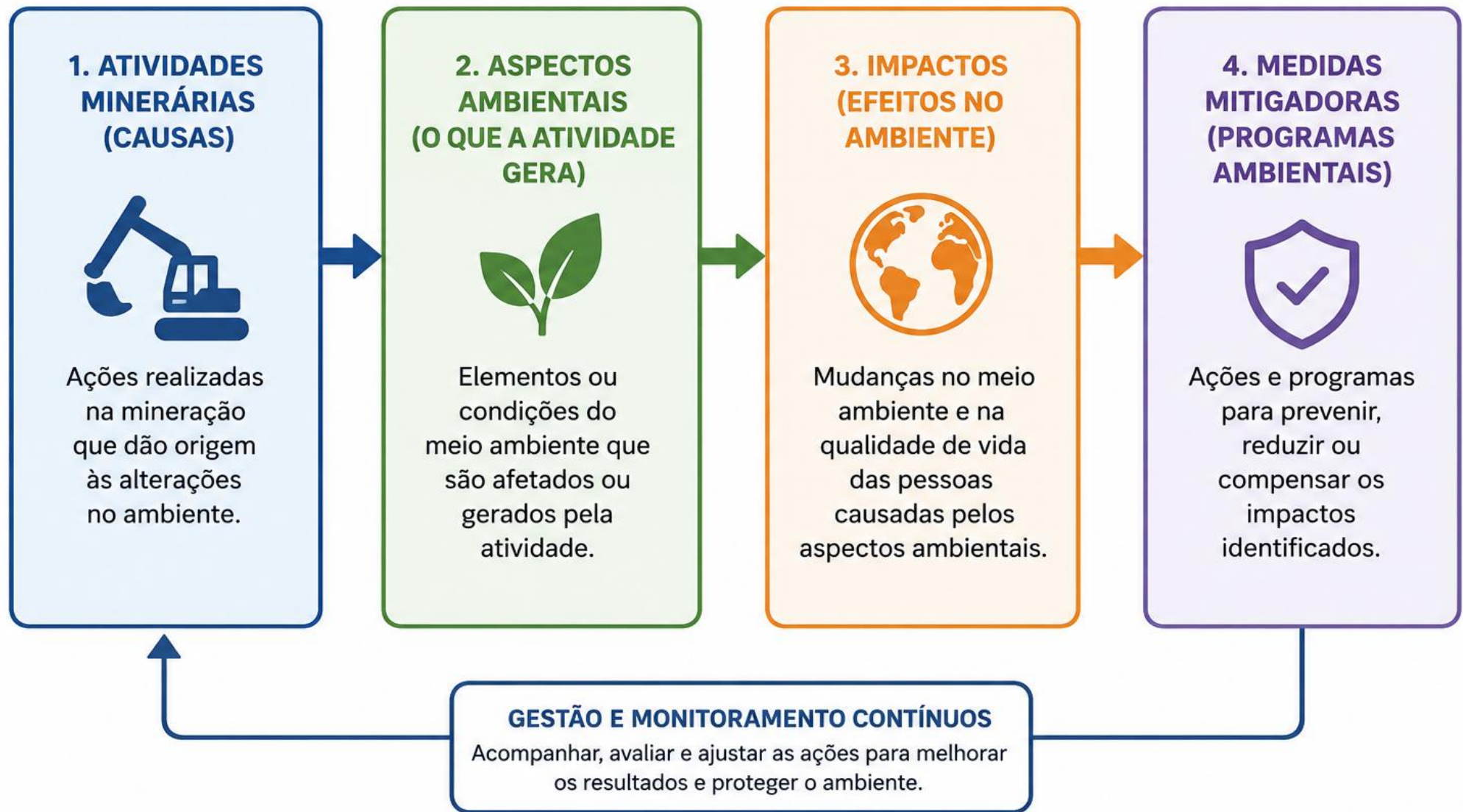
Executar o plano de ação estabelecido e treinar os envolvidos.

D

O PGA do Projeto Alemão terá como objetivo principal gerenciar os impactos socioambientais em todas as fases do projeto, desde o planejamento até o fechamento. Sistematizará ações preventivas, mitigatórias e compensatórias, assegurando a execução eficaz dos programas ambientais e uma gestão responsável.

Para alcançar esses objetivos, o PGA estabelecerá um conjunto de medidas e responsabilidades para todas as partes envolvidas, especificando a metodologia e os procedimentos a serem seguidos.

A metodologia central do PGA é o ciclo PDCA, conforme a norma ISO 14001, que promove a melhoria contínua dos processos ambientais. O ciclo PDCA é amplamente utilizado para controlar e melhorar as atividades organizacionais, padronizando informações e minimizando erros nas análises.



MEIO FÍSICO

Programa de Controle e Monitoramento das Emissões Atmosféricas e Qualidade do Ar

Tem como principal finalidade acompanhar a emissão de particulados e gases provenientes de atividades como desmonte com fogo, movimentação de veículos, terraplanagem e beneficiamento mineral. As ações previstas visam assegurar a qualidade do ar, especialmente em função da geração de gases de combustão com potencial de dispersão regional. O programa atua por meio de monitoramentos contínuos e controle das emissões em fontes fixas e móveis.

Abrangência: O programa abrangerá o entorno da área do empreendimento, na Área de Influência Direta (AID) do Projeto Alemão, onde não há receptores próximos.

Parâmetros: Os valores obtidos serão comparados aos padrões de qualidade estabelecidos pela Resolução nº 506/2024

Monitoramento: O programa ocorrerá em todas as etapas do empreendimento de forma trimestral (3 em 3 meses)



Programa de Controle e Monitoramento de Ruído e Vibração

Está orientado à avaliação dos níveis sonoros e de vibração gerados no interior do empreendimento, principalmente nas proximidades do alojamento. Embora o projeto esteja localizado em uma área remota e com baixa presença de receptores externos, o controle desses parâmetros é essencial para manter o conforto ambiental e a integridade das estruturas internas. O monitoramento é realizado conforme normas técnicas específicas, com foco em prevenir desconformidades e danos.

Abrangência: O programa abrangerá o entorno do empreendimento na Área de Influência Direta (AID), onde não há receptores sensíveis próximos.

Parâmetros: O monitoramento de ruído será realizado conforme as norma técnica aplicável - ABNT NBR 10151:2019 (revisão 2020), e os resultados serão comparados aos limites estabelecidos para cada tipo de área, considerando o uso e ocupação do entorno. As vibrações serão monitoradas e avaliadas de acordo com os limites estabelecidos pela norma ABNT NBR 9653:2018.

Monitoramento: Programa deverá estar vigente durante as fases de implantação, operação e Desativação do Projeto Alemão, com frequência anual para o monitoramento de ruído, enquanto o monitoramento de vibração deve ter frequência definida pelo plano de fogo previsto.



Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Abrange todas as etapas do ciclo de vida dos resíduos gerados no projeto – da geração à destinação final. Baseado nos princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos, o programa promove ações voltadas à minimização, segregação e destinação ambientalmente adequada, reduzindo os riscos de contaminação do solo e da água, e incentivando práticas de reuso e reciclagem.

Abrangência: O programa será realizado na Área de Influência Direta (AID) do Projeto Alemão, abrangendo todas as áreas onde são gerados resíduos nas bacias dos igarapés Alemão, Bahia, Sergipe e Pernambuco.

Parâmetros: O gerenciamento de resíduos seguirá os requisitos da ABNT NBR 17100:2023, com foco na prevenção e minimização da geração de resíduos.

Monitoramento: Os pontos de coleta e os locais de armazenamento dos resíduos serão vistoriados regularmente para garantir o descarte correto dos materiais e a eficiência da gestão de resíduos.



MEIO FÍSICO

Programa de Monitoramento Qualitativo das Águas Superficiais

Busca preservar as características naturais dos corpos d'água localizados a jusante do empreendimento, prevenindo a contaminação por escoamento de sedimentos, efluentes e resíduos. As amostragens são realizadas periodicamente em pontos estratégicos e comparadas com os limites estabelecidos pela legislação ambiental, assegurando a manutenção dos múltiplos usos da água.

Abrangência: O programa abrangerá as principais bacias hidrográficas da área de influência do Projeto Alemão, incluindo os igarapés Alemão, Bahia, Sergipe e Pernambuco, e o rio Itacaiúnas.

Monitoramento: O programa ocorrerá mensalmente de forma a abranger o período de chuva.



Programa de Monitoramento Quantitativo das Águas Superficiais

Tem como objetivo acompanhar a disponibilidade hídrica e o regime de vazões dos igarapés influenciados pelas atividades do projeto. Considerando que a captação de água e as alterações no solo podem comprometer o escoamento natural, o programa atua na mensuração das vazões com instrumentos adequados e análise das tendências ao longo do tempo.

Abrangência: O programa abrangerá as principais bacias hidrográficas da área de influência do Projeto Alemão, incluindo os igarapés Alemão, Bahia, Sergipe e Pernambuco, e o rio Itacaiúnas.

Monitoramento: O programa ocorrerá mensalmente de forma a abranger o período de chuva.

Programa de Monitoramento Qualitativo da Superfície Freática

Visa garantir que a qualidade das águas não seja afetada por infiltrações de substâncias oriundas de efluentes ou resíduos. A amostragem é realizada em piezômetros distribuídos no entorno da ADA, com o objetivo de detectar precocemente qualquer contaminação e assegurar a integridade dos aquíferos.

Abrangência: O programa será realizado na Área de Influência Direta (AID) do Projeto Alemão, abrangendo as bacias dos igarapés Alemão, Bahia, Sergipe e Pernambuco, localizadas no entorno do empreendimento.

Parâmetros: Influência do projeto sobre os lençóis freáticos

Monitoramento: O programa ocorrerá mensalmente de forma a abranger o período de chuva.



MEIO FÍSICO

Programa de Gestão e Monitoramento de Efluentes

Estabelece diretrizes para o tratamento e monitoramento de efluentes sanitários, oleosos e industriais. O foco do programa é garantir que os lançamentos ocorram dentro dos parâmetros legais, evitando impactos nas águas superficiais e no solo. A frequência do monitoramento é mensal, com avaliação técnica dos resultados obtidos.

Abrangência: O programa será realizado na Área de Influência Direta (AID) do Projeto Alemão, abrangendo as bacias dos igarapés Alemão, Bahia, Sergipe e Pernambuco.

Parâmetro: Os resultados do monitoramento serão comparados aos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 430/2011 para verificar a qualidade da água.

Monitoramento: O programa ocorrerá mensalmente.



Programa de Gestão Espeleológica

Tem como objetivo o atendimento legal e viabilidade ambiental visando a sustentabilidade do empreendimento. Isto, compensando impactos irreversíveis e monitorando aqueles com potencial de interferência no patrimônio espeleológico.

O programa visa garantir a integridade física e manutenção ecológica das cavidades naturais subterrâneas existentes nas Área de Avaliação Espeleológica (AAE), bem como promover resgate espeleológico em cavidades alvo de supressão, seguindo assim diretrizes legais vigentes.

Abrangência: O programa acompanhará e protegerá as cavernas e outras cavidades naturais localizadas na área do Projeto Alemão e em seu entorno, durante a implantação e a operação do empreendimento.

Monitoramento: O Programa de Gestão Espeleológica prevê o monitoramento contínuo das cavernas e de suas áreas de influência, incluindo o acompanhamento da fauna, das condições ambientais e da estabilidade das cavidades. Os resultados serão avaliados periodicamente e registrados em relatórios semestrais encaminhados aos órgãos ambientais competentes.



Programa de Monitoramento Quantitativo da Superfície Freática

Visa monitorar o nível da superfície freática na área do empreendimento, por meio de medidas que visam garantir os diversos usos das águas. O monitoramento quantitativo das águas subterrâneas deverá ser realizado em instrumentos já instalados ou em novas localidades a serem determinadas, à medida em que as operações se desenvolvam, considerando a alteração no uso do solo e a dinâmica do regime hidrológico local.

Abrangência: O programa será realizado na Área de Influência Direta (AID) do Projeto Alemão, abrangendo as bacias dos igarapés Alemão, Bahia, Sergipe e Pernambuco, localizadas no entorno do empreendimento.

Parâmetros: Influência do projeto sobre os lençóis freáticos.

Monitoramento: O programa ocorrerá mensalmente de forma a abranger o período de chuva.



MEIO FÍSICO

Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa

Como finalidade identificar, prevenir e mitigar processos de erosão e instabilidade do solo, comuns em atividades que envolvem corte, aterro, terraplanagem e supressão vegetal. A atuação do programa contribui diretamente para a conservação do solo e a redução do assoreamento de corpos hídricos, sendo essencial para o equilíbrio hidrológico e geomorfológico da região.

Abrangência: As ações do programa ocorrerão em toda a área do Projeto Alemão onde houver movimentação de terra ou solo exposto, incluindo as bacias dos igarapés Alemão, Bahia, Sergipe e Pernambuco.

Parâmetro: Presença de foco de erosão

Monitoramento: será realizado por vistorias periódicas, com registro fotográfico e descritivo das áreas que apresentarem foco de erosão.



Os programas ambientais voltados ao meio físico do Projeto Alemão estão inter-relacionados entre si e com os impactos identificados no EIA, compondo um sistema integrado de gestão ambiental que visa não apenas atender aos requisitos legais, mas também promover a sustentabilidade e a minimização dos efeitos adversos sobre os recursos naturais.

MEIO BIÓTICO

✓ Fauna



Programa de Acompanhamento de Supressão Vegetal, Afugentamento e Eventual Resgate de Fauna

As ações do programa visam preservar a fauna nativa, minimizando os impactos da supressão vegetal e obras associadas ao projeto, por meio do acompanhamento das intervenções, afugentamento, resgate e destinação adequada dos animais, além da capacitação das equipes.

Programa de Monitoramento de Insetos Vetores



Visando avaliar os efeitos da implantação do empreendimento sobre a fauna de mosquitos, o programa propõe o monitoramento da diversidade, abundância e distribuição das espécies vetoras de doenças na área do projeto.

Programa de Monitoramento de Fauna Atropelada

O programa tem como objetivo mitigar os impactos da rodovia PA-275 sobre a fauna local, por meio do monitoramento de atropelamentos, da análise da sazonalidade e da identificação de trechos críticos. Além da rodovia, as ações também abrangem as estradas internas situadas na FLONACA, visando reduzir os impactos sobre a fauna em toda a área de influência.



Programa de Monitoramento de Fauna e Bioindicadores



Esse programa tem o objetivo de monitorar os impactos das atividades sobre os ecossistemas locais, por meio de bioindicadores como macroinvertebrados aquáticos, ictiofauna, aves e fenologia vegetal.

MEIO BIÓTICO

✓ Fauna

Programa de Monitoramento de Ninho de Harpia

Esse programa tem o objetivo de monitorar os ninhos de *Harpia harpyja* na área de influência do Projeto Alemão. O monitoramento contribuirá para a proteção das áreas de ninho, ampliação do conhecimento sobre a espécie e definição de medidas de conservação.



Programa de Detecção e Controle de Caramujo Africano

O programa visa evitar a disseminação da espécie, que pode competir com moluscos nativos, transmitir doenças e se tornar criadouro de vetores como o mosquito da dengue. O monitoramento permitirá a identificação correta da espécie e a aplicação de medidas de controle.



Programa de Controle da Dispersão de Espécies Exóticas de Peixes na Bacia do Igarapé Bahia

O monitoramento e controle visam prevenir a dispersão dessa espécie e seus impactos negativos sobre a biodiversidade local. O programa inclui avaliação da população da espécie e ações para impedir sua expansão, especialmente durante as obras da barragem de rejeitos.



MEIO BIÓTICO

✓ Flora

Programa de Resgate de Germoplasma

O programa tem como foco minimizar perdas da flora nativa por meio do resgate de sementes, plântulas, epífitas e indivíduos herbáceos. As ações ocorrem antes e durante a supressão e priorizam espécies ameaçadas, raras ou de interesse ecológico, ornamental ou econômico.



Plano de Controle da Supressão Vegetal

O plano define procedimentos para execução ordenada das atividades, promovendo a dispersão gradativa da fauna e o reaproveitamento do material vegetal removido.

Programa de Plantio Compensatório

Esse programa visa a restauração ecológica de áreas degradadas, especialmente em Áreas de Preservação Permanente (APPs). A iniciativa busca recompor a vegetação nativa, fortalecer a conectividade entre fragmentos florestais, proteger recursos hídricos e contribuir para a conservação da biodiversidade local.



Programa de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais

As ações desse programa incluem monitoramento, detecção e combate a focos de incêndio, além da capacitação das equipes envolvidas, visando mitigar danos ambientais e garantir maior segurança às áreas florestais e de recuperação.



MEIO BIÓTICO

✓ Flora

Programa de Monitoramento de Bioindicadores

O programa utiliza métodos padronizados nas minas da Vale no Mosaico de Carajás. A iniciativa busca entender como as comunidades biológicas respondem às atividades minerárias, gerando subsídios para a gestão ambiental e conservação da região.



Programa de Controle de Espécies Exóticas

Este programa visa prevenir a introdução e dispersão dessas espécies, que competem com a flora nativa e comprometem o equilíbrio ecológico. As ações incluem manejo, substituição por espécies nativas e monitoramento contínuo das áreas suscetíveis.



Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

O PRAD tem como foco a reabilitação de áreas temporariamente ocupadas durante a implantação e operação da mina. O programa prevê ações como reconfiguração do relevo, drenagem e revegetação com espécies nativas, promovendo a estabilidade do solo, restauração ecológica e paisagística, e a reintegração desses locais ao ambiente natural da FLONA Carajás.



MEIO SOCIOECONÔMICO

Programa de Gestão de Mão de Obra, Saúde e Segurança (PGMOSS)

Este programa tem como objetivo garantir a saúde, segurança e bem-estar dos trabalhadores do Projeto Alemão, além de minimizar impactos sobre as comunidades locais. Prevê ações como prevenção de acidentes, capacitação, priorização da mão de obra local e atendimento às normas legais.

Destaca-se que PGMOSS não está sujeito à análise do IBAMA, uma vez que seus conteúdos e procedimentos estão vinculados a competências de outros órgãos responsáveis pela regulamentação e fiscalização da atividade.



Programa de Comunicação Social (PCS)

Este programa tem como objetivo estabelecer canais eficientes para uma comunicação clara, contínua e acessível. Busca promover o diálogo, disseminar informações transparentes sobre o empreendimento e seus impactos, e garantir que as comunidades locais, autoridades e demais envolvidos estejam informados.

Programa de Educação Ambiental (PEA)

O programa promove a conscientização e o engajamento de comunidades, trabalhadores e demais públicos, reforçando a preservação ambiental e o desenvolvimento sustentável na região da Floresta Nacional de Carajás. O PEA informa sobre os impactos do empreendimento, estimula práticas sustentáveis e fortalece o diálogo entre as partes envolvidas.



MEIO SOCIOECONÔMICO

Programa de Apoio ao Desenvolvimento Territorial (PADT)

O programa visa promover o desenvolvimento sustentável nas áreas influenciadas pelo Projeto Alemão. Suas ações incluem o incentivo à diversificação econômica, apoio à gestão pública, fortalecimento das comunidades locais, melhoria no acesso a serviços essenciais, promoção da inclusão social e estímulo à conservação ambiental integrada ao uso do território.



Programa de Monitoramento de Indicadores socioeconômicos (PMISE)

Esse programa tem como objetivo acompanhar os efeitos do projeto sobre o município de Parauapebas, avaliando mudanças sociais, econômicas e na qualidade de vida. O programa fornece subsídios para decisões estratégicas, permite o ajuste de medidas mitigadoras, fortalece a transparência com as comunidades, contribuindo para o desenvolvimento sustentável da região.



Programa de Valorização da Floresta Nacional de Carajás

O programa propõe ações integradas de conservação, incentivo a atividades sustentáveis como turismo ecológico e pesquisa, valorização dos saberes tradicionais e promoção do diálogo entre o empreendedor, os povos indígenas e os gestores da unidade de conservação, reforçando o compromisso com a preservação ambiental e o desenvolvimento sustentável.



RISCOS AMBIENTAIS

Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR)

Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) visa manter a segurança operacional da Mina do Alemão, prevenindo acidentes e reduzindo suas consequências para pessoas, instalações e meio ambiente. Suas ações incluem a análise de cenários acidentais envolvendo produtos químicos perigosos, a modelagem de consequências (radiação térmica, explosões, dispersão tóxica), a quantificação dos riscos individual e social.



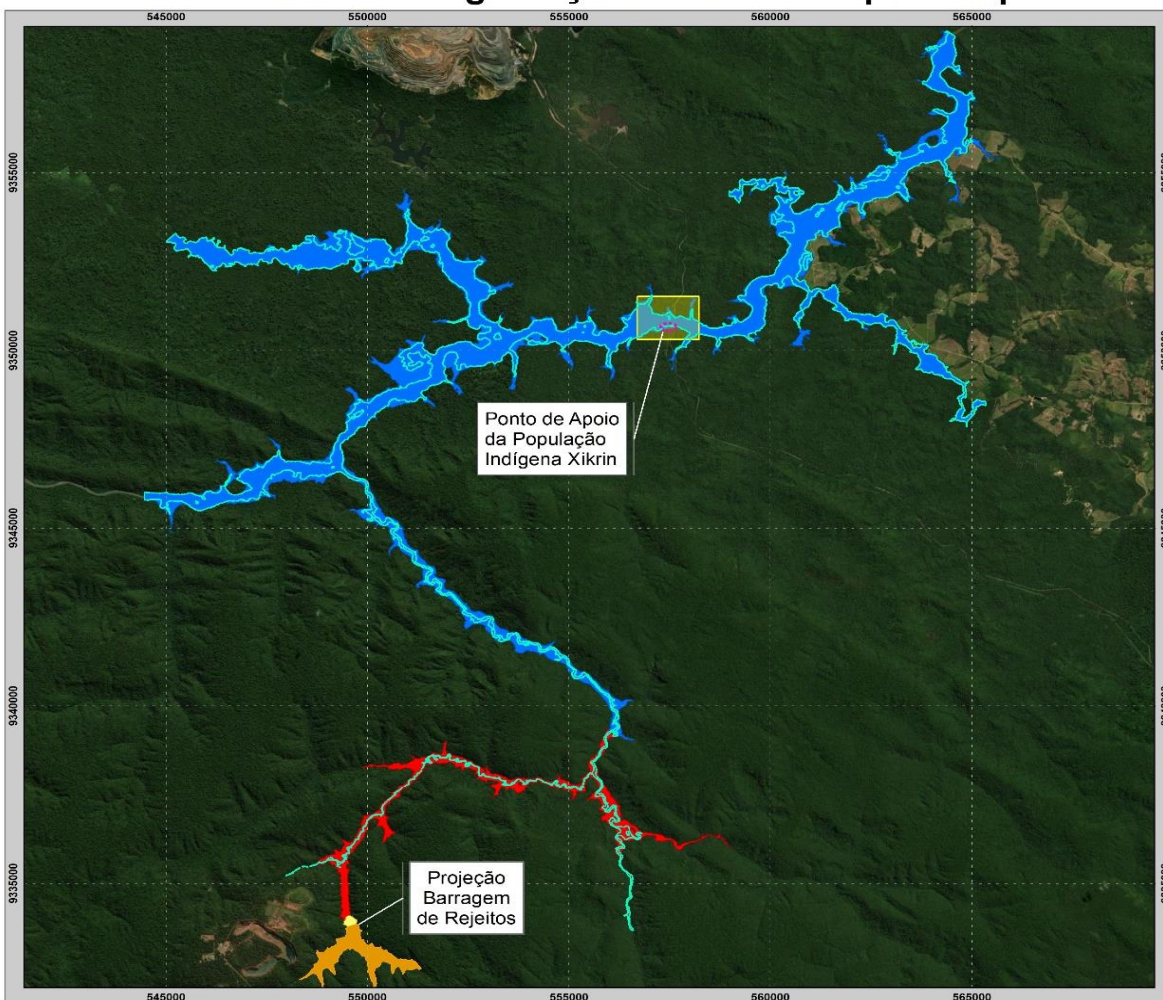
Plano de Atendimento a Emergências (PAE)

O Plano de Atendimento a Emergências (PAE) define os procedimentos e responsabilidades para o controle rápido e eficaz de situações de emergência na Mina do Alemão, integra-se PGR. Suas ações incluem o acionamento e a coordenação centralizada da emergência, com atuação da Brigada de Emergência no primeiro atendimento e nas manobras de controle, o apoio de segurança empresarial no isolamento e controle de acesso à área, a assistência médica e o acompanhamento de vítimas, avaliação e recuperação ambiental das áreas afetada



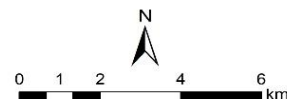
Zonas de Segurança do Estudo de Ruptura Hipotética da Barragem

Zoneamento de Segurança - Estudo de Ruptura Hipotética Barragem de Rejeitos



Legenda:

- Zona de Autossalvamento
- Zona de Segurança Secundária
- Cheia Natural 100 Anos
- Ponto de Apoio da População Indígena Xikrin



Sistema de Coordenadas UTM
Datum Horizontal Sirgas 2000 - Fuso 22S
Fonte dos dados: Esri Base Map (2023).



Zonas de Segurança

Mancha Inundação é ZAS + ZSS

Zona de Autossalvamento (ZAS) -

- Área próxima da barragem, onde a inundação chegaria em menos de 30 minutos.
- Localiza-se a 14,6 km de distância da Barragem de Rejeitos.

Zona de Segurança Secundária (ZSS)

- Restante da área de inundação, desconsiderada a ZAS.

Na ZSS está localizado o Acampamento Caldeirão, ponto de apoio dos Xikrins, utilizado durante o período de coleta de castanhas do Pará pela comunidade indígena

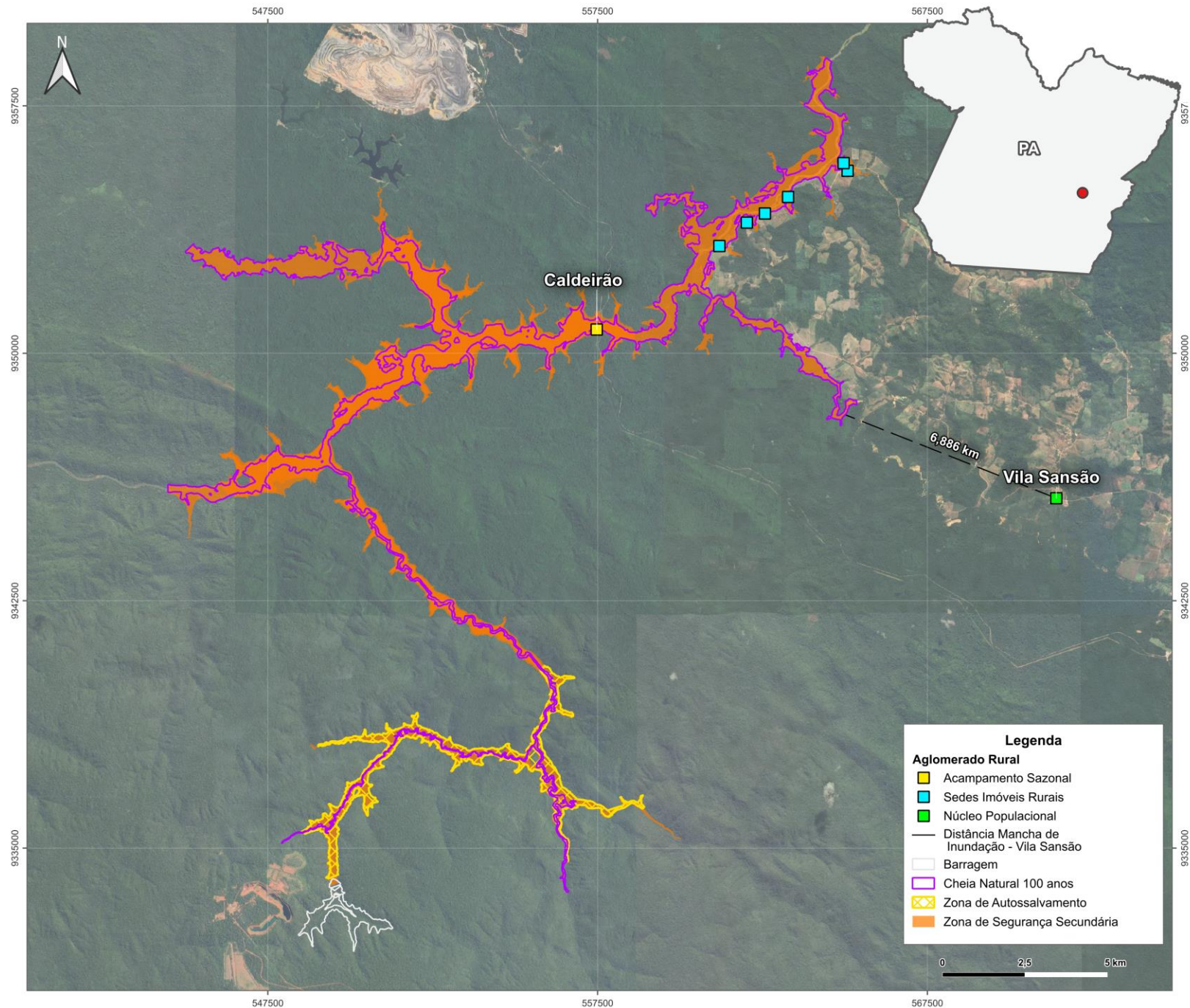
Zona de Autossalvamento (ZAS):

Área onde a população precisa evacuar por conta própria, por não haver tempo para chegada das equipes de resgate

Zona de Segurança Secundária (ZSS): Área fora da ZAS, onde há tempo para autoridades realizarem os resgates



Zonas de Segurança do Estudo de Ruptura Hipotética da Barragem



[APRESENTAÇÃO](#)

[IDENTIFICAÇÃO DO
EMPREENDEDOR E DA EMPRESA DE
CONSULTORIA](#)

[SOBRE A VALE METAIS BÁSICOS](#)

[CONHECENDO O PROJETO ALEMÃO](#)

[FASES DO PROJETO ALEMÃO](#)

[ELABORAÇÃO DO DIAGNÓSTICO](#)

[CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL](#)

[IMPACTOS AMBIENTAIS](#)

[CONHECENDO AS ÁREAS DE
INFLUÊNCIA](#)

[AÇÕES E PROGRAMAS AMBIENTAIS](#)

[PROGNÓSTICO](#)

[CONCLUSÃO](#)

[EQUIPE TÉCNICA](#)

[GLOSSÁRIO](#)

» Item 11

PROGNÓSTICO



Jeito único de fazer
sustentabilidade.

MEIO FÍSICO

ATRIBUTO	SEM O PROJETO	COM O PROJETO	FECHAMENTO
Solos	As alterações no solo resultam de passivos da antiga Mina do Igarapé Bahia, como cavas e pilhas, que ainda favorecem processos erosivos em pontos específicos, exigindo medidas de controle.	Haverá supressão de vegetação, cortes e movimentação de solo, com risco de erosão e contaminação por resíduos. Serão aplicadas ações mitigadoras como reuso de estéril, drenagem e revegetação. Impactos são majoritariamente reversíveis.	Com a desativação, haverá remoção das estruturas, nivelamento do solo, revegetação e ações para descontaminação do solo, se necessário. A barragem será descaracterizada conforme a legislação, as cavas preenchidas e as galerias tamponadas.
Recursos Hídricos	Já ocorrem alterações devido a passivos existentes, com registros de contaminação por metais e processos erosivos que afetam a qualidade da água.	O projeto pode alterar a dinâmica hídrica e a qualidade da água superficial e subterrânea. Serão adotadas medidas para tratamento de efluentes, infiltração e controle de vazão. Impactos reversíveis com mitigação adequada.	Com a desmobilização, cessarão a geração de resíduos, efluentes, captação de água e bombeamento. Serão feitas investigações de contaminação em solo e águas, garantindo que os padrões de qualidade estejam em conformidade com a legislação vigente.
Qualidade do Ar	Não há geração significativa de poeira ou gases no cenário atual.	As atividades gerarão material particulado e gases, especialmente na implantação. Medidas como umectação e manutenção de veículos serão adotadas. Impactos são temporários e controláveis.	Com a desativação do empreendimento as áreas serão revegetadas, mitigando a ressuspensão de material particulado e a alteração da qualidade do ar no entorno da área do projeto. De forma similar, não haverá geração de gases de combustão, pela remoção de estruturas.

MEIO FÍSICO

ATRIBUTO	SEM O PROJETO	COM O PROJETO	FECHAMENTO
Ruído e Vibração	Não ocorrem emissões relevantes atualmente.	Máquinas e detonações gerarão ruído e vibração, mas o isolamento geográfico reduz os efeitos. Monitoramento técnico será realizado para controle.	Com a desativação do empreendimento todos os equipamentos e máquinas serão removidos da área, bem como todas as atividades geradoras de ruído e vibração serão finalizadas.
Espeleologia	Cavidades ALE_0001(escada d'água), ALE_0017 e ALE_0018 (estrada) com áreas de influência já impactadas irreversivelmente e ALE_0012, ALE_0015, ALE_0016, ALE_0019, ALE_0020 e ALE_0021 (linha de transmissão) impactadas reversivelmente pelas estruturas preexistentes do Projeto Igarapé Bahia.	Além das cavidades ALE_0001, ALE_0017 e ALE_0018 já impactadas irreversivelmente, será acrescida a esta listagem a ALE_0014, impactada irreversivelmente pelas estruturas da barragem. As cavidades ALE_0012 e ALE_0015 manterão as características de entorno já permeadas pelas alterações oriundas das linhas de transmissão. Os monitoramentos espeleológicos nas fases de implantação e operação garantirão a eficiência das medidas de controle propostas frente a manutenção dos elementos bióticos e abióticos, superficiais e subterrâneos, necessários ao equilíbrio ecológico e integridade física dos ambientes cavernícolas.	No fechamento da mina, como forma de compensar a cavidade de alta relevância ALE_0001 (escada d'água), estão previstas as cavidades ALE_0006 e ALE_0013 que passarão a ser consideradas de máxima relevância. Para as cavidades de baixa relevância ALE_0014 (estruturas da barragem), ALE_0017 e ALE_0018 (estrada), não são previstas compensações. Para as demais cavidades em interface com o projeto, cuja vegetação de entorno se encontra alterada, os impactos serão revertidos pela sucessão natural.

MEIO BIÓTICO

ATRIBUTO	SEM O PROJETO	COM O PROJETO	FECHAMENTO
Biodiversidade - Fauna	Sem a implantação do Projeto Alemão, a fauna terrestre e aquática manterá as características atualmente vistas na região. Ademais, as ações de recuperação ambiental executadas no âmbito do PRAD da Mina do Igarapé Bahia, incluindo a recuperação de áreas degradadas e erosivas, tendem a contribuir para a recomposição dos habitats e conservação da biodiversidade local.	As atividades de implantação e operação podem causar o afugentamento de fauna, a perda de áreas utilizadas pela fauna, atropelamentos e alterações das comunidades da biota aquática.	Após o fechamento, espera-se a recuperação natural, favorecendo o retorno da fauna e reduzindo as interferências na área. O processo contará com ações de recuperação ambiental e monitoramento da fauna. Contudo, até que o fechamento seja totalmente concluído, alguns impactos vistos nas fases anteriores ocorrerão.
Biodiversidade - Flora	Nas áreas já alteradas por atividades humanas, as quais não são objeto de ações do PRAD, a vegetação tende a permanecer com as características atuais. Já nas áreas com vegetação preservada, as condições naturais deverão ser mantidas, contribuindo para a conservação da flora local.	As atividades do projeto poderão reduzir a diversidade de plantas. Para diminuir esse impacto, serão adotadas medidas como, resgate de sementes e mudas, controle da retirada vegetação e ações de prevenção e combate a incêndios, contribuindo para a conservação e recuperação da flora local.	Após o encerramento, espera-se a recuperação gradual da biodiversidade por meio da revegetação das áreas e da execução do Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), além de outras ações ambientais previstas para restaurar os habitats e favorecer o retorno das espécies da região.

MEIO SOCIOECONÔMICO

ATRIBUTO	SEM O PROJETO	COM O PROJETO	FECHAMENTO
Expectativas da população	Sem o projeto, a AID manteria um cenário de continuidade, com poucas transformações estruturais e oportunidades limitadas. Embora estável, o contexto revela estagnação econômica, especialmente nas áreas rurais, sem vetores de desenvolvimento.	A implantação do projeto traz expectativas de emprego e desenvolvimento, mas também preocupações com migração e infraestrutura. Seu sucesso exige escuta ativa e gestão responsável para equilibrar benefícios e impactos sociais.	O encerramento do projeto pode gerar sensação de retrocesso e instabilidade se ocorrer sem planejamento. Com ações coordenadas e estratégias antecipadas, é possível promover uma transição sustentável e manter expectativas de desenvolvimento.
Empregabilidade	Sem o projeto, o mercado de trabalho de Parauapebas seguirá concentrado na mineração e comércios associados, com alta informalidade, baixa qualificação e poucas novas oportunidades, mantendo desigualdades e limitando o crescimento ocupacional local.	A implantação do projeto deve gerar até 4.094 empregos, impulsionar setores locais e estimular políticas de capacitação. No entanto, sem planejamento para a desmobilização, há risco de instabilidade, exigindo ações coordenadas de longo prazo.	O fim do projeto pode causar desemprego e instabilidade econômica. Com planejamento, requalificação e aproveitamento das competências desenvolvidas, a transição poderá ser mais suave, evitando retrocessos socioeconômicos.
Integração e Dinamização de Mercados Locais	Sem o projeto, a economia local seguirá concentrada na mineração e serviços, com baixo estímulo à diversificação. Pequenos empreendedores e produtores rurais seguirão com acesso limitado ao mercado e infraestrutura, freando a inovação.	O projeto deve impulsionar mercados locais com mais demanda, empregos e renda, beneficiando setores como alimentação e transporte. Porém, pode causar inflação, sobrecarga e competição externa, exigindo políticas para fortalecer empresas locais.	O fim do projeto pode causar queda no consumo e fechar negócios locais, especialmente micro e pequenas empresas dependentes da mineração. Planejamento e políticas de fomento são essenciais para diversificar a economia.

MEIO SOCIOECONÔMICO

ATRIBUTO	SEM O PROJETO	COM O PROJETO	FECHAMENTO
Finanças Públicas	Sem o projeto, Parauapebas manterá a receita baseada na mineração atual, vulnerável a oscilações do mercado. A arrecadação crescerá moderadamente, limitando investimentos e diversificação fiscal, exigindo iniciativas para ampliar a base tributária.	O projeto deve aumentar a arrecadação municipal, ampliando investimentos em infraestrutura e serviços. O dinamismo econômico pode diversificar a base tributária, mas exige gestão fiscal e planos plurianuais para garantir sustentabilidade.	O fim do projeto reduzirá receitas fiscais, ameaçando investimentos públicos se a base tributária não for diversificada. Planejamento e governança são essenciais para a transição econômica, atração de novos empreendimentos e uso estratégico dos recursos acumulados.
Serviços Públicos e Infraestrutura	Sem o projeto, a expansão dos serviços e infraestrutura em Parauapebas seguirá o ritmo atual, limitado às receitas existentes. Persistirão desigualdades e deficiências em educação, saúde e saneamento, especialmente em áreas periféricas, sem avanços significativos.	O projeto pode ampliar a arrecadação e investimentos em saneamento, saúde e educação em Parauapebas, mas o crescimento populacional poderá sobrecarregar a infraestrutura. Será essencial a coordenação pública e privada para ampliar serviços de infraestrutura.	O fim do projeto exigirá readequação da infraestrutura e serviços públicos, com risco de custos elevados e perda de eficiência se não houver planejamento. Políticas sustentáveis e boa governança são essenciais para preservar ganhos e adaptar recursos.
Saúde Pública	A saúde pública em Parauapebas seguirá crescendo lentamente, com desigualdades entre áreas centrais e periféricas. A falta de investimentos limita a cobertura e sobrecarrega unidades básicas, comprometendo a resposta a demandas e prevenção.	Será ampliada a arrecadação e a demanda por serviços de saúde em Parauapebas. Será necessária expansão, qualificação profissional e integração entre empreendedor e gestão pública para fortalecer o SUS local.	Com o fim do projeto, a demanda por saúde pode cair, mas a redução de recursos ameaça a manutenção dos serviços. Com planejamento e foco sustentável, é possível preservar ganhos. A transição dependerá da governança local e de pactos institucionais.

MEIO SOCIOECONÔMICO

ATRIBUTO	SEM O PROJETO	COM O PROJETO	FECHAMENTO
Habitação e Fluxos Migratórios	Sem o empreendimento, Parauapebas terá crescimento demográfico moderado e demanda gradual por moradia, mas o déficit habitacional, persistirá. A produção formal continuará insuficiente, mantendo a ocupação informal e limitando investimentos no setor imobiliário.	O projeto atrairá trabalhadores, elevando a demanda por moradia e pressionando preços e infraestrutura urbana. Sem planejamento, pode haver ocupação irregular e sobrecarga dos serviços. Recursos extras podem financiar habitação social, equilibrando impactos.	O fim do empreendimento pode reduzir migração e gerar ociosidade habitacional, especialmente em áreas irregulares. Políticas de transição e diversificação econômica, junto a investimentos em moradia, são essenciais para garantir estabilidade e evitar exclusão social.
Condições de Mobilidade e Transporte	Sem o projeto, o sistema viário de Parauapebas seguirá pressionado, com tráfego intenso e infraestrutura precária nas vias secundárias. O transporte público terá limitações, e avanços dependerão de recursos públicos limitados e avanço gradual.	O projeto aumentará o tráfego pesado nas vias municipais, elevando congestionamentos e riscos. Medidas de controle e integração público-privada são essenciais para mitigar impactos, enquanto o uso da Estrada de Ferro Carajás pode aliviar parte da pressão.	O fim do projeto reduzirá o tráfego ligado ao empreendimento, aliviando a infraestrutura viária, mas desafios estruturais permanecerão. A manutenção dos ganhos dependerá de investimentos feitos, exigindo políticas públicas para sustentabilidade viária.
Qualidade de Vida e Conforto	Sem o projeto, a qualidade de vida nas comunidades permanecerá estável, mas limitada por desafios como infraestrutura precária, acesso restrito a serviços e mobilidade difícil. A ausência de novos empreendimentos reduz pressões, mas também limita melhorias a curto prazo.	O projeto trará mudanças à AID, com aumento de tráfego e obras, gerando oportunidades e tensões. Ruídos e pressão na infraestrutura podem afetar o conforto. Mitigações planejadas e participação comunitária são essenciais para melhorar saneamento e mobilidade.	Com o fim do projeto, comunidades da AID podem ganhar em qualidade de vida com menos ruídos e tráfego, mas enfrentarão desafios como queda econômica e risco de abandono. Investimentos estruturais e plano de transição serão essenciais.

MEIO SOCIOECONÔMICO

ATRIBUTO	SEM O PROJETO	COM O PROJETO	FECHAMENTO
Segurança e Dinâmica Populacional	Sem o projeto, Parauapebas manterá crescimento populacional moderado e previsível. A segurança pública seguirá com desafios estruturais, sem agravamentos imediatos, mantendo um cenário de estabilidade com problemas crônicos.	O projeto deve acelerar o crescimento populacional, pressionando habitação, serviços e segurança pública. Sem políticas eficazes, pode haver aumento de tensões sociais. A integração entre migrantes e moradores exigirá ações coordenadas e mediação comunitária.	Com o fim do projeto, parte da população deve deixar Parauapebas, aliviando a pressão sobre serviços. Porém, quem permanecer exigirá ajustes urbanos. A redução da presença estatal pode gerar vulnerabilidades, exigindo políticas de segurança e coesão social.
Alteração no Uso e Ocupação do Solo - Acampamento Caldeirão	Sem o empreendimento, o Acampamento Caldeirão manterá suas funções socioambientais e culturais, com uso tradicional pelos Xikrin, baixa intervenção humana e preservação da vegetação. A área seguirá sendo espaço de coleta, rituais e uso sustentável do território.	O uso do Acampamento Caldeirão pelos Xikrin será impactado pela percepção de risco associada à proximidade da barragem de rejeitos. Mesmo fora da ZAS, o temor de acidentes pode restringir o uso da área. Será essencial adotar estratégias de comunicação.	O Acampamento Caldeirão não deverá sofrer alterações em função da operação ou do encerramento do Projeto Alemão, mantendo suas condições atuais de uso. Dessa forma, a continuidade de sua utilização pelos Xikrin permanecerá relacionada às suas próprias decisões e formas de organização social e territorial.

[APRESENTAÇÃO](#)

[IDENTIFICAÇÃO DO
EMPREENDEDOR E DA EMPRESA DE
CONSULTORIA](#)

[SOBRE A VALE METAIS BÁSICOS](#)

[CONHECENDO O PROJETO ALEMÃO](#)

[FASES DO PROJETO ALEMÃO](#)

[ELABORAÇÃO DO DIAGNÓSTICO](#)

[CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL](#)

[IMPACTOS AMBIENTAIS](#)

[CONHECENDO AS ÁREAS DE
INFLUÊNCIA](#)

[AÇÕES E PROGRAMAS AMBIENTAIS](#)

[PROGNÓSTICO](#)

[CONCLUSÃO](#)

[EQUIPE TÉCNICA](#)

[GLOSSÁRIO](#)

» Item 12

CONCLUSÃO



Jeito único de fazer
sustentabilidade.

CONCLUSÃO

O Projeto Alemão tem como objetivo produção de concentrado de cobre na área da antiga Mina do Igarapé Bahia, hoje desativada.

Estudos realizados mostraram que essa retomada é viável do ponto de vista técnico, econômico e ambiental, desde que sejam executados todos os Programas Ambientais descritos.

Boa parte das estruturas da antiga mina será reaproveitada, o que reduz a necessidade de novas intervenções em áreas naturais, contribuindo para minimizar supressões e diminuir impactos sobre o meio ambiente, especialmente na Floresta Nacional de Carajás.

Para lidar com os impactos do projeto, serão adotadas 31 ações ambientais, como programas de controle, mitigação, monitoramento e compensação ao longo da vida útil do projeto.

O projeto será implantado com foco na sustentabilidade, fazendo uso de tecnologias mais limpas e com acompanhamento ambiental frequente, garantindo que os impactos sejam reduzidos e controlados ao longo do tempo.



A partir da execução de todos os Programas Ambientais ao longo da vida útil do Projeto, conclui-se que o Projeto Alemão é viável e está alinhado com o desenvolvimento sustentável.

[APRESENTAÇÃO](#)

[IDENTIFICAÇÃO DO
EMPREENDEDOR E DA EMPRESA DE
CONSULTORIA](#)

[SOBRE A VALE METAIS BÁSICOS](#)

[CONHECENDO O PROJETO ALEMÃO](#)

[FASES DO PROJETO ALEMÃO](#)

[ELABORAÇÃO DO DIAGNÓSTICO](#)

[CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL](#)

[IMPACTOS AMBIENTAIS](#)

[CONHECENDO AS ÁREAS DE
INFLUÊNCIA](#)

[AÇÕES E PROGRAMAS AMBIENTAIS](#)

[PROGNÓSTICO](#)

[CONCLUSÃO](#)

[EQUIPE TÉCNICA](#)

[GLOSSÁRIO](#)

» Item 13

EQUIPE TÉCNICA



Jeito único de fazer
sustentabilidade.

EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL

Leonardo Inacio De Oliveira

Engenheiro civil | CREA-PA 0001494392
Diretor Geral

Rodrigo Lisboa Costa Puccini

Biólogo | CRBio - 062515/06
Coordenação Geral Dos Estudos De Fauna

Sarah Barbosa Reis

Ciências Biológica | CRBio - 112.610/04-D
Coordenação Geral Dos Estudos De Flora

Gustavo Cardoso Carvalho

Geógrafo | CREA-PA 973791
Coordenação Dos Estudos De Fauna

Lucas Mendes Rabelo

Ciências Biológicas | CRBio - C080543/06
Coordenação Dos Estudos Espeleológicos

Angélica Gomes Da Silva

Ciências Biológicas | CRBio - 086684/06
Levantamento De Dados De Campo De Herpetofauna

Alvaro Augusto Naves Silva

Ciências Biológicas | CRBio - 049949/06
Levantamento De Dados De Campo De Mastofauna
Terrestre Não Voadora

Lucas De Assis Silva Andrade

Biologia Animal | CRBio - 122716/06
Levantamento De Dados De Campo De Avifauna

Jéssica Marques Jesus Sathler

Engenharia ambiental | CREA-PA 931.637
Coordenação Geral

Renata Costa Ribeiro Silva

Ciências Biológicas | CRBio - 128608/06
Levantamento De Dados De Ictiofauna

Roberto Albergaria Alvizzi

Ciências Biológicas | CRBio - 140458/06
Levantamento De Dados De Campo De Ictiofauna

Pedro Cardoso Prado

Ecologia | CRBio - 128730/06
Levantamento De Dados De Campo De Herpetofauna

Gustavo Lisboa Vieira Machado

Ciências Biológicas | CRBio - 117857/06
Levantamento De Dados De Campo Da Entomofauna
Terrestre E Macroinvertebrados Bentônicos

Hingrid Yara Souza Quintino

Ciências Biológicas | CRBio - 111888/06
Levantamento De Dados De Campo De Entomofauna

Stéfany Orhana Soares Machado

Ciências Biológicas | CRBio - 117892/06
Levantamento De Dados De Entomofauna

Victor Hugo Martins Machado

Ciências Biológicas | CRBio - 117490/06
Levantamento De Dados De Campo De Avifauna



EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL

Vitor Torga Lombard

Ciências Biológicas | CRBio -080191/06
Levantamento De Dados De Campo De Avifauna

Luísa Lauren Lima Vidal

Ciências Biológicas | CRBio -128080/06
Levantamento De Dados De Campo De Mastofauna
Voadora (Quirópteros)

Caroline Costa De Souza

Ecologia | CRBio -103501/06-D
Identificação De Espécies De Borboletas

Adriano Luiz Tibães

Ciências biológicas | CRBio -080382/06
Elaboração Do Diagnóstico Local, Referente A Avifauna

Gerson Muzzi Magalhães

Ciências Biológicas | CRBio -112458/06
Elaboração Do Diagnóstico Regional E Local Da
Herpetofauna

Willam Oliveira Da Silva

Ciências biológicas | CRBio -103128/06-D
Elaboração Do Diagnóstico Da Mastofauna Terrestre
Não Voadora

Daniele Pedrosa De Oliveira

Ciências biológicas | CRBio -057873/06
Revisão De Identificação E Relatório Referente A
Mastofauna Voadora (Quirópteros)

Pablo Moreno Souza Paula

Biólogo | CRBio -030943/06
Elaboração Do Diagnóstico Local De Biota Aquática

Guilherme Moreira Santos

Ciências biológicas | CRBio -104218/06
Elaboração Do Diagnóstico Local De Ictiofauna

Priscila Vieira Oliveira e Silva

Engenheira Sanitarista e Ambiental | CREA-PA 966223
Coordenação do Meio Físico para o Estudo Ambiental

Daniela Assunção Campos do Amaral

Ciências Sociais
Coordenação Geral Dos Estudos De Socioeconomia

Gustavo H. Gomes Costa

Ciências Econômicas
Elaboração Dos Estudos De Socioeconomia



[APRESENTAÇÃO](#)

[IDENTIFICAÇÃO DO
EMPREENDEDOR E DA EMPRESA DE
CONSULTORIA](#)

[SOBRE A VALE METAIS BÁSICOS](#)

[CONHECENDO O PROJETO ALEMÃO](#)

[FASES DO PROJETO ALEMÃO](#)

[ELABORAÇÃO DO DIAGNÓSTICO](#)

[CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL](#)

[IMPACTOS AMBIENTAIS](#)

[CONHECENDO AS ÁREAS DE
INFLUÊNCIA](#)

[AÇÕES E PROGRAMAS AMBIENTAIS](#)

[PROGNÓSTICO](#)

[CONCLUSÃO](#)

[EQUIPE TÉCNICA](#)

[GLOSSÁRIO](#)

» Item 14

GLOSSÁRIO



Jeito único de fazer
sustentabilidade.

GLOSSÁRIO

- ✓ **RIMA (Relatório de Impacto Ambiental):** Documento de linguagem acessível que apresenta, de forma resumida e ilustrada, os resultados do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), facilitando a compreensão da sociedade sobre os impactos de um empreendimento.
- ✓ **EIA (Estudo de Impacto Ambiental):** Estudo técnico detalhado que identifica, prevê e avalia os impactos ambientais de um empreendimento, propondo medidas de mitigação, compensação e monitoramento.
- ✓ **Licença Prévia (LP):** Licença concedida na fase de planejamento, que aprova a viabilidade ambiental do projeto e define os requisitos para as próximas etapas do licenciamento.
- ✓ **Licença de Instalação (LI):** Autoriza a instalação do empreendimento conforme as especificações aprovadas no EIA/RIMA e na Licença Prévia.
- ✓ **Licença de Operação (LO):** Autoriza o início das atividades do empreendimento após verificação do cumprimento das exigências ambientais estabelecidas nas licenças anteriores.
- ✓ **FLONA Carajás (Floresta Nacional de Carajás):** Unidade de conservação federal de uso sustentável localizada no Pará, onde ocorre parte do empreendimento analisado.
- ✓ **APP (Área de Preservação Permanente):** Área protegida por lei, com função ambiental de preservar recursos hídricos, biodiversidade, estabilidade geológica e proteger o solo.
- ✓ **ADA (Área Diretamente Afetada):** Área onde ocorrem as intervenções físicas diretas do empreendimento e os impactos ambientais mais intensos.
- ✓ **AEL (Área de Estudo Local):** Área delimitada ao redor do empreendimento para análise detalhada dos aspectos ambientais, sociais e econômicos.
- ✓ **AER (Área de Estudo Regional):** Área de abrangência mais ampla, utilizada para contextualizar o projeto em relação ao território e à dinâmica socioambiental regional.
- ✓ **Outorga de Uso da Água:** Autorização legal concedida por órgão gestor de recursos hídricos para captação ou uso de corpos d'água.
- ✓ **Barragem de Rejeitos:** Estrutura destinada ao armazenamento dos resíduos resultantes do beneficiamento do minério, geralmente em forma de polpa.

GLOSSÁRIO

- ✓ **Pilha de Estéril:** Acúmulo controlado de material estéril (sem valor econômico) resultante da lavra, armazenado em locais previamente definidos.
- ✓ **Estéril:** Material escavado que não possui concentração economicamente viável de minério e, por isso, é descartado.
- ✓ **Sublevel Stopping:** Método de lavra subterrânea que utiliza câmaras em subníveis para extração de minério com boa estabilidade geotécnica.
- ✓ **Sublevel Caving:** Método de lavra subterrânea com desmonte por abatimento, permitindo o colapso controlado do maciço rochoso e do estéril.
- ✓ **Sondagem Rotativa Diamantada:** Técnica de perfuração de rochas com coroas diamantadas, usada para obter testemunhos cilíndricos e estudar a geologia da jazida.
- ✓ **Jazida:** Depósito natural de minerais ou substâncias de interesse econômico, localizado no subsolo, que pode ser explorado para extração mineral.
- ✓ **Espessamento:** Etapa do beneficiamento em que se separa água da polpa de minério ou rejeito, por sedimentação, reduzindo o volume de líquidos.

- ✓ **Polpa de Minério ou Rejeito por Sedimentação:** Mistura líquida formada por partículas finas de minério ou rejeito suspensas em água, que sofre sedimentação para separar o sólido do líquido durante o processo de beneficiamento mineral.
- ✓ **Filtragem:** Processo de separação sólido-líquido posterior ao espessamento, que remove a maior parte da água remanescente da polpa.
- ✓ **Flotação:** Técnica de concentração mineral baseada na adesão diferencial de partículas minerais a bolhas de ar, permitindo separação por densidade.
- ✓ **Moagem:** Processo de fragmentação do minério em partículas finas, essencial para o beneficiamento e liberação dos minerais de interesse.
- ✓ **Cominuição:** Etapa do beneficiamento que engloba a britagem e a moagem, visando reduzir o tamanho das partículas do minério.
- ✓ **Backfill ou paste fill:** No método de lavra subterrânea por sublevel stopping (realces em subníveis), o termo backfill refere-se ao processo de preencher as cavidades subterrâneas (realces ou stopes) que foram criadas após a extração do minério.

GLOSSÁRIO

- ✓ **Beneficiamento Mineral:** Conjunto de operações que visam separar e concentrar os minerais úteis do minério bruto, eliminando a ganga.
- ✓ **Estéril** Material rochoso ou mineral que está misturado ao minério, mas que não possui valor econômico, sendo descartado no processo de beneficiamento.
- ✓ **Rejeito:** Resíduo do processo de beneficiamento que não contém valor econômico e deve ser descartado de forma ambientalmente segura.
- ✓ **Erosão:** Processo natural ou acelerado de desgaste e remoção do solo ou rochas pela ação de agentes externos como água, vento, gelo ou atividades humanas. A erosão provoca a soltura do material do local original, podendo causar perda da camada superficial do solo, degradação ambiental e impactos negativos em ecossistemas e atividades humanas.
- ✓ **Carreamento de Sedimentos:** Transporte dos materiais soltos pela erosão, como solo e partículas, por agentes como a água, vento ou gelo. O carreamento movimenta esses sedimentos de um local para outro, podendo causar assoreamento de rios, alteração de cursos d'água e impactos ambientais.
- ✓ **Impacto Ambiental:** Qualquer alteração no meio ambiente causada por um empreendimento ou atividade, podendo ser positiva ou negativa.

- ✓ **Aspecto Ambiental:** Elemento das atividades do projeto que pode interagir com o meio ambiente, como geração de ruído, emissão de gases ou consumo de recursos naturais.
- ✓ **Resíduos (Classe I e Classe II – NBR 10004):**
 - ✓ **Classe I:** Perigosos, apresentam riscos à saúde e ao meio ambiente (ex: metais pesados, solventes).
 - ✓ **Classe II A:** Não inertes, podem sofrer biodegradação ou combustão (ex: lodo de ETE, resíduos orgânicos).
 - ✓ **Classe II B:** Inertes, não reagem com a água (ex: vidros, plásticos, rochas).
- ✓ **Licenciamento Ambiental:** Procedimento obrigatório que autoriza a instalação e operação de empreendimentos potencialmente poluidores, mediante a emissão de licenças ambientais.
- ✓ **IBAMA e ICMBio:**
 - ✓ **IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis):** Órgão federal responsável pelo licenciamento e fiscalização ambiental de grandes empreendimentos.
 - ✓ **ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade):** Responsável pela gestão das unidades de conservação federais.

GLOSSÁRIO

- ✓ **Plano de Fechamento de Mina:** Documento que estabelece as medidas técnicas, ambientais e sociais para encerrar as atividades de lavra e garantir a segurança e a recuperação ambiental da área.
- ✓ **Compensação Ambiental:** Medida exigida para compensar impactos ambientais significativos não mitigáveis, geralmente aplicada em unidades de conservação.
- ✓ **Mitigação:** Conjunto de ações destinadas a reduzir a magnitude e/ou a duração dos impactos ambientais negativos causados pelo empreendimento.
- ✓ **Sustentabilidade Ambiental:** Princípio que visa o uso racional dos recursos naturais, garantindo sua disponibilidade para as gerações presentes e futuras.
- ✓ **Uso e Ocupação do Solo:** Forma como o solo é utilizado pela sociedade (ex: agricultura, indústria, moradia) e como isso influencia o ambiente natural.
- ✓ **Recursos Hídricos:** Conjunto de águas superficiais e subterrâneas disponíveis para uso humano, econômico e ambiental.
- ✓ **Qualidade do Ar:** Parâmetro ambiental que avalia a presença de poluentes atmosféricos e seus efeitos sobre a saúde humana e os ecossistemas.
- ✓ **Ruído Ambiental:** Sons indesejáveis gerados por atividades humanas que afetam o bem-estar da população e da fauna.
- ✓ **Clima:** Conjunto de condições atmosféricas médias de uma região, como temperatura, precipitação, umidade e ventos.
- ✓ **Meio Físico / Meio Biótico:**
 - ✓ **Meio Físico:** Engloba o solo, o ar, o relevo, o clima e os recursos hídricos.
 - ✓ **Meio Biótico:** Compreende os seres vivos – fauna, flora e microorganismos – e suas interações ecológicas.
- ✓ **Hidrociclone:** Equipamento usado na separação de partículas em suspensões líquidas, com base no tamanho e densidade.
- ✓ **Sistema Contínuo de transporte de material:** é aquele em que a movimentação ocorre de maneira constante e automatizada, com fluxo contínuo entre os pontos de extração, britagem, estocagem e/ou beneficiamento, sem ciclos de carga e descarga como ocorre com caminhões.



@valenobrasil



@ValeBaseMetals



/vale-base-metals

Estrada do Igarapé Bahia, S/N, KM 54 – Serra dos Carajás, Zona Rural, CEP: 68.516-000, Parauapebas / Pará – Brasil
Projeto Alemão



Jeito único de fazer
com excelência



@clamsustentabilidade



@clamsustentabilidade



/clamsustentabilidade

Rua Alagoas nº880 – Savassi | Belo Horizonte/MG – CEP: 30130-167
Sede Belo Horizonte

Av. H – Quadra 25 | Lote 7º | Cidade Jardim Parauapebas – PA | CEP: 68.515-000

Filial Norte / Nordeste

R. I s/n | QD 77 | LT 12 | Próximo ao Hotel M Moraes Almeida | Itaituba - PA | CEP: 68189-000

Filial Itaituba

E-mail: contato@clam.com.br
Telefone: (31) 3048-2000