

# Bravo Mineração

Curionópolis - PA

**PROJETO LUANGA**

**RIMA**

*Relatório de Impacto Ambiental*

1BRAV001  
OS01 - P06  
ABRIL/2024



**BRANDT**  
Meio Ambiente



# Bravo Mineração

Curionópolis - PA

## RIMA

Relatório de Impacto Ambiental

1BRAV001 - OS01-P06 --VF290424-1923 -- RIMA - ABRIL/2024

## Sumário

O RIMA	5
Sobre a Bravo Mineração	7
Entendendo o Projeto	8
Características Ambientais	38
Avaliando os Impactos Ambientais	96
Programas Ambientais	101
Delimitando as Áreas de Influência	107
Prognóstico	113
Glossário	116



REQUERENTE	
<b>Nome</b>	Brandt Meio Ambiente Ltda
<b>CNPJ</b>	71.061.162/0001-88
<b>Endereço</b>	Alameda do Ingá, 89 - Vale do Sereno
<b>Município - CEP</b>	Nova Lima - MG - 34.006-042
<b>Telefone</b>	(31) 3071 7000
<b>Diretor e Representante Legal Geral</b>	Diego Lara - CPF: 064 754 196 30 Registro Cadastro Técnico Federal: 2067350
<b>Contato</b>	www.brandt.com.br contato@brandt.com.br

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO	
<b>Razão social</b>	Bravo Mineração Ltda
<b>CNPJ</b>	37.262.942/0001-39
<b>Endereço</b>	Rodovia PA 275, KM 51, Zona Rural - Curionópolis - PA
<b>Telefone</b>	(21) 2439 -5700
<b>Contato</b>	Luis Maurício Ferraiuoli de Azevedo
<b>E-mail</b>	fforquato@fflegal.com.br

EQUIPE TÉCNICA DA BRANDT MEIO AMBIENTE		
ESTA EQUIPE PARTICIPOU DA ELABORAÇÃO DESTA RIMA E RESPONSABILIZA-SE TECNICAMENTE POR SUAS RESPECTIVAS ÁREAS		
Nome	Formação / Registro Profissional Currículo Lattes	Cargo Responsabilidade no Projeto
Alceu Raposo Junior	Geógrafo, Msc. Análise Ambiental e Climatologia, Doutorando em Poluição Atmosférica CREA MG 77292/D	Revisão do documento
Lucas Lacerda Brasil	Geógrafo CREA 217069/D	Analista de Meio Ambiente Revisão dos mapas
Rodrigo Morais Pessoa	Biólogo CRBio 62274/04-D	Elaboração e revisão do documento
César Horn	Engenheiro Minas CREA 74515/D	Elaboração Caracterização do Empreendimento.
Renato Marques	Geógrafo	Analista de Meio Ambiente Elaboração dos mapas
Lorena Anne Santos do Nascimento	Graduanda em Engenharia Florestal	Estagiária de biodiversidade Auxílio na elaboração do documento

# O RIMA

O RIMA (Relatório de Impacto Ambiental) é um documento público que tem como objetivo proporcionar transparência ao Estudo de Impacto Ambiental (EIA) de forma didática, clara e objetiva de modo que os estudos sejam de fácil acesso e entendimento a todos os públicos.

Segundo a Resolução CONAMA Nº 01 de 23/01/1986, "o RIMA deve ser apresentado de forma objetiva e adequado à sua compreensão. As informações devem ser traduzidas em linguagem acessível, ilustradas por mapas, cartas, quadros, gráficos e demais técnicas de comunicação visual, de modo que se possam entender as vantagens e desvantagens do projeto, bem como todas as consequências ambientais de sua implantação".

O presente Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) se refere ao Projeto Luanga, um empreendimento mineral na região de Curionópolis no Estado do Pará, sob a responsabilidade da empresa Bravo Mineração.

A figura a seguir ilustra as principais etapas que foram percorridas para a construção deste RIMA, cujas informações e dados foram compilados a partir do EIA do empreendimento.

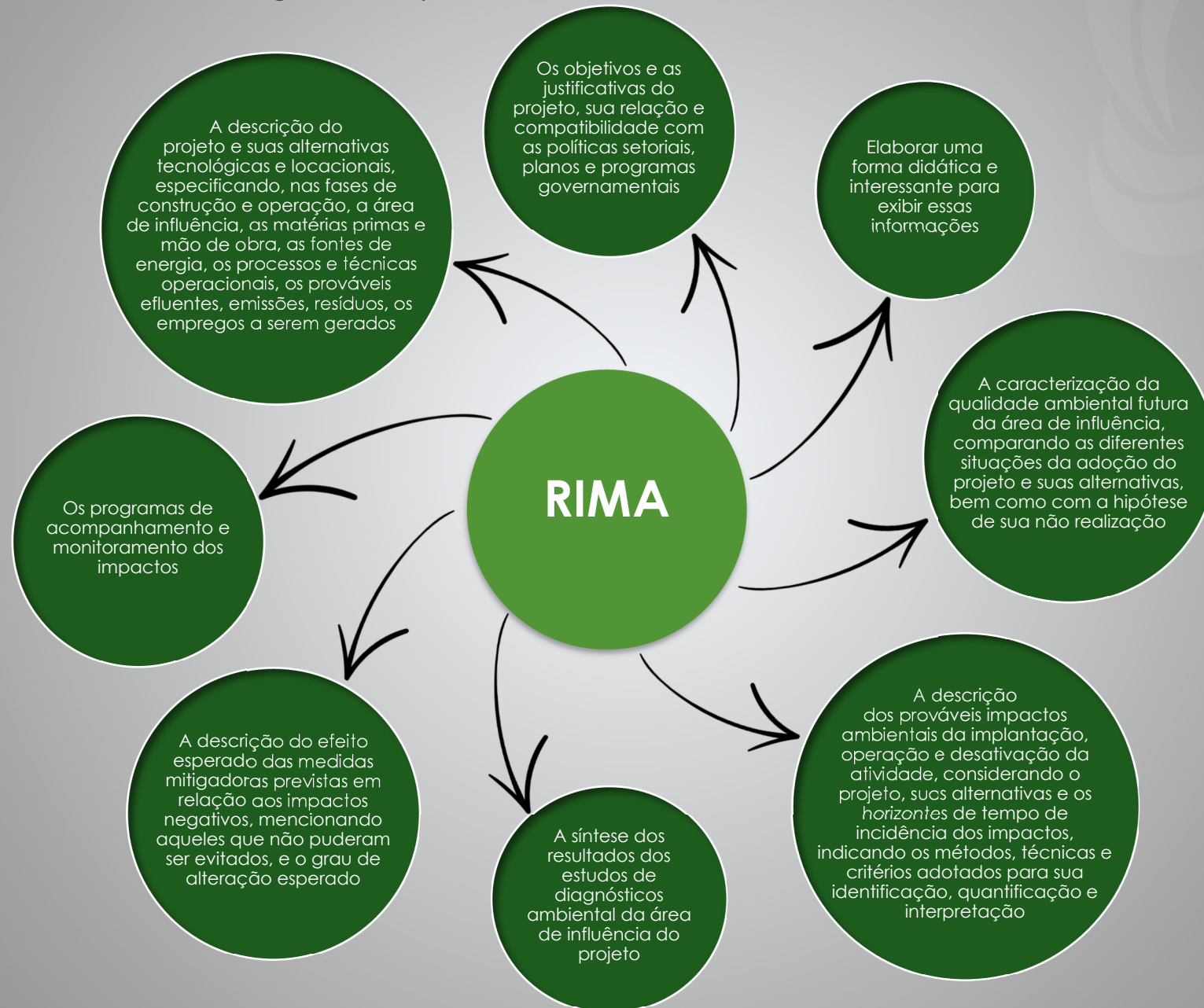
## EIA

O Estudo de Impacto Ambiental é um documento técnico, que apresenta os diagnósticos e análises ambientais que possibilitam aos órgãos ambientais decidir sobre a viabilidade ambiental de um empreendimento. Os estudos ambientais são elaborados por profissionais de diversas áreas do conhecimento.

## RIMA

O Relatório de Impacto Ambiental é um documento público, que apresenta o projeto em estudo, suas características e do meio ambiente onde ele está inserido, os seus impactos socioambientais positivos e negativos advindos do empreendimento de forma didática, clara e objetiva.

Considerando o contexto do empreendimento, o presente RIMA aborda os seguintes aspectos



# Sobre a Bravo Mineração

A **Bravo Mineração** é uma empresa de mineração moderna, a qual participa da exploração principalmente dos metais acima citados.

A empresa busca assegurar que sejam atendidas todas as partes interessadas, tanto funcionários quanto a comunidade, governo, fornecedores e acionistas.

Trata-se de uma empresa de origem canadense e brasileira de exploração e desenvolvimento mineral focada no avanço de seu Projeto Luanga PGM+Au+Ni na província mineral de Carajás. **LUANGA** é um depósito PGM + Au + Ni considerável e uma das poucas fontes potenciais desses metais no mundo.

A Bravo Mineração tem perspectiva de longo prazo para apoiar no cumprimento das obrigações, sendo que o modelo organizacional permite a tomada de decisão rápida e a melhor execução possível do trabalho. A empresa é composta por equipes corporativas com a combinação de competências para cada tipo de trabalho.

As normas de desempenho do grupo são pautadas nos requisitos para minimizar as ameaças relacionadas a sustentabilidade em toda a organização global. Dessa forma a empresa leva em consideração quatro categorias principais: Meio ambiente, saúde e bem estar, segurança e social.

# Entendendo o Projeto

## **Localização e acessos**

A área do projeto encontra-se situada à leste da Serra dos Carajás, na região conhecida como Serra Leste, nos Municípios de Curionópolis e Marabá, os quais estão situados na região centro-leste do Estado do Pará.

O acesso à área pode ser feito inicialmente por via terrestre ou aérea até a cidade de Marabá ou Núcleo Urbano de Carajás, localizado a uma distância de 530 km aproximados, em linha reta, da cidade de Belém.

Partindo - se de Marabá, o acesso terrestre é feito através da PA- 150, percorrendo-se 100 km até o entroncamento com a PA-275, na cidade de Eldorado dos Carajás. A partir deste entroncamento, segue-se para oeste até o km 16 da rodovia PA- 275, num total de 116 km de estradas asfaltadas. Do km 16, em direção a NW, percorre- se 24 km por estradas não pavimentadas até o local do Projeto Luanga.

Partindo-se de Curionópolis o acesso é feito pela PA-275, em direção a leste até o km 16, 14 km após a cidade de Curionópolis. Deste ponto percorre-se 18 km por estrada vicinal não pavimentada até o Projeto, perfazendo um percurso total de 32 km.

# MAPA LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO



**LEGENDA**

- Sede Municipal
- Localidade
- ▭ Limites Municipais
- Rodovias
- ▭ Área Diretamente Afetada

**ESCALA GRÁFICA**

0 6 12 km

**LOCALIZAÇÃO**

XINGUARA

## Objetivos e justificativas do empreendimento

Dentre os diversos motivos que justificam a presença de um empreendimento de extração mineral de Níquel e Metais do Grupo da Platina - PGM com as características do Projeto Luanga estão os ganhos econômicos, sociais e políticos possíveis tanto no cenário regional, quanto estadual e nacional. Vale destacar os seguintes pontos, pontua-se:

- ✓ Fomento da economia local com reflexos em âmbito estadual e nacional;
- ✓ Geração de emprego e renda para a população local por meio de empregos diretos e indiretos;
- ✓ Geração de novas oportunidades de negócios na região;
- ✓ Estabelecimento de empreendimento multinacional na região;
- ✓ Fortalecimento de fornecedores e prestadores de serviço locais e regionais e conseqüentemente, do setor de comércio e serviços;
- ✓ Fomento ao desenvolvimento socioeconômico da região;
- ✓ Aumento da arrecadação de impostos, dentre os quais inclui-se ISS e ICMS;
- ✓ Aumento da arrecadação referente a Compensação Financeira pela Exploração Mineral (CFEM) nos cenários municipal e estadual;
- ✓ Diversificação e fortalecimento do setor minerário na região.

Ademais, pontua-se que a diversificação do setor minerário contribui também para fomentar a independência dos municípios em relação a empreendimento minerários.

Grade de armazenamento de testemunhos de sondagem do projeto Luanga



Fonte: PAE 12/2023,  
Projeto Luanga ANM 851.966/1992 - Bravo Mining Corp

## Características Gerais

A mina apresenta uma vida útil estimada em 11 anos e uma reserva mineral com duas tipologias geológicas distintas: tipo oxidado (minério saprólito) e rocha fresca (minério sulfetado)- o que exigiu a elaboração de rotas específicas de tratamento de minério em plantas distintas. A extração média prevista de minério ROM - Run Off Mine é de 8,2 Mt com a estimativa de 110 Kt de concentrados

A área aproximada das estruturas previstas até o presente momento para o Projeto Luanga é de aproximados 933,62 hectares (ha), o que corresponde a 11,95% da área total da poligonal ANM (7.810,02 ha).

### Histórico do Projeto

As primeiras pesquisas na área do Projeto Luanga foram realizadas pela empresa Rio Doce Geologia e Mineração S/A - DOCEGEO, subsidiária para exploração mineral da Companhia Vale do Rio Doce, atual VALE SA.

Os trabalhos realizados à época consistiram no mapeamento geológico, levantamentos geoquímicos de sedimentos de corrente e solo, levantamentos de geofísica aérea e levantamento geofísico terrestre e por fim furos de sondagem diamantada cujos dados, constantes no banco de dados do Luanga, também foram considerados na estimativa de recursos minerais.

Os trabalhos realizados à época consistiram no mapeamento geológico, levantamentos geoquímicos de sedimentos de corrente e solo, levantamentos de geofísica aérea e levantamento geofísico terrestre e por fim, furos de sondagem diamantada cujos dados constam no banco de dados do Projeto Luanga.

No ano de 2022, a Bravo Mineração Ltda iniciou um novo programa de pesquisa na área da poligonal ANM nº 851.966/1992.

## Análise de Mercado

### Níquel

O níquel é um metal prateado, brilhante, capaz de atingir elevado grau de polimento que, embora utilizado em ligas desde a antiguidade, foi pela primeira vez isolado em 1751, pelo sueco Axel Frederick Cronstedt, quando este tentava obter cobre a partir da nicolita.

Com um ponto de fusão igual a 1.453° C, o níquel tem condutividades térmica e elétrica relativamente baixas e apresenta elevada resistência à corrosão e à oxidação as quais, aliadas à sua facilidade em constituir ligas com outros metais, fazem com que seja utilizado em mais de 300.000 itens de consumo nas áreas doméstica, industrial, militar, de transporte, aeroespacial, marinha e da construção civil.

Embora possibilitando toda esta variedade de aplicações, cerca de 65% do níquel primário produzido destina-se à produção de aços inoxidáveis e de alta resistência a temperaturas elevadas.

Outros 20% da produção mundial de níquel destinam-se à obtenção de outros tipos de aços e ferro-ligas de usos altamente especializados, e cerca de 9% da produção é utilizada no revestimento eletrolítico da superfície de outros metais e ligas, conferindo-lhes acentuado brilho e maior resistência à corrosão.

Finalmente, cerca de 6% da produção mundial do metal é usada para a cunhagem de moedas e para a obtenção de compostos químicos variados.

Tanto de natureza calcófila como siderófila, na natureza o níquel ocorre compondo minerais sulfetados, de natureza endógena, e minerais silicatados e oxidados, com o ferro, de origem superficial, intempérica. O níquel primário é, geralmente, produzido e usado nas formas de ferro- níquel, óxidos de níquel, compostos químicos e na forma metálica, com grau de pureza variável. O metal é facilmente reciclável e, em escala mundial, grandes massas de níquel secundário, ou de sucata, são utilizadas para suplementar a demanda por este metal.

### Metais do Grupo da Platina - PGM

Os metais do Grupo da Platina ("MGPs" ou "PGMs" na sigla em inglês) são formados pelos elementos platina (Pt), paládio (Pd), ródio (Rd), rutênio (Rh), irídio (Ir) e ósmio (Os). Estes elementos possuem propriedades físicas e químicas parecidas e tendem a ocorrer juntos na natureza.

Os metais deste grupo possuem propriedades de catalisação e são altamente resistentes ao desgaste.

Outras propriedades importantes são suas resistentes à ataques químicos e estáveis nas suas propriedades elétricas. Desde a década de 70 a indústria automobilística se tornou grande consumidora das ligas com estes elementos.

Segundo dados da IPA - International Platinum Group Metals Association, a platina é muito comumente usada em joalheria, cerca de 40% do consumo deste elemento, enquanto o uso na indústria de catalisadores é de aproximadamente 37%. Quanto ao paládio, em função da sua habilidade de absorver hidrogênio é altamente usado na indústria de catalisadores e de purificadores de ar. O ródio, além das qualidades de catalisador, possui grande estabilidade em altas temperaturas e é amplamente usado na indústria de vidros e de fibra de vidro.

### Limites de Propriedade e acessos

A partir do início da implantação, toda a área do projeto será cercada para evitar a entrada de animais e pessoas. O acesso de veículos e pessoas às instalações será disciplinado por uma portaria. A partir desta portaria, estão consideradas estradas internas com capacidade de suporte compatível com os veículos de carga utilizados para transporte dos insumos e produtos que por ela trafegarão.

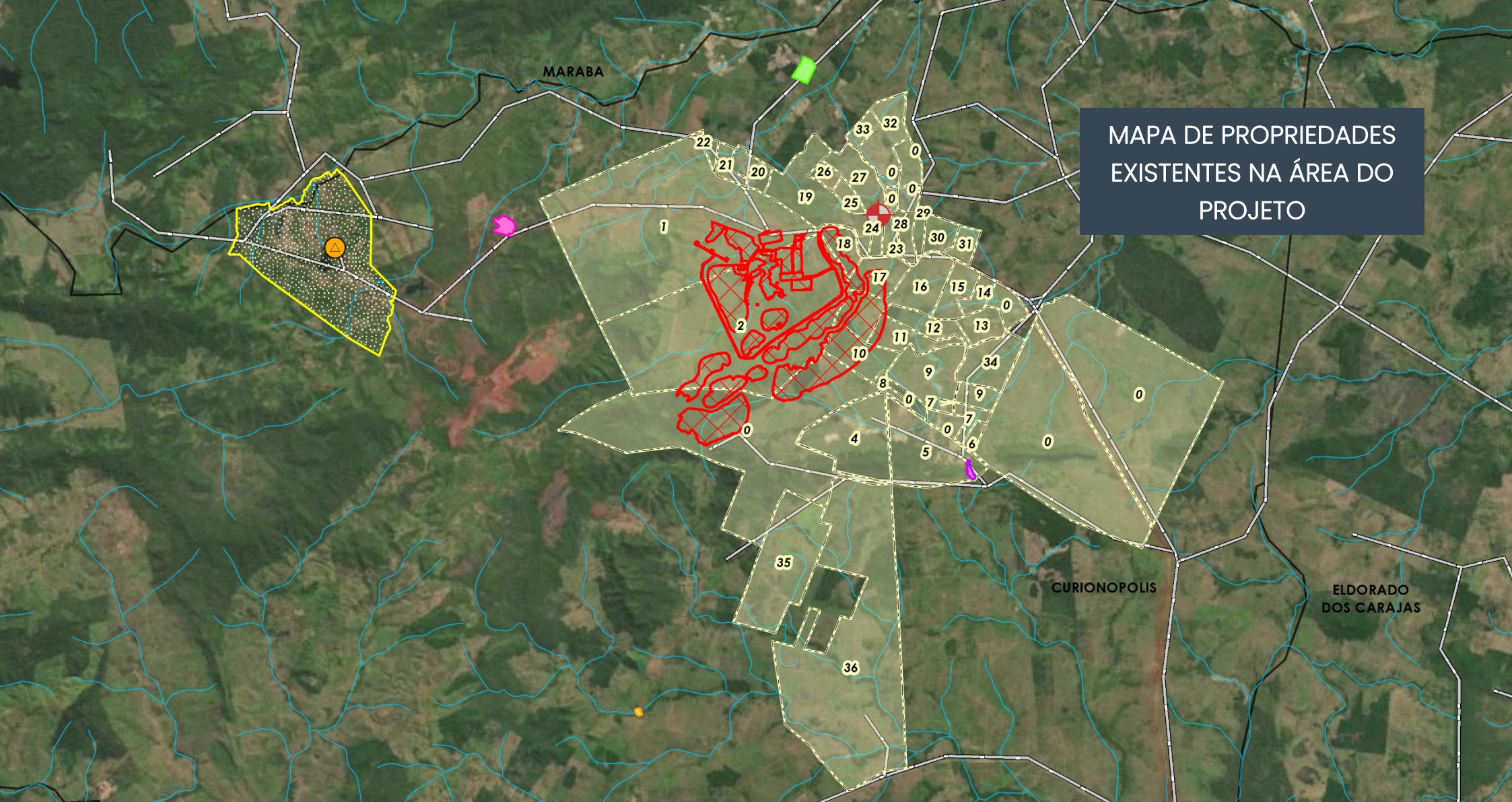
Estradas de serviço darão acesso às estruturas de mina. Estes acessos serão construídos para a etapa de implantação, porém poderão ser utilizados também na etapa de operação.

Na data de elaboração deste estudo, a Bravo tem formalizado contratos para pesquisa mineral com os proprietários das áreas onde está localizado o empreendimento. Na sequência à aprovação do Estudo de Impacto Ambiental - EIA serão realizados os contratos de arrendamento serão feitos posteriormente. Uma relação dos superficiários é apresentado na tabela abaixo:





**Superficiários de áreas do Projeto Luanga**

0	<sem nome>	18	Marcela Honorio de Castro
1	Maurício Assun	19	Whelyson Alencar Silveira
2	Maurício Assun	20	Luzia Veras de Melo
3	Responsável: Willian Honório	21	Jonas Sousa Nestor
4	Luiz Roberto Borges	22	Geraldo Alves de Moura
5	Auto Posto Curionópolis	23	Responsável: Manoel
6	Joel de Oliveira Costa	24	Antônio Pereira do Nascimento
7	Antônio Reiz Batista Assun	25	Responsável: Nadir
8	Alberto Borges Vieira	26	Regivan de Almeida Assis
9	Maria Nilza de Oliveira	27	Carlos Fernandes Silveira
10	Joaquim Alves Bastos	28	Responsável: Osmar
11	Deyvson	29	Responsável: Daiane
12	Arlete Maria os Santos Ferreira	30	Responsável: Vanderlei
13	Mauritania Nunes Assun	31	Maria do Socorro Lima
14	Eliane Soares Martins	32	Responsável: Renato
15	José Soares Martins	33	Dejalma Gonçalves dos Santos
16	Lilia Aparecida almeida Echavarria	34	Willian dos Santos Pereira
17	Lucas Abade Oliveira Machado	35	Carlos Umberto Limoeiro Andrade
18	Marcela Honorio de Castro	36	Ari de Lima






# MAPA DE PROPRIEDADES EXISTENTES NA ÁREA DO PROJETO






## LEGENDA

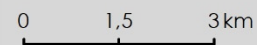
-  Associação dos Garimpeiros de Serra Pelada
-  Sede Bravo Mineração
-  Hidrografia
-  Acessos

### Comunidades

-  Estrada da Cotia
-  Garimpo da Cotia
-  Povoado - Serra Pelada
-  Alto Bonito
-  Serra Pelada

-  Estruturas - Área Diretamente Afetada
-  Limite de propriedades abrangidas pela ADA
-  Limites Municipais

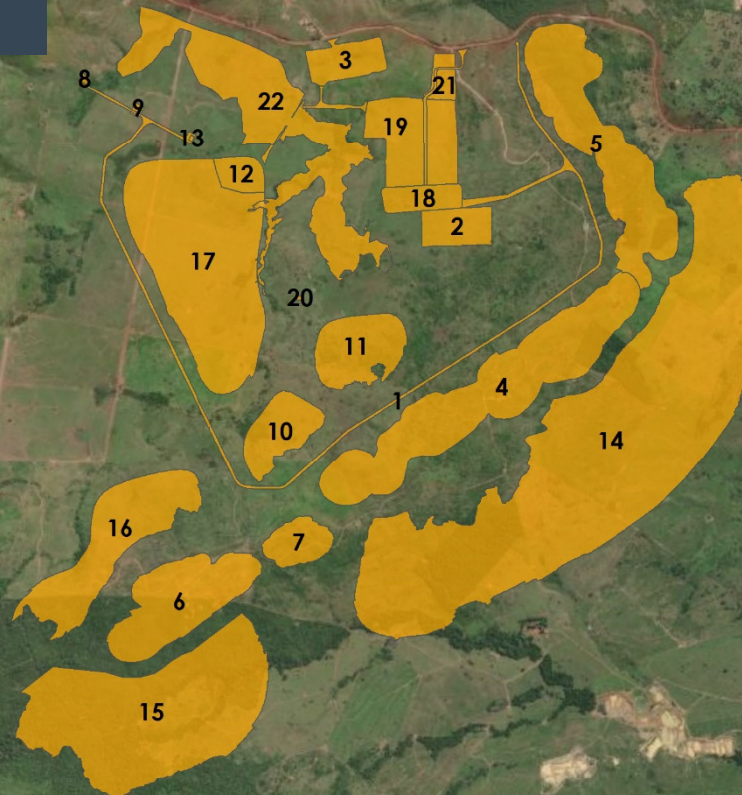
## ESCALA GRÁFICA



## LOCALIZAÇÃO



# MAPA ESTRUTURAS DO PROJETO

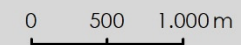


ID	Estrutura
1	Acesso
2	Área Empreiteiro
3	Canteiro de Obras/ Almojarifado
4	Cava Central
5	Cava Norte
6	Cava Sul 1
7	Cava Sul 2
8	Depósito de Acessórios
9	Depósito de Explosivos
10	Dique de Rejeito 1
11	Dique de Rejeito 2
12	Filtragem
13	Pátio de Emulsão
14	Pilha de Estéril Norte
15	Pilha de Estéril Sul
16	Pilha de Minério de Baixo Teor
17	Pilha de Rejeito Seco
18	Pilha Pulmão
19	Planta de Beneficiamento
20	Posto de Combustível
21	Prédios Administrativos
22	Reservatório de Água

## LEGENDA

- Limites Municipais
- Plano Diretor - Estruturas

## ESCALA GRÁFICA

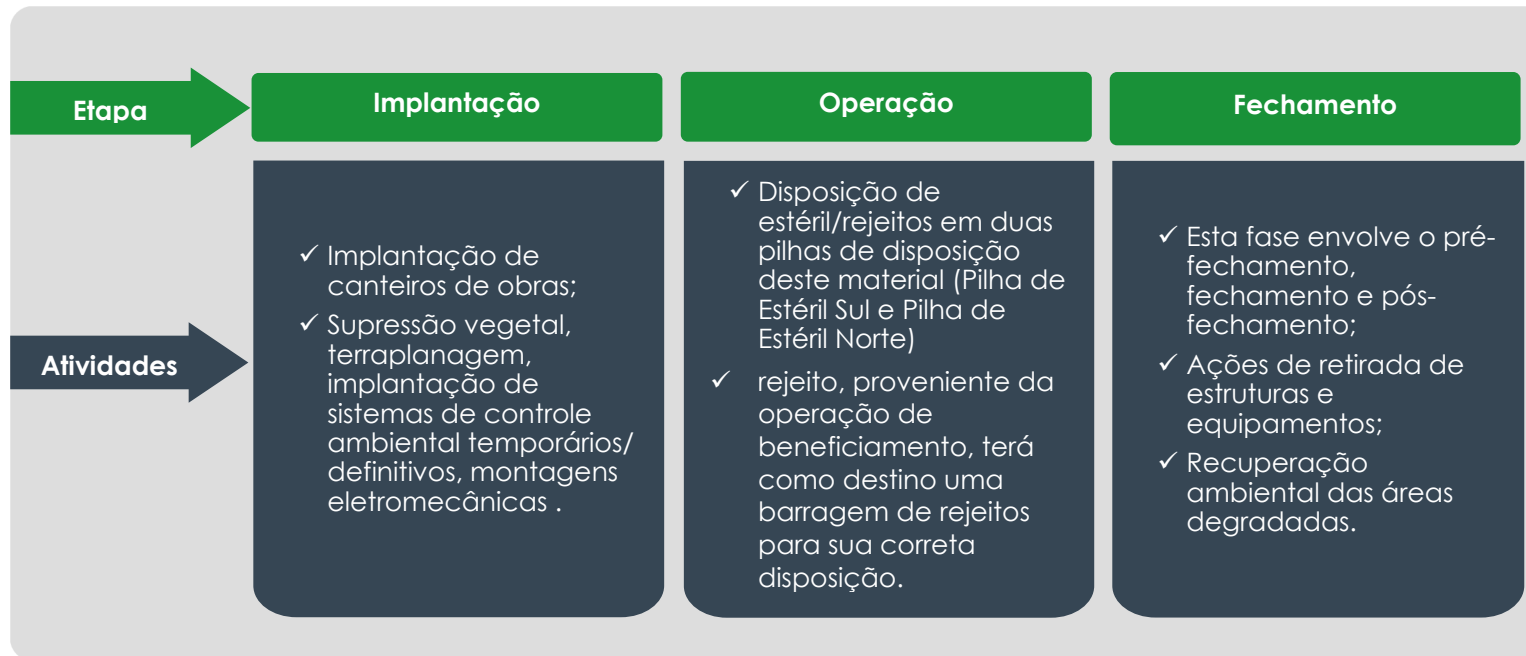


## LOCALIZAÇÃO



## As fases do empreendimento

O Projeto Luanga é dividido em três etapas: Implantação, Operação e Fechamento.

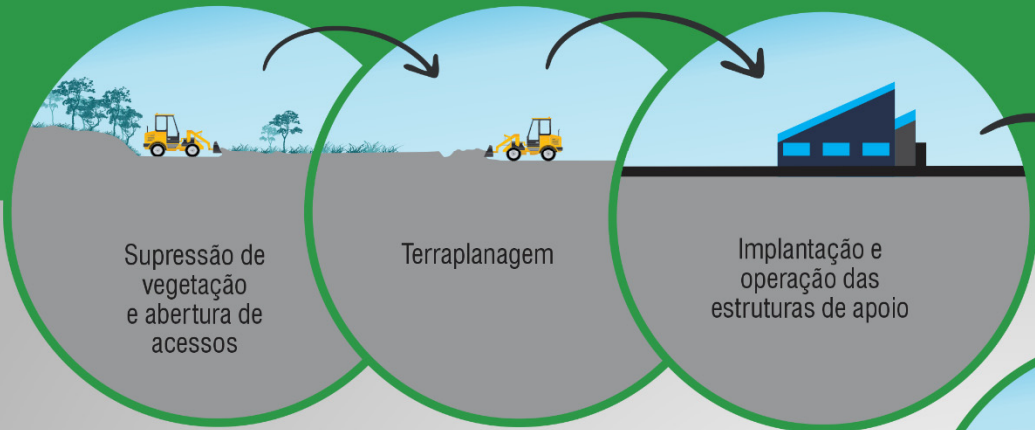


A BRAVO estabeleceu princípios ambientais que se refletem em Políticas robustas e Procedimentos Operacionais (PRO's) dentro e fora do local para proteger o ambiente natural.

O compromisso da BRAVO com o meio ambiente vai além de apenas proteger o status quo - estamos ativamente engajados na melhoria do ecossistema em que operamos, incluindo a implementação de um projeto de reflorestamento iniciado ainda na fase de pesquisa mineral.

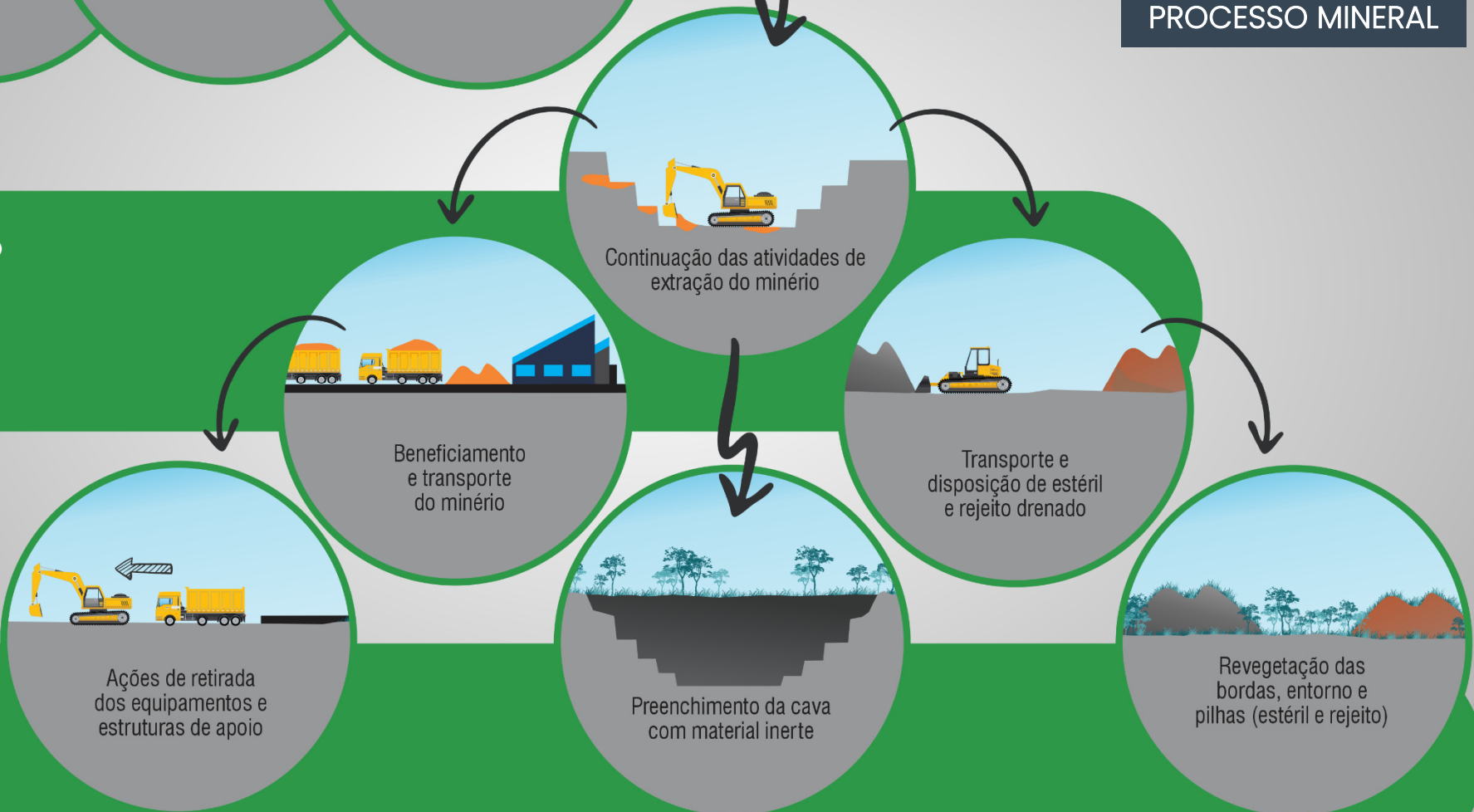


## Implantação



## ETAPAS DO PROCESSO MINERAL

## Operação



## Fechamento

## Pesquisa Mineral

Foi em 1993 durante a exploração regional desenvolvida pelo DOCEGEO na região da Serra Leste que foi identificada a formação geológica de rochas máfico-ultramáficas que compõem o Complexo Luanga - com cromititos de até 2m de espessura.

Após a descoberta a DOCEGEO realizou mapeamentos geológicos, levantamentos geoquímicos de solos (grade de 400m x 40m) e levantamentos magnéticos terrestres no Complexo de Luanga, porém a perfuração não foi positiva para mineralização de cromita, mas cruzou concentrações anômalas de Pt e Pd.

Em 2000, a Docegeo realizou um novo levantamento geoquímico do solo para testar as anomalias de Au previamente identificadas. A malha de amostragem, cobrindo a porção sul do Complexo Luanga, indicou uma trend de 1 km de anomalias de Pt e Pd.

O programa de sondagem realizado no ano de 1993 e entre os anos de 2001 e 2003, contou com a execução de 252 furos de sondagem rotativa, totalizando 50.352,89 metros lineares testemunhados. A tabela abaixo apresenta a metragem de cada campanha realizada na época.

**Sumário das campanhas de sondagem executadas pela Docegeo**

Ano	Furos	Metragem	Empresa de sondagem
1993	4	643,69	Docegeo
2001	89	15.392,10	Geosol
2002	68	14.603,40	Geosol
2003	91	19.713,70	Geosol / Rede
<b>Total</b>	<b>252</b>	<b>50.352,89</b>	-

Fonte: PAE 12/2023, Projeto Luanga ANM 851.966/1992 - Bravo Mining Corp.

A maior parte da sondagem ocorreu entre 2001 e 2003 em dois alvos principais, Luanga e Luanga Sul. Em Luanga, foram perfurados 228 furos (45.165,74 metros lineares), representando aproximadamente 90% de todo o programa de perfuração na área 851.966/1992. Em Luanga Sul, foram realizados 24 furos (5.187,15 metros lineares).

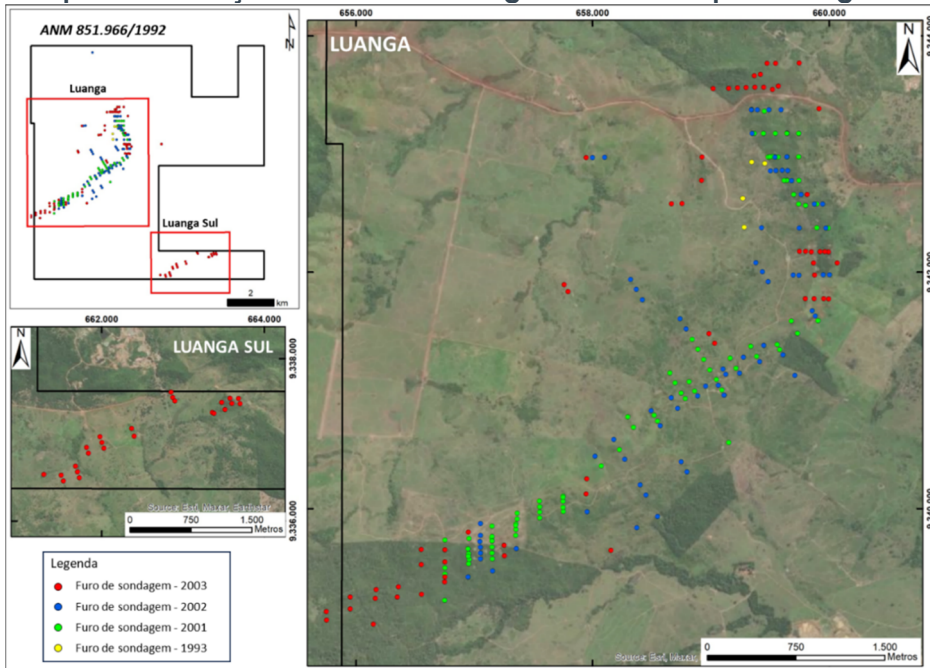
A maioria dos furos diamantados (248 furos) foram perfurados com inclinações variando de -55,0° a -70,0°, com inclinação predominante em -60,0°. Apenas quatro furos diamantados foram perfurados verticalmente ou quase verticais (-90,0° a -80,0°).

O furo mais profundo atingiu 497,60 m, sendo a profundidade média dos furos inseridos no programa de sondagem de 199,80 m. Os furos diamantados ("DD") foram perfurados com diâmetro HQ (96,40mm) na zona intemperizada, mudando para diâmetro NQ (76,20mm) na rocha fresca.

Os boletins de sondagem, levantamento planialtimétrico dos furos, medidas de orientação, planilhas de amostragem, descrições geológicas dos testemunhos (logs geológicos), resultados químicos e certificados para todos os furos históricos estão disponíveis e foram compilados em um banco de dados juntamente com dados de perfuração mais recentes (Campanhas de sondagem da Bravo).

A localização dos furos nos alvos de Luanga e Luanga Sul está ilustrada na imagem a seguir.

### Mapa de localização dos furos de sondagem executados pela Docegeo



Fonte: PAE 12/2023, Projeto Luanga ANM 851.966/1992 - Bravo Mining Corp.

### Pesquisas Complementares

Quando a Bravo adquiriu os direitos minerários do processo em 2021, resolveu validar o trabalho executado pela Docegeo em uma primeira ação. Em paralelo a esta, uma segunda ação também foi executada: um programa de pesquisa sistemático objetivando complementar a pesquisa no depósito de Luanga.

Os primeiros trabalhos de validação de dados de sondagem da pesquisa conduzida pela Docegeo, foram realizados ainda dentro das instalações da VALE em Parauapebas, onde os testemunhos estavam armazenados.

Foram coletadas amostras de  $\frac{1}{4}$  dos testemunhos, selecionadas em intervalos mineralizados previamente amostrados. Essas amostras foram cortadas e ensacadas nas instalações da VALE pela equipe da Bravo, que foi responsável pela identificação.

### Imagem de praça de sondagem na área do Projeto Luanga - PAE 12/2023



### Tipo de Lavra

O método de lavra a ser adotado será o tipo extração a céu aberto e considerou as características dos jazimentos, minério oxidado e rocha fresca. Para tal foram definidos critérios operacionais. O primeiro minério apresenta densidade aparente de 1,91 t/m<sup>3</sup> enquanto o segundo é de 2,86 t/m<sup>3</sup>.

Na etapa inicial da extração, a mina se desenvolverá por atividades a meio encosta e evoluirá para a configuração de bancadas com alturas definidas configurando a cava, propriamente dito.

Na evolução do desenvolvimento das atividades as bancadas foram projetadas para uma altura de 5 metros de bancada na fase operacional e para 10m de altura em cava final sendo nas áreas de frentes de lavra com a presença de minério de ferro. Em regiões do maciço mineral em que ocorra a situação de predominância de puro estéril, as bancadas terão 10m de altura.

As operações de extração de lavra são semelhantes para as áreas de predominância de minério assim como para a remoção do estéril - a única diferença será sua destinação: o minério será tera como destino a planta de beneficiamento para sua concentração enquanto o estéril terá como destinação final sua estocagem na forma de pilha.

A largura mínima da bancada em operação deverá ser de 25 metros, permitindo boa condição de manobra para os equipamentos, e o ângulo de face previsto entre 45 e 75 graus a depender das condições locais da rocha.

Os acessos às frentes de lavra deverão ser feitos por meio de rampas com no máximo 10% de inclinação (i) e com largura de 17 metros. Alguns acessos de terra deverão ser construídos para o uso de caminhões fora de estrada e/ ou convencionais. Esses acessos foram dimensionados com 40 m de largura e declividade máxima de 10%. Uma segunda classe de acessos de terra terá trechos com 10 m de largura e declividade máxima de 12% para circulação de pequenos caminhões e equipamentos em condições de tráfego intenso e cruzando com veículos leves da área do projeto para uma estrada vicinal que leva à sede municipal de Curionópolis.

### **Plano de Fogo**

O desmonte de rocha considerará um plano de fogo incluindo atividades de perfuração e desmonte da rocha. Foi dimensionado de forma a ser utilizado para os materiais (minério ou estéril) que necessitem desmonte prévio com explosivos.

O plano de fogo previsto para Luanga constitui uma referência para o início das operações em rocha sã, considerando altura de bancada constante e igual a 10 metros.

A perfuração em minério será realizada através de perfuratrizes hidráulicas com diâmetro de 4 ½ polegadas (114 mm). A malha média inicialmente prevista será de 3,60m x 4,20 m e razão de carga média de 230 g/t.

A perfuração para desmonte em estéril, que requer menor índice de fragmentação, contará com diâmetro de 5 ½ polegadas (140 mm) e terá malha de 4,60m x 5,30m, resultando em razão de carga de 190 g/t.

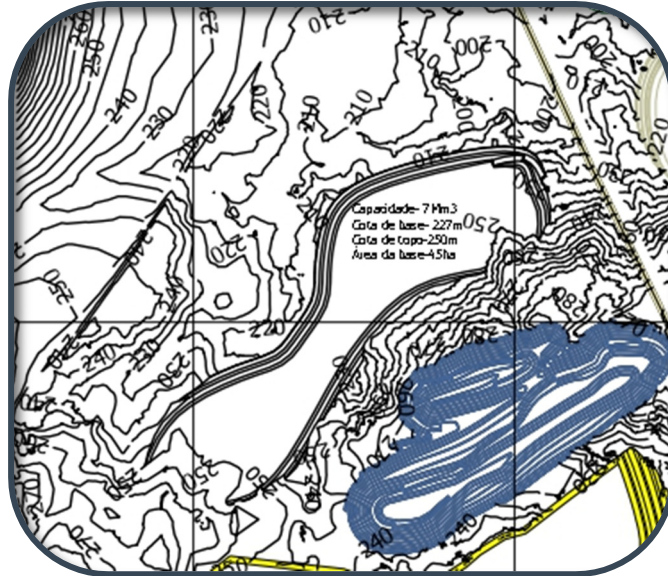
Para a etapa de desmonte de rochas será utilizado, via regra, o explosivo tipo “emulsão bombeada”, com densidade média de 1,15 g/cm<sup>3</sup>, que será estocada em tanques no paiol de Luanga. O explosivo será transportado por caminhões tanque apropriados até as frentes de produção e, então, gaseificado e bombeado para os furos a serem detonados.

Eventualmente poderão ser utilizados explosivos do tipo “encartuchado”, que também estarão disponíveis no paiol de explosivos de Luanga.

A eficiência do desmonte de rochas por explosivos depende diversos fatores, tais como qualidade do maciço, foliação, grau de fraturamento, granulometria desejada etc.

### **Pilhas de Estéril**

Será prevista a construção de uma pilha para acomodar o material de baixo teor a ser gerado ao longo das operações de lavra de minérios oxidados e sulfetados. A pilha estará localizada próxima ao pit Sudoeste e terá capacidade de armazenar até 7 milhões de m<sup>3</sup>, ocupando uma área de 45 hectares. A figura apresentada na abaixo ilustra a localização da pilha de minério de baixo teor.

**Localização da pilha de minério de baixo teor**

Fonte: PAE - Bravo Mineração LTDA, 2023.

A estocagem de materiais de baixo teor poderá ter caráter temporário, ou seja, estes poderão ser aproveitados oportunamente ao longo da vida útil de Luanga se os preços de metais permitirem sua atratividade e/ou se houver capacidade ociosa na planta de processamento.

Para disposição e armazenamento do estéril, o estudo para alocação desse material foi feita com o objetivo de diminuir as distâncias médias de transporte para o estéril do projeto como um todo, tendo em vista sua relevância frente à avaliação de reservas, em áreas ao torno da cava. A densidade utilizada para o cálculo do volume das pilhas foi 2,9 ton/m<sup>3</sup> e o fator de empolamento utilizado foi de 30%, assumindo a premissa de que o material é predominantemente do tipo rochoso com solo subordinado.

Os arranjos geométricos das pilhas de estéril consistem em taludes formados por bancadas de 10 metros de altura e largura das bermas de igual dimensão.

Embora o estéril seja predominantemente formado por blocos de rocha, adotou-se de modo conservador um valor do ângulo de face dos taludes com inclinação mínima de 1,8H:1,0V ou 29° (ângulo de face), que corresponde ao rebatimento dos taludes em ponta de aterro por passagem de trator de esteiras. O ângulo global máximo adotado, também conservador, foi de aproximadamente 17°.

O método construtivo considerado para as pilhas de estéril é o método ascendente, sendo o material mais alterado (solo de cobertura/ saprolito) lançado preferencialmente em regiões que permitirão seu confinamento pelo material formado por blocos de rocha sã.

Esse método construtivo deverá prever a construção de um sistema de drenagem superficial mesmo tendo parte dos escoamentos infiltrados para dentro do maciço rochoso. Esse sistema permitirá que haja um melhor ordenamento dos escoamentos sobre as pilhas de estéril e ainda, reduzindo os esforços de fechamento quando da sua desativação. A tabela a seguir resume as informações referentes as características construtivas das PDE's.

**Característica das PDEs**

<b>Características construtivas das Pilhas de Estéril</b>	
Altura de Bancada	10 m
Largura de Bermas	10 m
Ângulo de Face	22°
Ângulo Global Máximo	17°

Fonte: PAE, 2022.

As pilhas de estéril estarão localizadas próximas aos pits central e sudoeste, assegurando uma distância de transporte adequada para a disposição do estéril gerado.

Estas pilhas foram projetadas com capacidade volumétrica para absorver todo o volume de material estéril a ser gerado ao longo da vida útil de Luanga.

### **Equipamentos de Mina**

Os equipamentos principais de lavra foram selecionados em função do método de lavra adotado, das características geométricas da cava, das características físicas dos materiais a serem lavrados e da escala de produção requerida.

O dimensionamento considerou os equipamentos indicados à execução por atividades unitária de mina, tais como: perfuração, carregamento, transporte, espalhamento, equipamentos para execução de infraestrutura e frota reserva.

O quadro a seguir apresenta o dimensionamento da frota requerida nas atividades de lavra ao longo de toda vida do Projeto Luanga. Alguns equipamentos serão demandados para funções específicas e em certos períodos - sendo assim o dimensionamento abaixo apresentado é uma referência e não necessariamente indica que todos os equipamentos serão necessários ao longo de todo o período de atividades da vida útil da mina.

### **Dimensionamento da frota requerida nas atividades de lavra ao longo de toda vida do Projeto Luanga**

<b>Atividade</b>	<b>Descrição</b>
<b>Perfuração</b>	Perfuratriz hidráulica
	Perfuratriz hidráulica
	Escavadeira hidráulica
<b>Carregamento</b>	Rompedor
	Escavadeira hidráulica
	Escavadeira hidráulica
	Escavadeira hidráulica
	Escavadeira hidráulica
<b>Transporte</b>	Trator de Pneus
	Caminhões fora de estrada
<b>Espalhamento</b>	Caminhões convencionais 8x4
	Trator de esteiras
<b>Infraestrutura / apoio</b>	Trator de esteiras
	Trator de esteiras
	Trator de esteiras
	Motoniveladora
	Caminhão pipa
	Escavadeira Long Reach
	Caminhões 8x4
	Rolo compactador
	Caminhão lubrificação
	Munck
	Carreta prancha
	Pá carregadeira
	Torre de iluminação
<b>Equipamentos reserva</b>	Caminhões 8x4
	Escavadeira hidráulica
	Escavadeira hidráulica
	Trator de esteiras

A Bravo considera a possibilidade de que as atividades de execução de desenvolvimento e lavra serão integralmente terceirizadas e que todas as atividades de planejamento e suporte técnico à execução serão providos pela equipe de Serviços Técnicos da Bravo.

### **Rota do Processo - Minério Sulfetado**

O minério é lavrado a céu aberto e levado por caminhões até o pátio da britagem primária. Os caminhões descarregam o minério em silo de alimentação da britagem através de uma grelha de retenção de maticos ou descarregam no pátio para retomada posterior com pá carregadeira. Um alimentador de placas alimenta o minério ao britador.

O minério britado é então transportado por correias transportadoras até uma área de estocagem para alimentar um sistema de três estágios de moagem: SAG/ Bolas circuito aberto/ Bolas circuito fechado que prepara o minério para a etapa de flotação. São gerados dois concentrados, um comercial para venda para refinarias de ouro e platinóides e um produto de teor relativamente elevado que é reprocessado na planta de lixiviação de saprólito para a geração conjunta de briquetes para venda.

O plano de lavra de minérios rochosos é de 5 Mtpa a partir do 3º ano e 10 Mtpa do 4º até 11º ano.

### **Rota do Processo - Minério Oxidado**

A planta de processamento de minérios saprolíticos e de reprocessamento de concentrados de flotação terá uma etapa de preparação do minério saprolítico para a etapa intermediária de lixiviação por processo CIL.

A etapa final consistirá em uma simples queima do carvão ativado para gerar cinzas na forma de briquetes. Considera-se parte da lixiviação o tratamento dos rejeitos da etapa CIL por lavagem contracorrente e tratamento para regeneração de cianeto antes do rejeito ser enviado para os diques de rejeitos.

O plano de lavra de minérios saprolíticos é de 0,75 Mtpa no primeiro ano e 1,5 Mtpa nos anos seguintes. O projeto da planta de saprólito será para 1,5Mtpa, essa planta terá que reprocessar cerca de 0,5 Mtpa de concentrados de flotação que apresentam teores mais altos que os minérios saprolíticos e, portanto, terão prioridade de tratamento.

Outros minérios poderão ser processados nessa planta, a flotação de minérios de rocha alterados promove baixas recuperações de platinóides e ouro. O teor residual desses elementos no rejeito de flotação poderá justificar o tratamento hidrometalúrgico. Testes com minérios alterados e com rejeitos de flotação desses minérios serão realizados no início de 2024 na TESTWORK com amostras geradas em testes de bancada no CETEM e/ou no CIT/SENAI.

A estratégia de lavra de saprólito poderá ter uma reprogramação nos volumes lavrados, o saprólito precisa ser retirado para expor os minérios de rocha, as opções serão lavar e estocar ou postergar a lavra. Com mais de 4 Mt de concentrado pobre a serem gerados durante o projeto precisando ser reprocessados, o tempo de operação da planta de lixiviação de saprólito/concentrado aumenta em mais de um ano.

Caso a lixiviação de concentrados e minérios mais ricos justifiquem maiores tempos de lixiviação a operação industrial hidrometalúrgica será necessária por mais tempo ainda. E ainda se está testando a melhor rota de processamento de minérios rochosos alterados, parte deles podem requerer tratamento hidrometalúrgico. Os testes de lixiviação de concentrados e minérios rochosos alterados na TESTWORK serão conduzidos no primeiro trimestre de 2024.

## Beneficiamento

O processo de beneficiamento mineral proposto para o Projeto Luanga terá como objetivo principal a produção de concentrado de PGM como produto principal e minério de ouro e níquel como subprodutos. Estes serão obtidos através de cominuição do ROM e em sequência, sua concentração por flotação.

Devido às características dos minérios existentes no depósito de Luanga serão necessárias duas plantas de tratamento distintas. Os minérios superficiais e alterados, ou saprólitos, serão tratados separadamente dos minérios mais profundos e rochosos.

O desenvolvimento de processo, além de procurar definir as melhores rotas de processamento que possam promover melhores resultados financeiros, também incluiu testes que permitam dimensionar equipamentos, sempre que promovam segurança operacional e minimizem impacto ambiental.

Outra preocupação adotada no desenvolvimento experimental liderado pela BRAVO foi a de adotar processos e equipamentos usados na indústria em operações similares, boas práticas podem ser aproveitadas, porém sempre tentando melhorar e inovar.

A escala de produção planejada é estimada em um total de 1,5 Mtpa de ROM na planta de minério oxidado e 10,0 Mtpa de ROM na planta de minério rochoso. A tabela abaixo apresenta em tabela as recuperações metalúrgicas médias pretendidas:

### Recuperações metalúrgicas médias pretendidas por mineral

Minério	Recuperação metalúrgica
Platina	79,40%
Paládio	76,60%
Ródio	56,50%
Ouro	56,80%
Níquel	50,00%

Fonte: PAE 12/2023, Projeto Luanga ANM 851.966/1992 - Bravo Mining Corp.

A usina de beneficiamento estará integrada a um empreendimento mineiro constituído pelas cavas, unidades de apoio operacional e administrativo, estradas e linhas de transmissão elétrica, além das unidades de recepção, estocagem e expedição de concentrado, localizada no município de Curionópolis.

## Tratamento de Minério

As plantas de concentração para os minérios oxidado (saprolítico) e sulfetado (rochoso) ficarão localizadas a distâncias intermediárias entre os pits e pilha de rejeito filtrado, visando otimizar as distâncias de transporte dos distintos materiais, observando posicionamentos seguros em relação aos pits.

### Recuperação Mineral esperada no Projeto Luanga

Recuperação Mineral	
Minério Oxidado - Au	93 %
Minério Oxidado - PGM's	37 %
Minério Sulfetado - Au	42 %
Minério Sulfetado - PGM's	74 %
Processamento Mineral	
Custo de Processo - Minério Oxidado	R\$67,60/ t ROM
Custo de Processo - Minério Sulfetado	R\$52,36/ t ROM
Custo do Frete do concentrado (terrestre + marítimo)	R\$ 832 R\$/de concentrado

Fonte: PAE 12/2023, Projeto Luanga ANM 851.966/1992 - Bravo Mining Corp.

Conforme informado anteriormente foram considerados nos recurso minerais existentes na jazida de Projeto Luanga, também os minerais associados à cadeia molecular do elemento químico Platina (Pt) e denominados de PGM: Grupo de Minerais de Platina. A produção anual média de 100 kt de concentrados;

Um melhor detalhamento do processo de beneficiamento da planta de minério oxidado quanto do minério sulfetado é apresentado na etapa operação desta caracterização do empreendimento.

### **Unidade de Tratamento de Minério - UTM**

A usina de beneficiamento estará integrada a um empreendimento mineiro constituído pelas cavas, unidades de apoio operacional e administrativo, estradas e linhas de transmissão elétrica, além das unidades de recepção, estocagem e expedição de concentrado, localizada no município de Curionópolis.

Uma característica das duas plantas de beneficiamento é o fato de que estarão próximas as outras áreas das infraestruturas do empreendimento mineiro: as cavas de saprólito e de minérios rochosos, unidades de apoio operacional e administrativo, estradas e linhas de transmissão elétrica, além das unidades de recepção, estocagem e expedição de concentrados, localizada no município de Curionópolis.

### **Dique de Resíduo**

Na planta de concentração para os minérios oxidado (saprólítico) serão gerados aproximadamente 43 Mm<sup>3</sup> de rejeitos que serão integralmente dispostos em uma barragem que será construída no vale de um Igarapé localizado à leste das cavas sul.

A capacidade instalada para o reservatório foi calculada em 60,1 Mm<sup>3</sup> restando 17,1 Mm<sup>3</sup> de volume útil a ser utilizado no armazenamento de água e para o amortecimento de cheias do Igarapé a ser barrado.

### **Pilha de Rejeitos Filtrado**

A planta de concentração para os minérios oxidado sulfetado (rochoso) ) serão gerados aproximadamente 49 Mm<sup>3</sup> de rejeitos. Este material passará por um processo de filtragem e será depositado como material seco em composição de uma pilha de rejeitos filtrados.

A pilha ocupará uma área de 97,17 hectares e terá altura máxima prevista de 80 metros. Sua construção será de forma ascendente, com incrementos de finas camadas compactadas que comporão cada bancada de 10 metros de altura. As bermas entre bancadas também serão utilizadas como acesso para circulação sob a estrutura, garantindo permanente para a manutenção das drenagens. A rampa entre bancadas terá inclinação de 10%.

### **Sistemas de Drenagem das Estruturas**

Tanto para os pit's de lavra e para as pilhas de estéril foram planejados sistemas de drenagem de foram a auxiliar ao correto direcionamento da água pluvial e estabilidades destas estruturas.

O sistema de desaguamento dos pits foi previsto com base nas áreas envolvidas pelas bordas de cada pit (área de contribuição pluviométrica) e nos índices pluviométricos históricos da região de Luanga. Além disso, as águas provenientes de infiltração nas zonas de transição saprólito/rocha, localizadas nas paredes das partes superiores dos pits, serão igualmente coletadas e bombeadas para fora destes.

A drenagem interna da mina será feita através de declividades (gradientes) que serão adotadas nas praças de produção e nas bermas dos taludes, permitindo que as águas sejam direcionadas por gravidade aos "sumps" escavados e, destes, bombeadas para fora dos pits.

As pilhas de estéril contarão com sistemas de drenagem interna, periférica e superficial.

Para as pilhas de estéril ou de minérios de baixo teor serão adotados dispositivos de drenagem por instalação de drenos de fundo com seções de dimensões diferenciadas variando conforme o volume do fluxo de água subterrânea que será previsto passar pelos locais de sua instalação.

Esses drenos terão seção trapezoidal e contarão com um núcleo composto por enrocamento e envelopado por material de transição. A base do dreno contará com uma camada de regularização constituída por brita e areia.

### **Abastecimento de Água**

Atualmente, na data de elaboração deste documento, a realidade de abastecimento de água na área do Projeto Luanga ocorre por captação por poço de água subterrânea. O poço apresentou vazão final de 6,36m<sup>3</sup>/h. A água é bombeada para um reservatório que realiza a distribuição.

A água captada possui por finalidade o suprimentos das atividades de pesquisa e exploração a partir de estudos geológico, prédios de apoio e serviços (escritório, alojamento, refeitório, galpão de testemunho e viveiro de mudas) e consumo humano. Nas atividades de pesquisa mineral estão envolvidas um total de 39 colaboradores.

Não há sistema de abastecimento público e é a única fonte ativa de abastecimento de água do empreendimento

Para as atividades operacionais da mina Luanga, foi realizado estudo preliminar de caracterização hidrológica e alternativas para o suprimento de água para o Projeto Luanga pela empresa GEOHYDROTECH ENGENHARIA.

Este estudo foi fundamentado nos aspectos legais aplicáveis e avaliou algumas alternativas. A alternativa que apresentou ser mais adequada e racional direciona para a construção de um reservatório de água dentro da área do projeto. Este reservatório teria a capacidade de 2,7 milhões de m<sup>3</sup> de água, com altura inferior a 15 metros, criando um reservatório com elevação do maciço na cota 183,5 mm.

Conforme as análises realizadas pela empresa, o volume deste reservatório será suficiente para atender as demandas do projeto, com risco moderado em casos de déficit extremo de chuvas. Como medida de segurança e emergência foi considerado a opção de abastecimento de água pela captação de 136 m<sup>3</sup>/h via transposição de água proveniente do rio Sereno, em um ponto na região ao norte da planta (fora da área do projeto). A adutora com ponto inicial no rio Sereno terá cerca 4.880 metros.

### **Energia Elétrica**

O suprimento de energia elétrica para o Projeto Luanga, será executado através de linha de transmissão na tensão de 138 kv. A linha de transmissão terá 50 km de extensão a partir da SE de Serra Pelada e será construída pela Equatorial Energia para alimentar a subestação principal do projeto Luanga.

A demanda final estimada em 80 MW, sendo 16 MW na fase de lavra e processamento de minério oxidado,

O investimento previsto é de R\$ 49 milhões e o cronograma de execução prevê o prazo de 36 meses para a conclusão dos trabalhos.

## Estocagem de Combustível

O posto de abastecimento de combustível será utilizado para armazenar óleo diesel S10 e lubrificantes para os equipamentos e veículos de apoio da mina e das plantas de processamento. Esta estrutura será construída e operada conforme legislação e normas técnicas pertinentes, em especial as seguintes:

- Leis 6938/81 e 9605/98;
- Resoluções CONAMA nº: 09 / 20 / 273 / 237 / 313 / 319
- Portaria ANP nº 116;
- Normas ABNT nº 13.783 / 13.784 / 13.786 / 14.605.

O projeto conceitual prevê a instalação de dois tanques, com capacidade de 200.000 litros cada, que ocuparão uma área de 245 m<sup>2</sup> - inserção abaixo.

## Mão de Obra na operação

A Política de Recrutamento e seleção da BRAVO, estabelece como prioridade a contratação de mão de obra da local (Província de Carajás) e do Estado do Pará para a montagem da equipe do Projeto Luanga.

As principais características do perfil da equipe do projeto, quanto à escolaridade, são as seguintes:



O transporte do pessoal será feito em linhas de ônibus especiais. Os locais de parada de ônibus serão juntos às áreas de trabalho a serem definidos pelo setor de segurança e saúde da empresa.

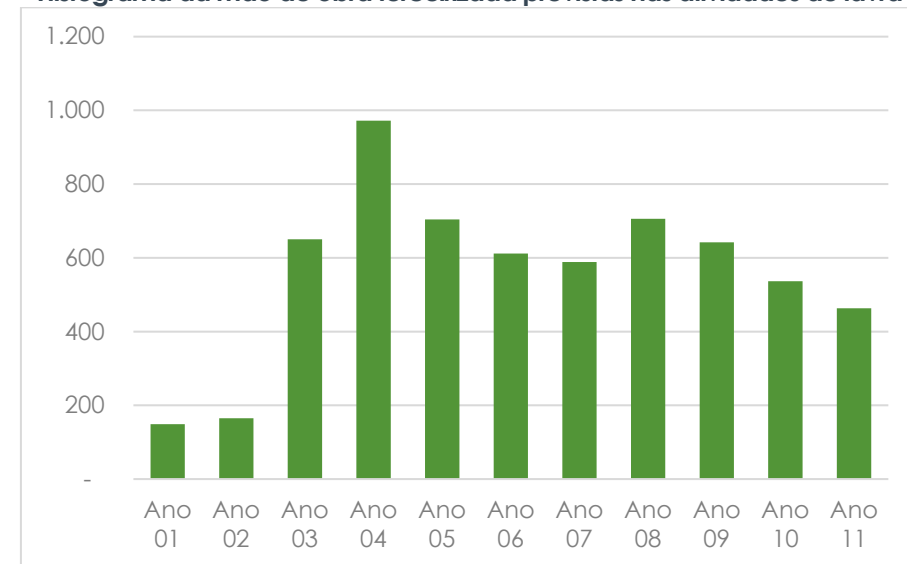
## Mão de obra na lavra

Conforme mencionado no capítulo de planejamento, a atividade de carregamento de explosivos será realizada por empresa contratada habilitada e especializada, que utilizará frota adequada para a realização da atividade.

A Bravo considera a possibilidade de que as atividades de execução de desenvolvimento e lavra serão integralmente terceirizadas e que todas as atividades de planejamento e suporte técnico à execução serão providos pela equipe de Serviços Técnicos da Bravo.

A quantidade de mão de obra empregada pela empresa contratada (empreiteiro/terceiro) será variável em função das movimentações anuais previstas, conforme histograma e tabela apresentados nas inserções abaixo.

Histograma da mão de obra terceirizada previstas nas atividades de lavra



Fonte: PAE 2023

### **Mão de obra nas plantas e demais atividades**

O quadro de pessoal estimado do projeto Luanga, empregos diretos, considerar a operação de 2 (duas) plantas de beneficiamento. Uma planta para beneficiamento do minério saprolítico (oxidado) e a outra para beneficiamento do minério rochoso (sulfetado). A estimativa total de envolvimento mão de obra direta nas atividades das plantas de tratamento e demais atividades operacionais na etapa de operação e de apoio é de cerca de 342 colaboradores.

Nas tabelas das inserções abaixo são mostrados a estimativa do quadro de pessoal, estratificado por setores operacionais da mina: administrativo e financeiro (18), plantas de beneficiamento minério oxidado e sulfetado (106), serviços técnicos e de mina (59), manutenção (97), recursos humanos (09), meio ambiente, social e governança - ESG (32), logística (19) e suprimentos e gerência geral (02).

### **Terceirização de Serviços**

Considerando a terceirização um processo de gestão empresarial, objetivando a obtenção de vantagens econômicas ou tecnológicas, observando as regras legais e os riscos inerentes a esse processo de contratação, algumas atividades virão a ser terceirizadas. Como por exemplo as atividades de operação de mina, como mencionado anteriormente.

Como princípio de apoio ao desenvolvimento econômico e social nas localidades onde atua, a BRAVO priorizará a contratação de mão de obra local e, somente se necessário, utilizará recursos humanos de outras regiões ou de outras operações da empresa.

A BRAVO implantará rigorosa política de segurança dos trabalhos desenvolvidos por funcionários da própria empresa e empresas parceiras, realizando com frequência de rotina inspeções em veículos, equipamentos e maquinários utilizados em suas atividades.

Como todos os veículos, equipamentos e maquinários são de empresas terceirizadas, todas as manutenções preventivas (exemplo: revisões periódicas) ou retificadoras (exemplo: quebras e/ou panes) são de responsabilidades dessas empresas contratadas que deverão entregar e ou comprovar a realização das manutenções preventivas e corretivas.

A tabela abaixo apresenta uma estimativa de empregos indiretos gerados no projeto Luanga, onde destacamos a terceirização do serviço de operação da mina.

#### **Estimativa de empregos indiretos (terceirizados) gerados no projeto Luanga.**

<b>Quadro de Pessoal - Empregos Indiretos (Terceirizados)</b>	
Operação de Mina	674
Refeitório	40
Menor aprendiz	10
Limpeza (predial/copa )	16
Vigilancia	20
Coleta residuos	8
Manutenção predial	8
Rádios/TI	8
Motorista	4
Serviços gerais	20
<b>TOTAL DE EMPREGOS TERCEIRIZADOS</b>	<b>808</b>

### **Horário de funcionamento**

A operação das atividades de mina e beneficiamento de minério no Projeto da mina Luanga prevêem atividades diárias de 24 horas nos 365 dias por anos, em turnos 03 turnos rotativos de 8 horas.

### **Infraestrutura de Apoio Operacional**

O Projeto Luanga tem como principal centro de apoio a cidade de Curionópolis. Nessa localidade existem hospitais, clínicas, estabelecimentos de ensino públicos e privados, agências bancárias e outras facilidades.

### **Acesso e Transporte**

O trajeto de 18 km da estrada municipal de acesso ao Projeto Luanga, ligando o projeto a rodovia PA-275, teve a pavimentação concluída em setembro de 2023. Esta estrada será a principal via para transporte do produto, insumos e de pessoal para o projeto

Também poderão ser utilizados os aeroportos já existentes e localizados nas cidades circunvizinhas ao projeto (Parauapebas - núcleo habitacional de Carajás e Marabá) para deslocamentos aéreos para maiores distancias. Estes aeroportos operam interligados ao sistema de tráfego aéreo nacional com autorização para pousos e decolagens de aeronaves de grande porte, servido por voos comerciais diários para Belém, e via Belo Horizonte e Brasília, para as principais capitais do País.

Um detalhamento com a identificação das rodovias é melhor apresentado no item de localização do projeto no capítulo de apresentação.

### **Serviços de Suporte**

O Projeto Luanga tem como principal centro de apoio a cidade de Curionópolis. Nessa localidade existem hospitais, clínicas, estabelecimentos de ensino públicos e privados, agências bancárias e outras facilidades.

### **Energia Elétrica**

O suprimento de energia elétrica para o Projeto Luanga, com demanda final estimada em 80 MW, sendo 16 MW na fase de lavra e processamento de minério oxidado, será executado através de linha de transmissão na tensão de 138 kv.

A linha de transmissão terá 50 km de extensão a partir da SE de Serra Pelada e será construída pela Equatorial Energia para alimentar a subestação principal do projeto Luanga.

O investimento previsto é de R\$ 49 milhões e o cronograma de execução prevê o prazo de 36 meses para a conclusão dos trabalhos. A estimativa de investimento prevê a aquisição de equipamentos, materiais e serviços, além da negociação com superficiários ao longo da faixa de servidão da Linha de Transmissão de 138kV.

### **Suprimento de Água Industrial**

Dentre as alternativas estudadas, a que apresentou ser mais adequada e racional considera construção de um reservatório de água. Para tal seria construído um barramento de cursos d'água dentro da área do projeto com capacidade de 2,7 milhões de m<sup>3</sup> de água, altura de até 15 metros e com elevação de cota 183,5.

De acordo com os estudos, este volume será suficiente para atender as demandas do projeto, com risco moderado em casos de déficit extremo de chuvas. Como medida mitigatória, foi prevista a captação de 136 m<sup>3</sup>/h via transposição de água proveniente do rio Sereno, em um ponto na região ao norte da planta (fora da área do projeto).

A distância da adutora que trará a água captada do Rio Sereno para o reservatório será de 4.880 metros. A área da bacia de contribuição do corpo hídrico que percorre a planta é de 26,3 km<sup>2</sup> e a área da bacia de contribuição do ponto onde ocorrerá a captação externa de água é de 88,1 km<sup>2</sup>.

### **Água Potável**

Parte da água bruta captada para o projeto será destinada ao sistema de tratamento de água (ETA) para atendimento à demanda de água potável.

Para fins de potabilização da água para consumo humano e também para uso nas plantas industriais, está prevista a instalação de uma Estação de Tratamento de Água (ETA) com capacidade adequada para atender às demandas das duas plantas e das áreas administrativas. A água potabilizada será armazenada em um reservatório tipo taça e distribuída por gravidade aos pontos de consumo.

### **Estruturas de Apoio Administrativo**

As unidades de apoio administrativo são constituídas de escritório central, sala de treinamento, restaurante, posto médico, portaria/balança, atendimento a emergências, vestiário etc. Estas unidades de apoio estarão localizadas próximas da entrada principal do Projeto Luanga e das áreas operacionais das plantas de processamento, permitindo uma boa integração e eficiência às demandas.

### **Portarias, Balança e Central de Transportes**

O acesso à área industrial será composto por portaria, balança de pesagem de caminhões e área de apoio aos caminhoneiros que transportam insumos e produtos.

Está prevista a construção de um prédio contendo recepção, sala de espera para visitantes, sala para controle da balança, sala para vigilantes, sanitários e copa. Esta área também é destinada ao controle de acessos pessoas, ônibus, veículos leves e veículos de carga, contando com vigilância 24 hs por dia.

A área de apoio aos caminhoneiros contará com sala de descanso/espera, sanitários e uma copa.

As construções somam 150 m<sup>2</sup> e contam com sistema de catracas para controle de acesso de pessoas. Está previsto espaço destinado a estacionamento de veículos, ônibus e caminhões.

### **Refeitório**

O fornecimento de refeições, ou seja, almoço, jantar, lanche noturno e café, será um serviço feito por uma empresa contratada da região. O refeitório que será construído terá 570m<sup>2</sup> de área e salão com capacidade para 120 pessoas por ciclo de 30 minutos.

As instalações do refeitório contam com toda a estrutura para armazenamento de alimentos, incluindo câmaras frias, preparação de refeições, sanitários, higienização pessoal e de utensílios, sala de nutricionista e administração. As portas de entrada e saída serão munidas de cortina de ar.

### **Posto Médico**

O posto médico e a brigada de incêndio serão acomodados em estrutura conjunta, contando com área construída de 164 m<sup>2</sup>. O Posto Médico será totalmente equipado para o atendimento a primeiros socorros, bem como para controle da saúde ocupacional dos empregados de Luanga.

O posto médico contará com ambulância disponível 24 hs por dia para efetuar remoções em caso de acidentes graves, onde o acidentado será transferido para o hospital de Curionópolis ou cidades próximas, de acordo com a gravidade. A edificação do posto médico será adjacente ao prédio da central de Brigada de Incêndio, o que facilitará o planejamento e atendimentos de emergência

### **Instalações e Escritórios dos Empreiteiros**

A operação da mina será terceirizada através de contrato de longo prazo, na modalidade de "full service", ou seja, toda a operação da mina será efetuada pelo empreiteiro.

Foram projetadas duas áreas, totalizando 100.000 m<sup>2</sup>, para que o empreiteiro instale sua própria infraestrutura, independente da Bravo, que incluirá escritórios, oficinas, refeitório, vestiário, pátio de equipamentos, sala de controle (despacho), etc. As áreas contarão com energia elétrica, água bruta, estação de tratamento de esgotos e água potável.

A equipe de gestão operacional da Bravo terá, neste mesmo local, uma estrutura de campo montada em containers para dar suporte às operações de mina de forma mais eficaz. A estrutura prevê a instalação de escritório, copa, sanitários e vestiários. As refeições serão realizadas no refeitório da Bravo, juntamente com os demais colaboradores.

### **Almoxarifado**

O prédio do almoxarifado ficará próximo às plantas de processamento e disponibilizará atendimento 24 hs por dia. Nesta área será alocada a equipe da equipe de almoxarifado e os galpões de estocagem de materiais.

O almoxarifado terá um galpão em estrutura metálica uma área de 456,00 m<sup>2</sup> com fechado lateral em alvenaria de blocos de concreto aparentes com junta frisada e acabamento em pintura látex na parte externa e interna. O galpão será equipado com prateleiras para armazenamento de peças, equipamentos e materiais.

A cobertura será em telhas metálicas trapezoidais sobre engradamento metálico aparente sem forro. Esquadrias em aço galvanizado com acabamento em pintura esmalte e vidro liso. Soleiras e peitoris em concreto pré-moldado. Fundação em sapatas superficiais de concreto armado. Haverá uma área descoberta contígua à parte fechada para armazenamento de itens de maior porte com fechamento em cercas e portões metálicos.

### **Transporte de Pessoal**

O transporte do pessoal será feito por empresa de ônibus da região. Os locais de parada de ônibus serão juntos às áreas de trabalho a serem definidos pelo setor de segurança e saúde da empresa.

### **Moradias e Condições de Habitabilidade**

Não haverá moradias na área industrial do empreendimento. Todo pessoal residirá em cidades próximas, tais como Curionópolis, Vila de Serra Pelada e outras.

### **Valor de investimento do projeto**

A estimativa de investimentos foi baseada nas listas de equipamentos, materiais e serviços levantados e desenvolvidos, sumarizados nas seguintes áreas de mina, beneficiamento, estradas e acessos, sistema de energia elétrica, sistema de embarque, barragem e pilhas, sistemas de utilidades, infraestrutura, indiretos e contingência. O investimento total foi estimado em R\$ 3,713 bilhões ou U\$ 714 milhões.

## Alternativas Locacionais

Há tempos passados, o capítulo de alternativas locacionais nos estudos ambientais era tratado como mais um item da caracterização do empreendimento. Atualmente, considerando o TR vigente, o capítulo de Estudos de Alternativas traz um avanço dos estudos com mais detalhes e clareza, as análises e decisões tomadas pelo empreendedor sobre seu projeto a partir de diversos pontos de vista técnicos e ambientais. Para tanto, o empreendedor necessita justificar a escolha tanto do local quanto da tecnologia onde está se pretendendo implantar e operar um projeto, alvo desde EIA-RIMA.

Neste estudo de alternativas locacionais foram apresentadas as diversas opções de locações das estruturas de mina analisadas, incluindo os estudos técnicos e ambientais que subsidiaram a escolha, os critérios adotados na decisão e, ainda, confrontando-os com a hipótese de não execução do projeto.

Desta forma foram considerados nas análises, critérios para as questões operacionais e econômicas no contexto da viabilidade de investimento do projeto. Também foi adotada a priorização de locação em áreas já antropizadas, com o objetivo de minimização de supressão vegetal, com exceção das cavas as quais possuem rigidez locacional. Por fim, os critérios adotados para análise e seleção da locação das estruturas de mina do Projeto Luanga estão em consonância ao que orienta as melhores práticas ambientais atuais.

## Cavas da mina

Diferentemente de outras estruturas que compõe uma mineração, a cava não é uma estrutura móvel, pois está diretamente vinculada à jazida mineral que será explorada, estabelecendo-se naturalmente no local de acordo com as condições geológicas que a originaram. Portanto, quando se trata de uma jazida mineral, independentemente do tipo de minério que será extraído, não são admitidos estudos de alternativas locacionais para sua(s) cava(s).

A rigidez locacional da jazida, que obriga, portanto, o desenvolvimento da estrutura de cava no mesmo local do recurso mineral está condicionada pela sua natureza geológica.

Logo, essa situação abordada é totalmente aplicável ao Projeto Luanga, que implantará as demais estruturas de mina considerando o posicionamento fixo do corpo mineral de interesse. Deste modo as estruturas de mina, tais como pilhas de estéril, planta de beneficiamento, dique de rejeito, pilha de rejeito seco e outras infraestrutura de apoio operacional estão localizadas em áreas de entorno ao limites da cava planejada.

## Estruturas da Mina

Considerando o fato de que a cava da mina deve obedecer seu posicionamento natural da jazida de minério, uma vez que este apresenta rigidez locacional, é correto que as demais estruturas que compõe o Plano Diretor do Complexo Minerário sejam localizadas o mais próximos possível da cava da mina planejada.

A partir desta premissa área do projeto foi amplamente estudo pela engenharia do Projeto Luanga, áreas de locações para as estruturas da mina no sentido de identificar a melhores opções de locações, a compor um contexto de distribuição geográfica favorável às operações unitárias da mina.

### **Para Pilha de Estéril**

O material *in situ* oriundo da cava a ser movimentado para extração de minério e retirada de estéril, serão estimados em um total de 273 milhões de toneladas de estéril ao longo dos 11 anos da vida útil da mina de Luanga. Desta forma, a “Distância Média de Transporte - DMT” será adotado como uma das premissas de análise locacional da Pilha de Estéril. Portanto buscar-se-á para o material estéril a diminuição dos trajetos de transporte entre as frentes de lavra e pontos de deposição a partir da identificação de áreas próximas ao entorno dos limites das cavas existentes.

Conforme indicado pela planejamento de lavra, a área total de extração considera 03 cavas principais: cava norte, cava central e cava sul - sendo que esta última possuirá 02 pequenos núcleos de lavra. Um maior detalhamento sobre o plano de lavra é apresentado no item de Planejamento, anteriormente apresentado

Vale ressaltar também as condições favoráveis da topografia da área onde será implantado o Projeto Luanga. A região apresenta um terreno bastante plano, o que facilita a opção de se construir a pilha no melhor ponto possível que atenda à exigência supracitada. Vale mencionar que o processo de beneficiamento se mostra igual em todas as alternativas. O projeto e a construção seguirão as premissas da NBR 13029/93.

Foram identificadas e desenvolvidas 02 cenários como alternativas para locação das pilhas de estéril. As configurações com os limites e contornos da primeira e segunda alternativas locais analisadas na área do Projeto Luanga - tendo a cava como ponto fixo locacional invariável e as estruturas dentro do raio de DMT máximo aceitável economicamente.

### **Para Estruturas de Mina**

Conforme metodologia adotada serão consideradas como principais estruturas de minas aquelas por não apresentarem rigidez locacional, tal como as cava, são atividades unitários de mineração essenciais ao desenvolvimento da rota extrativa e/ou de tratamento de minério da mina. Neste caso serão considerada as plantas de beneficiamentos de minério oxidado e sulfetado, seus respectivos depósitos de rejeito (diques de rejeito e pilha de rejeito seco) e o reservatório de água.

Para locação das estruturas para análise das alternativas locais destas estruturas considerou-se também empreendimento mais concentradas possível numa determinada área evita a expansão territorial da Área Diretamente Afetada pelo Projeto Luanga e consequentemente menor impacto.

O critério da “Distâncias Médias de Transporte - DMT” adotado nas estruturas da mina para transporte dos diversos materiais existentes: minério RUM - *Run Off Mine*, estéril - também foi adotado para as distâncias de transporte dos rejeitos a serem produzidos pelas plantas de concentrado de minério oxidado e minério sulfetado.

Foi considerado, ainda, como área impeditiva para alternativa locacional das estruturas a área escolhida na análise da pilha de estéril - realizada e apresentada no item anterior deste capítulo. Esta indicou pela presença da pilha de estéril em área localizada ao sul das cavas de extração de minérios e, portanto, estas áreas localizadas próximas à porção sul dos limites das cavas serão descartadas nas análises locais das demais estruturas de minas.

Conforme mencionado anteriormente, será apresentado na sequência deste item, o estudo de alternativas tecnológicas com a motivação de opção indicada para deposição do rejeito da planta de minério oxidado: dique de disposição de rejeito. Em detrimento para o rejeito da planta de minério sulfetado indicou-se pela metodologia de retirada de água e realização de contrapilhamento do rejeito seco. Sendo assim, nesta análise locacional das estruturas de mina a planta de beneficiamento será considerada o marco referência central para as demais estruturas de apoio uma vez que partirá de seu processo o descarte do rejeito para as estruturas de disposição de rejeito (dique ou pilha) ou ainda ser o ponto de demanda de água.

Dentro desta concepção de minimização de distâncias é tecnicamente sabido que os depósitos de rejeitos (diques de rejeito e pilha de rejeito seco) são estruturas a receber material originado das plantas de beneficiamento e, portanto, estas estruturas foram localizadas em áreas sempre próximas à usina.

Almejou-se a redução das distâncias de deslocamento entre as estruturas, de forma a reduzir custos referentes a combustíveis - gastos energéticos excessivos e a amplitude territorial de impactos ambientais negativos.

Com relação a diques de rejeitos, em atendimento à planta de beneficiamento de minério oxidado, tendo em vista que o transporte deste material após o espessamento será feito por rejeitoduto, levou-se em conta para análise de alternativa locacional principalmente a topografia do terreno, uma vez que o volume do reservatório, bem como sua estrutura de barramento são características relevantes deste tipo de estrutura.

Quanto à pilha de rejeito seco, o ideal é que ela esteja o mais próximo possível da última operação unitária de beneficiamento e também da filtragem, na mesma Planta de Beneficiamento Mineral onde estão dispostas as outras etapas de processamento físico e químico de beneficiamento mineral, visando o mínimo gasto energético referente aos transportes envolvidos.

Para as estruturas de mina que demandam barramento, tanto o dique de rejeito quanto o reservatório de água, foi observada a questão topográfica como ponto de relevância. A situação de uma topografia maior contribuirá para que não haja necessidade de se construir barramentos ao entorno ou de grande extensão, aumentando assim seu CAPEX. Com isso, buscou-se áreas de espaços internos aos vales existentes na área do Projeto Luanga.

Foram identificadas e desenvolvidas 03 cenários como alternativas para locação das estruturas de mina. As configurações com os limites e contornos das 03 alternativas locais das estruturas de mina na área do Projeto Luanga, são apresentadas nas imagens das inserções abaixo e serão denominadas respectivamente alternativas 2A, 2B e 2C. Estas alternativas, conforme mencionado no texto acima - possuem os limites da cava como referencial de estrutura fixa de mina e em segunda ordem de referência a planta de beneficiamento de minério e suas estruturas no seu entorno, dentro do raio de DMT máximo aceitável economicamente.

### ***Para Infraestrutura de Apoio Operacional***

As estruturas de apoio existentes na mina apresentam características operacionais que permitem que suas edificações sejam desvinculadas e independentes a qualquer outra estrutura, tais como almoxarifado, oficinas, depósitos, posto de combustível.

Por serem independentes fisicamente umas das outras e demandarem áreas bem menores para sua instalação terão sua análise locacional consideradas no último momento, após a definição das locações das estruturas anteriormente mencionadas. Considerando sua flexibilidade locacional, a área de sua locação terá como premissa áreas antropizadas, desprovidas de vegetação, e as normas de segurança - quando aplicáveis.

A área escolhida para alojar os escritórios, restaurante, expedição de produtos e demais facilidades administrativas situa-se na entrada do projeto, entre a área das plantas de processamento e a estrada que dá acesso a Luanga.

A área é de fácil adequação, com perfil topográfico favorável, e trará baixo impacto ambiental, considerando que é atualmente constituída por pastagens.

Existe uma estrada interna não pavimentada que dá acesso ao local e que será adaptada para as dimensões de equipamentos e fluxo de veículos, reduzindo a necessidade de novo impacto ambiental.

### ***Subestação de Energia***

A subestação principal de energia será localizada ao lado da estrada existente e junto às áreas de apoio, também com acesso facilitado e baixo impacto ambiental.

### ***Áreas dos paióis***

A localização dos paióis e tanques de emulsão foram definidas em função de normas específicas do Ministério da Defesa, obedecendo distancias mínimas regulamentadas em relação às áreas administrativas e operacionais.

Os materiais utilizados na construção também seguem as normas do Ministério da Defesa (alvenaria, alambrados, sistema de aterramento, etc). Além disso, a localização foi adequada às melhores condições de infraestrutura para monitoramento e segurança.

A área escolhida terá baixo impacto ambiental por estar localizada em área atualmente utilizada para pastagem.

### ***Integração das Alternativas Indicada***

Considerando as alternativas indicadas nas análises anteriores, que indicaram para a opção 01 de alternativa locacional para a Pilha Estéril e também a alternativa locacional 01 para as estruturas de mina, procedeu-se a integração das estruturas em planta de modo a especializar a concepção final do Plano diretor do Projeto Luanga.

Vale destacar que as demais estruturas de apoio, conforme mencionadas anteriormente na metodologia de análise locacional - tais como almoxarifado, posto de abastecimento e outras - serão integradas ao plano diretor em áreas próximas às estruturas operacionais, com locação sob áreas antropizadas.

## Alternativas Tecnológicas

### **Extração de minério e estéril**

A metodologia de extração de minério conjuntamente com o estéril a ser utilizada em um determinado empreendimento, principalmente na decisão se a lavra será realizada de forma a céu aberto ou subterrânea, depende de vários fatores, dentre os quais se destacam:

- Características físicas e geológicas da jazida (geometria, tipo de minério, condições de águas superficiais e/ ou água subterrânea, condições geotécnicas etc.);
- Condições sociais e ambientais (necessidade de contratação de operários especializados em determinada atividade, manutenção de pessoal em área remota, localização geográfica, geração de áreas degradadas etc.);
- Condições financeiras (custo);
- Condições técnicas de lavra;
- Tipo e espessura do capeamento.

No caso do Projeto Luanga, considerando principalmente que se trata de uma jazida muito próxima à superfície, com condições geológicas favoráveis e que o objetivo é realizar a extração de minério de cobre oxidado, optou-se pelo método de lavra à céu aberto. Embora seja um método que interfere nas condições ambientais superficiais, o alto custo de lavra de minério de cobre/ouro por meio subterrâneo inviabilizaria economicamente o projeto, o que não justificaria esta decisão, ainda mais que a jazida existente na área do projeto em destaque permite a lavra a céu aberto a custos que trazem uma maior viabilidade ao projeto.

O Projeto Luanga será um empreendimento de pequeno a médio porte o que, comparativamente aos outros projetos existentes na região, é significativamente menor.

### **Tratamento mineral, Pilhas de Estéril, Planta de Filtragem de Concentrados e Áreas de apoio**

Devido às características dos minérios existentes no depósito de Luanga serão necessárias duas plantas de tratamento distintas. Os minérios superficiais e alterados, ou saprólitos, serão tratados separadamente dos minérios mais profundos e rochosos.

O desenvolvimento de processo, além de procurar definir as melhores rotas de processamento que possam promover melhores resultados financeiros, também incluiu testes que permitam dimensionar equipamentos, sempre que promovam segurança operacional e minimizem impacto ambiental.

Outra preocupação adotada no desenvolvimento experimental liderado pela BRAVO foi a de adotar processos e equipamentos usados na indústria em operações similares, boas práticas podem ser aproveitadas, porém sempre tentando melhorar e inovar.

Em Luanga, o desenvolvimento experimental teve início em 2002 com trabalhos contratados no exterior pela CVRD (atual VALE), estudos detalhados de caracterização e testes em escalas de laboratório e miniplanta usando a técnica de flotação focaram nos minérios rochosos usando rotas de processamento usado em plantas de platinóides da África do Sul. Embora esses testes tenham obtido resultados bons com recuperações razoáveis, o esquema de tratamento era relativamente complexo, usava reagentes em qualidade e quantidades consideradas excessivas.

A CVRD seguiu recomendações e simplificou parcialmente o processo produtivo, porém manteve as dosagens de reagentes. A BRAVO insistiu em testar esquemas mais simples e chegou a um fluxograma de flotação muito simples que promove maiores recuperações, utiliza menos reagentes e menores consumos de coletores.

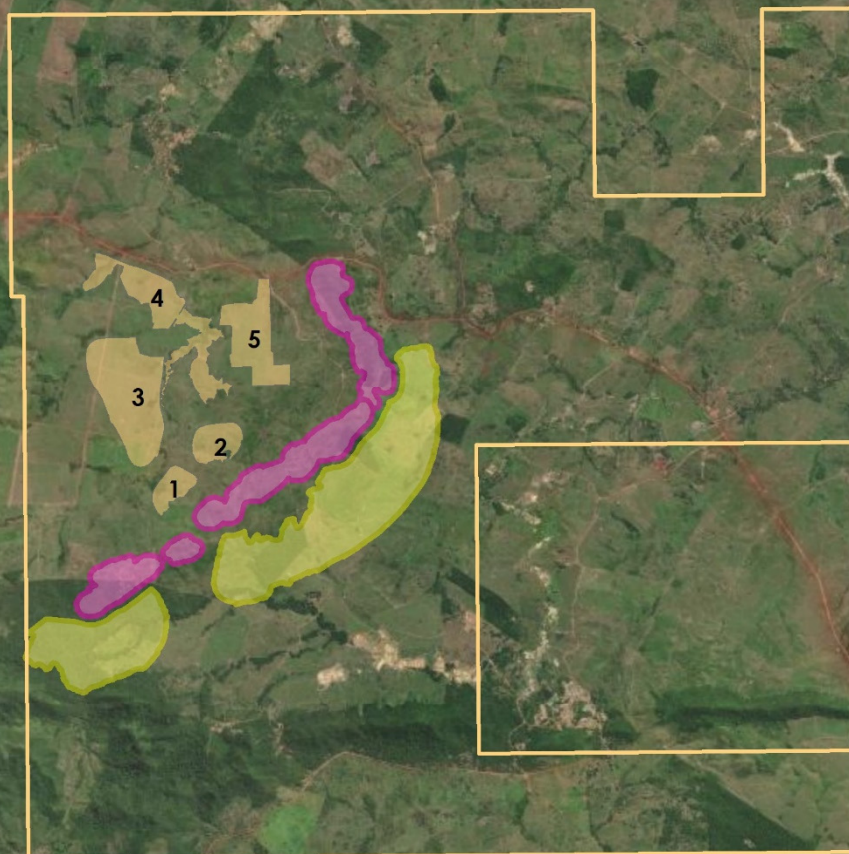
Considerando que os saprólitos contém interessantes concentrações de ouro e platinóides, o intemperismo gerou argilas e oxidou/alterou a maioria dos minerais silicatados presentes originalmente nas rochas, alguns dos minerais de minério resistiram e acabaram sendo um pouco concentrados no processo. A técnica de flotação usada com minérios de rocha não funciona com os saprólitos, a Bravo então contratou pessoal e laboratório metalúrgico competente para desenvolver um processo hidrometalúrgico, tendo sucesso nessa empreitada.

As duas rotas de tratamento irão produzir concentrados que irão conter, no caso de minérios alterados tipo saprólito, ouro e platinóides e, no caso de minérios rochosos tipo rocha fresca e rocha alterada, platinóides, ouro, níquel e cobre.

Os minérios rochosos são responsáveis por cerca de 80% dos recursos minerais e as receitas de vendas dos concentrados se deverão principalmente aos elementos *Pd*, *Au*, *Pt*, *Rh* e *Ni*. O cobre, presente em baixas quantidades, também pode ser recuperado na forma de um concentrado comercial contendo os outros elementos.

Outras receitas poderão vir de subprodutos, a coprodução de concentrado de ferro (magnetita) e de talco será testada no laboratório metalúrgico CIT-SENAI e não se prevê dificuldades técnicas nessa empreitada, esses minerais encontram-se bem liberados, podem ser recuperados com facilidade e com baixo custo de tratamento.

# MAPA DE ALTERNATIVA LOCACIONAL

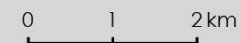


ID	Estrutura
1	Dique de Rejeito 1
2	Dique de Rejeito 2
3	Pilha de Rejeito Seco
4	Reservatório de água
5	Planta de beneficiamento

## LEGENDA

-  Cava     Pilha de Estéril     Estruturas     Direito Minerário

## ESCALA GRÁFICA



## LOCALIZAÇÃO



# Características Ambientais

Em atendimento às medidas legais nacionais, estaduais e municipais, a Bravo Mineração realizou estudos envolvendo os mais diversos aspectos ambientais associados ao contexto do Projeto Luanga.

## Meio Físico

Trata-se dos aspectos não vivos que compõe o ambiente, tais como águas, solo, relevo, clima, rochas, dentre outros. Estes são necessários à existência e manutenção da vida humana, vegetal e animal em uma região.

Para organizar e facilitar os estudos na região foram definidas **Áreas de Estudo** para os meios físico, biótico e socioeconômico.

Para o **Meio Físico** a Área de Estudo foi estabelecida a partir da localização das microbacias que drenam a ADA do projeto e características como topografia e morfologia do terreno ao redor da ADA.

O diagnóstico do meio físico foi elaborado com base em dados primários e secundários da área de estudo do Projeto Luanga que foram analisados e tratados pela equipe do Meio Físico da Brandt Meio Ambiente.

# MAPA ÁREA DE ESTUDO DO MEIO FÍSICO



## LEGENDA

- Principais cursos d'água
- Sub-Bacias do Rio Itacaiúnas
- Limites Municipais
- Área Diretamente Afetada
- Área de Estudo - Meio Físico

## ESCALA GRÁFICA

0 5 10 km



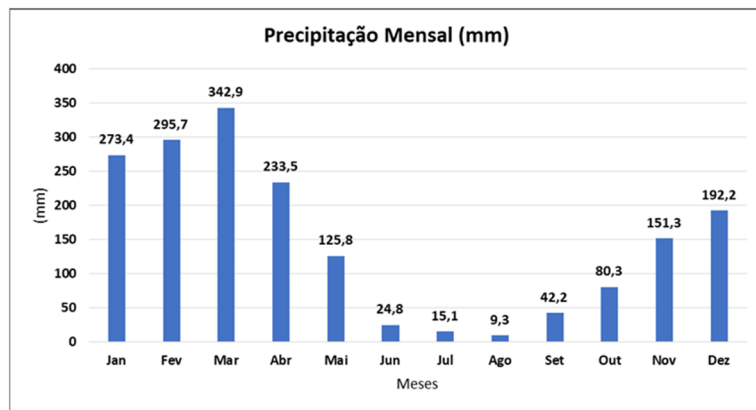
## LOCALIZAÇÃO



## Clima

O Estado do Pará, devido sua dimensão geográfica, com aproximadamente 1.257.000 km<sup>2</sup>, apresenta uma variação climática bastante diversificada entre seus municípios, inclusive com a presença de diferentes biomas. Conforme a classificação do IBGE a área do empreendimento apresenta o tipo climático Equatorial Quente e Úmido, apresentando apenas três meses mais secos e com temperaturas médias sempre superiores a 18°C durante o ano.

O total pluviométrico médio anual para a região de interesse é de 1786 mm, que por sua vez é marcado por uma significativa variação interanual (um curto período relativamente mais seco e outro extremamente chuvoso) com uma média mensal de 149 mm. Os maiores registros de chuva ocorrem no quadrimestre dezembro a março, com um total de 1490 mm. O quadrimestre mais seco corresponde aos meses de junho a setembro, somando aproximadamente 49 mm.



Fonte - INMET - Climatologia Oficial Marabá 1991 / 2020

## Qualidade do ar

Para definição da quantidade de pontos de monitoramento e localização foram considerados o objetivo do estudo e também as premissas do Guia Técnico do Ministério do Meio Ambiente.

A amostragem da qualidade do ar foi realizada pela Brandt Meio Ambiente e utilizou-se uma estação automática *DustTrak* modelo 8543, adquirida pela empresa norte-americana *TSI Incorporated*, localizada em Minnesota (EUA). Esse monitor ambiental é um equipamento que fornece, em tempo real, os dados com base no Método de Referência Federal (FRM) dos EUA. O certificado <sup>1</sup>a seguir garante os monitoramentos para MP<sub>2,5</sub>, MP<sub>10</sub> e MP total.

O ponto utilizado para caracterização da qualidade está situado na zona rural de Curionópolis - PA em uma área de propriedade da BRAVO Mineração.

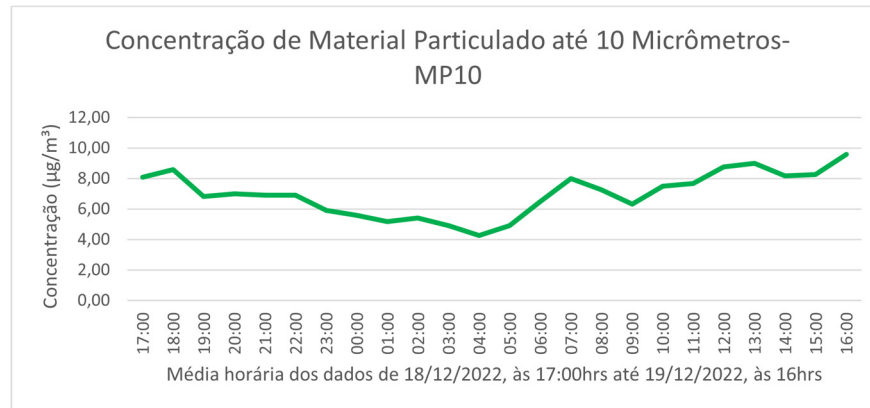
### Ponto de monitoramento da qualidade do ar (MP<sub>10</sub>)



Fonte: Brandt Meio Ambiente.

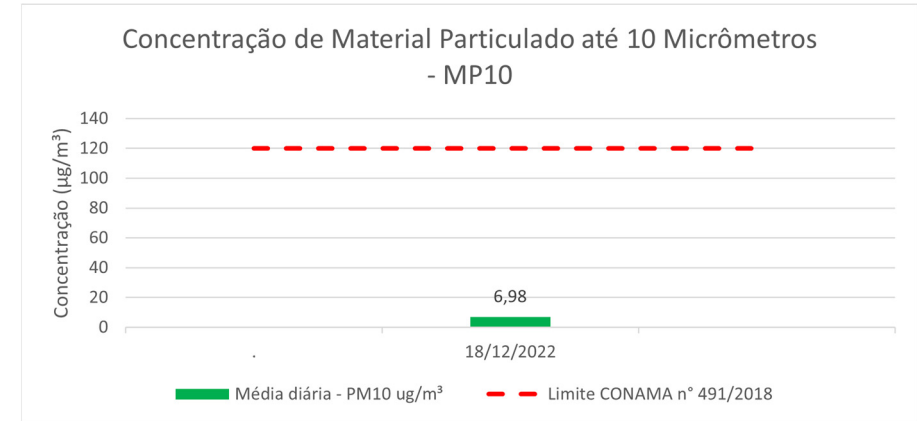
Os monitoramentos foram realizados com espaçamento de 5 minutos, possibilitando alta precisão nas variações dentro de 1 hora.

Em seguida foi realizada a média horária desses dados (a cada 5 minutos). Destaca-se que foram avaliados os critérios de representatividade do capítulo 5 do Guia Técnico do Ministério do Meio Ambiente. Todas as médias horárias apresentaram 100% de medidas válidas, atendendo o critério mínimo que é ¾.



Fonte: Brandt Meio Ambiente

Após realizar as médias horárias, é possível verificar grande tendência de linearidade das concentrações, o que é de se esperar já que é uma região bastante homogênea. As baixas concentrações também indicam que a qualidade do ar na região não se encontra saturada. Por fim, foi realizado a média diária das concentrações do período monitorado, sendo possível a comparação com o limite definido na Resolução CONAMA nº 491/2018.



Fonte: Brandt Meio Ambiente

Observa-se pelos gráficos que o resultado encontrado para as concentrações de MP<sub>10</sub> (6,98 µg/m³) ficaram abaixo de sua respectiva referência legal (120 µg/m³) estabelecida pela Resolução CONAMA nº 491/2018. Ressalta-se que os dados possuem representatividade estatística e local para subsidiar as variações nas etapas de implantação e operação do empreendimento

## Ruído

O objetivo do estudo de ruído é identificar os níveis de Pressão Sonora encontradas na área diretamente afetada do projeto da BRAVO MINERAÇÃO em Curionópolis/PA em dezembro de 2022.

As medições para determinação dos níveis de pressão sonora foram realizadas nos dias 16/12/2022 e 17/12/2022 em dois turnos: diurno e noturno. De acordo com a NBR 10.151, os limites de horário para o período diurno e noturno podem ser definidos de acordo com os hábitos da população. Os dados técnicos foram tratados a nível laboratorial pela empresa ASC Serviços Ambientais, que possui registro na RMMG - Rede Metrológica de Minas Gerais (PCR 557.01) à luz da norma ABNT ISO IEC 17.025:2017 - Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração, sendo também registrada no Conselho Regional de Engenharia de Minas Gerais - CREA-MG, sob o número 82.721. Já a análise e interpretação dos dados foram realizados pela Brandt Meio Ambiente.

Os pontos escolhidos para a caracterização basearam-se nos preceitos da norma de referência, buscando locais habitados e próximos à ADA, onde supostamente poderão ser influenciados pela implantação e operação do empreendimento em estudo.

#### Resumo do escopo das amostragens realizadas

Temas	Número de Pontos	Parâmetros	Data das medições
Níveis de Pressão Sonora (Ruído ambiental)	4	Nível Contínuo Equivalente (LAeq) - Caracterização do Lres Nível Estatístico L90; Lmáx Nível Estatístico L10; Lmín	16/12/2022 e 17/12/2022

Fonte: Brandt Meio Ambiente

Os pontos escolhidos para a caracterização basearam-se nos preceitos da norma de referência, buscando locais habitados e próximos à ADA, onde supostamente poderão ser influenciados pela implantação e operação do empreendimento em estudo, quais sejam.

#### Pontos de monitoramento de ruído ambiental

Pontos	Descrição	Coordenadas Geográficas (22M)	
		Longitude	Latitude
P01	As margens da estrada, próximo a residências	662602	9340419
P02		662127	9342793
P03		657921	9343422
P04		656409	9335148

Fonte: Brandt Meio Ambiente

Apesar dos resultados terem ficado acima da referência estipulada pela norma da ABNT NBR 10151:2019 em todos os pontos, os sons predominantes nos ambientes foram oriundos da manifestação da fauna, como a vocalização de sapos, grilos, macacos, cigarras e pássaros.

Conforme a resolução Nº 1, de 08 de março de 1990 do CONAMA são prejudiciais à saúde e ao sossego público níveis de ruído superiores àqueles definidos na norma ABNT NBR 10.151/19. A norma, além de estabelecer os procedimentos gerais para realização das medições, estabelece limites diferentes de acordo com os tipos de áreas habitadas (uso e ocupação do solo). Na tabela a seguir são apresentados os limites de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período (diurno e noturno).

**Limites de níveis de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período - ABNT NBR 10.151/2019**

Tipos de áreas habitadas	RLAeq (dB)	
	Diurno	Noturno
Área de residências rurais	40	35
área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista predominantemente residencial	55	50
Área mista com predominância de atividades comerciais e ou administrativo	60	55
Área mista com predominância de atividades culturais, lazer e turismo	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Fonte: Adaptado da Tabela 3 da ABNT NBR 10.151/2019

A classificação apresentada na tabela a seguir está em conformidade com o uso e ocupação do solo observados em campo, sendo que o descritivo do tipo de área em consonância com os termos adotados pela norma de referência da ABNT: NBR 10.151:2019.

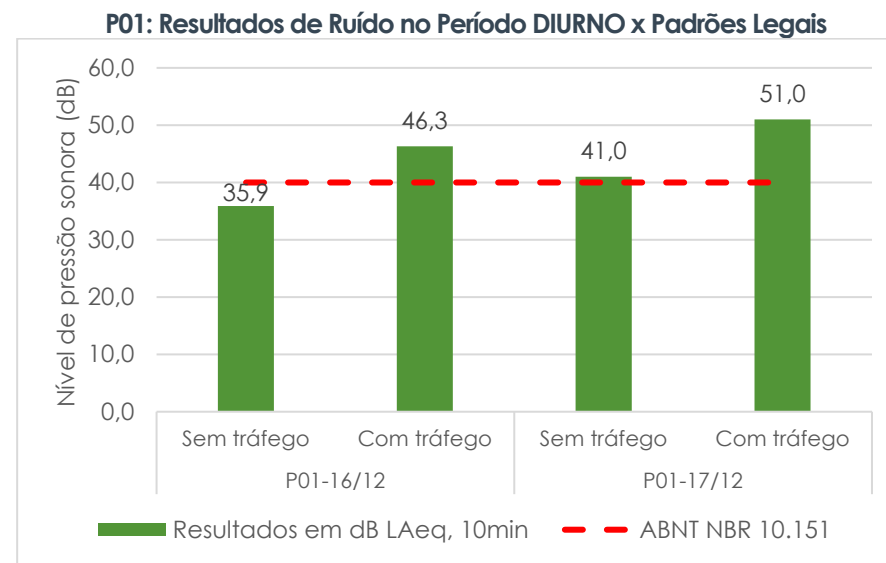
**Classificação dos pontos quanto ao uso e ocupação do solo**

ID	Tipo de área conforme ABNT NBR 10.151:2019	Limites (dB)	
		Diurno	Noturno
P01	Área de residências rurais	40	35
P02			
P03			
P04			

Fonte: Brandt Meio Ambiente

Importante salientar que a partir destes níveis de base (som residual), quando houver a implantação e operação do empreendimento, caso o som total do ambiente também extrapole as referências legais, o som específico da fonte sonora em avaliação deverá ser calculado, conforme descrito na norma de referência.

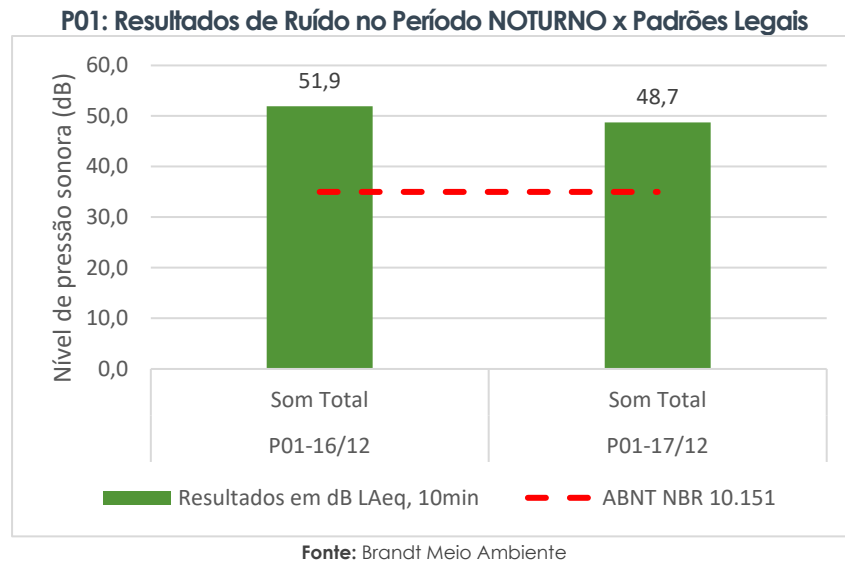
O gráfico a seguir apresenta os resultados dos níveis de pressão sonora obtidos no Ponto 1 para o período diurno em comparação com os limites estabelecidos pela NBR 10.151/2019, com e sem tráfego de veículos.



Fonte: Brandt Meio Ambiente

Percebe-se que no ponto 1, nos dias 16/12/2022 e 17/12/2022, demonstraram níveis de pressão sonora acima do limite permitido, com exceção ao monitoramento "Sem tráfego" no dia 16/12/2022. Os sons predominantemente percebidos no local foram da manifestação da fauna, como sapos, grilos e pássaros.

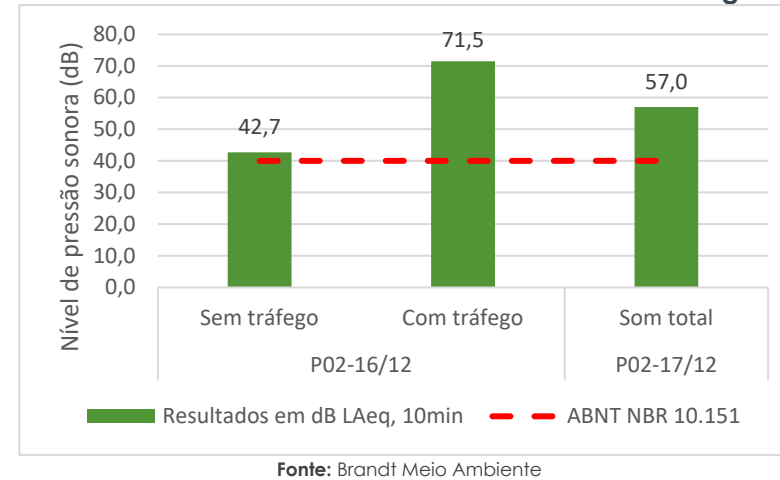
O gráfico a seguir apresenta os resultados dos níveis de pressão sonora obtidos no Ponto 1 para o período noturno em comparação com os limites estabelecidos pela NBR 10.151/2019. Como não foi possível separar os níveis de pressão sonora com e sem tráfego, apresentou-se o som total, apresentou-se o som total.



Nos dois dias de monitoramento os níveis de pressão sonora foram ultrapassados e a origem dos sons ruidosos também foram gerados pela manifestação da fauna, como cigarras, sapos e grilos.

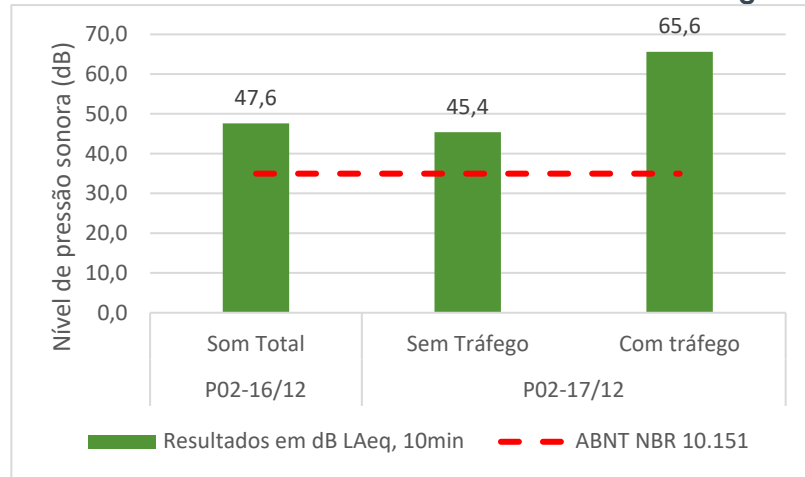
O gráfico a seguir apresenta os resultados dos níveis de pressão sonora obtidos no Ponto 2 para o período diurno em comparação com os limites estabelecidos pela NBR 10.151/2019.

**P02: Resultados de Ruído no Período DIURNO x Padrões Legais**



Em relação ao monitoramento do ponto 2 no dia 16/12/2022, quando retirado a influência do tráfego de veículos, os níveis de pressão sonora ultrapassaram levemente o limite permitido. Já quando considerado o tráfego, os níveis de pressão sonora ultrapassaram 31,5 dB do limite. No dia 17/12/2022 não foi possível realizar a distinção, portanto apresentou-se o som total do ambiente. Neste dia, o limite foi ultrapassado 12 dB. A manifestação da fauna neste ambiente foi causada por cigarras e pássaros.

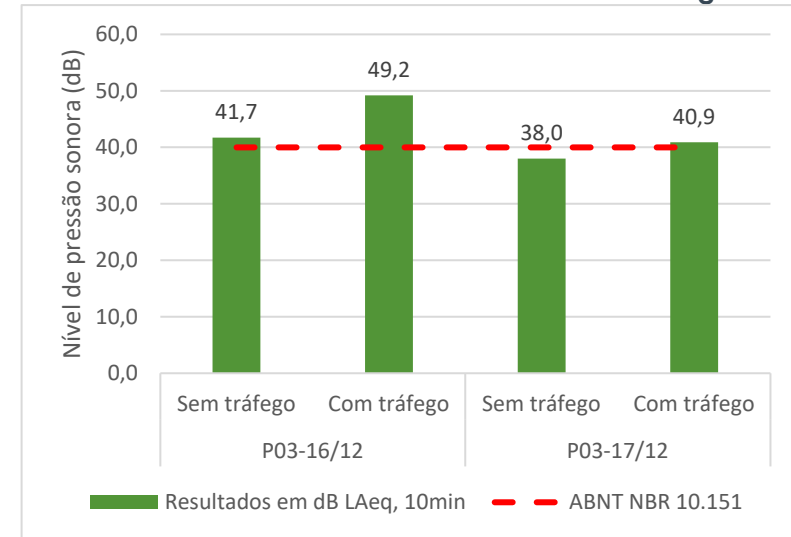
O gráfico a seguir apresenta os resultados dos níveis de pressão sonora obtidos no Ponto 2 para o período noturno em comparação com os limites estabelecidos pela NBR 10.151/2019.

**P02: Resultados de Ruído no Período NOTURNO x Padrões Legais**

Fonte: Brandt Meio Ambiente

Os monitoramentos noturnos no ponto 2 ultrapassaram os limites máximos permitidos em todos os dois dias de monitoramentos. Como é perceptível no monitoramento do dia 17/12/2022 (que foi possível diferenciar os níveis de pressão sonora com e sem a contribuição do tráfego), a relevância da contribuição dos veículos foi bastante significativa (20,2 dB). As demais fontes de contribuição sonora foram, também, geradas pela manifestação da fauna, como sapos e grilos.

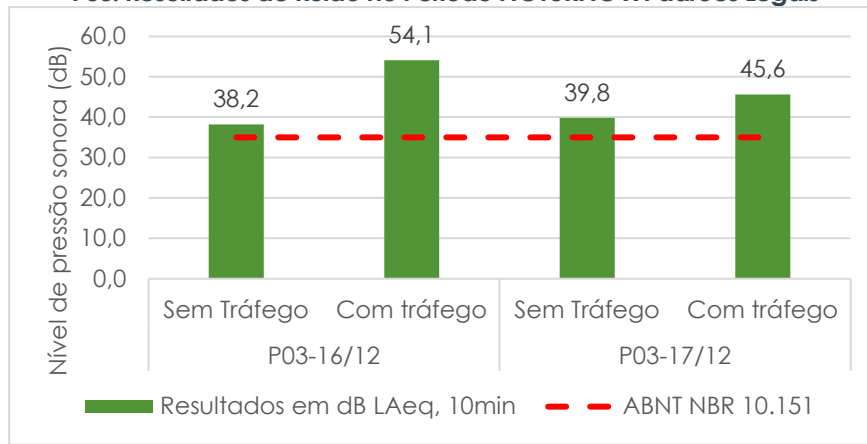
O gráfico a seguir apresenta os resultados dos níveis de pressão sonora obtidos no Ponto 3 para o período diurno em comparação com os limites estabelecidos pela NBR 10.151/2019.

**Resultados de Ruído no Período DIURNO x Padrões Legais**

Fonte: Brandt Meio Ambiente

Percebe-se que os monitoramentos do ponto 3, no dia 16/12/2022, ultrapassaram os limites máximos permitidos tanto na análise sem tráfego quanto com tráfego. No entanto, o limite sem o tráfego ultrapassou o limite 1,7 dB, já com tráfego 9,2 dB. O monitoramento no dia 17/12/2022 sem a influência do tráfego indicou níveis de pressão sonora dentro do limite máximo permitido, já com a influência do tráfego ultrapassou 0,9 dB. As demais contribuições sonoras foram geradas por conversas de moradores locais e manifestação de pássaros.

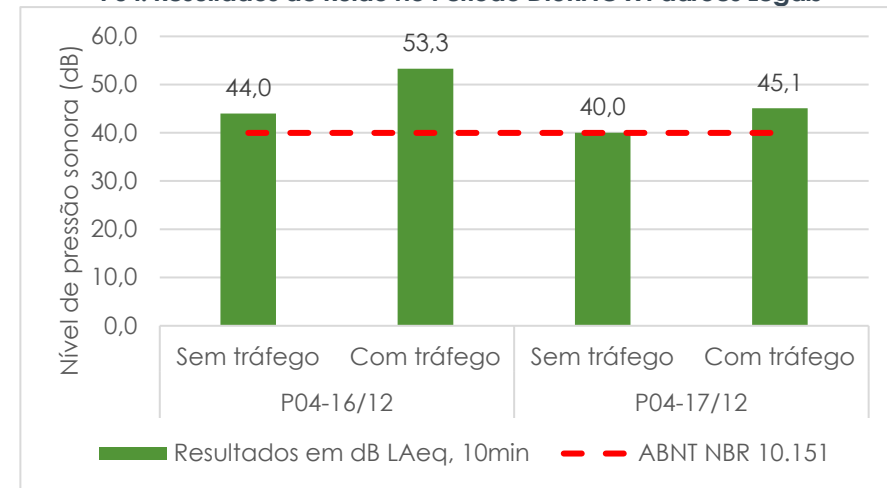
O gráfico a seguir apresenta os resultados dos níveis de pressão sonora obtidos no Ponto 3 para o período noturno em comparação com os limites estabelecidos pela NBR 10.151/2019.

**P03: Resultados de Ruído no Período NOTURNO x Padrões Legais**

Fonte: Brandt Meio Ambiente

Nos monitoramentos noturnos do ponto 3 todos os resultados ultrapassaram os limites máximos permitidos. É percebido que os níveis de pressão sonora com a contribuição do tráfego foram mais significativos. As demais origens dos sons percebidos foram oriundas de conversas e da manifestação da fauna, como sapos e grilos.

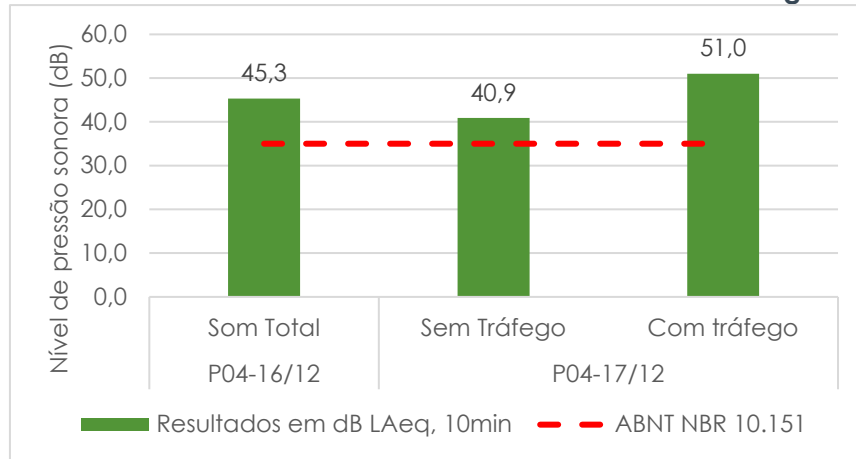
O gráfico a seguir apresenta os resultados dos níveis de pressão sonora obtidos no Ponto 4 para o período diurno em comparação com os limites estabelecidos pela NBR 10.151/2019.

**P04: Resultados de Ruído no Período DIURNO x Padrões Legais**

Fonte: Elaborado pelo autor

Os monitoramentos do dia 16/12/2022 no ponto 4, para o período diurno, indicaram níveis de pressão sonora acima do permitido. No dia 17/12/2022, quando desconsiderado o tráfego de veículos, o nível de pressão sonora permaneceu no limite máximo permitido. Já com a influência do tráfego, o limite foi ultrapassado em 5,1 dB. As demais origens de ruído foram ocasionadas por pássaros, macacos e galos.

O gráfico a seguir apresenta os resultados dos níveis de pressão sonora obtidos no Ponto 4 para o período noturno em comparação com os limites estabelecidos pela NBR 10.151/2019.

**P04: Resultados de Ruído no Período NOTURNO x Padrões Legais**

Fonte: Elaborado pelo autor

Percebe-se que no período noturno do ponto 4 todas as medições ultrapassaram os limites máximos permitidos. Grande parte dessa contribuição, também, foi gerada pela fauna, especificamente por macacos e sapos/grilos.

Apesar dos resultados terem ficado acima da referência estipulada pela norma da ABNT NBR 10151:2019 em todos os pontos, os sons predominantes nos ambientes foram oriundos da manifestação da fauna, como a vocalização de sapos, grilos, macacos, cigarras e pássaros.

Importante salientar que a partir destes níveis de base (som residual), quando houver a implantação e operação do empreendimento, caso o som total do ambiente também extrapole as referências legais, o som específico da fonte sonora em avaliação deverá ser calculado, conforme descrito na norma de referência.

**Vibração**

O objetivo do estudo de ruído e vibração é identificar os níveis de Pressão Sonora e de Vibrações encontradas na área de Área de Estudo do Projeto de Luanga. As medições sismográficas foram realizadas juntamente com os monitoramentos de ruído durante 10 minutos, entre os dias 16/12/2022 e 17/12/2022 no período diurno. Os 4 pontos monitorados estão indicados na tabela a seguir:

**Pontos de monitoramento de vibração**

Pontos	Descrição	Coordenadas Geográficas (22M)	
		Longitude	Latitude
P01	As margens da estrada, próximo a residências	662602	9340419
P02		662127	9342793
P03		657921	9343422
P04		656409	9335148

Fonte: Elaborada pelo autor

Após as medições de vibração e as análises presentes neste diagnóstico, conclui-se, portanto, que os níveis sismográficos estão bastante inferiores aos níveis comparativos utilizados nesta análise. Esse fato corrobora que o local de instalação do empreendimento não apresenta indícios de vulnerabilidade natural ou antrópica.

## Geologia, geomorfologia e solos

Na área de estudo do Projeto Luanga, o ambiente geotectônico, insere-se na Província Mineral dos Carajás, região globalmente reconhecida pela diversidade e complexidade de jazidas, e que atualmente, caracteriza-se como a maior Província Mineira do país quanto à arrecadação e à produção mineral.

Esse trabalho é apresentado a partir de pesquisa bibliográfica referente à área de estudo, através do conhecimento dos aspectos geológicos regionais da área em foco, e afim apenas de ilustrar, apresenta também alguns registros fotográficos realizados *in loco*.

Tais informações foram complementadas com observações e dados levantados no trabalho de campo realizado em dezembro de 2022.

Em visita à área de estudo, em ênfase a ADA, foram coletados dados relativos à diversidade de litotipos, sendo em afloramentos, blocos rolados, bem como em visita ao site da BRAVO, onde foram fotografadas amostras a partir de cilindros de sondagem, conforme inserções seguintes.

Os depósitos ricos em PGE, podem ocorrer na região em perfis rasos, com regolitos que chegam a poucas dezenas de metros.

### Observações em campo, aspectos geológicos



Em afloramentos, bem como quando observados blocos rolados, os aspectos petrológicos, em macro, comumente são de rochas por vezes faneríticas, nas quais o processo de resfriamento se deu dentro da câmara magmática, sendo possível observar minerais de textura grossa, bem como rochas afaníticas, as quais indicam resfriamento rápido, de caráter possivelmente extrusivo, com textura fina.

É importante ressaltar, que foram observadas rochas metamórficas, em fácies xisto verde devido à associação rica em clorita, bem como opx e plagioclásio, na maior parte das vezes. Na região podem ocorrer anfíbolitos, os quais não foram observados em campo.

### Observações em campo, aspectos geológicos

#### Afloramento de rocha



O diagnóstico de geomorfologia regional foi elaborado como base em dados secundários disponíveis em mapeamentos exploratórios de pequena escala. A principal base de dados utilizada para a realização dos mapas temáticos foram IBGE (2019) e RADAMBRASIL (1974).

O diagnóstico da geomorfologia local foi feito através da campanha de campo realizada na área de estudo local em dezembro de 2022, quando foram verificadas as ocorrências de alguns dos domínios geomorfológicos da área de estudo. As principais feições de relevo foram identificadas e registradas.

Na área de estudo do Projeto Luanga predominam a unidade Depressão da Amazônica Meridional (depressão Bacajá), que compreende áreas dissecadas - da superfície pediplanada em rochas pré-cambrianas, relevo composto por colinas convexas bastante suaves e extensas porções planas.

Já na área diretamente afetada pelo empreendimento mineral, há o predomínio de relevos majoritariamente planos e suaves, que são fortemente interrompidos por quebras negativas de alta declividade, devido às serras que compõem a paisagem. Principalmente na Serra Leste, na qual afloram os complexos máfico-ultramáficos que abrigam depósitos do tipo PGE, compõem as áreas de serra.

Na visita realizada, foram observados, conforme inserção seguinte, componentes de relevo da paisagem de áreas montanhosas (serras), a foto seguinte refere-se ao ponto de observação BRAV-GEOM-02 e na sequência campos de colinas e montes suaves.

**Observações em campo, aspectos geomorfológicos**

Fonte: Brandt Meio Ambiente

**Pedologia**

A caracterização dos solos e processos pedológicos que ocorrem na área de estudo do Projeto Luanga utilizou como metodologia a apresentação das características gerais das classes de solos identificadas, conforme a bibliografia consultada, o mapeamento regional, e de outros estudos regionais realizados na área de estudo Complexo de Carajás, PA.

Também foram realizados pontos de descrição de perfis de solos a partir de coleta em campo, principalmente, dentro da ADA. Nesta atividade de campo foram observados quatro tipos de solo;

- **Argissolos:** De forma geral, os Argissolos são definidos pelo SiBCS (Embrapa, 2018) pela presença de horizonte diagnóstico B textural, apresentando acúmulo de argila em profundidade devido à mobilização e perda de argila da parte mais superficial do solo. Apresentam frequentemente, mas não exclusivamente, baixa atividade da argila (CTC), podendo ser alíticos (altos teores de alumínio), distróficos (baixa saturação de bases) ou eutróficos (alta saturação de bases), sendo normalmente ácidos.
- **Cambissolos:** Os Cambissolos são solos constituídos sobretudo por material mineral, com horizonte B incipiente subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial, desde que em qualquer dos casos não satisfaçam os requisitos estabelecidos para serem enquadrados nas classes Vertissolos, Chernossolos, Plintossolos, Organossolos.
- **Latossolo:** Os latossolos são solos formados por material mineral, apresentando horizonte B latossólico precedido de qualquer tipo de horizonte A por volta de 200cm a partir da superfície do solo ou dentro de 300cm se o horizonte A contiver mais do que 150cm de espessura.

### Observações em campo, aspectos pedológicos



Fonte: Brandt Meio Ambiente

### Susceptibilidade Erosiva na ADA

O presente item apresenta a análise da susceptibilidade a processos erosivos para a área de estudo do Projeto Luanga através da análise do mapa de susceptibilidade à erosão.

A análise dos resultados de susceptibilidade erosiva na área diretamente afetada do Projeto Luanga pautou-se nos seguintes parâmetros:

- ✓ Valores iguais a 1 (Muito Baixa) ou até 2 (Baixa): unidades mais estáveis/menos suscetíveis a erosão;
- ✓ Valores igual a 3 (Médio): susceptibilidade média;
- ✓ Valores entre 4 (Alto) e 5 (Muito Alto): unidades mais instáveis e suscetíveis à erosão.

Os resultados obtidos foram enquadrados em intervalos de classes de susceptibilidade à erosão evidenciado no quantitativo a seguir:

Susceptibilidade à erosão na ADA

Susceptibilidade à Erosão	Área (hectares)	Área (km <sup>2</sup> )	Porcentagem m (%)
<b>Muito Baixa</b>	341,2	3,412	36,62
<b>Baixa</b>	279,24	2,7924	29,97
<b>Média</b>	200,78	2,0078	21,54
<b>Alta</b>	106,89	1,0689	11,47
<b>Muito Alta</b>	3,62	0,0362	0,39
<b>TOTAL</b>	931,73	9,3173	100

Observa-se que na área de estudos foram encontradas áreas com muito baixa, baixa, média, alta e muito alta susceptibilidade erosiva, onde 51,51% deste espaço está enquadrado no intervalo de susceptibilidade à erosão entre baixa a média. Os valores elevados de classe alta, são muito pequenos, e indicam áreas de alta declividade, entretanto os fatores litológicos e geológicos controlam, de modo geral, a estabilidade do terreno. A foto a seguir apresenta o mapa de potencial erosivo da área de estudos.

## Espeleologia

A Espeleologia é a ciência que estuda as cavernas, definidas aqui como cavidades naturais subterrâneas, cuja definição é *“todo e qualquer espaço subterrâneo acessível pelo ser humano, com ou sem abertura identificada, popularmente conhecido como caverna, gruta, lapa, toca, abismo, fuma ou buraco, incluindo seu ambiente, conteúdo mineral e hídrico, a fauna e a flora ali encontrados e o corpo rochoso onde os mesmos se inserem, desde que tenham sido formados por processos naturais”*

Os estudos de prospecção espeleológica do Projeto Luanga foram dimensionados a fim de avaliar a existência ou não de cavidades naturais subterrâneas no local do empreendimento ou atividade a ser licenciada e atender às exigências da legislação vigente no que tange ao tema da espeleologia.

As tomadas de decisão técnicas, relacionadas as estratégias de campo e a definição da malha amostral foram sustentadas pelas avaliações em gabinete - como o resultado da avaliação de potencial espeleológico multicritério.

Os caminhamentos de prospecção espeleológica na área de estudo foram consolidados e, como resultado, obteve-se um total de 152,95 km de caminhamentos efetivos. A densidade de caminhamento obtida para o projeto foi de 28,46 km/km. Não foram identificadas cavidades na área amostrada.

Aspecto da paisagem predominante registrada em sobrevoo



## Recursos hídricos

No contexto regional as drenagens da área de estudo se organizam mais especificamente na Bacia Hidrográfica do Rio Itacaiúnas, localizada no sudeste paraense. O Rio Itacaiúnas nasce no município de Água Azul do Norte, na Serra da Seringa, e desemboca no Rio Tocantins, no município de Marabá. A Bacia Hidrográfica do Rio Itacaiúnas é composta por seis sub-bacias, sendo elas: sub-bacia do rio Itacaiúnas (SBRI), sub-bacia do Rio Parauapebas (SBRP), Sub-bacia do rio Tapirapé (SBRT), sub-bacia do rio Cateté (SBRC), sub-bacia do rio Sororó (SBRS) e sub-bacia do rio Vermelho (SBRV). Juntas essas bacias drenam uma área de aproximadamente 42 mil km<sup>2</sup> (SILVA, 2019)

Para a elaboração deste diagnóstico, foram utilizados dados referentes as coletas de água na Área Diretamente Afetada do Projeto Luanga e seu entorno sendo elas:

- ✓ Amostragem da qualidade da água desenvolvido pela Brandt Meio Ambiente em dezembro de 2022;
- ✓ Amostragem complementar da rede amostral das águas superficiais desenvolvido pela SGS Geosol em fevereiro e março de 2024

A amostragem da Brandt Meio ambiente ocorreu em uma única campanha amostral durante o mês de dezembro (período entre os dias 14 a 20), abrangendo o período de chuva da região. Para a única campanha realizada, foram considerados oito pontos para avaliação da qualidade das águas superficiais.

Estação amostral ADA\_AGUA\_02



Estação amostral ADA\_AGUA\_01



Foi possível observar que durante as amostragens, a maior parte dos parâmetros avaliados estiveram de acordo com a legislação, indicando uma boa qualidade dos trechos analisados. As únicas exceções foram para os seguintes parâmetros: ferro dissolvido, manganês total, bário total, cobre dissolvido, oxigênio dissolvido, cor verdadeira e parâmetros biológicos que serão discutidos a seguir.

- ✓ **Ferro e manganês:** A qualidade da água na bacia hidrográfica do Rio Itacaiúnas, cujo os mananciais se encontram, é influenciada principalmente pelas características geotécnicas e litológicas dominantes na região, que se sobrepõem aos efeitos antropogênicos (mineração, garimpo, atividades de uso e ocupação do solo). Sendo assim, é esperado elevados valores de concentração de ferro, manganês, níquel e cromo na bacia hidrográfica do Rio Itacaiúnas e seus afluentes que estão associados com as fontes naturais locais
- ✓ **Bário Total:** O bário ocorre naturalmente na maioria das águas. A água potável contém concentrações de bário e o metal pode estar presente na água subterrânea. As emissões podem ser causadas a partir da mineração, refino e tratamento de minérios de bário e da fabricação de produtos de bário. A queima de combustíveis fósseis também pode liberar o metal
- ✓ **Oxigênio Dissolvido:** As perdas de oxigênio são causadas pelo consumo pela decomposição da matéria orgânica (oxidação), por perdas para a atmosfera bem como produção fotossintética e a reação atmosférica contribuem para o aumento da concentração de oxigênio na água, enquanto que o consumo de oxigênio para a decomposição da matéria orgânica e a respiração realizada pelo ecossistema aquático colaboram para a diminuição da quantidade de oxigênio dissolvido na água

- ✓ **Coliformes termotolerantes:** Destaca-se que altas taxas de E. coli indicam a presença de contaminação fecal em águas doces, proveniente do aumento da deposição indevida de rejeitos advindos do sistema de esgoto e saneamento

### Águas subterrâneas

A informação sobre a qualidade da água subterrânea no Brasil ainda é incipiente ou até mesmo inexistente em várias bacias segundo o relatório do Panorama da Qualidade das Águas Subterrâneas no Brasil. No estado do Pará a rede de monitoramento de águas subterrâneas se encontra em constante aprimoramento, sendo que na área do presente estudo, muitas sub-bacias e bacias hidrográficas não são realizadas amostragens e análises, e desta forma, não há dados para que se estabeleça um background geoquímico.

Para a caracterização da qualidade das águas subterrâneas na área de estudo, avaliou-se os resultados analíticos obtidos de cada ponto amostral sugerido pela Brandt Meio Ambiente.

A amostragem da Brandt Meio Ambiente ocorreu em uma única campanha amostral, durante o mês de dezembro de 2022. Para a referida campanha, foram considerados seis pontos para avaliação da qualidade das águas subterrâneas.

Estação amostral SUB\_BRAV\_01



Fonte: acervo Brandt

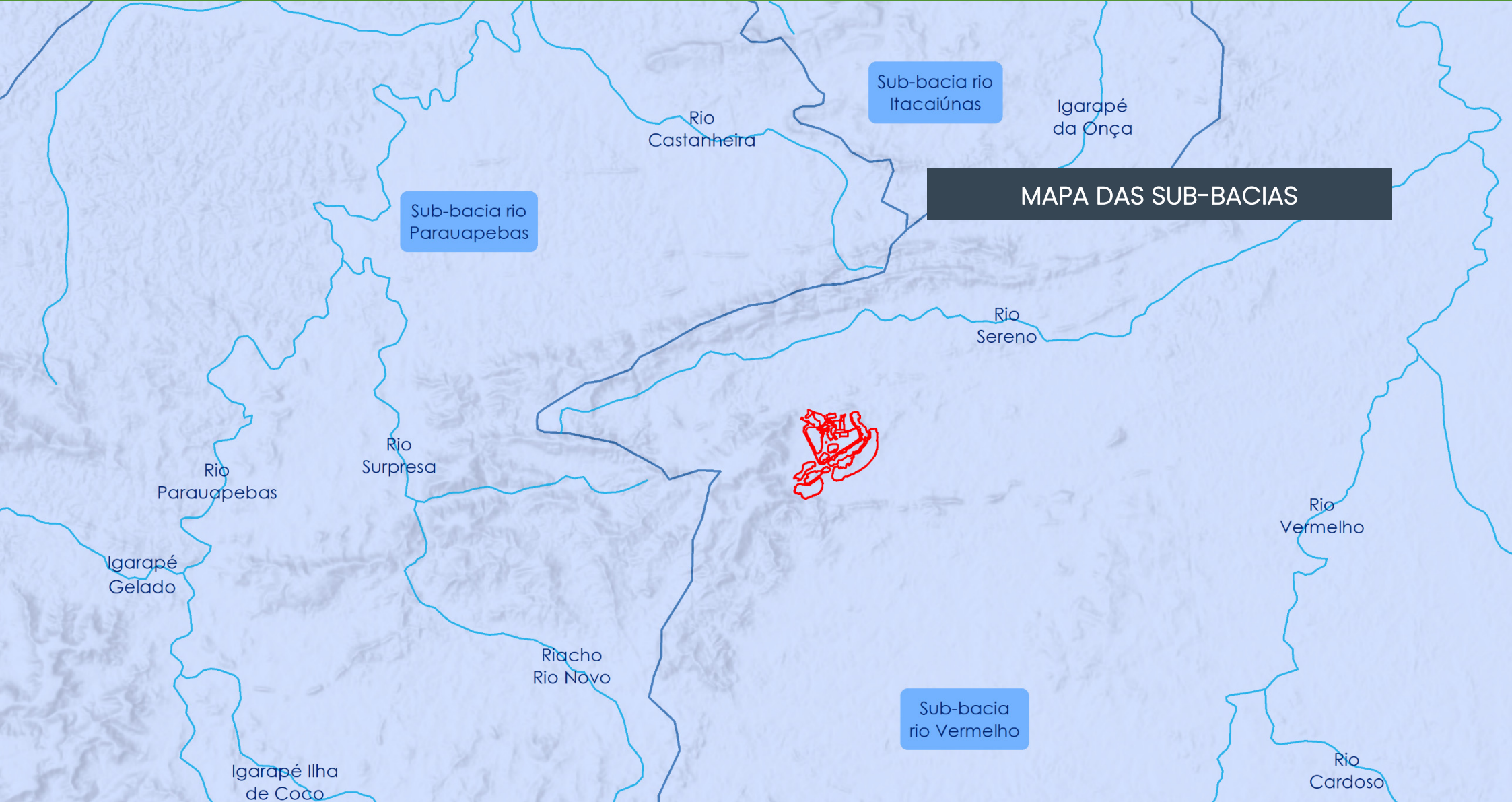
O conjunto de parâmetros físico-químicos e biológicos analisados para avaliar a qualidade das águas subterrâneas dos pontos que abrangem a área de estudo apontam, de modo geral, que maior parte dos parâmetros analisados estiveram em conformidade com os valores máximos estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 396/2008. Cabe fazer ressalvas acerca de alguns parâmetros que estiveram em desconformidade (ferro total, manganês total, bário total e coliformes termotolerantes) em pelo menos um ponto amostral, assim como relatado anteriormente.

Amostragem do ponto SUB\_BRAV\_04



Fonte: acervo Brandt

# MAPA DAS SUB-BACIAS



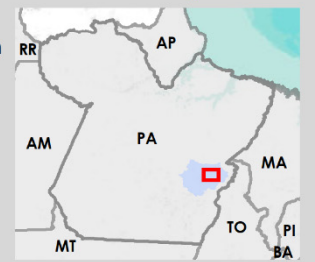
## LEGENDA

- Principais cursos d'água
- Sub-Bacias do Rio Itacaiúnas
- Área Diretamente Afetada

## ESCALA GRÁFICA



## LOCALIZAÇÃO



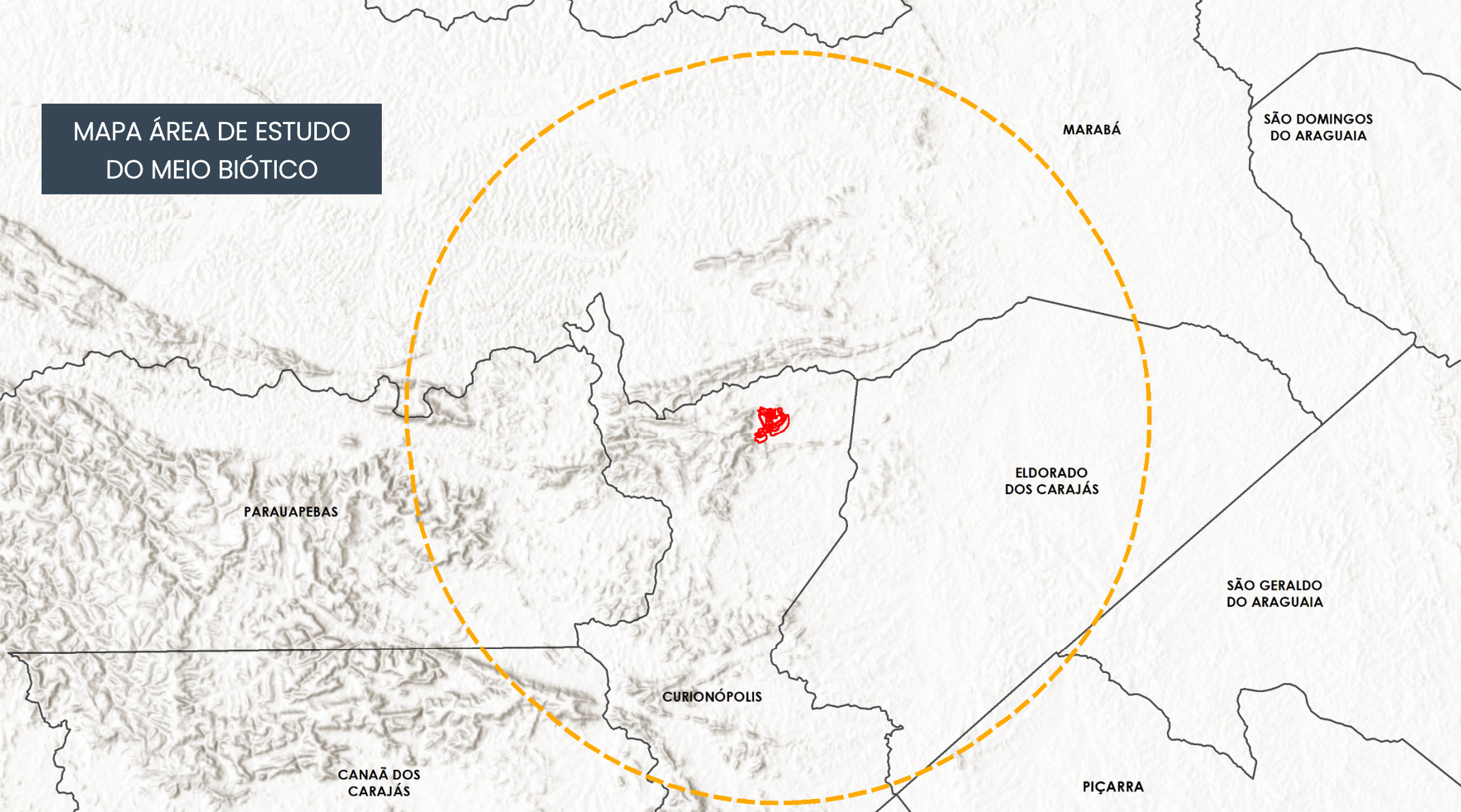
## Meio Biótico

O Meio Biótico estuda, principalmente, os seres vivos, que se referem aos microrganismos, plantas e animais, além dos seus hábitos e locais onde são encontrados.

Os animais compõem um grupo de seres vivos chamados de fauna e as plantas compõem a flora. Entender sobre a composição da flora e da fauna de um lugar ajuda a entender como esses seres dependem do lugar onde vivem e as consequências das mudanças nesses locais.

A Área de Estudo do **Meio Biótico** é definida com base nos critérios relacionados ao ambiente físico como, microbacias hidrográficas, relevo, altitude, às formações vegetais e barreiras humanas, como estradas, ferrovias, áreas urbanas e suas correlações presentes na região do empreendimento.

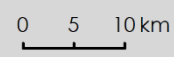
# MAPA ÁREA DE ESTUDO DO MEIO BIÓTICO



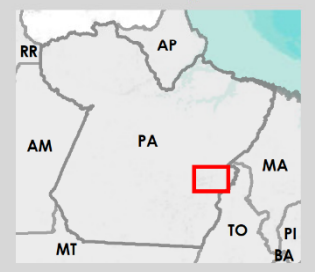
## LEGENDA

- Limites Municipais
- Área Diretamente Afetada
- Área de Estudo do Meio Biótico - Buffer 50km em relação à ADA

## ESCALA GRÁFICA



## LOCALIZAÇÃO



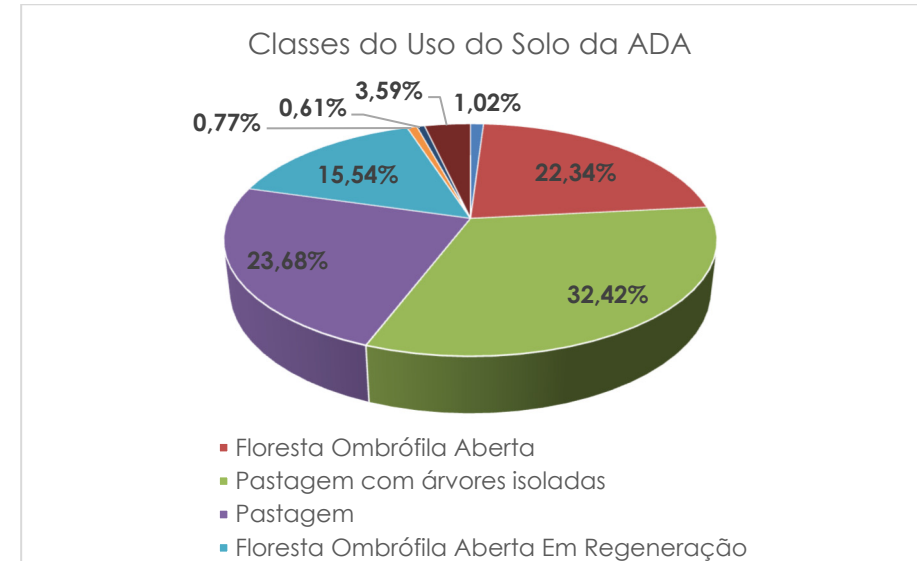
## Flora

### Uso e Cobertura do Solo

O uso e cobertura do solo diz respeito às formas como os espaços de um determinado local são utilizados e ocupados. Estes tipos de usos variam em cada localidade de acordo com o tipo do solo, do clima, da vegetação e da população humana ali presente, de forma a atender às necessidades e características de cada local.

A área de estudo onde pretende-se instalar o empreendimento foi dividida em Área de Influência Indireta (AII), Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA).

O uso e cobertura do solo na região do Projeto de Exploração Luanga corresponde principalmente a uma matriz pecuária e minerária, onde predominam as pastagens limpas com algumas árvores isoladas, pastagens sujas ou sem manejo, vegetação campestre e em menor proporção, vegetação florestal localizada no pé das serras ao sul da área do projeto, assim como em pequenos fragmentos em associação ou não, com áreas brejosas e corpos d'água.



### Áreas prioritárias para conservação

As Áreas Prioritárias para Conservação são territórios definidos pelo Ministério do Meio Ambiente como áreas de grandes relevâncias ecológicas, maiores chances de sucesso de conservação e com menores conflitos envolvendo atividades econômicas.

A região do projeto Luanga está inserida em área com prioridade de conservação na categoria "extremamente alta".

# MAPA DE ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO DA FLORA


MARABÁ


PARAUPEBAS

CURIONÓPOLIS


ELDORADO DOS CARAJÁS

## LEGENDA

 Limites Municipais

 Área Diretamente Afetada

**Prioridade de Conservação**

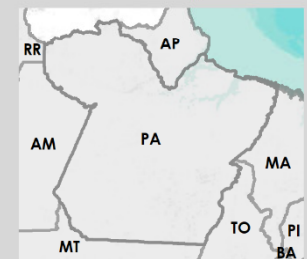
 Extremamente alta

## ESCALA GRÁFICA

0 3 6 km



## LOCALIZAÇÃO



### **Unidades de Conservação (UCs) e biomas nas proximidades do Projeto Luanga da BRAVO Mineração.**

A área diretamente afetada (ADA) do Projeto Luanga está totalmente inserida no território que compreende Amazônia.

As Unidades de Conservação (UCs) são áreas protegidas que tem como objetivo manter a preservação, proteção, recuperação e valorização da biodiversidade, da paisagem, dos recursos naturais e das comunidades tradicionais, como as indígenas e quilombolas.

As UCs funcionam, ainda, como uma importante ferramenta para atividades de Educação Ambiental e para pesquisas científicas. Existem dois tipos de Unidades de Conservação:

- ✓ Proteção Integral: este tipo de UC possui uma forma de uso mais restrita, onde são permitidas apenas atividades de pesquisa científica, educação ambiental e visitação;
- ✓ Uso Sustentável: é possível que sejam realizadas atividades de pesquisa científica, educação ambiental, visitação e exploração de recursos desde que feita de maneira sustentável, mantendo a conservação da biodiversidade.

Na região proposta para a instalação do Projeto Luanga, de propriedade da empresa Bravo, não consta Unidades de Conservação dentro da Área Diretamente Afetada, e no entorno, cerca de 50km de distância, consta 4 UCs, as quais são apresentadas no quadro a seguir.

#### **Unidades de Conservação próximas a região do Projeto Luanga**

<b>Nome - Unidade de conservação</b>
APA do Igarapé Gelado
Parque Nacional dos Campos Ferruginosos
Parque Natural Municipal Veredas dos Carajás
Floresta Nacional de Carajás

# MAPA DE BIOMAS)

MARABÁ

PARAUPEBAS

CURIONÓPOLIS

ELDORADO  
DOS CARAJÁS

## LEGENDA

 Limites Municipais

 Área Diretamente Afetada

### Bioma

 Amazônia

 Cerrado

## ESCALA GRÁFICA

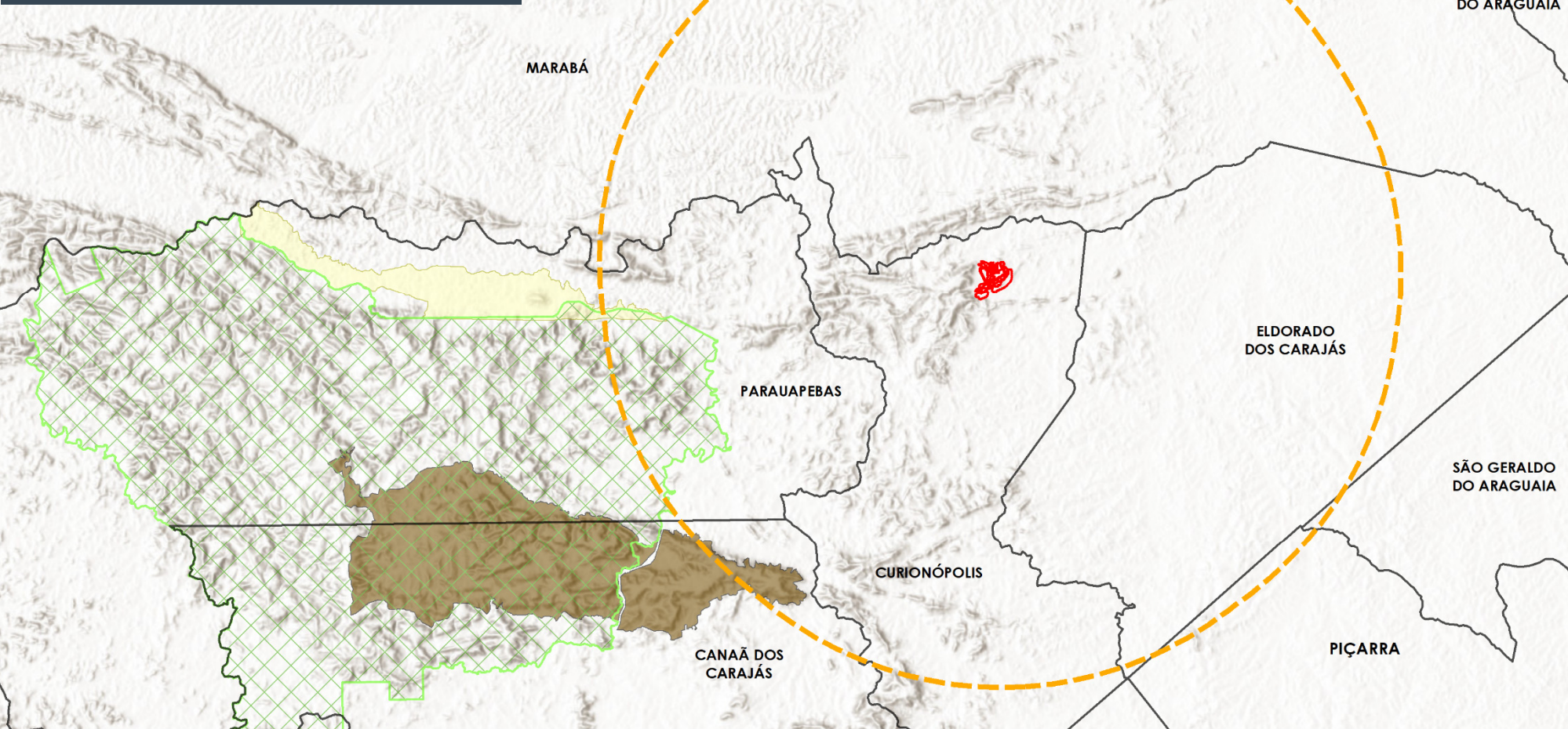
0 3 6 km



## LOCALIZAÇÃO



# MAPA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO (UCs)



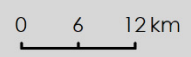
## LEGENDA

- Limites Municipais
- Área Diretamente Afetada
- Área de Estudo do Meio Biótico - Buffer 50km em relação à ADA

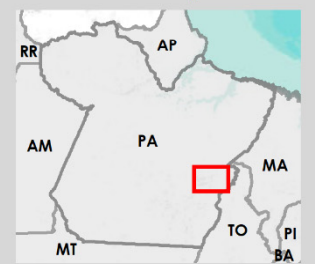
## Unidades de Conservação

- A.P.A. do Igarapé Gelado
- Parque Nacional dos Campos Ferruginosos
- Floresta Nacional de Carajás

## ESCALA GRÁFICA



## LOCALIZAÇÃO



## Vegetação

A vegetação nativa de um lugar é uma característica muito importante para que a biodiversidade daquele local seja mantida de forma saudável e com um bom funcionamento.

A seguir serão apresentados os tipos de formações de vegetação encontrados na Área Diretamente Afetada do empreendimento, estes dados são resultantes de estudos realizados no local do projeto e ao seu entorno.

Formações Florestais		Formações advindas da utilização antrópica		
Floresta Ombrófila Aberta em Regeneração	Vegetação Ripária	Pastagem com árvores isoladas	SAF - Sistema Agroflorestal	Solo exposto
Tipo de vegetação da área de transição entre a Floresta Amazônica e as áreas extra amazônicas. Uma vegetação menos desenvolvida formando áreas de paliteiros.	Tipo de vegetação presente em áreas próximas a corpos d'água.	São ambientes de pastagem, tipo de vegetação utilizado geralmente para a alimentação animal, com presença de indivíduos arbóreos.	Sistema onde árvores e arbustos são associados com culturas agrícolas.	Ambientes antropizados sem vegetação presente.
				

Na Área Diretamente Afetada do Projeto foram encontrados 454 indivíduos, distribuídos em 75 espécies e 29 famílias botânicas distintas. Sendo que 4 estão ameaçadas de extinção em nível federal (MMA, 2022) e 3 ameaçadas de extinção em nível estadual (COEMA, 2007). Quanto a espécies endêmicas, ou seja, espécies com distribuição restrita a determinado local, foram identificadas 7 espécies que só ocorrem em solo brasileiro. Além dessas foi identificado uma espécie protegida no estado do Pará (*Bertholletia excelsa*).

Cabe ressaltar que foram registradas 7 espécies com potencial para gerar produtos florestais não madeireiros na Área Diretamente Afetada. Espécies que podem fornecer frutos objeto de extrativismo, porém não foi registrada nenhuma atividade de interesse extrativista na região do Projeto de Exploração Luanga.

Vegetação na ADA do Projeto	
Espécies	Números
Espécies identificadas	75
Espécies ameaçadas no estado do Pará	3
Espécies ameaçadas no Brasil	4
Espécies endêmicas	7
Espécies protegidas por lei	1

***Cedrela odorata*. Espécie ameaçada de extinção no Brasil e no estado do Pará**



Fonte: BioDiversity4All

***Bertholletia excelsa*. Espécie protegida por lei no estado do Pará**



Fonte: BioDiversity4All

## Fauna

O estudo da fauna tem como objetivo fornecer informações e discussões sobre a ocorrência de representantes de oito grandes grupos de animais na área de estudo: Mastofauna Terrestre (Mamíferos de pequeno, médio e grande porte), Mastofauna Voadora (Morcegos), Herpetofauna (Répteis e anfíbios), Avifauna (Aves), Apifauna (Abelhas), Insetos Vetores, Ictiofauna (Peixes) e Biota Aquática. O estudo de fauna considera também informações sobre espécies ameaçadas, raras, endêmicas, de interesse econômico e científico e as indicadoras da qualidade ambiental, quando possível.

### Mastofauna

A mastofauna é composta por animais conhecidos como mamíferos. Os mamíferos formam um grupo bastante diversificado e baseados em seus hábitos e tamanho corporal, são divididos em três grupos distintos: mamíferos voadores (morcegos), pequenos mamíferos e mamíferos de médio e grande porte.

Os morcegos são mamíferos voadores que apresentam a maior diversidade entre os grupos da mastofauna. O grupo dos pequenos mamíferos é composto principalmente pelos marsupiais e roedores com peso menor que 1 kg, e possuem a capacidade de ocupar grande variedade de ambientes. Os mamíferos de médio e grande porte são conhecidos principalmente por sua atividade predadora, atuando no controle natural de outras espécies.

Foram diagnosticadas para a área de estudo 24 espécies de mamíferos não voadores, sendo que a ordem com maior riqueza registrada foi carnívora, com sete (07) espécies e 57 espécies de mastofauna voadora.

Foram registradas na área de estudo ao todo 05 espécies consideradas ameaçadas de extinção no Brasil, a onça-pintada (*Panthera onca*), o Bugio (*Alouatta belzebul*), a anta (*Tapirus terrestris*), o queixada (*Tayssu pecari*) e o tatu-canastra (*Priodontes maximus*). Os três últimos também são exemplos de espécies cinegéticas, ou seja, que sofrem pressão de caça e apanha, principalmente para alimentação das comunidades regionais e locais.

Mastofauna Terrestre	
Espécies	Números
Total de espécies identificadas	24
Total de espécies ameaçadas de extinção	5
Total de espécies cinegéticas	11

### Mamíferos de pequeno porte

**Gambá (*Didelphis marsupialis*).**  
Espécie encontrada na área de estudo

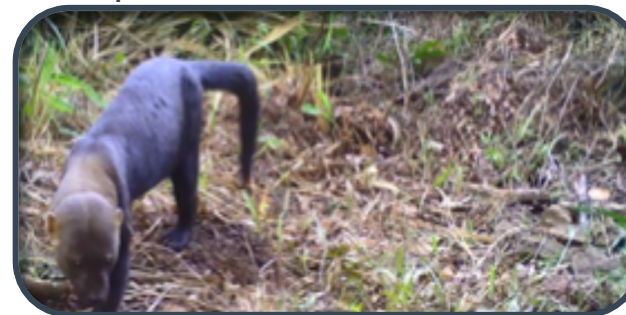


## Mamíferos de Médio e Grande Porte

**Cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*).**  
Espécie encontrada na área de estudos



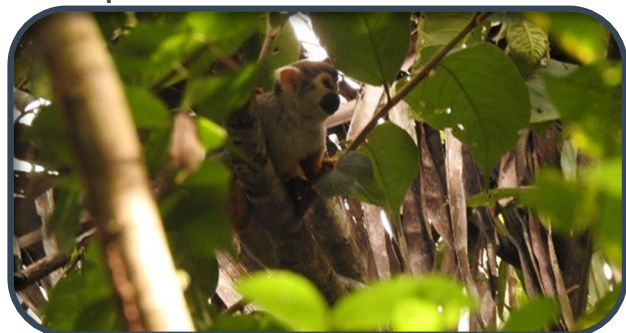
**Irara ou papa-mel (*Eira barbara*).**  
Espécie encontrada na área de estudos



**Coia (*Dasyprocta leporina*).**  
Espécie encontrada na área de estudos



**Macaco-de-cheiro (*Saimiri sciureus*).**  
Espécie encontrada na área de estudos



### **Mastofauna voadora**

Ao final das cinco noites de amostragens, referentes ao levantamento de dados em campo, foram obtidos 57 registros de morcegos, distribuídos em seis (06) espécies.

<b>Mastofauna voadora</b>	
<b>Espécies</b>	<b>Números</b>
Total de espécies identificadas	6
Espécies ameaçadas de extinção	0

***Pteronotus personatus***  
Espécie encontrada na área de estudos



***Trachops cirrhosus***.  
Espécie encontrada na área de estudos



## Herpetofauna

A herpetofauna é composta por dois diferentes grupos, sendo eles dos répteis e dos anfíbios. Os répteis, grupo composto por cobras, lagartos, jacarés, cágado e jabutis e outros, possuem escamas e não necessitam, obrigatoriamente, da água para se reproduzir.

Os anfíbios são popularmente conhecidos como sapos, rãs e pererecas. Estes animais possuem a pele úmida, sem escamas e, a maioria das espécies, dependem da água para a reprodução. É na água que a maioria dos anfíbios põe seus ovos, dos quais nascem os girinos. Cada girino sofre uma grande transformação, até tornar-se adulto e passar a levar vida terrestre. Além disso, os répteis e anfíbios, ao contrário dos mamíferos e das aves, não conseguem produzir o próprio calor corporal, sendo que a mesma varia conforme o ambiente.

Estes animais possuem diversas particularidades no funcionamento do seu corpo que os tornam espécies bioindicadoras, ou seja, nos mostram a qualidade do ambiente, uma vez que dependem de ótimas condições ambientais para a sua sobrevivência e reprodução. Desta forma, através destes bichos é possível entender o estado de conservação ambiental de uma determinada localidade.

Na Área de Estudo foram identificadas um total de 17 espécies de anfíbios e 10 de répteis, totalizando 27 espécies. Nenhuma espécie registrada se encontra ameaçada de extinção. Entretanto, 6 anfíbios e 4 répteis, dentre eles o sapo canoeiro (*Boana boans*) são endêmicos do bioma amazônico. Vale a pena destacar também a presença do jacará-coroa (*Paleosuchus trigonatus*) espécie considerada cinegética, ou seja, que sofre pressão de caça e apanha na região.

Herpetofauna da área de estudo		
Espécies	Anfíbios	Répteis
Total de espécies identificadas	17	10
Espécies ameaçadas de extinção	0	0
Espécies endêmicas	6	4
Espécies cinegéticas	0	1

*Adenomera hylaedactyla* - rãzinha  
Endêmica de bioma amazônico



*Imantodes cenchoa* - dorme-dorme.  
Espécie encontrada na área de estudo



*Boana boans* - Sapo-canoeiro.  
Espécie endêmica de bioma amazônico



*Paleosuchus trigonatus* - Jacaré-coroa.  
Espécie endêmica de bioma amazônico



## Avifauna

O termo avifauna se refere exclusivamente as espécies de aves encontradas no mundo, como o avestruz, o sabiá, o canário, a galinha o pato, entre vários outros. As aves são muito diversificadas, e essa diversidade é um indicativo do estado de conservação do ambiente. A maioria das aves é diurna e algumas são bastante exigentes e necessitam de uma maior quantidade e qualidade de recursos para alimentação, construção do ninho, abrigo e proteção.

Além de utilizarem diversos ambientes os representantes da avifauna são importantes para a manutenção do ecossistema local, ajudando na recuperação de áreas florestais através da dispersão de sementes, controle de insetos praga, como lagartas que devoram plantações, e servem de alimento para outros animais.

Na Área de Estudo foram identificadas um total de 126 espécies de aves as quais podemos destacar o *Dendrexetastes paraenses* (arapaçu-galinha-do-pará, considerado vulnerável na lista de espécies ameaçadas estadual e nacional e a *Penelope pileata* (jacupiranga) considerada vulnerável na lista nacional (IUCM).

***Aratinga jandaya* (jandaia-verdadeira).**  
Espécie encontrada na área de estudo

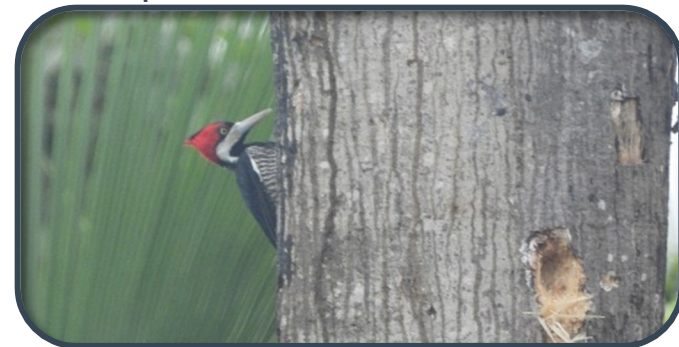


Fonte: Juliano Silva

***Penelope pileata* (Jacupiranga).** Espécie ameaçada



***Campephilus melanoleucos* (pica-pau-de-topete-vermelho).**  
Espécie encontrada na área de estudo



Avifauna da área de estudo	
Espécies	Números
Total de espécies identificadas	126
Espécies ameaçada de extinção	3
Espécies endêmicas da Amazonia	22
Espécies endêmicas da Amazonia brasileira	3
Espécies endêmicas do Brasil	1
Espécies migratórias	6

### **Entomofauna (Insetos)**

Os insetos são o grupo de animais dominantes na Terra (Borror; Delong, 2005), sendo este o grupo mais diversificado de organismos vivos atualmente, representando cerca de 60% de todas as espécies conhecidas (Rafael *et al.*, 2012). Estão presentes em praticamente todos os ambientes, desde locais extremamente quentes até regiões com temperaturas abaixo de zero. Desempenham um papel importantíssimo nos diversos ecossistemas em que ocorrem, estando envolvidos em vários processos e interações ecológicas, tais como polinização, predação, ciclagem de nutrientes, herbivoria e controle biológico (Camargo *et al.*, 2015).

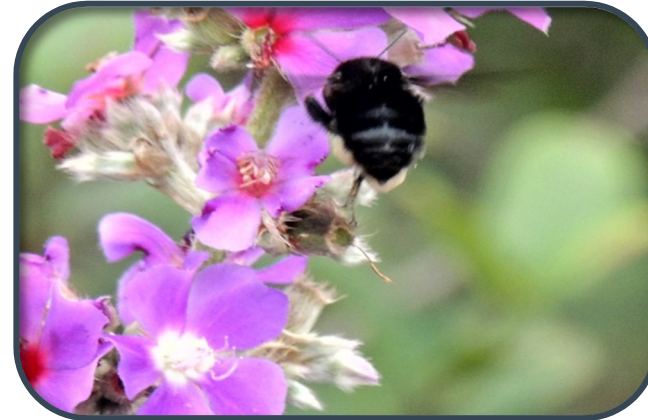
### **Apifauna**

O termo apifauna se refere ao grupo de animais constituído pelas abelhas. Estes animais apresentam grande importância ecológica, sendo os principais polinizadores das plantas floríferas, cujos produtos florais (néctar, pólen, resinas, etc.) são utilizados para alimentação e muitas vezes pra construção de ninhos.

Dentro das comunidades onde estão inseridas, as abelhas atuam promovendo a diversidade genética da vegetação através da polinização. Simultaneamente, estes organismos contribuem também para a manutenção da cadeia alimentar, contribuindo para a formação de frutos e sementes que estarão disponíveis a outros animais como aves e mamíferos.

Na área de estudos foram identificadas 20 espécies de abelhas.

**Mamangava - *Bombus morio*.**  
Espécie encontrada na área de estudo



**Abelha-das-orquídeas *Eulaema cingulata*.**  
Espécie encontrada na área de estudo



## Insetos Vetores

Os insetos vetores são popularmente conhecidos como mosquitos, pernilongos, muriçocas ou carapanãs. Em sua fase jovem são aquáticos e se alimentam de matéria orgânica disponível na água. Quando adultos, a grande maioria destes insetos, em especial as fêmeas, se alimentam de sangue de humano ou animal. Os machos adultos se alimentam de seiva e néctar.

Este grupo de animais é sensível a mudanças ambientais, já que mudanças antrópicas no ambiente podem favorecer algumas espécies de insetos em detrimento de outras.

O que torna essas espécies importantes, são a capacidade destes organismos transmitir microrganismos causadores de doenças no homem e em seus animais domésticos.

No mundo, doenças transmitidas por vetores são responsáveis por mais de 17% de todas as doenças infecciosas, causando mais de 700 mil de mortes anualmente (Global Vector Control Response, 2017). No Brasil, as doenças zoonóticas transmitidas por dípteros vetores mais conhecidos são leishmanioses, a malária, febre amarela, dengue e Zika (Rodrigues et al., 2017).

Das 29 espécies registradas na área de estudos, foram identificadas 09 espécies potencialmente vetoras.

Mosquito, pernilongo - *Culex nigripalpus* (fêmea)



Entomofauna da área de estudo	
Espécies	Números
Total de espécies identificadas	29
Espécies vetoras	9

## Ictiofauna

Quando falamos sobre a ictiofauna, nos referimos a um grupo de animais composto exclusivamente por peixes. Estes animais são muito importantes para manter o funcionamento das cadeias alimentares, uma vez que se alimentam de microrganismos, algas e outros peixes e são também alimento para outros animais, como nós humanos.

Além disso, os peixes são importantes para nos mostrar a qualidade da água, uma vez que existem espécies que só existem em águas com uma boa qualidade e outras que são capazes de viver em águas com má qualidade, como aquelas recebem água de esgoto. Conhecendo estas diferentes espécies, é possível ter um entendimento sobre a condição de um rio, lago ou córrego, apenas pela presença de certos peixes ali.

Na área de estudos foram identificadas 23 espécies de ictiofauna, as quais 06 delas foram consideradas como espécies indicadoras de qualidade ambiental, o anujá (*Trachelyopterus galeatus*), o cascudo (*Ancistrus sp.*) 1, o peixe-sapo (*Batrochoglanis sp 1.*), outros cascudos (*Hypostomus paucipunctatus*), *Hypostomus ericae* e o cascudo-chicote (*Spatuloricaria evansi*). Esses animais vivem no fundo de rios e são mais suscetíveis às perturbações ambientais como a poluição.

***Hypostomus ericae* -(Cascudo).**  
Espécie encontrada na área de estudo



## Ictiofauna da área de estudos

Espécies	Números
Total de espécies identificadas	23
Espécie indicadoras de qualidade ambiental	6

## Comunidades Hidrobiológicas

As comunidades hidrobiológicas também são importantes indicadores biológicos de padrões de degradação, além de serem utilizadas na avaliação e definição de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade e recuperação de áreas degradadas. Sendo assim, estas comunidades, composta por indivíduos da fauna e flora, compõem um grupo de grande importância ecológica em ambientes aquáticos, participando das cadeias alimentares e sendo um dos elos principais das estruturas tróficas do ecossistema.

Na área de estudos foram identificadas um total de 56 táxons fitoplactônicas, 32 táxons zooplactônicos e 18 táxons de zoobentônicos. Além disso, foram identificadas 16 espécies fitoplantônicas, 14 zooplactônicos e 08 zoobentônicos Bioindicadoras de boa qualidade ambiental.

**Gripopterygidae - Plecoptera**



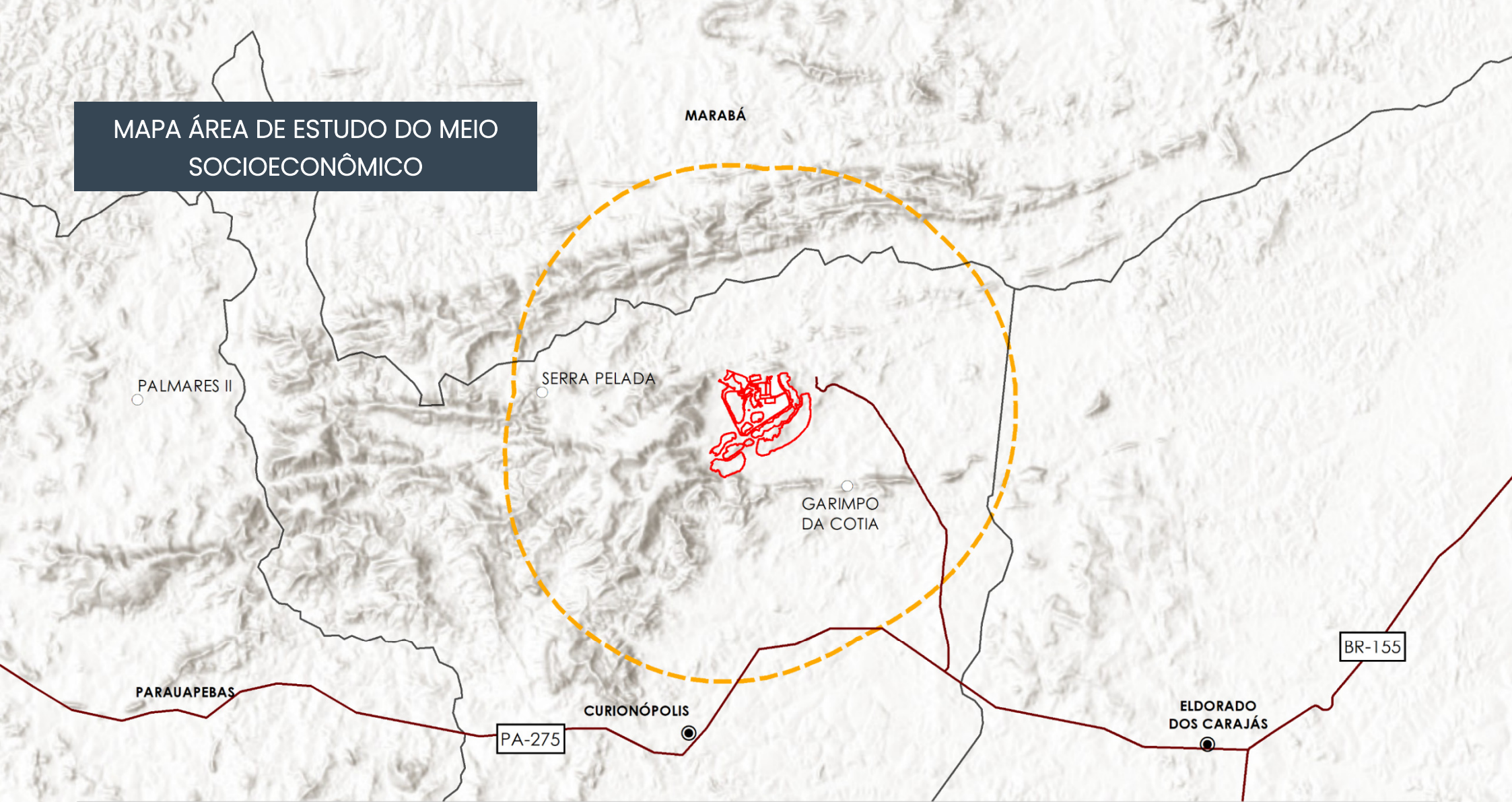
## Meio Socioeconômico

Trata-se do estudo das pessoas e de suas interrelações, considerando desde o início da formação histórica dos municípios onde se situam as estruturas do Projeto Luanga da Bravo Mineração e as regiões situadas no entorno, e passando por aspectos referentes às características da população local, sobre a economia municipal, qualidade de vida e saneamento básico ofertados em cada um dos municípios em estudo e aspectos culturais da região.

A Área de Estudo do Meio Socioeconômico foi definida considerando os aspectos econômicos, fundiários e culturais dos municípios onde o Projeto se localiza, bem como a presença de comunidades e habitações no entorno da ADA do projeto.

Além disso o estudo do meio socioeconômico também contou com o estudo de percepção ambiental, cujo objetivo é identificar as percepções acerca das localidades no contexto atual e com a operação das estruturas previstas no projeto referido.

# MAPA ÁREA DE ESTUDO DO MEIO SOCIOECONÔMICO



## LEGENDA

- Sede Municipal
- Povoado
- Rodovias
- Limites Municipais
- ▭ Área Diretamente Afetada
- Área de Estudo do Meio Socioeconômico - Buffer 10km em relação a ADA

## ESCALA GRÁFICA

0 3 6 km



## LOCALIZAÇÃO



## Caracterização do município da área de estudo

### **Origem e evolução do município**

Curionópolis é o município que compõe a área de estudo do empreendimento em questão. Uma cidade do interior do Pará, localizado a 752 quilômetros da capital do Pará, Belém, e situa a 24 km ao Norte-Oeste de Eldorado dos Carajás a maior cidade nos arredores. A localidade originou-se de um aglomerado de pessoas e como município surgiu do desdobramento do município de Marabá.

No início da década de 80 foi identificada a existência de ouro em Serra Pelada e o município de Curionópolis acabou sendo consolidado como principal centro de apoio a atividade de garimpo como local de residência das mulheres e filhos de garimpeiros, que não possuíam permissão para adentrar a comunidade de Serra Pelada. Curionópolis foi elevado a condição de município no dia 10 de maio de 1988.

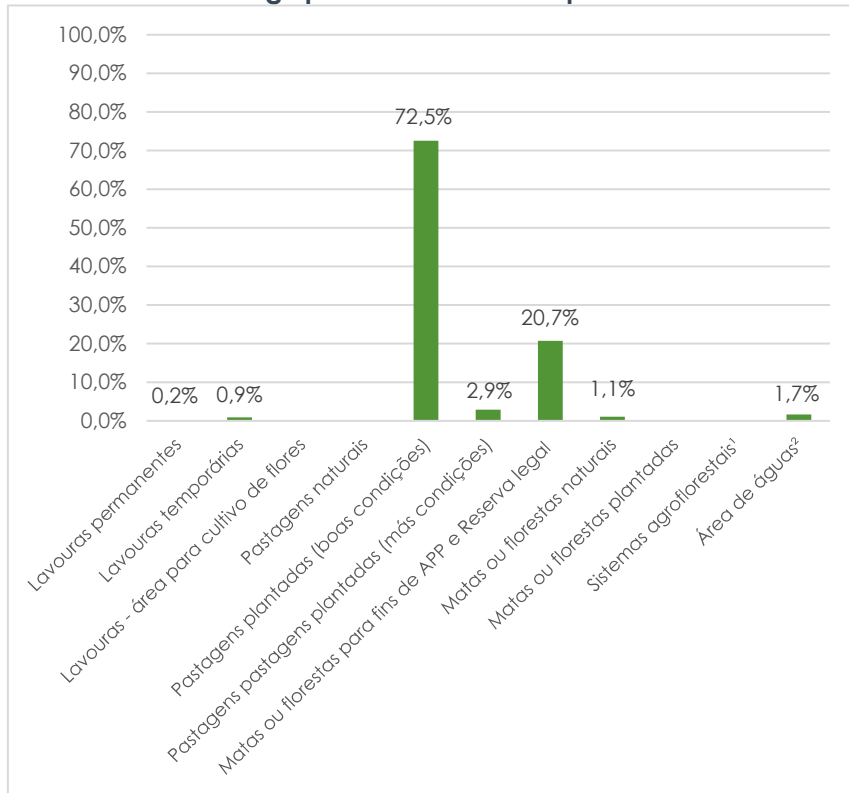
Hoje sua economia se consolida com o comércio e na geração de emprego dos projetos de mineração em implantação. O nome de Curionópolis se deu a uma homenagem ao Major Curió, que foi uma autoridade no início da década de 80 em Serra Pelada, quando era coordenador do garimpo em Serra Pelada.

### **Estrutura fundiária**

A estrutura fundiária de um município se refere a sua característica e organização rural. No município de Curionópolis, segundo Censo Agropecuário em 2017, conta com 312 unidades de estabelecimentos agropecuários. A condição também é analisada considerando o tamanho da área, quanto a quantidade de estabelecimentos. A área total das unidades territoriais representa 184.006 de hectares.

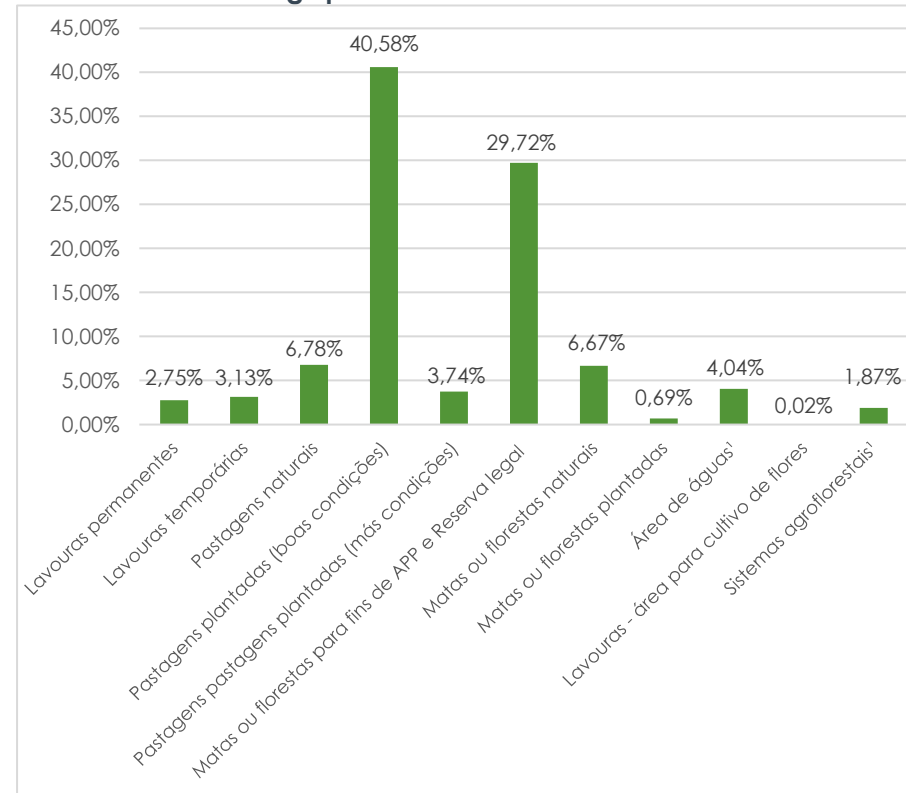
Sobre o quantitativo relacionado as áreas dos estabelecimentos agropecuários presentes no município de Curionópolis e no estado do Pará, as pastagens plantadas em boas condições são predominantes no município, no estado do Pará as pastagens plantadas em boas condições também são predominantes no estado, porem em menor escala. A área de preservação permanente e reserva legal é maior no estado do que a área do município.

**Utilização da terra para fins agropecuários em Curionópolis**



Fonte: IBGE, 2017. Elaborado por Brandt Meio Ambiente, 2023.

**Utilização da terra para fins agropecuários no estado do Pará**

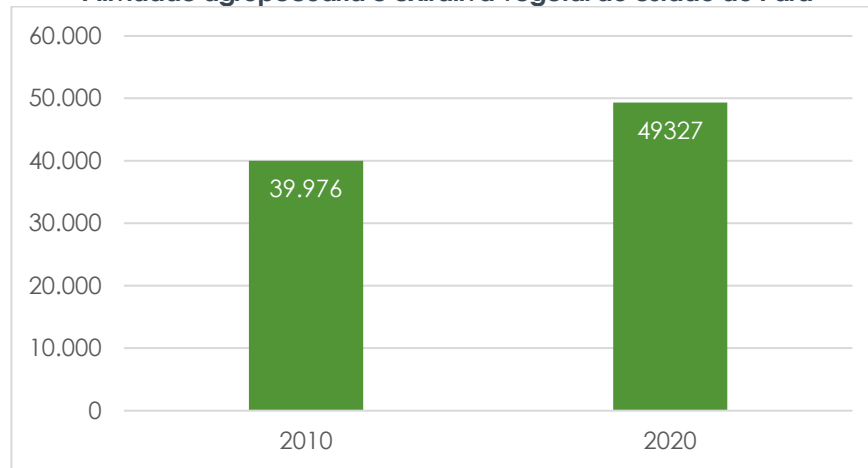


Fonte: IBGE, 2017. Elaborado por Brandt Meio Ambiente, 2023.

Sobre os serviços ecossistêmicos ocorridos no município de Curionópolis, foram identificados em um estudo realizado na Flona de Carajás, abrangendo os municípios de Parauapebas, Canaã dos Carajás e Curionópolis, que em serviços de uso diretos, a Flona é rica em espécies de madeira com um valor comercial considerável, além de animais para caça e as belezas e relevos da área e de seu entorno. Ademais, foram observados que a região tem terras com aptidão para o desenvolvimento de pastagens para pecuária de corte e de leite e, lavouras temporárias e permanentes. Além disso um alto índice dos entrevistados cita que há muitas nascentes com água potável na região, e citam que paisagens florestais, cachoeiras e águas termais podem ser exploradas por turismo ecológicos e citam a necessidade de preservação das belezas naturais.

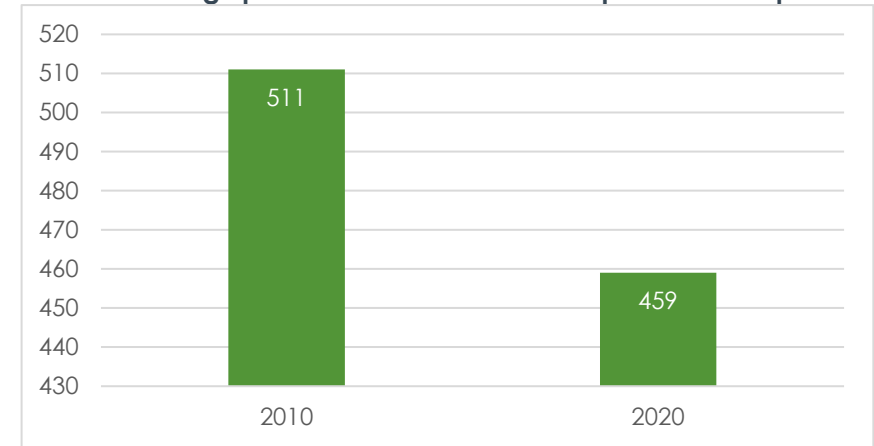
A atividade agropecuária e extrativa vegetal, pode-se observar uma tendência inversa entre o estado do Pará e o município de Curionópolis, segundo o censo do IBGE de 2010.

**Atividade agropecuária e extrativa vegetal do estado do Pará**



Fonte: MTE/RAIS. Elaborado por Brandt Meio Ambiente 2023

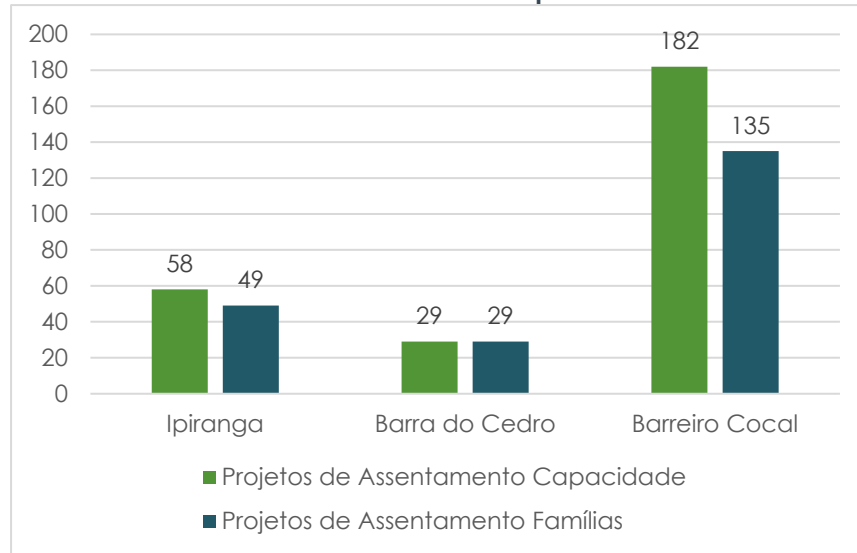
**Atividade agropecuária e extrativa do município de Curionópolis**



Fonte: MTE/RAIS. Elaboração Brandt Meio Ambiente, 2023.

Segundo o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), em 2022, no município foram identificados três assentamentos: Ipiranga, Barra do Cedro e Barreiro Cocal. Sendo que apenas o assentamento de Barra do Cedro se encontra com sua capacidade máxima de 29 projetos de assentamento de famílias. Na pesquisa realizada em janeiro de 2023 na ADA (Área Diretamente Afetada), os assentamentos citados foram Barreiro Cocal e o vilarejo de Cotia.

**Assentamentos indicados pelo Incra**



Fonte: INCRA, 2022. Elaboração Brandt Meio Ambiente, 2023.

Tendo o objetivo de colher informações sobre a agricultura familiar do município, a Cooperativa de Agricultura Familiar de Curionópolis e região, foi entrevista no dia 26 de janeiro de 2023, representada pela sua presidente, onde contou um pouco sobre a história da associação e os seus principais marcos.

Quando perguntada sobre os pontos positivos e negativos que o projeto Luanga poderia trazer a comunidade, foi respondido pela presidente, que a geração de emprego e renda e que não consegue identificar pontos negativos na possível implantação do empreendimento.

**Instalações da COOPERMICA**



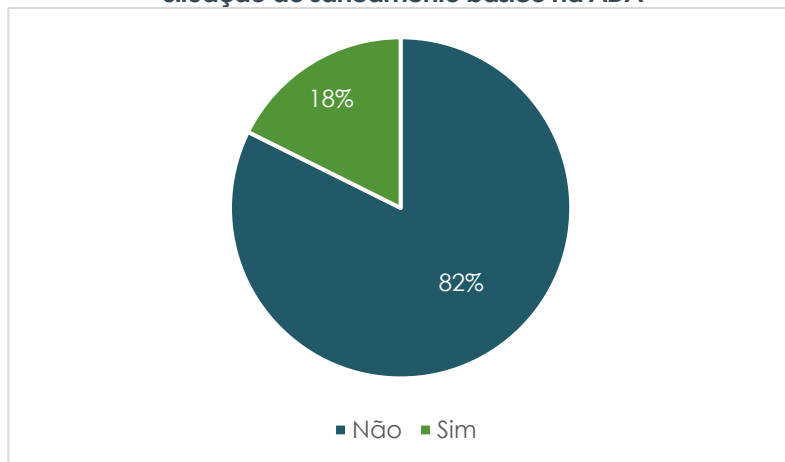
Em entrevistas realizadas em janeiro de 2023, com os moradores da ADA, próximo ao projeto de futuro empreendimento, foram identificados a maior quantidade de trabalhadores no setor da agricultura e agropecuária, porém foi identificado que os mesmos declararam que trabalham de forma autônoma. A região entrevistada é uma região rural e por conta disso a maioria das pessoas trabalham no setor agropecuário e agrícola.

**Registro da atividade pecuária da ADA**



**Atividade agrícola na região da ADA**

Em entrevista realizada na ADA também foi questionado aos moradores se a área possui saneamento básico, ao passo que 82% responderam que não e 18% responderam que sim.

**Situação do saneamento básico na ADA**

Fonte: Elaboração Brandt Meio Ambiente, 2023

Sobre a estrutura habitacional, foi possível observar que a área diretamente afetada é uma área rural, com alguns sítiantes morando na região. Existem também lotes vagos e atividades agrícolas e/ou agropecuária em sua grande maioria. Além disso, foi possível identificar que as edificações em maioria são de alvenaria.

**Estrutura habitacional de alvenaria localizado na ADA****Casa e bar localizados na ADA do empreendimento**

Em pesquisa no campo, foi possível observar que na ADA ainda não possui pavimentação nas vias de acesso, sendo identificado este fator influência no impacto de aumento da poeira na comunidade. A cidade de Curionópolis já se encontra pavimentada, assim como o distrito de Serra Pelada.

Via de acesso nas proximidades da ADA

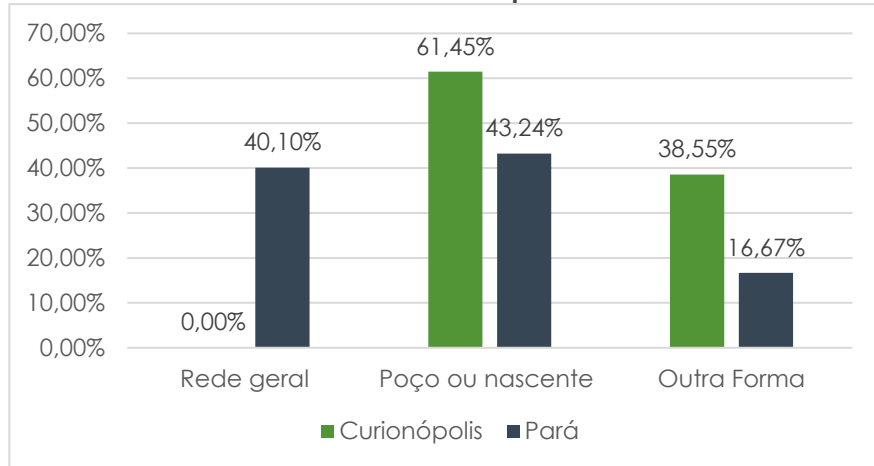


Via de acesso no município de Curionópolis



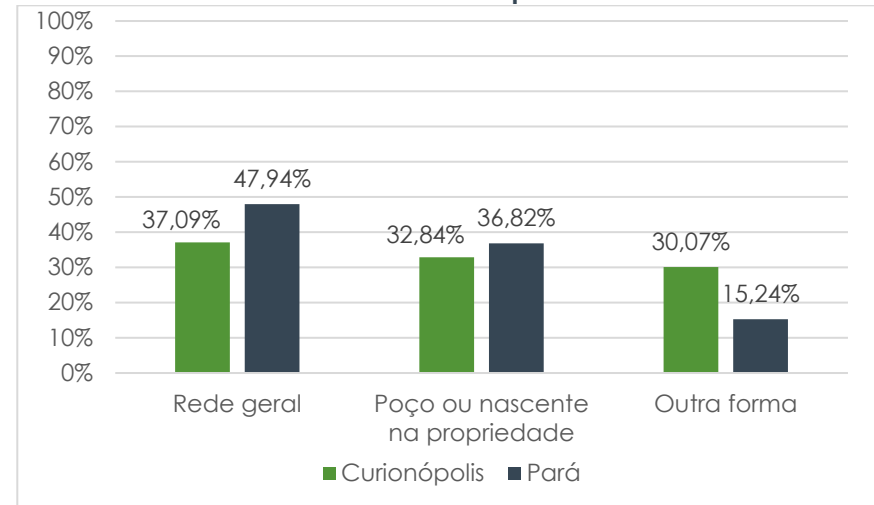
Sobre o sistema de abastecimento de água no município quando comparado ao estado do Pará, percebemos uma redução significativa de poço ou nascentes na propriedade, como forma de abastecimento no município de Curionópolis entre 1991 e 2010.

Sistema de abastecimento de Curionópolis e Pará no ano de 1991



Fonte: IBGE. Elaboração Brandt Meio Ambiente, 2023

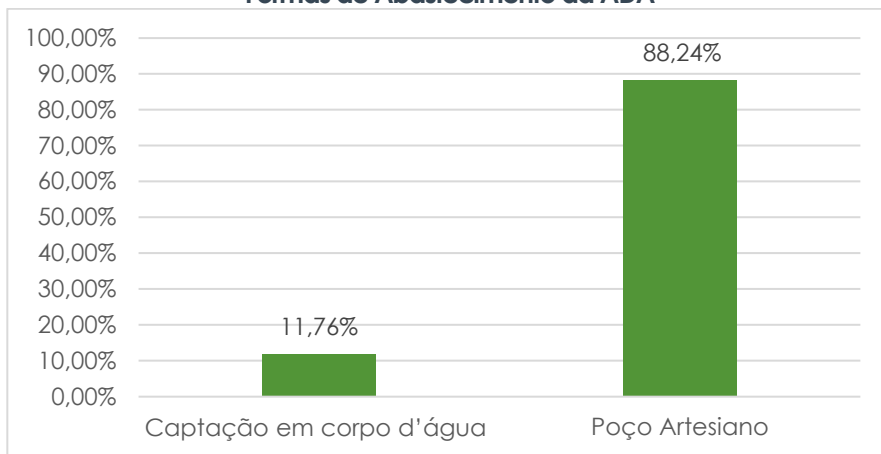
Sistema de abastecimento de Curionópolis e Pará no ano de 2010



Fonte: IBGE. Elaboração Brandt Meio Ambiente, 2023

Na pesquisa realizada na ADA em janeiro de 2023, identificamos por meio dos entrevistados, que 88,24% do abastecimento de água é feito por poço artesiano e 11,76% é realizado por captação d'água, sendo rios, córregos, nascentes, açudes e represa, sendo assim, é possível afirmar que na área diretamente afetada os moradores não possuem rede geral de abastecimento.

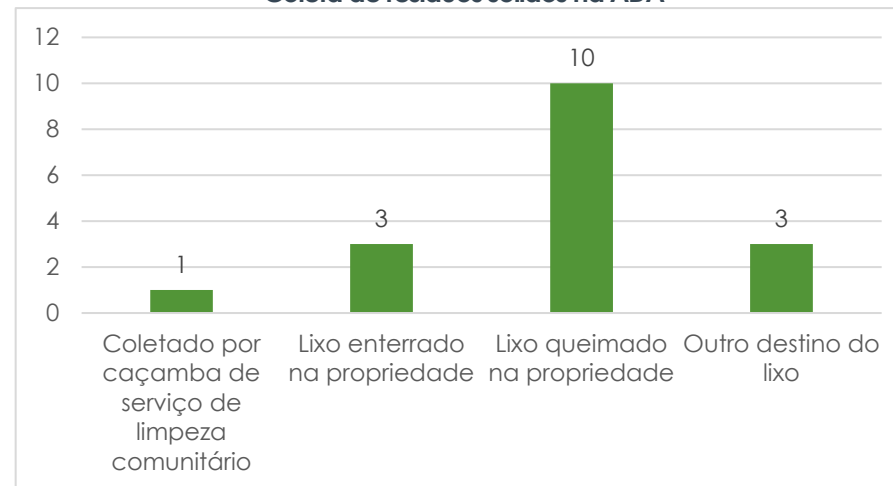
**Formas de Abastecimento da ADA**



Fonte: Elaboração Brandt Meio Ambiente, 2023

Em entrevista com a população da área diretamente afetada, os moradores da localidade relataram que não possuem coleta de lixo pela prefeitura, a maioria das pessoas sinalizam que queimam o lixo em sua propriedade.

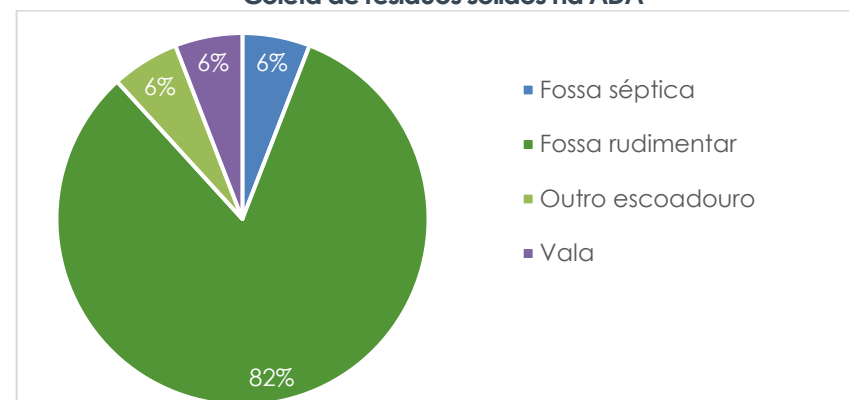
**Coleta de resíduos sólidos na ADA**



Fonte: Elaboração Brandt Meio Ambiente, 2023

Em entrevista na ADA foi possível verificar o tipo de esgotamento sanitário da região, uma predominância de forma de esgotamento sanitário por fossa rudimentar, sendo 82% dos entrevistados relataram que utilizam deste método.

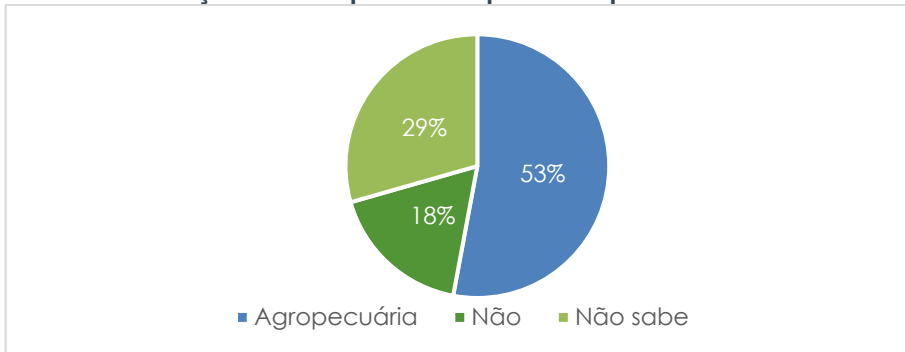
**Coleta de resíduos sólidos na ADA**



Fonte: Elaboração Brandt Meio Ambiente, 2023

Foi perguntado à população se a área pretendida para a implantação do empreendimento é utilizada para outra finalidade, 53% das pessoas que informaram que existem atividades agropecuárias locais, 29% relataram que não sabem, 18% responderam que não existia nenhuma atividade na área.

**Utilização de área pretendida para o empreendimento**



### Estrutura Regional

Em trabalho realizado em campo em janeiro de 2023, foi possível identificar alguns equipamentos públicos e locais de lazer disponibilizados para a população local.

Estruturas	Estruturas
Prefeitura Municipal de Curionópolis	Hospital Municipal de Curionópolis
Escola Estadual Tancredo de Almeida Neves	CRAS de Curionópolis
Escola Estadual de Ensino Médio Governador Almir Gabriel	Igreja de Curionópolis
Quadra Municipal Society	Áreas Verdes

Estruturas	Estruturas
Parque no complexo esportivo municipal	Praça de Curionópolis
Quadra coberta no complexo esportivo municipal	Escola Municipal Adventista Maranata
Posto de Saúde Planalto	Secretaria Municipal de Educação
Câmara Municipal de Curionópolis	Estratégia de Saúde da Família Miguel Chamon
Igreja Assembleia de Deus Comieadepa	Mercado Municipal de Curionópolis
Igreja Evangélica Assembleia de Deus	EMEI Cantinho Do Saber
Núcleo religioso "Graça e Vida"	Laboratório Municipal
Conselho Tutelar Municipal	EMEF Instituto Educacional Betel

Sobre as principais infraestrutura de transportes e de serviços existentes, foi possível identificar o sistema viário principal, as rodovias PA-275 e PA-150 que fica a cerca de 30 km de Curionópolis. Já o sistema ferroviário principal, a principal ferrovia é a estrada de Ferros de Carajás, estando a 5,6 km de trilhos no município. O sistema aeroviário comercial e privado, o principal aeroporto é o de Paraupebas - CKS, ficando cerca de 53 km de Curionópolis

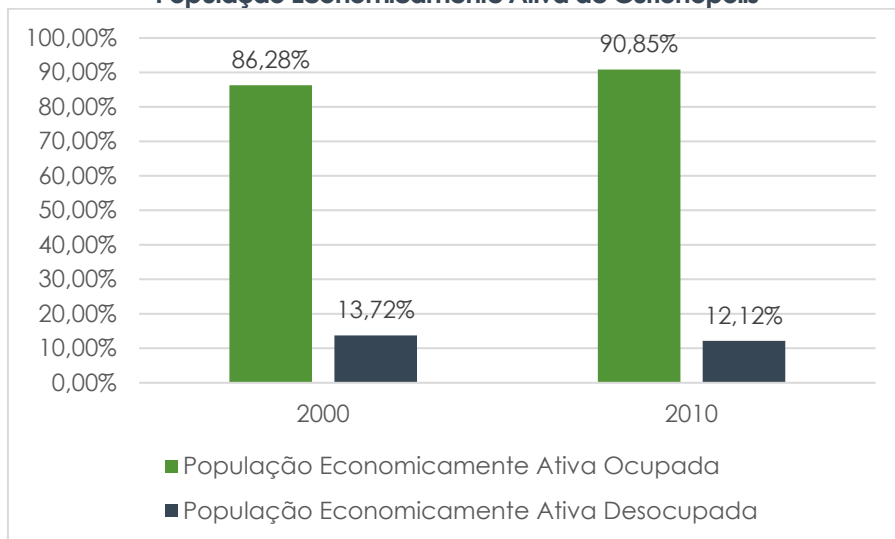
Sobre os impactos que o empreendimento possa provocar na estrutura local e regional e, o impacto sobre a estrutura decorrente de suas operações, em entrevista com o representante da Secretaria de Saúde em janeiro de 2023, cita que com a possível instação do empreendimento no local, irá gerar uma superpopulação que pode acarretar um impacto nos serviços públicos, principalmente no setor da saúde, que irá necessitar de mais equipamentos públicos

## Perfil socioeconômico na Área Influência Indireta (AII)

### Mercado de Trabalho

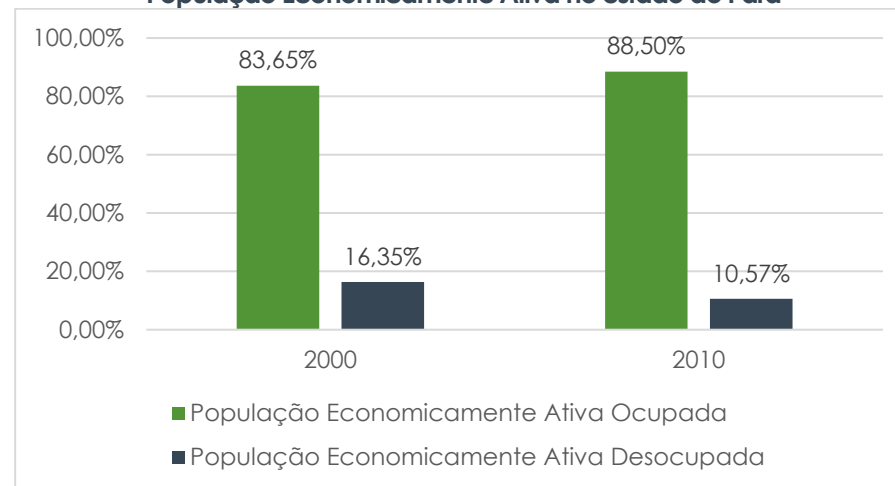
Em relação ao mercado de trabalho local, segundo o censo do IBGE de 2000 e 2010 quando comparado a população economicamente ativa (acima de 10 anos), percebemos uma redução no desemprego, tanto no município de Curionópolis, como no estado do Pará.

População Economicamente Ativa de Curionópolis



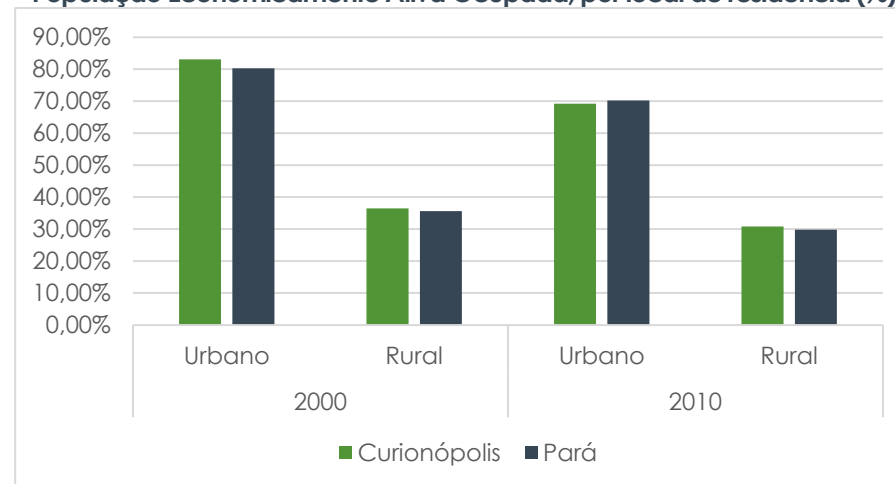
Fonte: IBGE. Elaboração Brandt Meio Ambiente, 2023

População Economicamente Ativa no estado do Pará



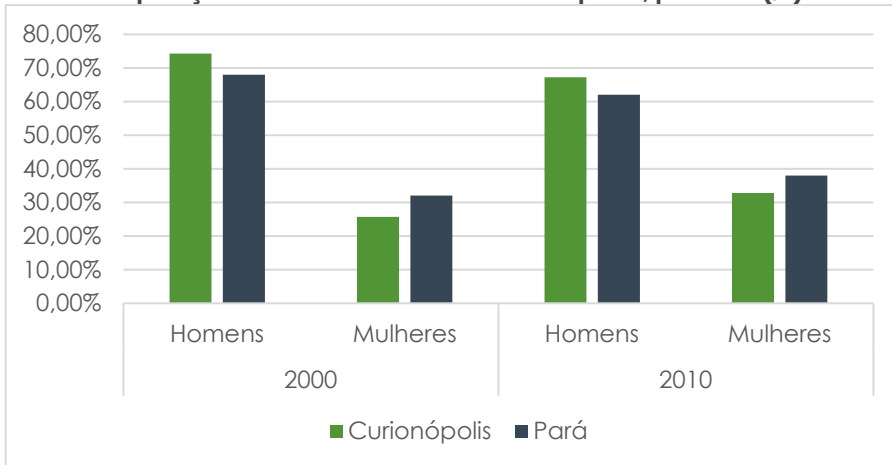
Fonte: IBGE. Elaboração Brandt Meio Ambiente, 2023

População Economicamente Ativa Ocupada, por local de residência (%)



Fonte: IBGE. Elaboração Brandt Meio Ambiente, 2023

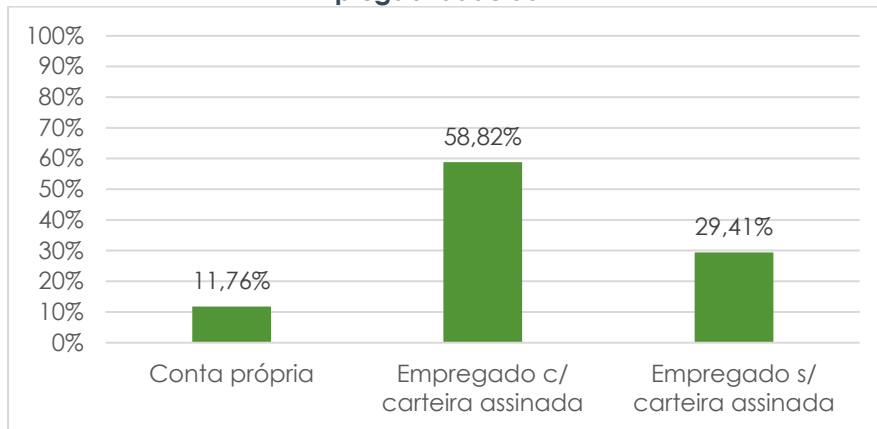
**População Economicamente Ativa Ocupada, por sexo (%)**



Fonte: IBGE. Elaboração Brandt Meio Ambiente, 2023

Na pesquisa realizada no mês de janeiro, na ADA, a população da localidade respondeu que a maioria das pessoas trabalham com carteira assinada, representando 58,82% das pessoas, seguido por empregados sem carteira assinada com 29,41% e de trabalhadores por conta própria com 11,76%.

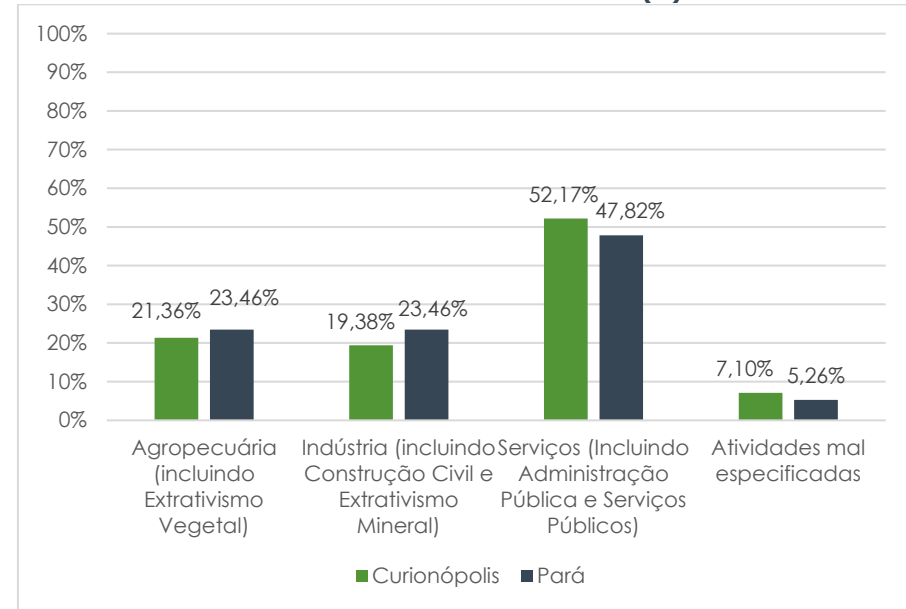
**Empregabilidade da ADA**



Fonte: Elaboração Brandt Meio Ambiente, 2023

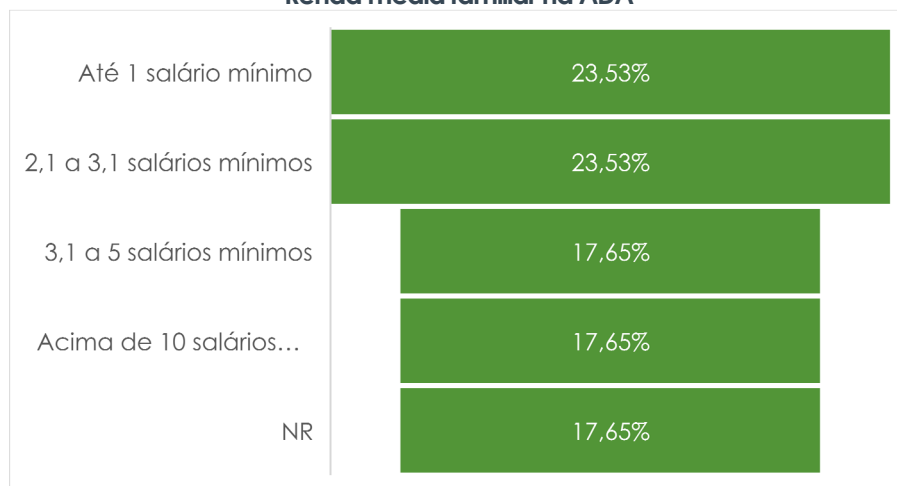
Sobre a população economicamente ocupada por seção de atividade econômica, o setor mais relevante da cidade de Curionópolis e do estado do Pará é o setor de serviços, incluindo administração pública e serviços públicos.

**Setores da Atividade Econômica (%)**



Fonte: Elaboração Brandt Meio Ambiente, 2023

Em pesquisa realizada na ADA, quando perguntando qual a faixa de renda familiar, mostra que a maioria das pessoas entrevistadas estavam dentro da faixa de meio salário a um salário mínimo, já o estado do Pará, a maioria dos entrevistados possuem mais de 1 a 2 salários mínimos.

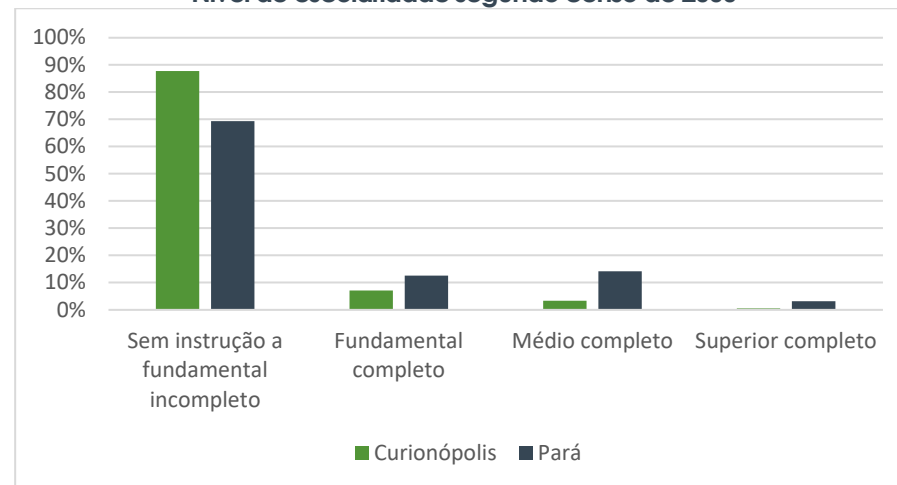
**Renda média familiar na ADA**

Fonte: Elaboração Brandt Meio Ambiente, 2023

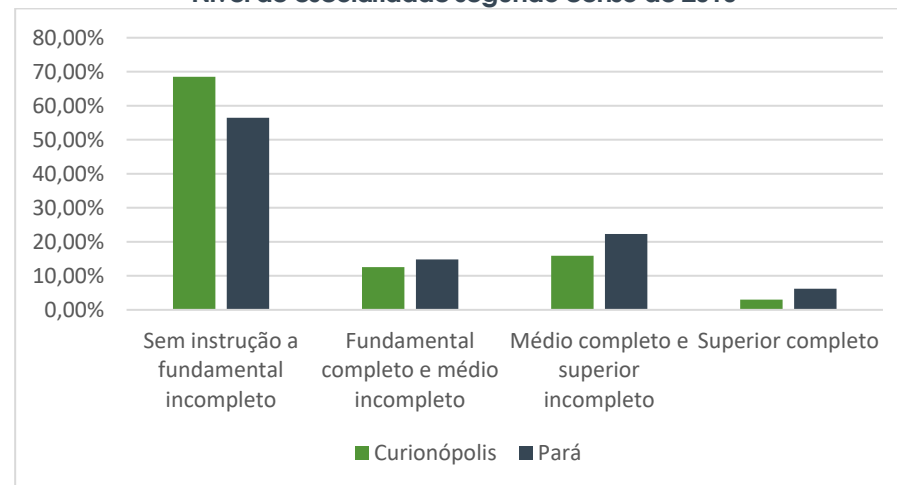
Em relação à estimativa de impacto do projeto sobre o mercado de trabalho na região, o secretário de Desenvolvimento Social em entrevista em fevereiro de 2023, relata que a geração de emprego pode beneficiar o município, aumentando os serviços prestados na região, elevando a oferta no setor alimentício e melhorando a qualidade das casas, além da busca por qualificação dos trabalhadores, o que gera uma maior qualidade nos empregos ofertados.

**Educação**

No censo de 2000, o município de Curionópolis possuía uma população de 87,69% sem instrução ou ensino fundamental incompleto, já no estado do Pará essa taxa era mais baixa, porém considerável. No censo de 2010 conseguimos identificar uma redução de pessoas sem instrução ou fundamental incompleto referente a 68,49% em Curionópolis e 56,47% no estado do Pará.

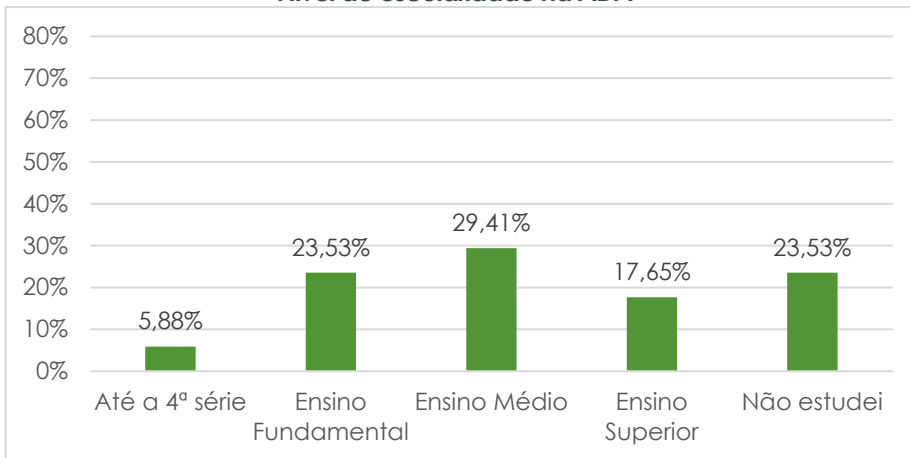
**Nível de escolaridade segundo censo de 2000**

Fonte: Elaboração Brandt Meio Ambiente, 2023

**Nível de escolaridade segundo censo de 2010**

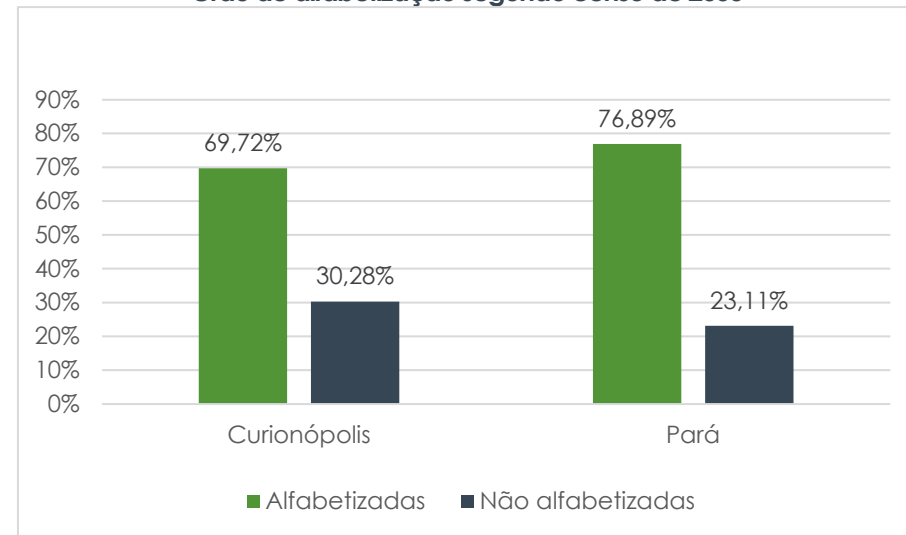
Fonte: Elaboração Brandt Meio Ambiente, 2023

**Nível de escolaridade na ADA**



Fonte: Elaboração Brandt Meio Ambiente, 2023

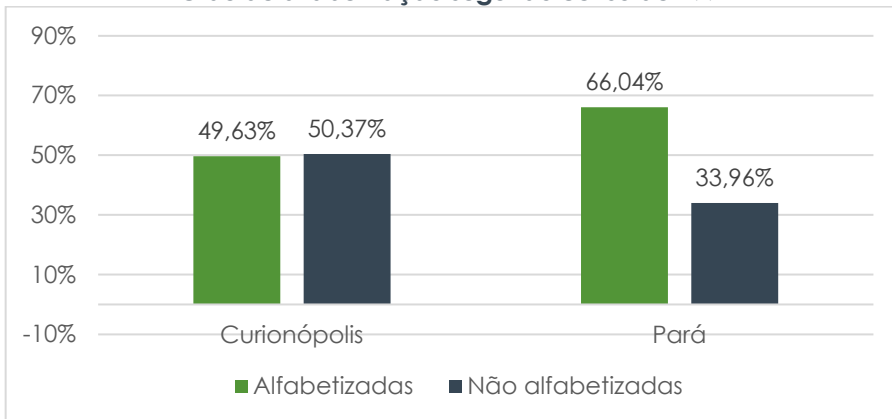
**Grau de alfabetização segundo censo de 2000**



Fonte: Elaboração Brandt Meio Ambiente, 2023

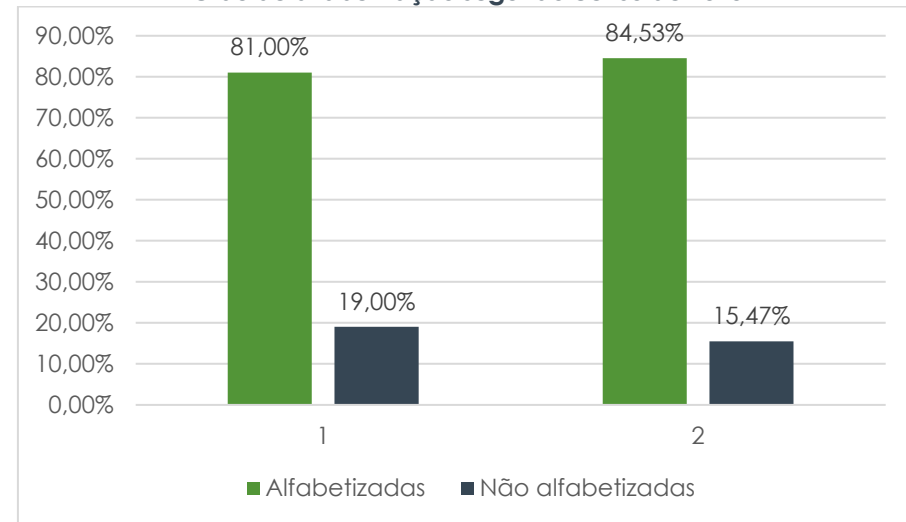
Em relação ao grau de analfabetismo, a população acima de 5 anos, mesmo que os municípios ainda tenham muito a avançar, nos últimos 32 anos, segundo fonte do IBGE, Curionópolis e o estado do Pará conseguiram avançar.

**Grau de alfabetização segundo censo de 1991**



Fonte: Elaboração Brandt Meio Ambiente, 2023

**Grau de alfabetização segundo censo de 2010**



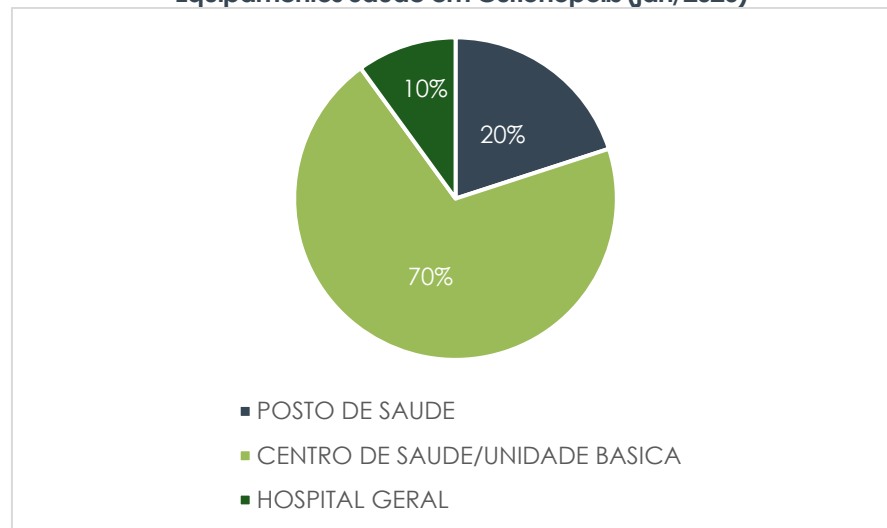
Fonte: Elaboração Brandt Meio Ambiente, 2023

Em entrevista com a secretária de Educação em fevereiro de 2023, foi informada a existência de 18 escolas pertencentes ao município, sendo onze na sede, quatro escolas no distrito de Serra Pelada e três na zona rural. Na ADA, todos os entrevistados informaram que na região encontra-se apenas acesso ao ensino público. No município possui um curso superior, de Engenharia de Softwares, ofertado pela Universidade Estadual do Pará.

## Saúde

O município possui dois postos de saúde, sete centros de saúde/unidades básicas e um hospital geral, em pesquisa realizada no Datasus em janeiro de 2020.

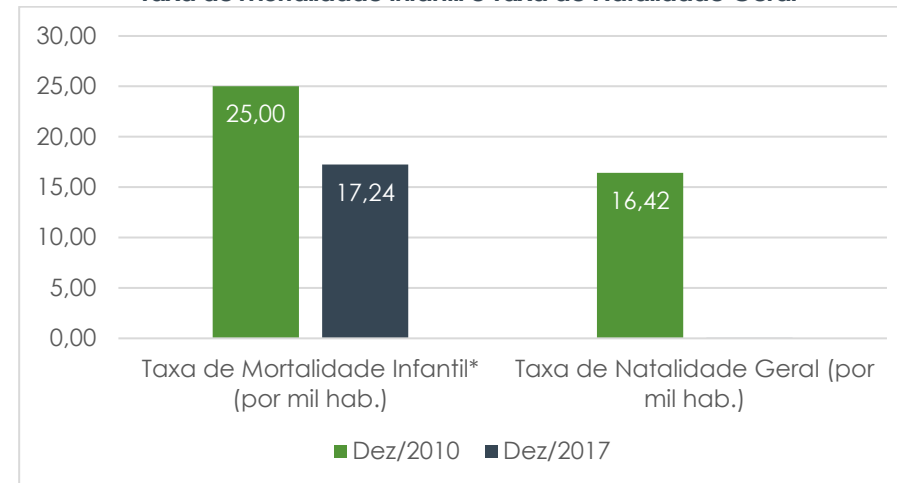
Equipamentos Saúde em Curionópolis (jan/2020)



Fonte: DATASUS. Elaboração Brandt Meio Ambiente, 2023

Em relação a taxa de mortalidade infantil no município de Curionópolis, houve uma queda de 2010 para 2017, já a taxa de natalidade teve uma considerável variação.

Taxa de Mortalidade Infantil e Taxa de Natalidade Geral

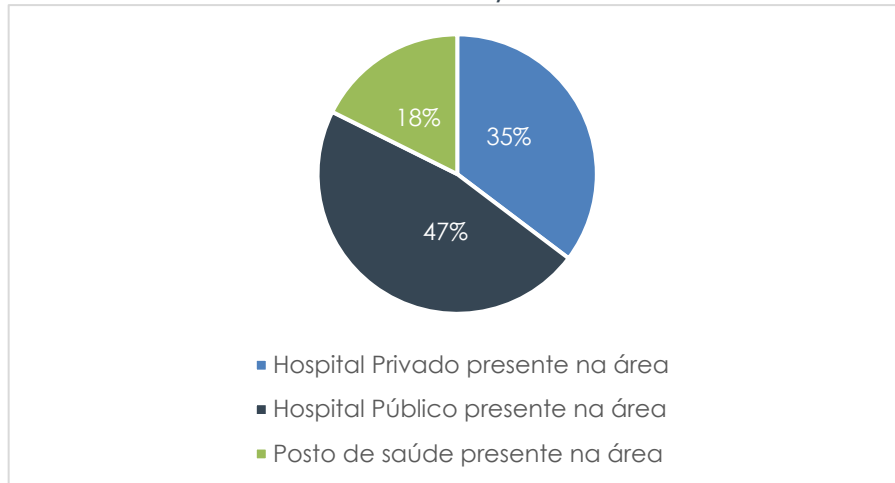


Fonte: DATASUS. Elaboração Brandt Meio Ambiente, 2023

Em relação ao total de médicos por 1000 habitantes, Curionópolis teve uma redução da taxa de 0,56 para 0,55 de 2010 para 2020, segundo o Datasus. Sobre a expectativa de vida ao nascer no estado do Pará, observa-se que indicador tem aumentado nos últimos anos, segundo o IBGE.

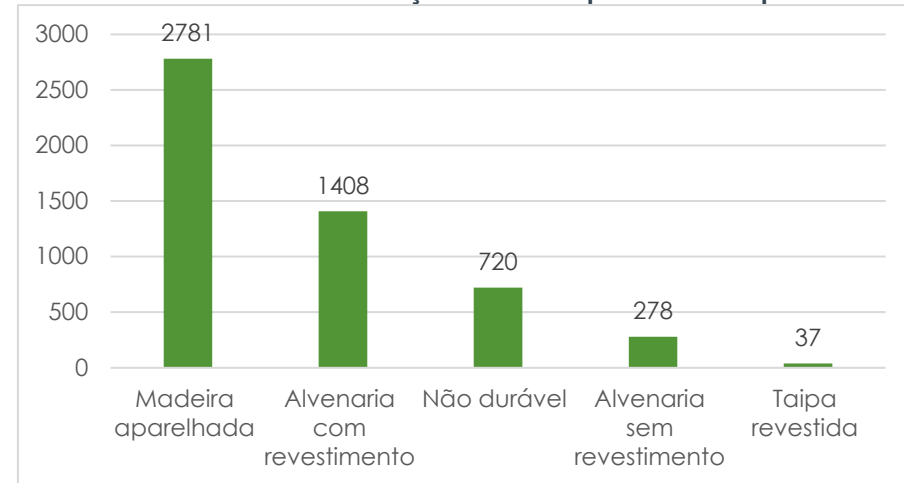
Na ADA, quando perguntado quais são os tipos de instituição que sua família costuma buscar atendimento médico em casos mais simples, as pessoas citaram:

Atendimento médicos/Saúde na ADA



Fonte: Elaboração Brandt Meio Ambiente, 2023

Característica de edificações no município de Curionópolis



Fonte: IBGE. Elaboração Brandt Meio Ambiente, 2023

## Habitação

Quando analisamos a característica da habitação no município de Curionópolis segundo censo de 2010, conseguimos identificar que 98,55% do município possuíam energia elétrica, já em 1,45% das edificações ainda não contavam com energia elétrica em suas residências. As habitações de Curionópolis estão distribuídas em 61,53% na área urbana e 38,47% na área rural.

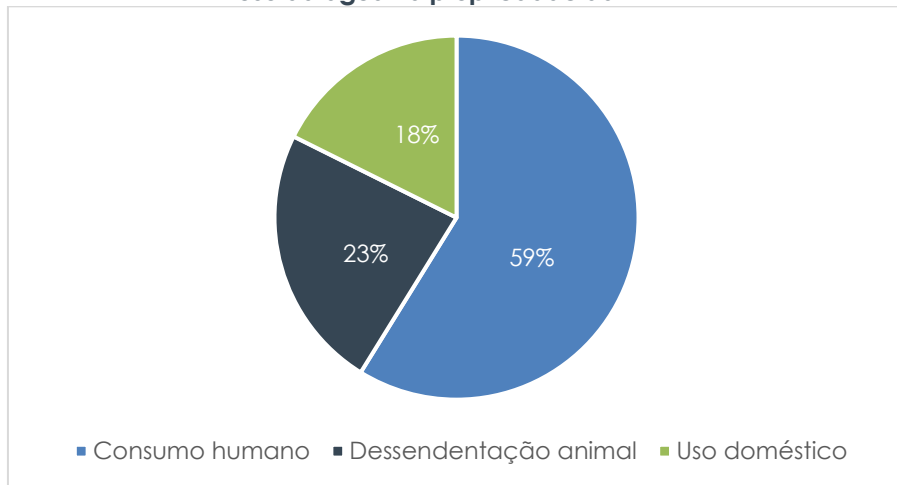
Quando analisamos as características das edificações, segundo último censo de 2010 em Curionópolis, percebemos que 5.168 são casas, 34 são referentes a casa de vila ou em condomínio, 17 apartamentos e 9 em habitação em cada cômodo, cortiço ou cabeça de porco.

Analisando as características das edificações, podemos observar no gráfico a seguir.

Em entrevista realizada na ADA em janeiro de 2023, quando perguntado se o entrevistado é proprietário legal do imóvel, 64% relataram que sim e que é único dono. Foi perguntado para os moradores qual o uso econômico do imóvel da propriedade e 59% relataram que utilizam apenas para moradia, já 41% relatou que a utilização do imóvel é para geração de renda para uso direto (produção). Buscamos identificar o destino da produção, percebemos que na área diretamente afetada, 47,06% são destinados para venda para o comércio regional, já 17,65% são referente ao uso familiar, outras 17,65% das pessoas não responderam.

Em relação ao principal tipo de energia elétrica utilizada na propriedade, todo os moradores da ADA retaram possuíam energia elétrica e fornecida por concessionária local. E sobre os tipos de uso da água na propriedade:

Uso da água na propriedade da ADA



Fonte: Elaboração Brandt Meio Ambiente, 2023

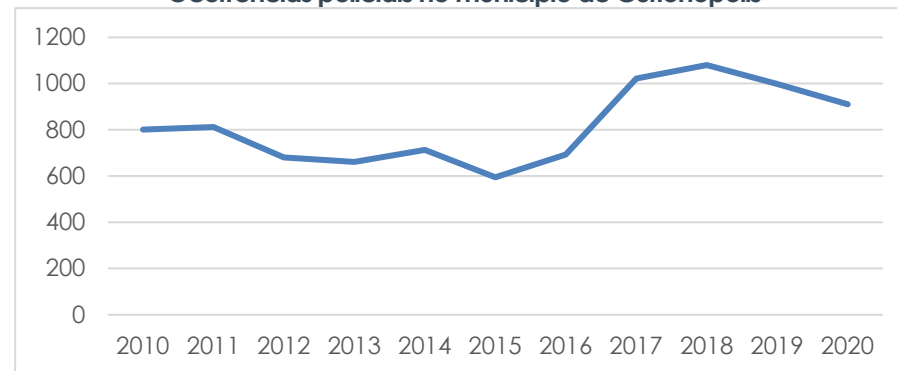
### Segurança Pública

O município de Curionópolis possui um quartel da Polícia Militar e uma delegacia da Polícia Civil, já o estado do Pará conta com diversos estabelecimentos conforme podemos identificar na tabela a seguir.

Polícia Militar	Polícia Civil
36 Batalhões	5221 Delegacias
9 Batalhões Especializados	2382 Delegacias Especializadas
31 Companhias Independentes	296 Postos/Núcleos
7 Companhias Independentes Especializadas	73 Outras Unidades

Fonte: SEGUP.PA. Elaboração Brandt Meio Ambiente, 2023

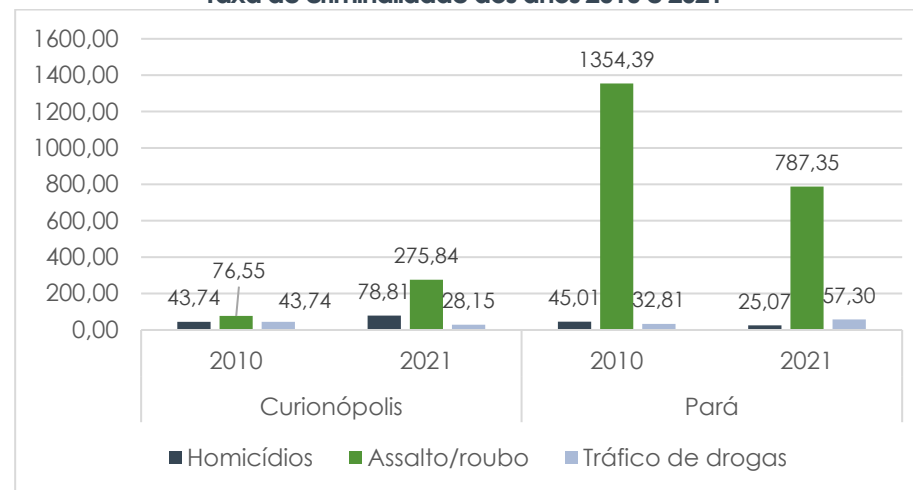
Ocorrências policiais no município de Curionópolis



Fonte: SEGUP. Elaboração Brandt Meio Ambiente, 2023

Quando observamos as taxas de criminalidade da última década, segundo Secretaria de Segurança Pública e Defesa Social observamos algumas alterações que ficam como ponto de atenção no município de Curionópolis

Taxa de criminalidade dos anos 2010 e 2021



Fonte: SEGUP. Elaboração Brandt Meio Ambiente, 2023

Em entrevista com a Secretaria em fevereiro de 2023, o secretário relatou que os principais desafios que chegam na pasta são a violência contra a mulher, abuso sexual e tráfico de drogas.

## Lazer, Turismo e Religião

Os locais de lazer citados pela população local foram: Cachoeira do Élio, Praça da Juventude em Serra Pelada, praça de alimentação, praça na vila Alto Bonito, áreas verdes e balneários particulares. Em entrevista com o vice-prefeito, ocorrida em fevereiro em 2023, o mesmo citou a importância de Serra Pelada no Turismo e lazer do município.

Sobre as principais festas e eventos religiosos que acontecem na comunidade, foram citados os seguintes eventos: dia do Evangelho, festa da igreja Assembleia de Deus, festa da Nossa Senhora Aparecida, festa da padroeira de Curionópolis, shows evangélicos no aniversário da cidade, festa da igreja no Curral Preto, festa de São João, Carnaval, Festa do Cajá e festas de família.

O lago de Serra Pelada é um marco da região, tendo em vista que foi formado na cava onde ocorria o garimpo de Serra Pelada na era do ouro na região.

Vista do lago de Serra Pelada

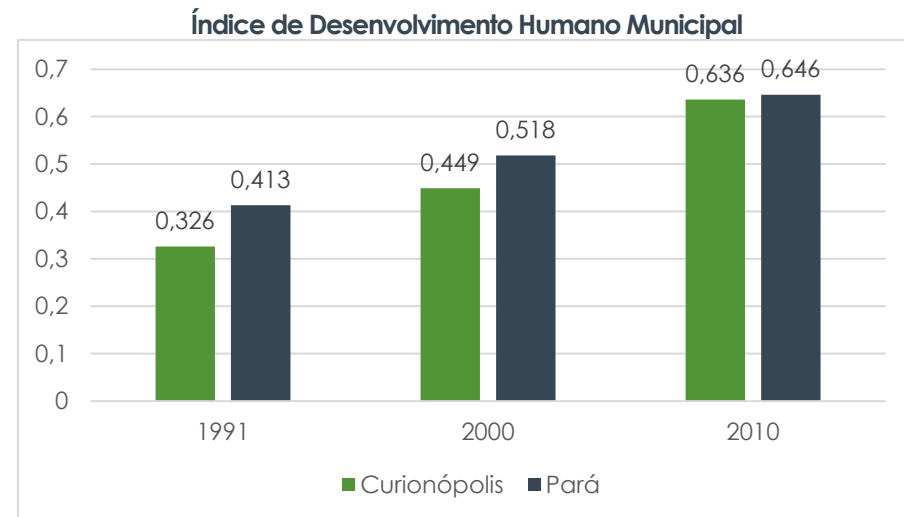


Fonte: Elaboração Brandt Meio Ambiente, janeiro de 2023.

## Desenvolvimento Local

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é uma medida geral que é utilizada para classificar a qualidade de vida e o desenvolvimento econômico local.

Quando analisamos o IDH- Municipal, verificamos que no censo de 1991 e 2000, o município de Curionópolis contava com um índice muito baixo de desenvolvimento econômico. Já no último censo publicado em 2010, o município melhorou o seu índice para médio de desenvolvimento humano.



De 0,000 até 0,499 - muito baixo desenvolvimento humano;

De 0,500 até 0,599 - baixo desenvolvimento humano;

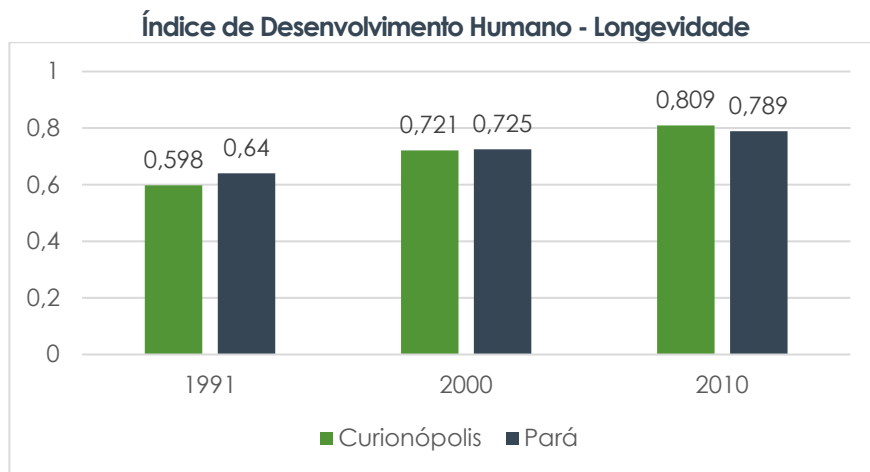
De 0,600 até 0,699 - médio desenvolvimento humano;

De 0,700 até 0,799 - alto desenvolvimento humano;

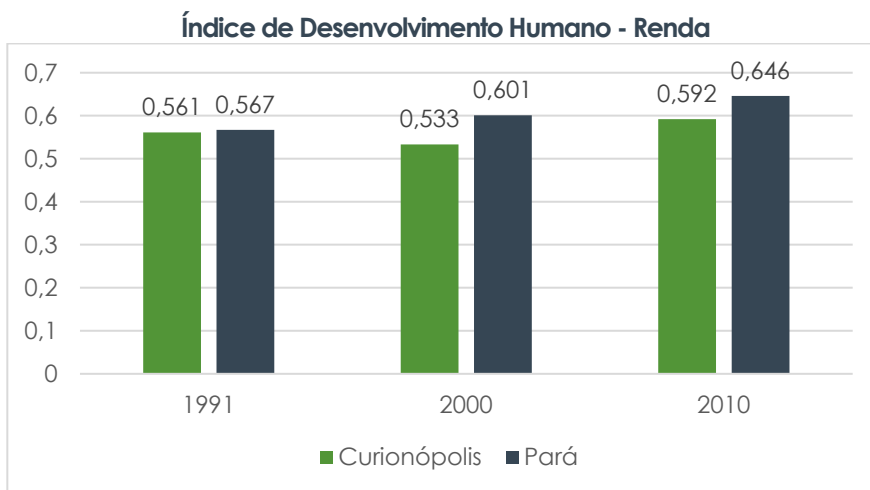
De 0,800 até 1,000 - muito alto desenvolvimento humano.

Fonte: IBGE. Elaboração Brandt Meio Ambiente, 2023

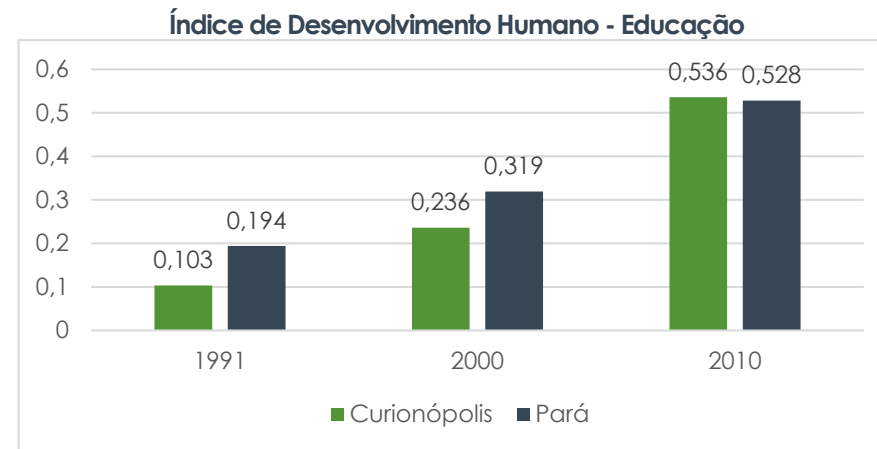
A seguir os índices relacionados a longevidade, renda e educação.



Fonte: IBGE. Elaboração Brandt Meio Ambiente, 2023



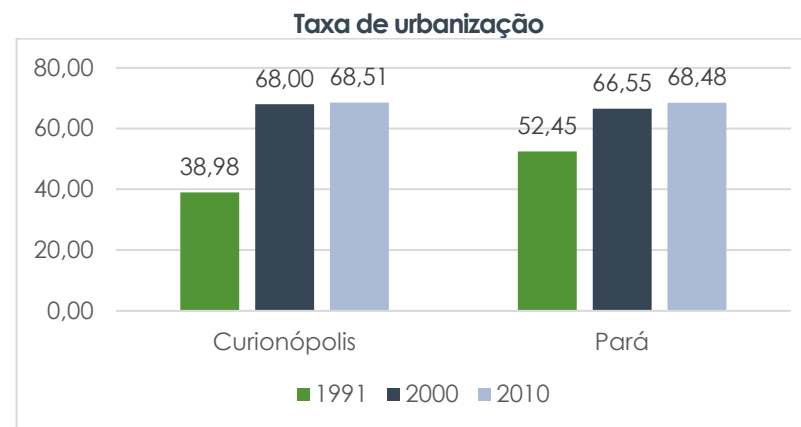
Fonte: IBGE. Elaboração Brandt Meio Ambiente, 2023



Fonte: IBGE. Elaboração Brandt Meio Ambiente, 2023

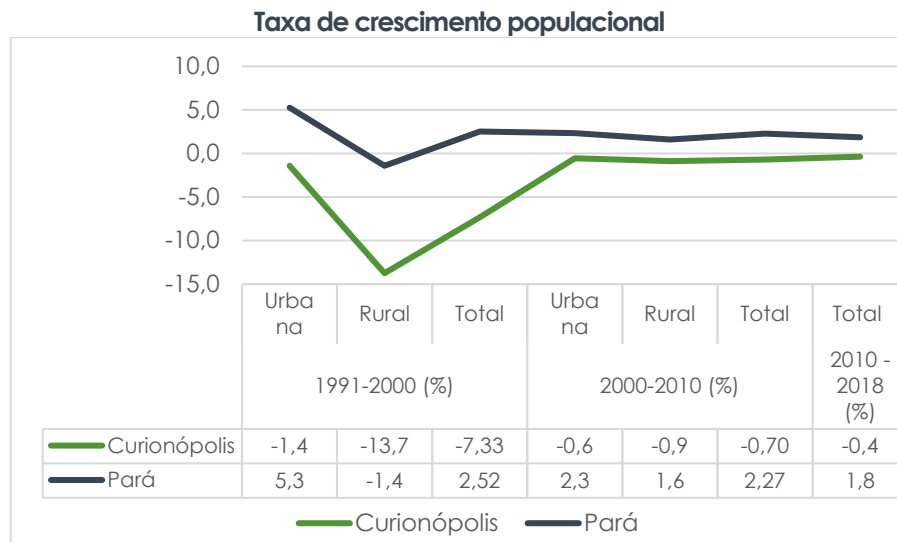
## Demografia

A taxa de urbanização representa o percentual da população residente na área urbana em relação à população total. Sendo assim, analisando os dados do município de Curionópolis e o estado do Pará, comparando os três últimos censos: 1991, 2000 e 2010, temos:



Fonte: IBGE. Elaboração Brandt Meio Ambiente, 2023

Analisando as taxas de crescimento populacional média anual, observa-se:



Fonte: IBGE. Elaboração Brandt Meio Ambiente, 2023

Sobre a estrutura sexual no município de Curionópolis, no censo de 2010 os homens representavam 52,85% e as mulheres 47,15%. No estado do Pará, no censo de 2010, a população era composta de 50,41% no estado e 49,59% de mulheres. Analisando a pirâmide etária do último censo no município de Curionópolis e o estado do Pará, percebe-se que o maior grupo de pessoas de ambos é de 10 à 14 anos.

### Governança do empreendimento

No intuito de compreender os principais desafios do município e as expectativas e possíveis impactos que podem ocorrer no município com a implantação do empreendimento, foram entrevistados no mês de janeiro de 2023, na cidade de Curionópolis, stakeholders de vários setores representativos para a comunidade, sendo associações e setor público, conhecendo um pouco mais de suas atividades e os seus programas e projetos.

A maioria dos setores entrevistados acreditam que não possui pontos negativos na implementação do Projeto Luanga, e como pontos positivos são a geração de emprego e renda. Um dos setores entrevistado, como ponto negativo, apresentou a preocupação com a questão da contaminação da água, se vai pegar os lençóis freáticos e cita a poluição do ar, além de explicar que será necessário fazer a análise do material todo mês.

### Comunidades Impactadas da AID e ADA

A comunidade de Alto Bonito é uma área de influência direta, por pertencer ao território de Curionópolis e estar próximo a ADA. A comunidade de Serra Pelada também é uma área de influência direta pela possível implementação do empreendimento. Além de associações e cooperativas, o diálogo com o poder público se faz fundamental para ter um diagnóstico completo. Tendo em vista o papel destes agentes transformadores, algumas secretarias e o gabinete do prefeito foram entrevistadas, além das secretarias mencionadas em capítulos anteriores

Quando a população foi questionada quais seriam os principais aspectos positivos do Projeto Luanga, foram citados pelos entrevistados que esperam que tenha sustentabilidade financeira, geração de emprego e renda, contribuição para o diálogo com o poder público, desenvolvimento econômico para a região, melhoria da infraestrutura disponível em parceria com o poder público, melhoria das vias de acesso, valorização dos terrenos, provável execução da mineração do projeto, investimentos em saúde e educação, além de pessoas que citaram não ter conhecimento.

Sobre os principais aspectos negativos do Projeto Luanga foi relatado que a concentração maior de pessoas pode prejudicar a segurança local, a baixa qualificação da mão de obra local, a possibilidade de a comunidade não ser atendida com vagas de emprego locais, a possibilidade de não encontrar minério e não ter a execução.

Entrevista com a comunidade residente na ADA



Entrevista com as lideranças e associações



Entrevista com o setor público



### Órgãos Intervenientes

Fundação Nacional do Índio (FUNAI) - Não foi encontrada nenhuma comunidade indígena no raio de 10 km da ADA. A terra indígena mais próxima não homologada está no raio de 70km e é denominada Tuwa Apekuokawera, já as terras indígenas não homologadas que estão mais próximas da ADA, foi identificada a comunidade denominada de Sororó a 82 km de distância da ADA e a comunidade de Mãe Maria que está localizada à 103 km da ADA.

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) - Não foi encontrada nenhuma comunidade tradicional quilombola no raio de 10 km da ADA. A comunidade quilombolas mais próxima é denominada Ilha de São Vicente certificada pela Fundação Cultural Palmares a 154 km de distância da ADA, conforme pode ser observada no mapa já apresentado anteriormente.

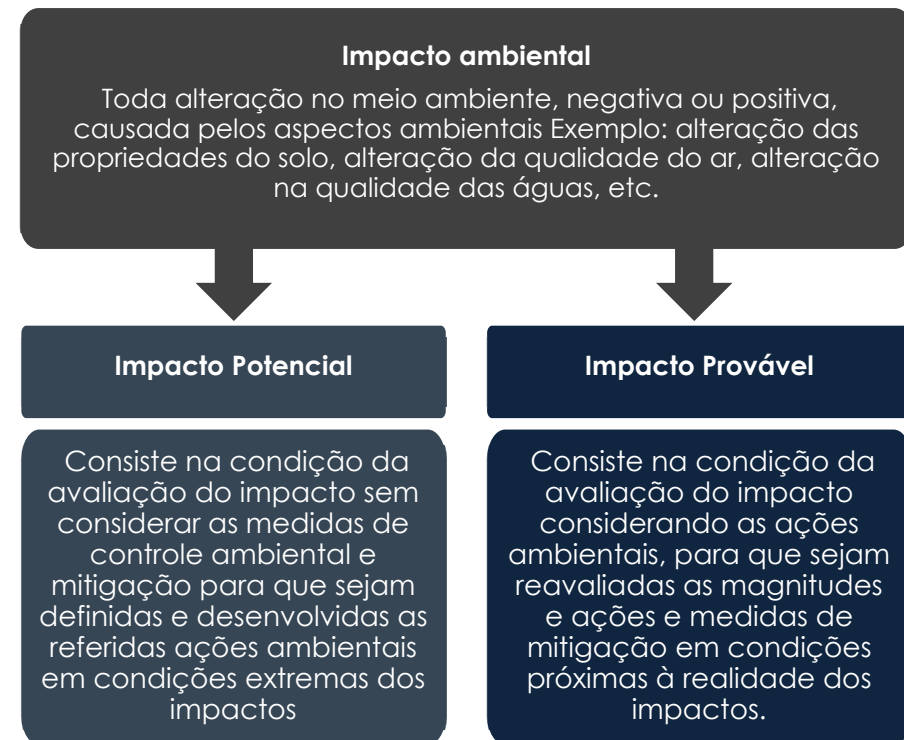
Ministério da Saúde (LAPM - P12) - Em relação ao Laudo de Avaliação de Potencial Malarigino (LAPM), segundo portaria de nº 60, de 24 de março de 2021, tendo o ano 2021 como referência, atualizado em 05/07/2022, o município de Curionópolis se encontra como município provável de infecção.

# Avaliando os Impactos Ambientais

## Critérios de Avaliação de impactos

A avaliação de impactos ambientais envolve diversos critérios, sendo eles: efeito positivo e negativo, abrangência, significância, magnitude e reversibilidade do impacto, perda ou melhoria ambiental, tendência do impacto em evoluir ou não, forma de atuação do mesmo no tempo, incidência direta, indireta ou ambas, prazo de ocorrência de curto ou longo prazo, permanência e duração do impacto ambiental em cada fase do projeto, efeito acumulativo com outros impactos, e por fim, a existência de partes interessadas que tenham se manifestado sobre o projeto. Considerou-se também como principal balizador das avaliações de impactos o atendimento à legislação ambiental vigente no país.

### Conceitos importantes:



**Síntese dos impactos ambientais**

Fase de planejamento do empreendimento				
Impactos Ambientais Avaliados	Meio Impactado	Efeito	Significância	Possui programa ambiental associado?
Geração de Expectativa	Socioeconômico	Duplo efeito (Negativo e positivo)	Significativo - Médio	Sim

Fase de implantação do empreendimento				
Impactos Ambientais Avaliados	Meio Impactado	Efeito	Significância e Magnitude	Possui programa ambiental associado?
Alteração da qualidade do ar	Físico	Negativo	Significativo - Médio	Sim
Alteração física da paisagem/relevo	Físico	Negativo	Significativo - Alto	Sim
Alteração das propriedades físicas do solo	Físico	Negativo	Significativo - Médio	Sim
Alteração das propriedades químicas do solo	Físico	Negativo	Significativo - Médio	Sim
Aumento de processos erosivos e movimento de massa	Físico	Negativo	Significativo - Médio	Sim
Assoreamento do curso d'água	Físico	Negativo	Significativo - Médio	Sim
Alteração da dinâmica e disponibilidade hídrica	Físico	Negativo	Significativo - Médio	Sim
Alteração dos níveis de pressão sonora	Físico	Negativo	Significativo - Médio	Sim
Alteração dos níveis de vibração	Físico	Negativo	Significativo - Médio	Sim
Alteração da qualidade das águas	Físico	Negativo	Significativo - Médio	Sim
Redução da cobertura vegetal nativa	Biótico	Negativo	Significativo - Alto	Sim
Perda de indivíduos de espécies ameaçadas, protegidas e endêmicas da flora	Biótico	Negativo	Significativo - Alto	Sim
Alteração na dinâmica da comunidade de flora	Biótico	Negativo	Significativo - Média	Sim
Fragmentação de Habitat terrestre	Biótico	Negativo	Significativo - Média	Sim

Fase de implantação do empreendimento				
Impactos Ambientais Avaliados	Meio Impactado	Efeito	Significância e Magnitude	Possui programa ambiental associado?
Perda e/ou alteração e diminuição de habitat das comunidades de fauna terrestre	Biótico	Negativo	Significativo - Média	Sim
Dispersão forçada da fauna	Biótico	Negativo	Significativo - Alto	Sim
Perda de indivíduos da fauna terrestre	Biótico	Negativo	Significativo - Média	Sim
Perda e/ou alteração do habitat aquático	Biótico	Negativo	Significativo - Alto	Sim
Perda de indivíduos da biota aquática	Biótico	Negativo	Significativo - Alto	Sim
Geração de expectativa	Socioeconômico	Duplo efeito	Significativo - Média	Sim
Incremento na dinamização econômica	Socioeconômico	Positivo	Significativo - Alto	Sim
Incômodos a população local	Socioeconômico	Negativo	Significativo - Média	Sim
Sobrecarga dos equipamentos comunitários e de infraestrutura	Socioeconômico	Negativo	Significativo - Média	Sim
Enfraquecimento da atividade turística em Serra Pelada	Socioeconômico	Negativo	Significativo - Média	Sim

Fase de operação do empreendimento				
Impactos Ambientais Avaliados	Meio Impactado	Efeito	Significância e Magnitude	Possui programa ambiental associado?
Alteração da qualidade do ar	Físico	Negativo	Significativo - Médio	Sim
Alteração física da paisagem/relevo	Físico	Negativo	Significativo - Alto	Sim
Alteração das propriedades físicas do solo	Físico	Negativo	Significativo - Médio	Sim
Alteração das propriedades químicas do solo	Físico	Negativo	Significativo - Alta	Sim
Aumento de processos erosivos e movimento de massa	Físico	Negativo	Significativo - Baixa	Sim
Assoreamento do curso d'água	Físico	Negativo	Significativo - Médio	Sim
Alteração da dinâmica e disponibilidade hídrica	Físico	Negativo	Significativo - Médio	Sim
Alteração dos níveis de pressão sonora	Físico	Negativo	Significativo - Médio	Sim

Fase de operação do empreendimento				
Impactos Ambientais Avaliados	Meio Impactado	Efeito	Significância e Magnitude	Possui programa ambiental associado?
Alteração dos níveis de vibração	Físico	Negativo	Significativo - Médio	Sim
Alteração da qualidade das águas	Físico	Negativo	Significativo - Alta	Sim
Redução da cobertura vegetal nativa	Biótico	Negativo	Significativo - Médio	Sim
Perda de indivíduos de espécies ameaçadas, protegidas e endêmicas da flora	Biótico	Negativo	Significativo - Médio	Sim
Alteração na dinâmica da comunidade de flora	Biótico	Negativo	Significativo - Alta	Sim
Fragmentação de Habitat terrestre	Biótico	Negativo	Significativo - Alta	Sim
Perda e/ou alteração e diminuição de habitat das comunidades de fauna terrestre	Biótico	Negativo	Significativo - Médio	Sim
Dispersão forçada da fauna	Biótico	Negativo	Significativo - Médio	Sim
Perda de indivíduos da fauna terrestre	Biótico	Negativo	Significativo - Alta	Sim
Perda e/ou alteração do habitat aquático	Biótico	Negativo	Significativo - Alta	Sim
Perda de indivíduos da biota aquática	Biótico	Negativo	Significativo - Alta	Sim
Geração de expectativa	Socioeconômico	Duplo efeito	Significativo - Médio	Sim
Incremento na dinamização econômica	Socioeconômico	Positivo	Significativo - Alta	Sim
Aumento na sobrecarga da infraestrutura comunitária	Socioeconômico	Negativo	Significativo - Alta	Sim
Incômodos a população local	Socioeconômico	Negativo	Significativo - Médio	Sim
Enfraquecimento da atividade turística em Serra Pelada	Socioeconômico	Negativo	Significativo - Médio	Sim

Fase de fechamento do empreendimento				
Impactos Ambientais Avaliados	Meio Impactado	Efeito	Significância e Magnitude	Possui programa ambiental associado?
Alteração da dinâmica e disponibilidade hídrica	Físico	Duplo efeito	Significativo - Alto	Sim
Alteração da qualidade das águas	Físico	Negativo	Significativo - Médio	Sim
Alteração da qualidade do ar	Físico	Negativo	Significativo - Médio	Sim
Alteração dos níveis de pressão sonora	Físico	Negativo	Significativo - Médio	Sim
Alteração dos níveis de vibração	Físico	Negativo	Significativo - Médio	Sim
Alteração na dinâmica da comunidade de flora	Biótico	Positivo	Significativo - Médio	Sim
Fomento a recolonização da fauna	Biótico	Positivo	Significativo - Médio	Sim
Geração de expectativa	Socioeconômico	Negativo	Significativo - Alto	Sim
Enfraquecimento de economia local e regional	Socioeconômico	Negativo	Significativo - Muito Alto	Sim

# Programas Ambientais

São previstos os seguintes Programas Ambientais com vistas a mitigar, controlar e monitorar os impactos negativos e potencializar os impactos positivos:

Programa/ Subprograma	Objetivo	Fase do empreendimento em que o programa será executado
Programa de Gestão Ambiental de Obras	Esse Programa visa proporcionar subsídios técnicos e normativos para a condução de Obras de instalação do Projeto Luanga, com a finalidade de promover políticas e práticas de gestão de meio ambiente na busca de minimizar as interferências e os impactos adversos (causados pela gestão inadequadas das atividades e resíduos por exemplo), garantindo a manutenção da qualidade ambiental e bem estar humano.	Implantação e operação
Programa de Controle de Drenagem, Processos Erosivos e Sedimentos	O Programa de Drenagem e Controle de Processos Erosivos e Sedimentos tem por objetivo apontar as ações operacionais, preventivas e corretivas, destinadas a promover o controle dos processos erosivos decorrentes da implantação e operação do Projeto Luanga, no sentido de minimizar, monitorar e mitigar os impactos adversos relacionados ao meio físico, evitando problemas de desestabilização de encostas e maciços, focando, principalmente, em áreas de taludes de cortes e aterros, taludes do maciço das Pilhas de Disposição Rejeitos e Estéreis, dique de contenção de sedimentos e nas vias de acesso, que pela inexistência de um manejo adequado do solo, ou insuficiência de dispositivos de drenagem superficial, podem acarretar riscos à integridade das estruturas operacionais.	Implantação, operação e fechamento
Programa de Gestão de Recursos Hídricos	O presente programa tem como principal objetivo mensurar e acompanhar as alterações sobre a quantidade e qualidade das águas durante as etapas de implantação, operação e fechamento.	Implantação, operação e fechamento

Programa/ Subprograma	Objetivo	Fase do empreendimento em que o programa será executado
<p><b>Programa de Monitoramento de Efluentes</b></p>	<p>O presente Programa possui os seguintes objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Acompanhar o comportamento dos sistemas de controle e tratamento em operação e avaliar a conformidade de atendimentos aos padrões normativos para o devido lançamento de efluentes em corpos receptores;</li> <li>- Realizar o monitoramento dos corpos hídricos receptores dos efluentes gerados no empreendimento, tendo como indicadores as variáveis químicas, físicas e biológicas da água;</li> <li>- Registrar, de forma sistemática, os resultados obtidos em relação aos padrões ambientais estabelecidos pela legislação vigente;</li> <li>- Avaliar a eficiência operacional dos sistemas de tratamento de efluentes propostos, considerando o efluente de entrada e saída do sistema de controle;</li> <li>- Definir medidas corretivas das não conformidades identificadas.</li> <li>- Verificar a eficácia dos sistemas de controle intrínsecos e os procedimentos operacionais através do monitoramento das fontes responsáveis pela geração de efluentes líquidos.</li> </ul>	<p>Implantação, operação e fechamento</p>
<p><b>Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos</b></p>	<p>O principal objetivo deste Programa é estabelecer as diretrizes e regras gerais a serem seguidas para o adequado gerenciamento de resíduos sólidos no Projeto Luanga, em conformidade com as exigências legais vigentes.</p>	<p>Implantação, operação e fechamento</p>

Programa/ Subprograma	Objetivo	Fase do empreendimento em que o programa será executado
<p><b>Programa de Monitoramento da Qualidade da Água</b></p>	<p>O presente programa possui os seguintes objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Acompanhar a qualidade físico-química e bacteriológica das águas superficiais e subterrâneas localizadas nas áreas diretamente afetada e área influência do Projeto Luanga;</li> <li>- Registrar, de forma sistemática, os resultados obtidos em relação aos padrões ambientais estabelecidos pela legislação vigente em relação ao enquadramento dos corpos hídricos;</li> <li>- Analisar os mecanismos de controle ambiental desenvolvidos pelo empreendimento, visando obter uma avaliação integrada entre as ações do projeto e as medidas mitigadoras adotadas, de forma a garantir a manutenção da qualidade das águas superficiais e subterrâneas;</li> <li>- Indicar ações estratégias preventivas e corretivas para manutenção da qualidade das águas, caso seja observada alguma não conformidade;</li> <li>- Garantir a proteção da qualidade da água, além da manutenção e conservação das características naturais dos cursos de água da área de entorno do empreendimento;</li> <li>- Estabelecer um banco de dados que possibilite a adequada gestão dos recursos hídricos ao longo de toda a vida útil do empreendimento.</li> </ul>	<p>Implantação, operação e fechamento</p>
<p><b>Programa de Monitoramento de Aquífero</b></p>	<p>O presente programa possui os objetivos de acompanhar a evolução da disponibilidade das águas subterrâneas na ADA e AID do empreendimento e garantir a preservação dos ambientes aquáticos e o suprimento de abastecimento das comunidades do entorno da mineração que utilizam o sistema hídrico.</p>	<p>Implantação, operação e fechamento</p>
<p><b>Programa de Controle de Emissões Atmosféricas</b></p>	<p>O Subprograma de Controle das Emissões Atmosféricas tem como objetivo controlar as emissões atmosféricas geradas pelas atividades de implantação, operação e fechamento do Projeto Luanga e, assim, garantir que o empreendimento cause a menor alteração possível no seu entorno e atenda aos padrões definidos pelos requisitos legais.</p> <p>E o objetivo fundamental do Subprograma de Monitoramento da Qualidade do Ar é oferecer subsídios para o acompanhamento dos parâmetros indicadores da manutenção da qualidade do ar, devido ao potencial modificador decorrente das atividades realizadas durante as etapas do empreendimento.</p>	<p>Implantação, operação e fechamento</p>

Programa/ Subprograma	Objetivo	Fase do empreendimento em que o programa será executado
<b>Programa de Gestão e Monitoramento dos Níveis de Ruídos e Vibrações</b>	O objetivo geral do programa de monitoramento dos níveis de ruídos e vibração constitui-se em garantir que os níveis de pressão acústica e vibração oriundos do empreendimento atendam às normas e legislações vigentes, gerando o menor impacto possível sobre o ambiente, a vizinhança e sobre os funcionários do empreendimento.	Implantação, operação e fechamento
<b>Programa de Monitoramento da Fauna Silvestre</b>	O programa de monitoramento da fauna tem como objetivo monitorar a fauna terrestre e aquática distribuída ao longo da área de influência do Projeto Luanga. Os programas contemplam as medidas para minimizar os impactos decorrentes da instalação, operação e fechamento do empreendimento, os quais poderão incidir sobre a fauna terrestre e aquática.	Implantação e operação
<b>Programa de Monitoramento dos Ecossistemas aquáticos</b>	O programa tem como objetivo monitorar a biota aquática distribuída ao longo da área de influência do Projeto Luanga. Os programas contemplam as medidas para minimizar os impactos decorrentes da instalação, operação e fechamento do empreendimento, os quais poderão incidir sobre a fauna aquática.	Implantação e operação
<b>Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna</b>	O Programa tem como objetivo principal minimizar os impactos causados pelo empreendimento sobre a fauna silvestre afetada, através do afugentamento e o resgate durante as atividades de supressão da vegetação.	Implantação
<b>Programa de Monitoramento da Fauna Atropelada</b>	Esse programa tem como objetivo monitorar a fauna atropelada, incluindo animais silvestres e domésticos nas vias de acesso do Projeto Luanga. O monitoramento busca detectar as áreas com maior incidência de acidentes com a fauna de forma a gerar dados consistentes que possam subsidiar a proposição e a implantação de medidas mitigadoras, a fim de minimizar os efeitos negativos desse impacto sobre a fauna local.	Implantação, operação e fechamento
<b>Programa Operacional de Supressão</b>	Este programa tem por objetivo facilitar o monitoramento e acompanhamento das operações de supressão vegetal; ordenar e conduzir a supressão de forma a obter um melhor aproveitamento dos produtos florestais madeireiros; evitar impactos sobre a vegetação do entorno; reduzir riscos de acidentes de trabalho nas operações; facilitar o resgate de plantas e minimizar os impactos diretos e indiretos sobre a fauna durante as atividades.	Implantação

Programa/ Subprograma	Objetivo	Fase do empreendimento em que o programa será executado
Plano de Recuperação de Áreas Degradadas	O principal objetivo deste Plano é de aplicar os procedimentos do Plano de Recuperação de Área Degradada referente às estruturas do Projeto Luanga, através de métodos e recursos ambientalmente adequados ao contexto da Floresta Amazônica, visando propiciar condições que contribuam para controlem os impactos do meio físico (erosões, assoreamentos e dispersão de particulados) e estimulem os processos naturais de sucessão vegetal das espécies nativas da referida área a partir da instalação de dispositivos de drenagem, recuperação da cobertura vegetativa bem como a estabilização geotécnica das referidas áreas.	Implantação e operação
Programa de Resgate e Salvamento de Germoplasma de Flora	Este Programa tem como objetivo mitigar o impacto relacionado à perda de cobertura vegetal pela implantação do empreendimento e compensar parcialmente os impactos.	Implantação
Plano de Reposição Florestal	O objetivo da reposição florestal é compensar o volume de matéria-prima extraído da vegetação natural pelo volume de matéria-prima resultante de plantio florestal para geração de estoque ou recuperação de cobertura florestal, em atendimento à legislação estadual do Pará.	Implantação e operação
Programa de Compensação Ambiental	Esse programa justifica-se pela necessidade de cumprimento da compensação dos impactos ambientais negativos não mitigáveis oriundos do Projeto Luanga. O objetivo deste programa é apresentar a metodologia utilizada para gradação de impacto ambiental; definir o valor da Compensação Ambiental (VCA) e demonstrar os cálculos dos índices e parâmetros necessários.	-
Programa de Comunicação Social e Relacionamento Socioinstitucional	O objetivo geral deste Programa é estabelecer uma estratégia contínua e eficiente de relacionamento entre empreendedor, comunidades locais, poder público e sociedade, que promova aproximação, diálogos e confiança.	Implantação e operação
Programa de Monitoramento de Indicadores Socioeconômicos - PMISE	O objetivo geral do PMISE é monitorar as transformações socioeconômicas decorrentes dos projetos minerários do Projeto Luanga no município de Curionópolis.	Implantação e operação
Programa de Capacitação e Priorização de Mão de Obra Local	O objetivo geral deste Programa é promover a capacitação profissional da população local, considerando pessoas do sexo masculino e feminino, para assim, viabilizar a priorização de contratação de mão de obra local, sob um padrão socialmente justo e representativo, nas atividades de implantação do Projeto Luanga	Implantação

Programa/ Subprograma	Objetivo	Fase do empreendimento em que o programa será executado
Plano de Apoio à Diversidade Econômica - PADE	O Objetivo geral do PADE é formalizar a participação da Bravo Mineração no planejamento da diversificação econômica do município, a médio e longo prazo, considerando as ações já iniciadas pelos gestores públicos, bem como a disponibilização de parte dos rejeitos e estéreis do Projeto Luanga como estratégia de contribuir à diversificação econômica.	Operação
Programa de Educação Ambiental	O objetivo geral do programa consiste na busca em desenvolver ações educativas no meio ambiental com trabalhadores internos e terceiros, além das comunidades da área de influência direta com o projeto, no município de Curionópolis. O PEA tem como objetivo potencializar os impactos positivos nas cidades citadas e neutralizar os impactos negativos ocorridos.	Implantação e operação

# Delimitando as Áreas de Influência

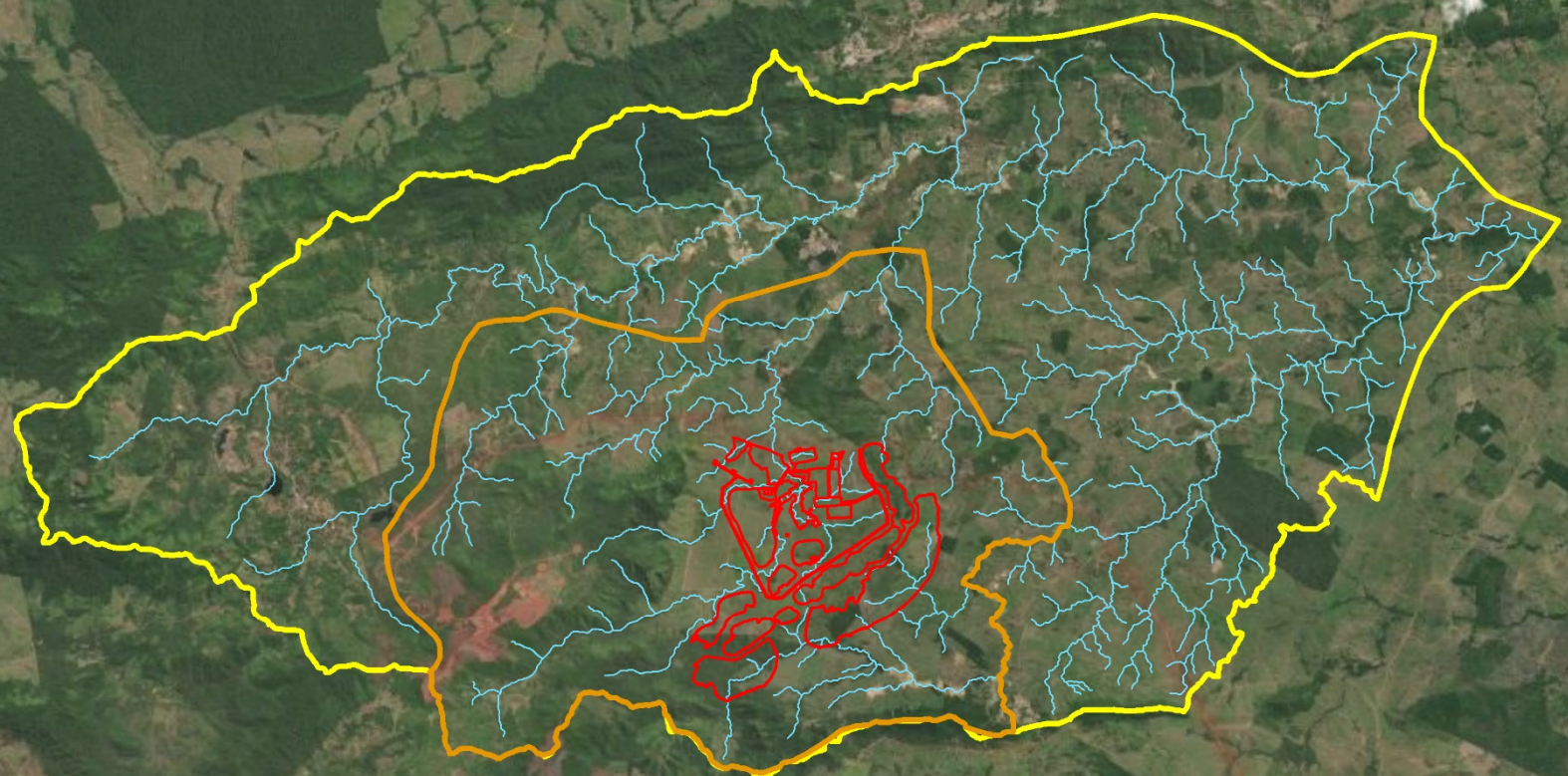
A Área de Influência do Projeto é definida como sendo a área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos ambientais (Resolução CONAMA 01/86). Para facilitar o entendimento e avaliação dos impactos ambientais, a Área de Influência é dividida em Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII), conforme mostrado nos Quadros a seguir.

Para melhor entendimento da abrangência dos impactos ambientais, a AID e a AII foram divididas de acordo com os impactos incidentes nos meios Físico, Biótico e Socioeconômico.

Área Diretamente Afetada	Área de Influência Direta	Área de Influência Indireta
ADA	AID	AII
<p>Área onde se localiza ou se desenvolve o empreendimento, ou seja, o espaço físico sobre o qual se darão as ações das atividades, ou ainda, a superfície de terreno efetivamente ocupada e alterada pelo empreendimento.</p>	<p>Área sujeita aos impactos diretos das atividades do empreendimento. Portanto, sua delimitação deverá ser feita em função das características sociais, econômicas, físicas e biológicas dos sistemas a serem estudados e das particularidades dos impactos diretos oriundos do empreendimento.</p>	<p>Área sujeita aos impactos indiretos das atividades do empreendimento. Para cada meio considerado haverá uma AII. A soma de todas estas áreas indica a AII do empreendimento.</p> <p>Portanto, sua delimitação deverá ser feita em função das características sociais, econômicas, físicas e biológicas dos sistemas a serem estudados e das particularidades dos impactos indiretos oriundos do empreendimento.</p>

Meios	Área Diretamente Afetada (ADA)	Área de Influência Direta (AID)	Área de Influência Indireta (All)
Meio físico	Área onde serão instaladas as estruturas previstas para o projeto.	A Área de Influência Direta do meio físico (AID) corresponde ao limite que circunscribe a Área Diretamente Afetada (ADA) e cujos impactos possam incidir de forma direta sobre os recursos ambientais, modificando potencialmente a sua qualidade, ou diminuindo seu grau de conservação ou aproveitamento.	A Área de Influência Indireta do meio físico foi definida considerando, sobretudo, a rede hidrográfica com subdivisão de bacias, conforme determina a Resolução CONAMA nº 01/1986, bem como, os prováveis impactos: alteração do balanço hídrico e alteração da qualidade da água. Em função dos possíveis impactos indiretos, especialmente relacionados aos impactos ligados à questão da água, delimitou-se a Área de Influência Indireta - All. Sendo assim, a área definida como All coincide com os limites da sub bacia do Rio Sereno, pertencente à Bacia do Rio Vermelho.
Meio biótico		A Área de Influência Direta do Meio Biótico (AID) corresponde ao limite que circunscribe a Área Diretamente Afetada (ADA) e cujos impactos possam incidir de forma direta sobre os recursos ambientais, modificando potencialmente a sua qualidade ou diminuindo seu grau de conservação ou aproveitamento.	A Área de Influência Indireta (All) do meio biótico foi definida considerando, sobretudo, a rede hidrográfica com subdivisão de bacias, conforme determina a Resolução CONAMA nº 01/86. Da mesma forma, foram considerados os impactos indiretos, especialmente aqueles relacionados a abrangência de efeitos indiretos sobre a flora e a fauna, terrestre e aquática, advindos das ações geradas pelos aspectos do empreendimento.
Meio socioeconômico		Definiu-se a Área de Influência Direta - AID a partir da avaliação de impactos, considerando, principalmente, os aspectos de abrangência e incidência dos impactos. Na perspectiva de avaliação socioambiental, os impactos diretos do Projeto Luanga transcendem o local de instalação das estruturas componentes, o que significa que a AID também contempla o entorno do Projeto. As comunidades mais próximas ao local de implantação do projeto, sendo as moradias na área rural do empreendimento, o distrito de Serra Pelada e Vila de Alto Bonito.	A delimitação da Área de Influência Indireta - All relativa ao meio socioeconômico, buscou-se analisar os impactos indiretos do Projeto Luanga, no âmbito da municipalidade de Curionópolis onde está localizada o empreendimento. Os impactos gerados pelo empreendimento podem ser percebidos na forma de recebimento de impostos e tributos, circulação financeira, geração de expectativas, aumento da população devido ao avanço das atividades do Projeto Luanga. Portanto a All é definida é o município de Curionópolis, devido aos impactos indiretos que irão ocorrer de forma centralizada no município, além de estar em uma área pertencente ao município e que irá ocorrer impactos indiretos.

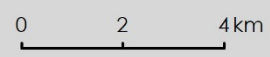
# MAPA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO MEIO FÍSICO



## LEGENDA

-  Hidrografia
-  Área Diretamente Afetada
-  Área de Influência Direta - AID
-  Área de Influência Indireta - All

## ESCALA GRÁFICA



## LOCALIZAÇÃO



# MAPA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO MEIO BIÓTICO



## LEGENDA

- Limites Municipais
- Área de Influência Direta
- Área de Influência Indireta
- Área Diretamente Afetada

## ESCALA GRÁFICA

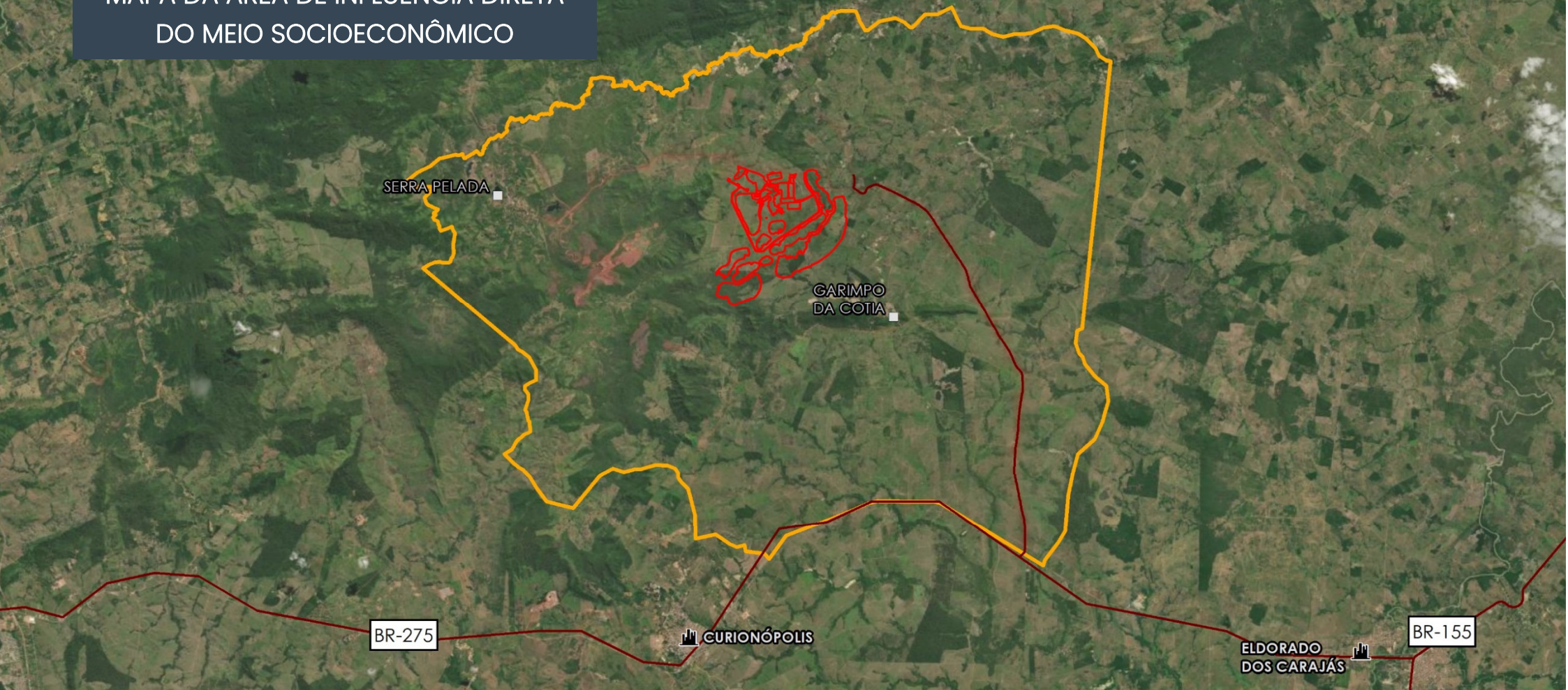
0 5 10 km



## LOCALIZAÇÃO



# MAPA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO MEIO SOCIOECONÔMICO



## LEGENDA

- Localidade
- ▣ Área Diretamente Afetada
- ▣ Área de Influência Direta - AID
- Rodovias

## ESCALA GRÁFICA

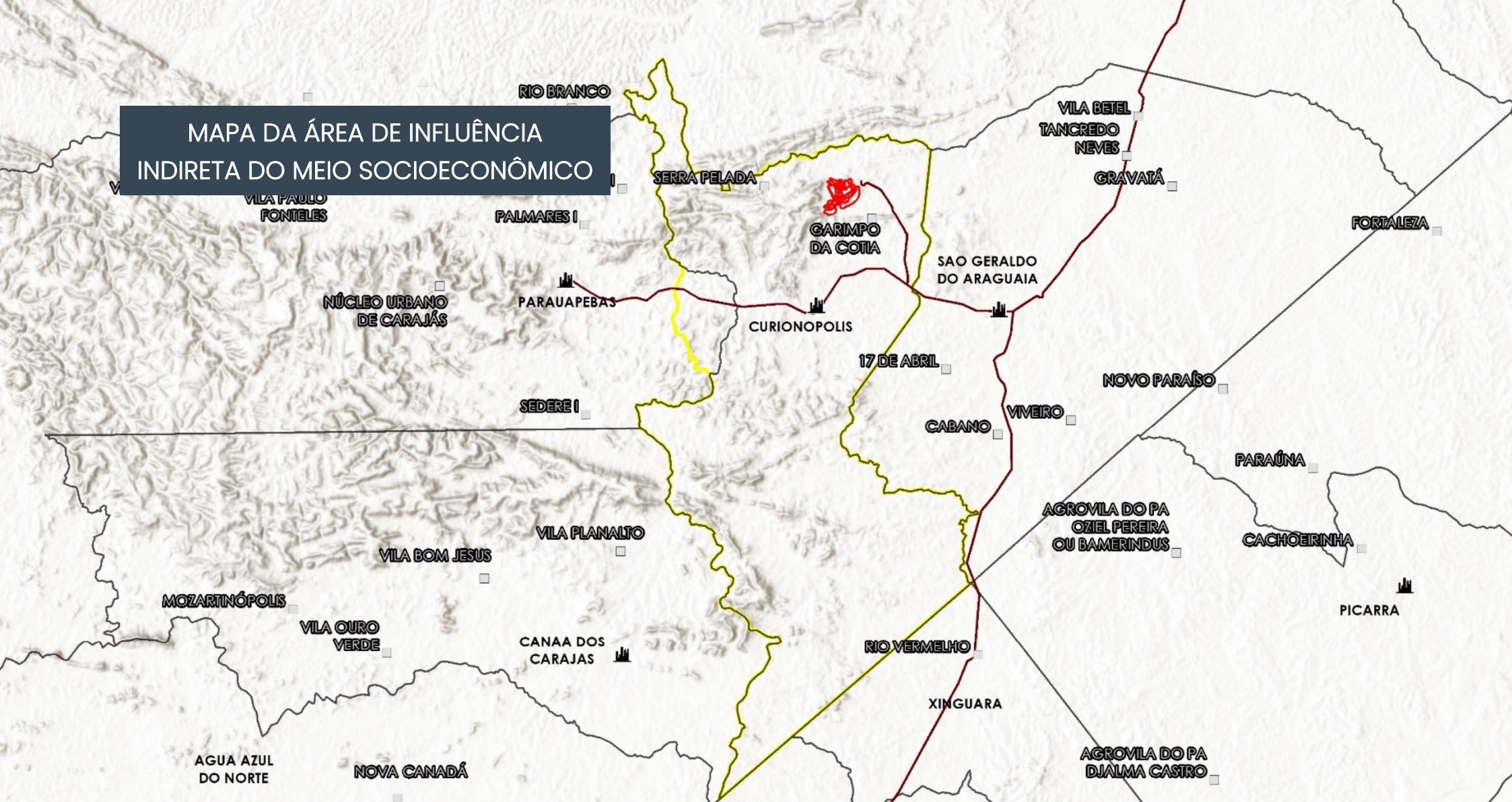
0 2 4 km



## LOCALIZAÇÃO



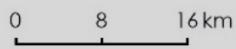
# MAPA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA DO MEIO SOCIOECONÔMICO



## LEGENDA

- Localidade
- ▩ Sede municipal
- Rodovias
- ▭ Limites Municipais
- ▭ Área Diretamente Afetada
- ▭ Área de Influência Indireta - All

## ESCALA GRÁFICA



## LOCALIZAÇÃO



# Prognóstico

O presente capítulo foi elaborado a partir das informações presentes ao longo de todo o diagnóstico e considerando os diversos temas particulares. Além disso, o prognóstico ambiental foi tratado como uma extensão da discussão dos resultados de cada tema particular, reunidos em cada um dos módulos ou capítulos. Na perspectiva global, este documento também tratou do empreendimento e da região como um todo. A sua elaboração considerou assim os estudos referentes aos diversos temas, de forma integrada e sistêmica e não apenas como uma compilação dos cenários prospectivos temáticos apresentados nos capítulos anteriores.

## Cenário de não implantação do projeto

Na hipótese de não implantação do empreendimento, provavelmente seriam mantidas ou até ampliadas as áreas alteradas pela atividade agropecuária e pelo garimpo na região. Assim, seria observado um gradual, porém estagnado desenvolvimento do município de Curionópolis no que se refere à economia e infraestrutura de serviços públicos. Apesar de se observar um incremento populacional nos municípios nos últimos anos, não há uma tendência clara sobre a expansão urbana na área de estudo, uma vez que os recursos, empregos e imigração cessaram naturalmente nos últimos anos, especialmente com a baixa capacidade de contratação dos setores econômicos atualmente presentes como empregadores na região.

No caso da não realização do Projeto Luanga, as comunidades rurais ou suburbanas inseridas nas áreas próximas não passariam pelos incômodos relativos às obras de implantação e à operação da mineração, como poeira, ruído, vibração, trânsito mais intenso de veículos e máquinas e alteração das rotinas. Este fator de não implantação do projeto manterá as perspectivas de manutenção do cotidiano das pessoas, bem como na continuidade da baixa oferta de trabalho na região, e daquelas existentes, ligada ao setor agropecuário. Adicionalmente, manterá a oferta de subemprego nos garimpos da região que podem aumentar ou diminuir sempre levando em consideração a atuação de repressão do estado como agente de fiscalização.

Por outro lado, não seria potencializado o desenvolvimento econômico e social, e criadas novas oportunidades de emprego e renda a população local. Tampouco deverá ocorrer a qualificação da mão de obra local, conforme está previsto para aqueles que ocuparão os postos de trabalho gerados pela empresa. O incremento da renda local, devido a um potencial aumento do consumo no setor de serviços, como o comércio, também deixaria de existir.

Consequentemente, também estará prejudicado o potencial de incremento da massa salarial do município durante os próximos 11 anos, que é o tempo estimado de operação do empreendimento (Projeto Luanga). Da mesma forma, não haverá qualquer estímulo para aumento da oferta de bens de consumo e de serviços, e para o incremento e fortalecimento da rede local de estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços, que haveriam no caso da implantação do Projeto Luanga.

Espera-se ainda que a pecuária, a agricultura e o garimpo ilegal ganhem cada vez mais espaço na área e que os pequenos proprietários rurais sejam deslocados para outras regiões e até mesmo para os centros urbanos das cidades de entorno. Tal fator fica, é claro, condicionado às demandas do mercado interno de carne bovina, derivados do leite e produtos da agricultura. Caso contrário, a tendência também será de estagnação dessas atividades.

A presença do homem, ocupando cada vez mais áreas florestadas e cultivando pastagens, tende ser incrementado o desmatamento, conforme as observações obtidas localmente e por imagem histórica de satélite. Esse fato define um quadro de alterações continuadas no meio ambiente natural regional, independente da presença do Projeto Luanga. Neste cenário, poder-se-ia admitir como um fator positivo da não implantação do empreendimento a não supressão de vegetação (especialmente de Floresta Ombrófila) nas áreas diretamente afetadas pelo complexo minerário. No entanto, infere-se que essa não intervenção na vegetação não se traduzirá em benefício real e nem significativo para o ambiente da região como um todo, uma vez que as áreas em questão já são fortemente antropizadas e desconectadas do ecossistema local.

Para os aspectos socioeconômicos, a não implantação do Projeto Luanga também seria em parte negativa, pois impediria a criação de empregos, a arrecadação de impostos, os investimentos em infraestrutura de serviços públicos, a dinamização das economias locais e a oferta de qualificação de mão de obra local, que tende a beneficiar o município de Curionópolis pelo empreendimento nas fases de implantação e operação.

Convém destacar, ainda, que a não implantação do empreendimento evitará os aumentos reais (e significativos em valores) das receitas de ICMS, ISS e outros impostos e taxas nos estados do Pará e, especialmente em Curionópolis que não teria em princípio até o momento a perspectiva de nenhum incremento de suas contas públicas, em função do incremento do ISS com um projeto de grande porte.

## Cenário da implantação do projeto

Percebe-se, com base nos diagnósticos desenvolvidos, que a área do Projeto Luanga já se encontra com focos de alteração ambiental bastante avançados, dadas as atividades de pecuária e garimpo ocorridas ao longo da história relativamente recente de Curionópolis, intensificadas a partir da metade da década de 80. A área do complexo minerário se insere no bioma amazônico, com domínio morfológico aplainado e escassas formações arredondadas, bem como remanescentes florestais isolados, com alta incidência de efeito de borda, conectividade média e baixa permeabilidade da fauna.

Tomando-se em consideração a morfologia local e a paisagem, como é de se esperar, o empreendimento minerário causará alteração da paisagem do município de Curionópolis. As atuais planícies com poucas colinas darão lugar a uma cava com rebaixamento do aquífero, pilhas de estéril/rejeito, diques de rejeito, uma planta de concentração de minério e filtragem de rejeitos, entre outras estruturas de apoio administrativo e operacional.

Além disso, a geração de ruídos e particulados provocada pelo desmonte de rochas e movimentação das máquinas, equipamentos e pessoas poderão gerar incômodos à população de entorno, especialmente aquelas localizadas na zona suburbana ou rural de Curionópolis, demandando medidas mitigadoras e de monitoramento específicas para esses casos.

As informações diagnosticadas ao longo do estudo permitem indicar que as tendências futuras com a implantação e operação do complexo minerário, incluindo as medidas mitigadoras, ainda terão alteração significativas no meio, em função da abertura e aprofundamento da cava, da necessidade de desvio de algumas drenagens naturais na área para implantação de pilhas, diques e planta industrial.

Em outros trechos, além da alteração do posicionamento original, outras drenagens serão canalizadas, conforme apresentado no capítulo de caracterização do empreendimento e avaliação e impactos. Neste cenário, as alterações nas drenagens existentes na área irão mudar completamente o ambiente original atual, que por sua vez, atualmente já se encontra degradada em alguns trechos em decorrência das atividades agropecuárias e garimpeiras.

Entre os possíveis impactos ambientais do rebaixamento do lençol freático, citam-se os impactos sobre a qualidade e quantidade da água com repercussões sobre a flora e fauna na ADA. Entre os impactos sobre os recursos hídricos tem-se a redução de vazão em nascentes e cursos de água ao entorno da cava, implicando em um gerenciamento dessas vazões com a reposição nos locais afetados mediante legislação pertinente. Ainda assim, a vazão não será a mesma que a atual, devendo ocorrer uma redução em comparação a vazão histórica em algumas drenagens.

Com as alterações provocadas nas áreas da cava, planta de concentração de minério, pilhas de estéril e rejeitos, haverá alteração da vegetação e suas comunidades faunísticas ali presentes. Nas áreas antropizadas, poderão surgir maior número de espécies generalistas (roedores, morcegos, insetos etc.).

Considerando o processo de desenvolvimento do município de Curionópolis, que tradicionalmente possui uma vocação para as atividades agrícolas, visualiza-se a existência de problemas de infraestruturas, principalmente no tocante ao saneamento básico, saúde e educação, tal qual ocorre em muitos municípios cuja a formação se faz relativamente recente na região e já sofrerem com carência desta natureza.

Assim, visualiza-se a partir do Projeto Luanga, impactos negativos de sua implantação e operação, que se relaciona a pressão sobre a infraestrutura pública e serviços essenciais, bem como sobre os setores de comércio e serviços locais. Tal cenário considera que, para a etapa de implantação do Projeto Luanga, é estimada a geração de 960 empregos diretos no pico das obras. Já na fase de operação, estima-se cerca de 1250 empregos diretos. Estima-se que, em 2022, o município de Curionópolis possui uma população de 19.950 habitantes.

Nesse viés, o Projeto Luanga tem um importante desafio histórico de atuar como indutor do desenvolvimento local, contribuindo para a região do sudeste do Pará se tornar atrativa para outros investimentos, sejam eles ligados ou não à cadeia produtiva do setor mineral. De maneira especial, tem-se a possibilidade de que Curionópolis tenha a oportunidade, desta vez, de poder usufruir dos recursos naturais existentes em seu território em prol da sociedade local, fato este que, historicamente, não foi aproveitado quando da exploração de ouro em Serra Pelada.

Por fim, como prognóstico ambiental da área afetada pela implantação do Projeto Luanga, conclui-se que serão gerados impactos negativos significativos ao ecossistema local, sobre os recursos hídricos e sobre as comunidades circunvizinhas, impactos esses que serão reduzidos a níveis aceitáveis mediante a execução de medidas mitigadoras e programas socioambientais. Como contrapartida aos impactos negativos gerados, haverá incremento de postos de trabalho, melhores condições orçamentárias do município de Curionópolis, abrindo oportunidades para desenvolvimento socioeconômico do município, com uma significativa dinamização da economia local, como já acontece historicamente com seus vizinhos que possui atividade minerária em amplo desenvolvimento.

# Glossário

**Abundância** - O número de indivíduos registrados de cada espécie.

**Ação antrópica** - Qualquer atividade desenvolvida pelo homem sobre o meio ambiente, independentemente de ser maléfica ou benéfica.

**Afloramento** - Exposição natural em superfície, de rocha ou mineral, bem como, quaisquer outras exposições acessíveis à observação humana, tais como: corte de estradas, túneis, galerias subterrâneas, poços, etc.

**Afluyente** - Nome dado ao curso d'água que deságua ou desemboca em um rio maior ou em um lago. Sinônimo: Tributário.

**Água turva** - Água com grande quantidade de material em suspensão, o que dificulta a passagem da luz.

**Águas subterrâneas** - São as águas que se infiltraram no solo e que penetraram, por gravidade, em camadas profundas do subsolo, atingindo a zona de saturação. A zona de saturação é aquela em que os poros e interstícios do subsolo estão completamente ocupados pela água.

**Águas superficiais** - São as águas que escoam ou acumulam na superfície terrestre, como os rios, riachos, lagos, lagoas, veredas, brejos etc.

**Alóctone** - Matéria originada fora de um sistema e transportada para dentro do mesmo.

**Aluvião** - Designação genérica para englobar depósitos detríticos formados pela ação da água em sistema deposicional fluvial ou lacustre, com granulometria variável, cascalho, areia, silte e argila, que refletem as condições hidrodinâmicas reinantes no momento de sua deposição.

**Análise físico-química da água** - O exame físico determina as características físicas da água como a cor, turbidez, sabor, odor, temperatura, entre outros. As características químicas da água são determinadas pela presença de substâncias químicas oriundas dos terrenos por onde ela passou ou que recebeu de contribuição, como por exemplo, o cálcio, o ferro, compostos químicos, metais pesados etc.

**Antrópico** - Tudo aquilo que se refere ou que teve sua condição natural alterada pelo homem.

**Antropização** - é a atuação humana sobre o meio ambiente.

**Aquífero** - Formação geológica que contém água e permite que quantidades significativas dessa água se movimentem no seu interior, em condições naturais. Constitui-se em um reservatório de água subterrânea, suscetível à extração e utilização. Estrutura de rochas, cascalhos e areias situada acima de uma capa de rochas impermeáveis, que por sua porosidade e permeabilidade possui a capacidade de armazenar água que circula em seu interior.

**Arborícola** - Espécie que se locomove nas e pelas árvores.

**Área de Preservação Permanente (APP)** - Área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

**Área de Proteção Ambiental (APA)** - Área pertencente ao grupo das unidades de conservação de uso direto, sustentável e regida por dispositivos legais. Constitui-se de área em geral extensa, com certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais, especialmente importantes para a qualidade de vida e bem estar da população residente e do entorno. Tem por objetivo disciplinar o uso sustentável dos recursos naturais e promover, quando necessário, a recuperação dos ecossistemas degradados.

**Área de vida** - Área onde os animais realizam todas as suas atividades vitais.

**Área degradada** - Área onde há ocorrência de degradação ambiental, com alterações negativas das suas propriedades físicas, tais como alteração da estrutura do solo, perda de massa devido à erosão e a alteração de características químicas, devido a processos como a salinização, lixiviação, deposição ácida e a introdução de poluentes.

**Áreas de amostragem** - Áreas escolhidas para realizar o estudo e levantamento de mamíferos da região.

**Área de Influência Direta (AID)** - É a área geográfica afetada pelos impactos decorrentes do empreendimento que deverá sofrer impactos, tanto positivos quanto negativos. Os impactos e efeitos são induzidos pela existência do empreendimento e não como consequência de uma atividade específica do mesmo.

**Área de Influência Indireta (AII)** - Abrange um território que é afetado pelo empreendimento, mas no qual os impactos e efeitos indiretos decorrentes do empreendimento são considerados menos significativos do que nos territórios da área de influência direta (AID).

**Área Diretamente Afetada (ADA)** - Área utilizada pelo empreendimento, ou seja, aonde ele está localizado. Nela tem-se os impactos diretos mais significativos provenientes da instalação, manutenção e operação.

**Áreas protegidas** - Áreas de terra e/ou mar especialmente destinadas à proteção e manutenção da diversidade biológica e de seus recursos naturais e culturais associados, administradas por meio de instrumentos legais ou outros meios.

**Areia** - Sedimento que se apresenta sem coesão e cujos grãos ou elementos do arcabouço são constituídos por partículas com granulação compreendida entre 0,062 e 2mm de acordo com a escala de *Wentworth*. Na Pedologia é utilizada a escala internacional de *Atterberg* (1912) modificada, na qual a areia é representada pela granulometria entre 0,05 e 2mm.

**Arenito** - Rocha sedimentar clástica cujas partículas são predominantemente do tamanho de areia (0,62 a 2,00 mm de diâmetro).

**Arenoso (Pedologia)** - Termo aplicado a algumas classes texturais do solo, que apresentam grande quantidade de areia.

**Argila** - Termo descritivo utilizado para indicar partículas que na escala de *Wentworth* apresentam diâmetro compreendido entre 0,000975 mm e 0,0039 mm.

**Argiloso (Pedologia)** - Solo que contém grande quantidade de argila, ou então que possui propriedades similares às das argilas.

**Armadilhas de captura viva (*live trap*)** - Armadilhas do tipo gaiola, utilizadas para captura de pequenos mamíferos não-voadores, aonde o animal é capturado vivo, não sendo necessário o seu sacrifício.

**Armadilhas de interceptação e queda (*piffall trap*)** - Modelo de armadilha utilizado na captura de pequenos mamíferos não-voadores, anfíbios e répteis onde baldes são instalados no chão, interligados por barreiras que conduzem o animal até o balde. Neste tipo de armadilha o animal também é capturado vivo.

**Armadilhas fotográficas (camera trap)** - Metodologia empregada no estudo de mamíferos, através de aparelhos compostos por uma câmera fotográfica analógica automática 35 mm e dois sensores passivos para detecção de ambiente, calor e/ou movimento. O conjunto é alimentado por pilhas e é preso a árvores por esticadores e arames. O sensor detecta a presença de animais que se deslocam em frente ao equipamento, o que ocasiona a interrupção do cone de luz infravermelha e/ou a percepção do calor corporal, causando o disparo da câmera fotográfica.

**ART** - Anotação de Responsabilidade Técnica.

**Aspecto ambiental** - Elemento da atividade, produto ou serviço de uma unidade operacional, que pode interagir com o meio ambiente, e que quando controlado, pode evitar ou minimizar o impacto ambiental.

**Assentamento humano** - Qualquer forma de ocupação organizada do solo, quer urbana ou rural, onde o homem vive em comunidade.

**Associação (Pedologia)** - Agrupamento de classes de solos, associadas geográfica e regularmente em um padrão de arranjo definido. É constituída por classes de solos distintos, com limites nítidos ou mesmo pouco nítidos entre si.

**Assoreado** - Acúmulo de sedimento não consolidado no leito de um curso d'água Bentônico - designa o conjunto de organismo animais e vegetais que vivem junto ao substrato em um ambiente aquático.

**Assoreamento** - Deposição de sedimentos (areia, detritos etc.) originados de processos erosivos, transportados pela chuva ou pelo vento para os cursos d'água e fundos de vale. Provoca a redução da profundidade e a força de sua correnteza.

**Altitude (Geologia)** - Termo geral utilizado para indicar a orientação de uma linha ou plano estrutural no espaço. Posição de uma superfície, que pode ser uma camada, plano de falha, etc., em relação a um plano horizontal, sendo expressa quantitativamente pelas medidas de direção e mergulho.

**Autodepuração** - Capacidade apresentada por um corpo de água de, após receber uma carga de agentes poluidores, recuperar, através de processos naturais de caráter físico, químico e biológico, as suas qualidades ecológicas e sanitárias.

**Avaliação de Impacto Ambiental** - Instrumento de política ambiental, formado por um conjunto de procedimento capaz de assegurar, desde o início do processo, que se faça um exame sistemático dos impactos ambientais de uma ação proposta (projeto, programa, plano ou política) e de suas alternativas, e que os resultados sejam apresentados de forma adequada ao público e aos responsáveis pela tomada de decisão, e por aqueles considerados.

**Avifauna** - Estudo das Aves.

**Bacia hidrográfica** - É a unidade territorial de planejamento e gerenciamento das águas. Constitui-se no conjunto de terras delimitadas pelos divisores de água e drenadas por um rio principal, seus afluentes e subafluentes. A bacia hidrográfica evidencia a hierarquização dos rios, ou seja, a organização natural por ordem de menor volume (nascentes e córregos) para os mais caudalosos (rios), escoando dos pontos mais altos para os mais baixos.

**Background** - Termo utilizado em geoquímica e geofísica para relacionar um valor, teor ou porcentagem mineral, ou ainda uma propriedade física (radiométrica, magnetométrica etc.) a um padrão regional para efeito de comparação. Os valores podem ser apresentados sob a forma de ppm, ppb, cps etc.

**Balanço hídrico** - Estimativa detalhada da diferença entre a disponibilidade de água e a demanda pela água dentro de um sistema, por exemplo, uma bacia hidrográfica, um empreendimento etc.

**Barragem** - Estrutura construída em terra ou de concreto para armazenamento de líquidos ou lamas (no caso de barragem para armazenamento de rejeitos).

**Beneficiamento** - Conjunto de operações de concentração de minério executado imediatamente após a lavra. As operações de concentração utilizam processos físicos para redução de tamanho, classificação por tamanho (britagem, peneiramento) e químicos (flotação, lixiviação).

**Biodiversidade** - Representa a diversidade de comunidades vegetais e animais que se inter-relacionam e convivem num espaço comum que pode ser um ecossistema ou um bioma (Glossário IBAMA, 2003).

**Bioindicadores** - Espécies que podem dar indicações específicas sobre o meio ambiente.

**Bioma** - Conjunto de vida (vegetal e animal) definida pelo agrupamento de tipos de vegetação contíguos e identificáveis em escala regional, com condições geoclimáticas similares e história compartilhada de mudanças, resultando em uma diversidade biológica própria. Biomas são as grandes 'paisagens vivas' existentes no planeta, definidas em geral de acordo com o tipo dominante de vegetação. A Caatinga, o Cerrado e a Floresta Atlântica são exemplos de biomas.

**Biomassa** - Quantidade de matéria viva presente em um determinado ambiente.

**Biota** - É o conjunto de seres vivos de um ecossistema, o que inclui a flora, a fauna, os fungos, os protistas (algas unicelulares e protozoários) e as bactérias.

**Brejo** - Terreno molhado ou saturado de água, alagável de tempos em tempos, coberto com vegetação natural própria, na qual predominam arbustos e gramíneas, com ocorrência de algumas espécies arbóreas.

**Cabeceiras** - Refere-se às partes mais altas das drenagens, de uma forma geral o termo é usado para designar as nascentes dos cursos d'água.

**Cadeia alimentar** - Transferência de energia alimentar mediante uma sequência de organismos, uns servindo de alimento a outros, sucessivamente.

**Camada (Sedimentologia)** - Corpo tabular de rocha que se encontra em posição essencialmente paralela à superfície sobre a qual foi formada.

**Canal** - Curso de água natural ou artificial, claramente diferenciado, que contém água em movimento, de maneira contínua ou periódica, ou então que estabelece uma interconexão entre dois corpos de água.

**Canais Meandrantés** - São canais sinuosos constituindo um padrão característicos de rios cuja carga de suspensão e de fundo encontram-se em quantidades mais ou menos equivalentes, de fluxo contínuo e regular, possuindo em geral um único canal que transborda suas águas no período das chuvas.

**Canga** - Concreção ou crosta ferruginosa formada por rocha limonitizada misturada com argila e areia.

**Canteiro de Obras** - Área de trabalho fixa e temporária, onde se desenvolvem as operações de apoio e execução de uma obra.

**Capacidade de infiltração** - Taxa máxima que um determinado solo, pode absorver de água, por unidade de superfície.

**Capex** - Capital Expenditure - refere-se as despesas de capital com investimentos em máquinas, equipamentos e outras benfeitorias durante a fase de instalação do empreendimento.

**Captção** - Estrutura construída junto a um corpo d'água, que permite o desvio, controlado ou não, de um certo volume, com a finalidade de atender a um ou mais usos da água.

**Carnívoro** - Organismo que se alimenta predominantemente de carne.

**Cascalhento** - Solo cuja quantidade de cascalho está compreendida entre 15 e 50 g/kg de solo.

**Cascalho (Pedologia)** - Denominação utilizada para fragmentos grossos com diâmetros compreendidos entre 0,2cm e 2,0cm.

**Cava** - Escavação em terra ou rocha para fins minerários.

**Cianobactéria** - São organismos procariontes fotossintetizantes.

**Ciclo Hidrológico** - (1) Fases sucessivas dos diferentes processos percorridos pela água ao passar da atmosfera para a terra e retorna à atmosfera. (2) É a contínua circulação da água em nosso planeta, que inclui os fenômenos de evaporação, precipitação, transporte, escoamento superficial, infiltração, retenção e percolação da água. Simplificadamente tem início com a evaporação da água dos oceanos, rios, lagos e vegetação.

**Cinegética** - Espécies cinegéticas são aquelas que sofrem algum tipo de pressão de caça predatória.

**Cisalhamento** - Deformação envolvendo uma solicitação tangencial, resultado de um par de forças paralelas e de sentidos opostos, denominado binário ou conjugado.

**Classe de resíduos** - Classificação dos resíduos segundo sua origem ou periculosidade.

**Classe de solos** - Grupo de solos que apresentam uma variação definida em determinadas propriedades e que se distinguem de qualquer outra classe por diferenças nessas propriedades.

**Classificação taxonômica** - Classificação científica dos seres vivos.

**Clima** - Conjunto de fatores físicos (temperatura, pressão, insolação, nebulosidade, radiação solar, umidade etc.) que caracterizam o estado global da atmosfera.

**Cobertura vegetal** - (1) Comunidade vegetal, isto é, agrupamento vegetal que vive sob condições ambientais semelhantes, que recobre uma área. (2) Tipos ou formas de vegetação, natural ou plantada, que recobrem uma determinada área ou terreno.

**Colúvio** - Detritos rochosos, angulosos e sem classificação, produzidos pelo intemperismo e deslocados encosta abaixo pela ação da gravidade.

**Cominuição** - Quebra de blocos de rochas em partículas menores.

**Complexo** - Termo utilizado em mapeamentos regionais para designar e cartografar uma associação de rochas de diferentes classes e cujo relacionamento estrutural e estratigráfico ainda não está definido por completo.

**Composição florística** - Estudo que relata a quantidade de famílias, gêneros e espécies de uma determinada flora.

**Comunidade** - Grupo de pessoas, parte de uma sociedade maior, que vivem em uma determinada área e mantêm alguns interesses e características comuns.

**Conservação** - utilização racional dos recursos naturais renováveis (ar, água, solo, flora e fauna) e obtenção de rendimento máximo dos não renováveis (jazidas minerais), de modo a produzir o maior benefício sustentado para as gerações atuais, mantendo suas potencialidades para satisfazer as necessidades das gerações futuras. Não é sinônimo de preservação porque está voltada para o uso humano da natureza, em bases sustentáveis, enquanto a preservação visa à proteção em longo prazo das espécies, habitats e ecossistemas.

**Comunidade hidrobiológicas** - Conjunto de diversas espécies que habitam ambientes aquáticos.

**Conservação** - Utilização racional de qualquer recurso natural de modo a se obter um rendimento máximo com um mínimo de desperdício, garantindo em alguns casos, sua renovação ou auto-sustentação.

**Contato (Geologia)** - Superfície que limita duas unidades de mapeamento geológico, a exemplo do limite entre uma rocha intrusiva e sua rocha hospedeira, entre unidades litoestratigráficas, entre unidades cronoestratigráficas, entre rochas de composição diferente etc.

**Controle de emissões atmosféricas** - Procedimentos destinados à redução ou à prevenção da liberação de poluentes para a atmosfera.

**Corpo d'água** - Denominação genérica para qualquer manancial hídrico; curso d'água, trecho de rio, reservatório artificial ou natural, lago, lagoa ou aquífero subterrâneo. Sinônimo: Corpo hídrico.

**Corredores ecológicos** - Porções dos ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando unidades de conservação e outras áreas naturais, que possibilitam entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam, para sua sobrevivência, áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais.

**Corte** - Escavação feita no terreno natural para a colocação do solo em nível preestabelecido. Nas ferrovias ou rodovias, em geral, o corte antecede ou sucede ao aterro que se constrói com as retiradas dos cortes adjacentes.

**Cráton** - Porção da crosta terrestre que permaneceu estável e sofreu pouca deformação por longos períodos em relação a uma determinada época geológica. Em um aspecto atual, restringe-se a áreas continentalizadas e suas adjacências.

**Crescimento econômico** - De um país, é crescimento da produção, ao longo do tempo, geralmente medido pelo crescimento da produção (produto nacional bruto) ou da renda nacional dividida pelo número de habitantes (renda per capita).

**Crescimento populacional** - Mudança de densidade populacional, como resultante da associação de natalidade, mortalidade e migrações.

**Curva do Coletor** - Gráfico elaborado através de programa estatístico que demonstra as espécies observadas, ou registradas, em uma determinada área de amostragem e a quantidade de espécies que potencialmente podem ocorrer nesta mesma área de amostragem.

**DBO** - Demanda Bioquímica de Oxigênio. A DBO é a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica por decomposição microbiana aeróbia para uma forma inorgânica estável. A DBO é normalmente considerada como a quantidade de oxigênio consumido durante um determinado período de tempo, numa temperatura de incubação específica. Um período de tempo de 5 dias numa temperatura de incubação de 20°C é frequentemente usado e referido como DBO<sub>5,20</sub>. É a forma mais utilizada para se medir a quantidade de matéria orgânica presente em um corpo d'água, ou seja, mede-se a quantidade de oxigênio necessário para estabilizar a matéria orgânica com a cooperação de bactérias aeróbias. Quanto maior o grau de poluição orgânica, maior será a DBO. A presença de um alto teor de matéria orgânica pode induzir à completa extinção do oxigênio na água, provocando o desaparecimento de peixes e outras formas de vida aquática. Um elevado valor da DBO pode indicar um incremento da microflora presente e interferir no equilíbrio da vida aquática, além de produzir sabores e odores desagradáveis e ainda, pode obstruir os filtros de areia utilizados nas estações de tratamento de água.

**Degradação ambiental** - Alteração imprópria às características do meio ambiente.

**Densidade Absoluta**- Indica o número total de indivíduos de uma determinada espécie por unidade de área.

**Densidade populacional ou demográfica** - Razão entre o número de habitantes e a área da unidade espacial ou político-administrativa em que vivem, expressa em habitantes por hectare ou por quilômetro quadrado.

**Densidade Relativa** - Indica o número de indivíduos de uma determinada espécie em relação ao total de indivíduos de todas as espécies identificadas no levantamento.

**Depuração natural** - Purificação de um corpo hídrico por processo biológico natural, eliminando os poluentes orgânicos do meio aquático. Depende dos micro-organismos presentes (bactérias, algas, fungos, protozoários), da oxigenação e reoxigenação na água, da atmosfera e da luz (fotossíntese). Resulta em redução bacteriana, satisfação da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), estabilização dos constituintes orgânicos, renovação do oxigênio dissolvido (OD) consumido e o retorno às características normais do corpo d'água em relação à biota. Sinônimo: Autodepuração.

**Dessedentação** - Satisfação da sede, seja humana ou animal. É a quantidade de água disponível em um ponto do corpo hídrico definida a partir das características hidrológicas do curso d'água e o volume outorgado na bacia correspondente. Considera-se também disponibilidade como sendo a diferença entre o volume outorgável e o volume outorgado.

**Diagnóstico Ambiental** - (1) Conhecimento de todos os componentes ambientais de uma determinada área para caracterização de sua qualidade ambiental. (2) Interpretação da situação de qualidade de um sistema ambiental ou de uma área, a partir do estudo das interações e da dinâmica de seus componentes, quer relacionados aos elementos físicos e biológicos, quer aos fatores sócio-culturais.

**Dinâmica populacional** - Estudo funcional das características populacionais como crescimento, dispersão, mudanças de composição, e em relação aos fatores que as determinam.

**Diques** - Obra de engenharia capaz de conter sedimentos provenientes da extração do minério.

**Diversidade de espécies** - Número e abundância relativa de todas as espécies dentro de uma determinada área.

**Domicílio** - Local estruturalmente separado e independente que se destina a servir de habitação a uma ou mais pessoas, ou que está sendo utilizado como tal.

**Domicílio Particular Permanente** - Domicílio construído a fim de servir exclusivamente para habitação e que, na data de referência, tem a finalidade de servir de moradia a uma ou mais pessoas.

**Dominância Absoluta** - Soma das coberturas dos indivíduos pertencentes a uma mesma espécie, por unidade de área.

**Dominância Relativa** - Indica a proporção da área basal de cada espécie em relação à área amostrada.

**Domínio Hidrogeológico** - Corresponde a grupos litológicos com propriedades intrínsecas similares, que formam zonas hidrogeológicas homogêneas, as quais correspondem a corpos armazenadores com maior ou menor potencial aquífero, possibilitando, conjuntamente a uma gama de atributos estruturais, definir cenários favoráveis ou não à ocorrência das águas subterrâneas.

**Drenagem** - É usualmente definida como a área na qual ocorre a captação de água para um rio principal e seus afluentes em função das características geográficas e topográficas.

**Ecorregião** - Entende-se por ecorregião um conjunto de comunidades naturais, geograficamente distintas, que compartilham a maioria das suas espécies, dinâmicas e processos ecológicos e condições ambientais similares, que são fatores críticos para a manutenção de sua viabilidade em longo prazo.

**Ecosistema** - Sistema integrado e autofuncionante que consiste em interações dos elementos bióticos e abióticos, e cujas dimensões podem variar consideravelmente.

**Ecótono** - Área de transição entre duas comunidades ecológicas adjacentes, tais como floresta e campina, resultante da competição mútua entre organismos comuns às duas.

**Economicidade** - Conjunto de estudos que tornam o empreendimento viável economicamente. Este depende de vários fatores que podem variar, como por exemplo, preço de mercado do produto, leis e ações governamentais etc.

**Ectotermia** - Processo por meio do qual os seres vivos utilizam fontes externas de calor para elevar a temperatura do corpo (e.g., raios solares). Os animais que se utilizam deste processo são chamados de ectotérmicos.

**Educação Ambiental:** (1) Processo de aprendizagem e comunicação de problemas relacionados à interação dos homens com seu ambiente natural. (2) Processo de aprendizagem e comunicação de problemas relacionados à interação dos homens com seu ambiente natural. É o instrumento de formação de uma consciência, através do conhecimento e da reflexão sobre a realidade ambiental (FEEMA/ Assessoria de Comunicação, informação pessoal, 1986).

**Efeito de borda** - Alteração na estrutura, na composição e/ou na abundância relativa de espécies na área marginal de um habitat, frequentemente associado a ecossistemas terrestres.

**Efluente** - Qualquer tipo de água ou líquido que flui de um sistema de coleta ou de transporte, como tubulações, canais, reservatórios e elevatórias, ou de um sistema de tratamento ou disposição final, com estações de tratamento e corpos de água receptores.

**EIA/RIMA:** Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental - Procedimentos de análise e avaliação criados pela Resolução CONAMA Nº. 01/86 para avaliar a viabilidade ambiental de empreendimentos de grande porte. O RIMA deve trazer um resumo das conclusões do EIA em linguagem acessível.

**Elemento da paisagem** - Unidades básicas, naturais ou antrópicas e relativamente homogêneas, que compõem a paisagem; são a matriz, as manchas e os corredores.

**Eluviação** - Remoção de material do solo, em suspensão ou em solução, de qualquer horizonte ou camada.

**Eluvião** - Material detrítico resultante da desintegração da rocha matriz, e que permanece *in situ*. Pode o material ser deslocado ou mesmo arrastado por águas encosta abaixo, por uma certa distância, porém não pode ser transportado por uma corrente.

**Emissão** - Ação de emitir ou expelir de si.

**Emissão atmosférica** - O lançamento na atmosfera de qualquer forma de matéria sólida, líquida ou gasosa, ou de energia, efetuado por uma fonte potencialmente poluidora do ar.

**Endêmicas** - Diz-se de entidade biológica (em geral espécie) encontrada apenas em uma determinada região, espécies nativas de uma determinada área e restrito a ela.

**Entorno** - Área que circunscreve um território.

**Epífitas** - São espécies plantas que vivem sobre outras plantas, sem a retirada de nutrientes.

**Equitabilidade** - Grau de uniformidade na distribuição da abundância de padrões de espécies de uma determinada área.

**Erosão** - É o processo de desagregação e transporte das partículas sólidas do solo, subsolo e rocha pela ação das águas dos rios (erosão fluvial), das águas de chuva (erosão pluvial), dos ventos (erosão eólica), do degelo (erosão glacial) ou das correntes e ondas do mar (erosão marinha). A ação humana pode acelerar, direta ou indiretamente, o processo natural de erosão, que depende, sobretudo, das propriedades do solo, clima, vegetação, topografia e outras condições. A cobertura vegetal influencia as taxas de escoamento superficial e erosão mais do que qualquer outro fator físico individual.

**Escorregamento** - Movimento rápido envolvendo massas de terreno geralmente bem definidas quanto ao seu volume, e cujo centro de gravidade se desloca para baixo e para fora do talude.

**Esforço amostral** - Índice utilizado para quantificar o esforço utilizado no levantamento de espécies.

**Esgotos** - Refugo líquido que deve ser conduzido a um destino final.

**Espécie** - Unidade básica de classificação dos seres vivos. Designa populações de seres com características genéticas comuns, que em condições naturais reproduzem-se gerando descendentes férteis e viáveis. Embora possa haver grande variação morfológica entre os indivíduos de uma mesma espécie, em geral, as características externas de uma espécie são razoavelmente constantes, permitindo que as espécies possam ser reconhecidas e diferenciadas uma das outras por sua morfologia.

**Espécie ameaçada** - Espécie animal ou vegetal que se encontra em perigo de extinção, sendo sua sobrevivência incerta, caso os fatores que causam essa ameaça continuem atuando.

**Espécie especialista** - Espécie que utiliza somente determinados recursos, sendo a ausência deles limitante para a sua sobrevivência.

**Espécie generalista** - Espécie que ocupa grandes extensões e utiliza diferentes recursos disponíveis para sua sobrevivência.

**Espécie pioneira** - Espécie que coloniza inicialmente uma área nova não ocupada por outras espécies, geralmente iniciando o processo de sucessão ecológica.

**Espécies exóticas** - Espécies animais ou vegetais que se instalam em locais onde não são naturalmente encontradas.

**Espécie-testemunho** - Espécie depositada em coleção científica para testemunho de seu registro e coleta em algum determinado local, numa determinada data.

**Espeleologia** - Estudo científico integrado de cavidades naturais subterrâneas quanto à origem e evolução, incluindo a sistematização da sua morfologia, de suas feições geológicas e hidrológicas, da geoquímica, da biologia e paleontologia.

**Estação (posto) pluviométrica** - Estação ou posto controlado por observador em tempo parcial, que efetua leitura diária apenas da precipitação. Atualmente existem postos pluviométricos automatizados que dispensam a presença do observador, enviando as leituras através de telemetria. Ver também estação meteorológica.

**Estação chuvosa** - Termo utilizado para designar a estação das grandes chuvas, que é precedida e seguida de estação seca.

**Estação climatológica** - Estação controlada por observador em tempo parcial, efetuando apenas uma ou duas observações instrumentais diárias da temperatura, umidade, precipitação e vento.

**Estação meteorológica** - Conjunto de instalações, edificações, terrenos, instrumentos e equipamentos gerais necessários às observações meteorológicas. Existem quatro tipos de estações, que podem ser reconhecidas em função do número de elementos medidos, da frequência das medições e da condição do observador meteorológico: estações sinópticas, agrícolas, climatológicas e pluviométricas.

**Estação seca** - Período do ano que é caracterizado pela sensível diminuição ou ausência de chuva.

**Estéril** - Rocha sem valor econômico atual.

**Estradas vicinais** - Estradas que não possuem revestimento asfáltico, cuja superfície de rolamento é revestida com material natural. Elas são utilizadas na maioria das vezes para ligação da zona rural com os municípios.

**Eutrofização** - É o crescimento excessivo no corpo hídrico de algas e plantas aquáticas planctônicas e fixas, tanto microscópicas quanto de tamanhos maiores, provocado pelo recebimento excessivo de nutrientes (nitrogênio e fósforo). Esses nutrientes advêm principalmente dos efluentes industriais e esgotos. O processo de eutrofização é mais comum em lagos e represas, mas pode ocorrer também em rios, embora seja menos frequente, devido às condições ambientais serem mais desfavoráveis para o crescimento de algas e outras plantas, como turbidez e velocidades elevadas. Também pode ser um processo natural de envelhecimento do corpo hídrico através de sedimentos advindos da bacia hidrográfica que aumentam a quantidade de nutrientes.

**Estrutura do solo** - Agregação de partículas primárias do solo em unidades compostas ou agrupamento de partículas primárias, que são separadas de agregados adjacentes por superfícies de fraca resistência. São classificadas quanto à sua forma, tamanho e grau de distinção, respectivamente em: tipo, classe e grau.

**Eutrófico (Pedologia)** - Solo que apresenta em uma seção de controle de 1m de profundidade, contado a partir dos 25 cm superficiais, ou menos quando ocorrer contato lítico ou litóide antes dos 125cm, e saturação por bases com valor V igual ou superior a 50%, determinada a pH 7,0.

**Exótica** - Representa aquelas espécies que se encontram fora de sua área de distribuição natural, isto é, que não é originária de um determinado local.

**Exploração** - (1) De água subterrânea consiste na sua extração para dispô-la ao uso.

**Exploração** - (2) Retirada da natureza de um recurso natural, como recursos minerais por exemplo, para utilização e comercialização.

**Exploração** - Retirada da natureza de um recurso.

**Extinção** - Pode ser definida como o desaparecimento de todos indivíduos de uma mesma espécie.

**Falésia** - Escarpa originada pela erosão fluvial ou marinha e que se encontra ainda sob a influência destes agentes, implicando necessariamente na existência de porções continentais soerguidas e/ou rebaixamentos eustático para sua formação.

**Falha** - Fratura ou cisalhamento presentes em blocos de rochas que sofreram deslocamentos um em relação ao outro, ao longo de planos.

**Família** - (1) Categoria taxonômica em que se reúnem gênero evolutivamente mais próximos. (2) Grupo de classificação dos seres vivos, abaixo de uma ordem e acima de um gênero; em geral, usa-se a terminação "ídeos" para as famílias de animais e "áceas" para as famílias de plantas.

**Fator de emissão** - Densidade de um determinado poluente contido no material liberado para o ambiente. Usualmente é dado em unidades de massa de poluente por unidade de volume liberado (por exemplo, miligramas de poluente por litro de rejeito, ou mg/l).

**Fauna** - (1) Conjunto das espécies animais de um país, região, distrito, estação ou, ainda, período geológico. (2) Conjunto dos animais que vivem em um determinado ambiente, região ou época, ou animais que pertencem a uma certa categoria (exemplos: fauna amazônica de aves ou ornitofauna). A existência e conservação da fauna está vinculada à conservação dos respectivos habitats.

**Fisionomia** - Inclui a estrutura, as formas de crescimento (árvores, arbustos, etc.) e as mudanças estacionais (sempre-verde, semidecídua, etc.) predominantes na vegetação.

**Fitofisionomia** - Trata-se da característica da vegetação que se encontra em determinado ambiente.

**Fitoplâncton** - (1) É o termo utilizado para se referir à comunidade vegetal, microscópica, que flutua livremente nas diversas camadas de água, estando sua distribuição vertical restrita ao interior da zona eutrófica, onde, graças à presença da energia luminosa, promove o processo fotossintético, responsável pela base da cadeia alimentar do meio aquático. (2) Plantas aquáticas muito pequenas, geralmente microscópicas.

**Flora** - Conjunto de táxons de plantas características de uma região o período, e objeto de estudo da florística.

**Forrageio** - Comportamento exibido por um animal em sua busca por alimento.

**Fórfitos** - Árvore que serve de suporte para epífitas, sem parasitá-la, somente como fixação. Ex.: orquídeas fixadas em troncos de palmeiras.

**Fragmentação** - Fracionamento de determinado habitat ou tipo de cobertura vegetal em porções menores e desconexas.

**Fragmento florestal** - Área de vegetação natural interrompida por barreiras antrópicas ou naturais (ex.: estradas, povoados, culturas agrícolas e florestais, pastagens, montanhas, lagos, represas) capazes de diminuir significativamente o fluxo de animais, pólen e, ou, sementes.

**Fatura** (Geologia Estrutural) - Descontinuidade que aparece isoladamente em uma massa rochosa, não correspondendo, portanto, nem a uma junta e nem a uma falha.

**Frequência** - Quantidade de vezes que uma determinada espécie foi registrada ao longo do trecho.

**Frequência Absoluta** - Expressa a porcentagem de parcelas em que cada espécie ocorre.

**Frequência Relativa** - Ocorrência de determinada espécie nas parcelas amostradas em relação ao total das frequências absolutas de todas as espécies, expressado em porcentagem.

**Gênero** - A categoria taxonômica entre família e espécie na qual se reúnem as espécies evolutivamente mais próximas. Gêneros incluem uma ou mais espécies.

**Gerenciamento** - É a produção de informações, o acompanhamento e a tomada de decisões que têm por objetivo final promover o uso, o controle e a proteção dos recursos ambientais.

**Gestão ambiental** - Trata-se de um conjunto de políticas, programas e práticas que levam em conta a saúde e a segurança das pessoas e a proteção do meio ambiente. A gestão é realizada por meio da eliminação ou da minimização de impactos e danos ambientais decorrentes do planejamento, implantação, operação, ampliação, realocação ou desativação de empreendimentos e atividades, incluindo-se todas as fases do ciclo de vida de um produto.

**Gestão de recursos hídricos** - É a utilização e a administração racional, democrática e participativa dos recursos hídricos. A gestão das águas também pode ser definida como uma atividade analítica e criativa voltada à formulação de princípios e diretrizes (Política das Águas), ao preparo de documentos orientadores e normativos, à estruturação de sistemas gerenciais e à tomada de decisões (modelo de gerenciamento) que têm por objetivo final promover o inventário, uso, controle e proteção dos recursos hídricos (planejamento). Sinônimo: gestão das águas.

**Gnaise** - Rocha metamórfica muito comum no embasamento cristalino brasileiro, caracteriza-se pela presença de minerais como quartzo, feldspato, micas e anfibólio. Sua estrutura é variável apresentando bandamentos.

**Granito** - Rocha magmática plutônica, de granulação grossa, cristalizada em profundidade, composição ácida ( $\text{SiO}_2 > 66\%$ ) e apresentando, essencialmente, minerais claros como quartzo, feldspato alcalino e plagioclásio.

**Grau de urbanização** - É a proporção da população total (de uma dada unidade territorial político-administrativa) que habita zonas classificadas como urbanas.

**Grupo (Estratigrafia)** - Unidade litoestratigráfica formal, de categoria superior à formação, e constituído necessariamente pela associação de duas ou mais formações, relacionadas por características ou feições litoestratigráficas comuns ou por referenciais litoestratigráficos que o delimitem.

**Guilda** - Grupo das mesmas espécies de vegetais ou animais que vivem no mesmo tipo de ambiente e compartilham forma ou aparência semelhante.

**Habitat** - Meio geográfico restrito em que uma sociedade, um organismo possa viver.

**Hábito** - Modo particular como entidades biológicas (indivíduos, populações etc.) usam ou exploram determinados recursos.

**Hematita** - Mineral óxido de ferro:  $Fe_2O_3$

**Herbívoro** - Organismo que possui dieta herbívora.

**Herpetofauna** - Fauna de anfíbios e répteis.

**Hidrografia** - É o estudo e mapeamento das águas continentais e oceânicas da superfície terrestre, com foco na medida e descrição das características físicas como a profundidade das águas, a velocidade e a direção das correntes dos oceanos, mares, lagos, e rios.

**Histograma** - Diagrama constituído por retângulos ou linhas desenhados a partir de uma linha de base, em que a posição deles ao longo dessa linha representa o valor ou a amplitude de uma das variáveis, e a sua altura, o valor correspondente de uma segunda variável.

**Horizonte (Pedologia)** - Seção à superfície ou paralela a esta, de constituição mineral ou orgânica, resultante da atuação de processos pedogenéticos.

**Hospedeiro** - Organismo simples ou complexo, incluindo o homem, que é capaz de ser infectado por um agente infeccioso específico.

**Ictiofauna** - Fauna de peixes.

**Igarapé** - Pequeno rio ou canal estreito que só dá passagem a igaras ou pequenos barcos; riacho, ribeirão, ribeiro.

**Imigração** - Movimento de entrada de pessoas em um determinado país ou região. Contrariamente, emigração é o movimento de saída de pessoas de um determinado país ou região.

**Impacto ambiental** - (1) Quaisquer mudanças no meio ambiente, adversa ou benéfica, que resultem (total ou parcialmente) das atividades, produtos ou serviços da organização. (2) Qualquer alteração significativa no meio ambiente - em um ou mais de seus componentes - provocada por uma ação humana.

**Índice de Diversidade** - Índice estatístico utilizado para medir a variedade de espécies de organismos vivos de uma determinada comunidade, ou área de amostragem.

**Índice de Equitabilidade** - Índice estatístico utilizado para medir o padrão de distribuição de indivíduos entre as espécies de uma determinada área de amostragem.

**Índice de Gini** - Medida do grau de concentração de uma distribuição, cujo valor varia de 0 (zero), a perfeita igualdade, até 1 (um), a desigualdade máxima). Nesse caso, valores mais próximos de zero indicam que os municípios de determinada região possuem populações semelhantes, enquanto valores próximos de 1 se referem a regiões onde as populações estão mais concentradas em alguns municípios.

**Infraestrutura urbana** - Conjunto de obras que constituem os suportes do funcionamento das cidades e que possibilitam o uso urbano do solo, isto é, o conjunto de redes básicas de condução e distribuição, rede viária, água potável, redes de esgotamento, energia elétrica, gás, telefone, entre outras, que viabilizam a mobilidade das pessoas, o abastecimento e a descarga, a dotação de combustíveis básicos, a condução das águas, a drenagem e a retirada dos despejos urbanos.

**Insetívoro** - Organismo que se alimenta predominantemente de insetos.

**Intemperismo** - (1) Conjunto de processos físicos, químicos e biológicos que atuam sobre rocha e minerais que resulta na sua desintegração ou decomposição. Foi através desta ação que surgiram os solos. (2) conjunto de processos que ocorrem na superfície terrestre que levam a decomposição dos minerais das rochas, devidos a fenômenos físicos, químicos e biológicos. Os principais controladores da dinâmica dos processos intempéricos e do tipo de intemperismo são o clima, a temperatura, a umidade, o regime de ventos, a evaporação insolação e a ação biológica.

**Intermitente** - São os cursos d'água que, em geral, escoam durante as estações de chuvas e secam na estiagem. Nessa época, o nível freático é inferior ao nível do leito do rio, o escoamento superficial cessa ou ocorre somente durante ou imediatamente após as chuvas torrenciais.

**Inundação** - É o fenômeno em que o volume de água de uma enchente transborda do canal natural do rio. Podem ter duas causas: o excesso de chuvas, de tal forma que o canal do rio não suporta a vazão da enchente; ou a existência, a jusante da área inundada, de qualquer obstrução que impede a passagem da vazão de enchente, como por exemplo, um bueiro mal dimensionado ou entupido.

**Inventário florestal** - Aplicação de técnicas de medição para se obter informações das espécies existentes numa determinada área. Com ele se obtém informações a respeito da cobertura vegetal e exprime características qualitativas e quantitativas de espécies distribuídas em florestas.

**Jazida** - Ocorrência de minério em quantidade, teor e características físico-químicas (reservas) que, junto com condições suficientes de infraestrutura e localização, permitem a sua exploração econômica.

**Jusante** - Trecho de um curso d'água localizado abaixo de um ponto específico em uma drenagem. Oposto de montante.

**Lavra** - Conjunto de operações coordenadas que têm como objetivo o aproveitamento industrial de jazida.

**Leito fluvial** - Parte mais baixa do vale de um rio, modelado pelo escoamento da água, ao longo da qual se deslocam, em períodos normais, água e sedimentos.

**Lençol freático** - Zona do subsolo que limita a zona saturada, que é aquela onde os poros do solo ou da rocha estão totalmente preenchidos por água subterrânea. Acima do lençol freático há chamada a zona de aeração, que é a zona abaixo da superfície do solo onde os poros estão preenchidos por ar e também por um pouco de água, na forma de umidade. A zona de aeração do solo é importante na purificação das águas que percolam, atuando como filtro, como zona de oxidação de matéria orgânica e de retenção de uma quantidade variada de metais pesados. A profundidade do lençol freático depende de vários fatores. Ela tende a acompanhar o relevo e oscila ao longo do ano, sendo rebaixado com o escoamento para nascentes ou elevado com a incorporação de água infiltrada da chuva. De um modo geral, podemos afirmar que o lençol freático é mais raso (atinge mais rápido a água) nos fundos de vale. O lençol freático é que alimenta os rios perenes, garantindo a presença da água no rio ao longo de todo o ano. Sinônimo: nível freático.

**Lênticos** - Se refere a ambientes aquáticos onde a água se apresenta sem movimento ou com movimento muito lento.

**Levantamento florístico** - Estudo que possibilita que seja realizado um detalhamento do local estudado. Através dele é possível examinar as espécies de flora existentes, bem como verificar a proporção, tamanho, densidade e volume de cada espécie examinada.

**Licença** - (1) Ato administrativo negocial, concordância da administração com atividades particulares, preenchidos os requisitos legais. (2) Autorização dada pelo poder público para uso de um recurso natural.

**Litoestratigrafia** - Estudo baseado nas camadas de rochas em determinada área, com o objetivo de se entender os eventos, processos e ambientes geológicos, fases de erosão e deposição.

**Litologia** - (1) É a caracterização de um material rochoso pelos aspectos físicos macroscópicos. (2) Características físicas de uma rocha, geralmente determinada macroscopicamente ou com a ajuda de uma lente de pequeno aumento.

**Litotipo** - Caracterização de um tipo de rocha considerado qualquer aspecto genético, composicional, químico, mineralógico, morfológico, estrutural ou textural, distintivo para fins de referência em um estudo geológico.

**Lixiviação** - Processo de lavagem das rochas e dos solos pelas águas das chuvas decompondo as rochas, lavando os solos e carregando os minerais para outras áreas, extraindo, dessa forma, nutrientes e tornando o solo mais pobre. A lixiviação também ocorre em vazadouros e aterros de resíduos, dissolvendo e carreando certos poluentes ali presentes para os corpos d'água superficiais e subterrâneos.

**Lóticos** - Se refere a ambientes aquáticos onde a água se apresenta em fluxo constante e se desloca da nascente até a foz.

**Macrófitas aquáticas** - Plantas que vivem em ambientes aquáticos, podendo ser submersas ou flutuantes.

**Mamíferos** - Tetrápodes homeotérmicos (sangue quente) que se apresentam cobertos de pelos, dotados de glândulas mamárias, e possuindo dois côndilos occipitais. Os dentes são diferenciados em caninos, incisivos e molares.

**Mamíferos de médio e grande porte** - Mamíferos pertencentes às ordens Artiodactyla, Carnivora, Cingulata, Didelphimorphia, Lagomorpha, Perissodactyla, Pilosa, Primates e Rodentia, com peso superior a 1.500g.

**Mapa hipsométrico** - É um mapa onde se representa através de uma escala de cores a variação de altitude de uma área em relação ao nível do mar (altitude é zero "0"). Cada cor representa um intervalo de altitude em metros e indica a altura ou profundidade de uma área.

**Margem de curso d'água** - Terra que ladeia um rio ou corrente de água. Essa área marginal constitui-se em área de preservação permanente. Dessa forma, é necessária autorização específica para intervenção nessa área.

**Mastofauna** - Conjunto das espécies de mamíferos que vivem em uma determinada região.

**Mata ciliar** - Vegetação que margeia os cursos d'água ou que contorna os lagos, nascentes e açudes, situando-se em solos úmidos ou até mesmo encharcados e sujeitos a inundações periódicas. Consideradas áreas de preservação permanente, as matas ciliares permitem a conservação da flora e fauna típicas e atuam na regularização dos fluxos de água e de sedimentos, na manutenção da qualidade da água e, através do sistema de raízes e da copa das árvores e plantas, constituem a proteção mais eficiente dos solos que revestem.

**Mata de galeria** - Floresta que orla um ou os dois lados de um curso d'água, em uma região onde a vegetação característica não é florestal.

**Material particulado** - Conjunto de poluentes constituídos de poeiras, fumaças e todo tipo de material sólido e líquido que se mantém suspenso na atmosfera por causa de seu pequeno tamanho.

**Medidas compensatórias** - Medidas tomadas pelos responsáveis pela execução de um projeto, destinadas a compensar impactos ambientais negativos, notadamente alguns custos sociais que não podem ser evitados ou uso de recursos ambientais não renováveis.

**Medidas mitigadoras** - (1) Medidas mitigadoras são aquelas que visam garantir a minimização da intensidade dos impactos identificados. (2) São aquelas destinadas a prevenir impactos negativos ou reduzir sua magnitude.

**Medidas preventivas:** Medida preventiva refere-se a toda ação antecipadamente planejada de forma a garantir que os impactos potenciais previamente identificados possam ser evitados.

**Meio ambiente** - Conjunto dos agentes físicos, químicos, biológicos e dos fatores sociais susceptíveis de exercerem um efeito direto ou mesmo indireto, imediato ou em longo prazo, sobre todos os seres vivos, inclusive o homem.

**Mergulho (Geologia)** - Ângulo diedro entre o plano de uma camada e um plano horizontal, sendo medido em um plano vertical imaginário perpendicular à direção da camada.

**Metassedimentar** - Rochas sedimentares metamorfozadas.

**Meteorologia** - Estudo das condições mais recentes da atmosfera, diferente do clima, que abrange um período mínimo de cerca de 30 anos para caracterizar um comportamento médio. Na meteorologia são realizadas.

**Microbacia** - Sob o aspecto físico, a microbacia não se diferencia da definição de bacia hidrográfica, podendo até ser classificada como uma pequena bacia. Esse conceito surgiu pela dificuldade de se planejar a intervenção em bacias hidrográficas, com toda a sua complexidade e infinitas variáveis socioeconômicas e ambientais. Assim, a microbacia é adotada para a realização de programas e estudos, se contrapondo ao gigantismo da bacia.

**Microhabitat** - Local físico ocupado ou usado por entidades vivas (indivíduos, populações, comunidades etc.). Habitats em geral podem ser decompostos em uma série de microhabitats menores.

**Migração** - Forma de mobilidade espacial entre uma unidade geográfica e outra, envolvendo mudança permanente de residência.

**Migratórias** - Representa o deslocamento voluntário e intencional, para outras áreas, com o objetivo de encontrar alimento, boas condições meteorológicas e/ou reprodução.

**Mineral** - Elemento ou composto químico de ocorrência natural formado como produto de processos inorgânicos.

**Minério** - Agregado natural de mineral-minério e ganga que, no atual estágio da tecnologia, pode ser normalmente utilizado para a extração econômica de um ou mais metais.

**Modelado** - Grupamento de formas de relevo que apresentam similitude de definição geométrica em função de uma gênese comum e da generalização dos processos morfogênicos atuantes.

**Montante** - Trecho de um curso d'água localizado acima de um ponto específico em uma drenagem. Oposto de jusante.

**Movimento de massa** - Movimento que envolve uma massa ou volume de solo ou rocha que se desloca em conjunto. Difere da erosão por ser este um fenômeno que ocorre grão a grão.

**Morfodinâmico** - Constitui o conjunto de processos interconectados responsáveis pela gênese do relevo. Esses processos comandam a divisão da paisagem em unidades homogêneas, tendo em vista uma perspectiva sistêmica.

**Município** - Unidade autônoma de menor hierarquia dentro da organização político-administrativa do Brasil. Sua criação, incorporação, fusão ou desmembramento depende de leis estaduais, que devem observar o período determinado por lei complementar federal e a necessidade de consulta prévia, mediante plebiscito, às populações envolvidas, após divulgação dos estudos de viabilidade municipal, apresentado se publicados na forma da lei. Os municípios são regidos por leis orgânicas, observados os princípios estabelecidos na Constituição Federal do Brasil, e na constituição do estado onde se situam, e podem criar, organizar e suprimir distritos. A localidade onde está sediada a prefeitura municipal tem a categoria de cidade.

**Nascente** - Local onde se inicia o curso de água; onde o rio nasce.

**Nível de base** - Nível abaixo do qual não pode ocorrer erosão pelas águas superficiais. O nível de base final é considerado como sendo o nível do mar.

**Ocupação do solo** - Ocupação física do solo para desenvolver uma determinada atividade produtiva ou de qualquer índole, relacionada com a existência de um grupo social no tempo e no espaço geográfico.

**Onívoro** - Organismo que se alimenta de qualquer tipo de alimento.

**Opex** - Operational Expenditure - refere-se às despesas operacionais de um empreendimento, que são pagamentos relativos à atividade de gestão empresarial e venda de produtos e serviços.

**Outorga de direito de uso de recursos hídricos** - É um dos seis instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos e tem como objetivo assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso aos recursos hídricos. E o direito de uso da água não significa que o usuário seja o proprietário ou que ocorra alienação desse recurso.

**Padrão organoléptico** - Conjunto de valores permitidos para os parâmetros caracterizados por provocar estímulos sensoriais que afetam a aceitação para consumo humano, mas que não necessariamente implicam risco à saúde;

**Paisagem** - (1) Área heterogênea formada por um conjunto de ecossistemas interagentes que se repete em determinada região. (2) Parte do espaço apreendida visualmente; resultado da combinação dinâmica de elementos físico-químicos, biológicos e antropológicos que, em mútua dependência, geram um conjunto único e indissociável em permanente evolução.

**Paiol ou Paiois** - Local de armazenagem de materiais, como por exemplo, explosivos ou acessórios para detonação.

**Paleontologia** - Ciência que estuda os fósseis, isto é, restos ou vestígios de animais ou vegetais que viveram em épocas passadas, e que se mostram conservados nas rochas.

**Paleoproterozóico** - Era do proterozóico com intervalo de tempo compreendido entre 1,6 GA e 2,5 bilhões de anos.

**Parâmetro** - Cada uma das características monitoradas que, pelas suas propriedades e pela sua variação, permite analisar o comportamento de determinado objeto.

**Patrimônio arqueológico** - Conjunto de locais em que habitaram as populações pré-históricas, bem como toda e qualquer evidência das atividades culturais destes grupos pretéritos e inclusive seus restos biológicos.

**Pedologia** - (1) Ciência que estuda a origem e o desenvolvimento dos solos. Seu campo de estudo vai desde a superfície do solo até a rocha decomposta. (2) Ciência que estuda a composição, aspecto, formação e propriedades do solo. Relaciona-se com a geologia e a agronomia.

**Pequenos mamíferos não-voadores** - Mamíferos pertencentes às ordens Rodentia (roedores) e Didelphimorphia (marsupiais), com peso inferior a 1500g.

**Perene** - São os cursos d'água que contém água durante todo o ano. O nível subterrâneo de água mantém uma alimentação contínua e não desce nunca abaixo do nível do leito do rio, mesmo durante as secas mais severas, quando a vazão diminui, mas o rio não chega a secar.

**Pilha Pulmão** - Pilha de estocagem de minério britado que ainda passará pelos processos de beneficiamento a úmido.

**Pilha de Topsoil** - Área onde se armazena, geralmente por meio de empilhamento, a camada de solo da superfície rica em matéria orgânica e que posteriormente será utilizada para a recuperação da área do empreendimento como um todo.

**Planície aluvial** - Porção do vale do rio que é coberta pela água durante os períodos de inundação, correspondendo, em verdade, ao chamado leito maior. O mesmo é coberto por sedimentos aluviais, os quais no decorrer do tempo geológico dão lugar aos terraços.

**Planície de inundação** - Área aluvial, relativamente plana, adjacente ao canal e sujeita a inundações periódicas.

**Planta de Beneficiamento Mineral** - Local onde a rocha mineralizável passa pelo processo de separação minério e rejeito.

**Plântulas** - Embrião vegetal que começa a desenvolver-se pelo ato da germinação.

**Platô** - (1) Unidade de relevo (geomorfológica) constituída por uma superfície plana e elevada, bordejada por escarpas e/ou vertentes íngremes. (2) Área relativamente elevada de superfície terrestre bastante plana, que é limitada pelo menos de um lado por um declive abrupto descendo para as áreas baixas adjacentes.

**Pluviometria** - (1) Estudo da precipitação, incluindo sua natureza (chuva, neve, granizo, etc.), distribuição e técnicas de medição. (2) Ciência que estuda a quantidade de chuva.

**Poço** - (1) Obra de engenharia que dá acesso ao aquífero para retirada de água subterrânea. (2) Cavidade para a captação de água.

**Ponds** - estruturas em forma de tanques para armazenamento das descargas da Planta de Beneficiamento

**População** - Conjunto de indivíduos, quer sejam humanos ou animais, em constante processo de modificação por crescimento (nascimento, imigração) ou perda (morte, emigração) que vivam na mesma área. Numa população em estado natural, esse processo é limitado pela disponibilidade de alimentos e pelos demais fatores ambientais. As populações humanas são, entretanto, afetadas pelos costumes sociais que governam a reprodução e pelas técnicas da civilização moderna que reduzem a mortalidade e ampliam a vida.

**População Economicamente Ativa (PEA)** - Do mais amplo ponto de vista, é aquela parte da população total disponível correntemente para trabalhar na produção e na distribuição dos bens e serviços econômicos.

**Porosidade** - Unidade que indica a quantidade de espaços vazios existentes em uma rocha. Quanto mais expressiva for a quantidade de poros ou espaços vazios e, principalmente, quanto maior for a comunicação entre esses poros, maior será a capacidade da rocha de armazenar fluidos e de permitir o seu fluxo através de sua seção.

**Produto Nacional Bruto (PNB)** - Valor total de mercado dos bens e serviços produzidos pela economia de um país, em geral durante um ano, computado antes que se desconte a depreciação do capital usado no processo de produção. Usado como um dos indicadores do nível econômico do país.

**Propriedade** - Direito legal e de uso extensivo de recursos e de excluir outras pessoas de sua posse, uso ou controle. Os recursos são geralmente tangíveis, como os pertences pessoais e os meios físicos de produção, mas podem ser intangíveis, como as ideias patenteadas.

**Província estrutural** - Região caracterizada por feições estruturais distintas das regiões vizinhas.

**Província geológica** - Região de amplitude regional caracterizada por ambientes geológicos próprios e história geológica similar.

**Província hidrogeológica** - Região que possui sistemas aquíferos com condições semelhantes de armazenamento, circulação e qualidade de água.

**Província mineral** - É uma zona fisiográfica de mesmas características minerais e de atividades de extração mineral.

**Qualidade de vida** - É o conjunto de condições objetivas presentes em uma determinada área e da atitude subjetiva dos indivíduos moradores nessa área, frente a essas condições.

**Qualitativo** - Descritivo e não passível de ser expresso em números; que se refere a uma descrição de tipos ao invés de quantidades.

**Quartzito** - Rocha metamórfica cujo componente principal é o quartzo (>75% como ordem de grandeza).

**Rebaixamento de nível** - É o aprofundamento do nível de água no subsolo através da implantação de estruturas de bombeamento, drenos, galerias de drenagem etc.; com o objetivo de manter o nível de água em uma determinada cota que permita a continuidade das atividades de lavra ou a implantação de estrutura.

**Recarga** - Quantidade de água recebida por um aquífero durante um ano, na sua área de afloramento, diretamente a partir da precipitação pluviométrica, ou a partir da rede hidrográfica. Realimentação. Através da infiltração de águas no solo, alimentando a água subterrânea.

**Reciclagem** - Obtenção de materiais a partir de resíduos, introduzindo-os de novo no ciclo da reutilização com a finalidade de reduzir o lixo industrial e doméstico. Reaproveitamento de algum material.

**Recursos hídricos** - Coleção de águas superficiais ou subterrâneas disponíveis e que podem ser obtidas para o uso humano.

**Recursos Minerais** - São concentrações ou ocorrências de material de interesse econômico intrínseco na superfície ou no interior da crosta terrestre, com forma e quantidade que pode ser considerados um prospecto razoável para eventual extração econômica.

**Rede de emalhar** - Tipo de arte de pesca passiva em que os peixes ficam presos em suas malhas devido ao seu próprio movimento. São artefatos relativamente simples, pois consistem em retângulos de rede com flutuadores em uma extremidade e pesos na oposta, que é deixada na água em um local onde os peixes circulam livremente. Esses ficam "emalhados", ou seja, presos nas malhas da rede, normalmente pelos espinhos ou opérculos.

**Rejeito** - Subproduto do processo de beneficiamento mineral, na forma lamosa, que não possui valor agregado. Este pode ser estocado em barragens ou em pilhas, caso passe por processo de filtragem e tenha um teor de umidade que permita o empilhamento seguro do material.

**Regeneração natural** - Conjunto de processos em que as plantas se estabelecem numa área degradada sem que elas tenham sido introduzidas pela ação humana.

**Região** - Porção de território contínua e homogênea em relação a determinados critérios, pelos quais se distingue das regiões vizinhas. As regiões têm seus limites estabelecidos pela coerência e homogeneidade de determinados fatores, enquanto uma área tem limites arbitrados de acordo com as conveniências.

**Registro arqueológico:** Referência genérica aos objetos, artefatos, estruturas e construções produzidas pelas sociedades do passado, inseridas em determinado contexto.

**Relatório de Impacto Ambiental (RIMA):** Documento que apresenta os resultados dos estudos técnicos e científicos de avaliação de impacto ambiental.

**REM** - Relação estéril por minério. Esta indica a quantidade de estéril que terá de ser extraída para se obter uma unidade (toneladas, gramas etc) de minério.

**Remanescentes florestais** - Fragmentos ou áreas florestais que não sofreram degradação completa pela atividade humana ou desastres ambientais e que continuam preservados.

**Reserva Indicada:** reporta-se aos teores e tonelagens computados parcialmente de medidas específicas, dados de produção e amostras, bem como de projeções parciais estendidas por distâncias razoáveis e evidências geológicas. Os locais de amostragem e mensuração encontram-se largamente espaçados e dessa forma, ainda não é possível permitir por completo a dimensão do copo mineralizável e conseqüentemente, o teor preciso do minério.

**Reserva Inferida:** Remete-se as estimativas realizadas com base em evidências geológicas rudimentares, com poucas ou eventuais ou nenhuma amostragem e elevadas deduções geológico-estruturais.

**Reserva Lavrável:** Leva-se em conta as correções para considerar a recuperação e a diluição na lavra.

**Reserva Legal** - Área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, excetuada a de preservação permanente, necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção de fauna e flora nativas.

**Reserva Medida** - refere-se às tonelagens e teores computados, de acordo com as dimensões reveladas pelas sondagens, trincheiras e afloramentos de maneira que o teor possa ser calculado por amostragem detalhada. Os locais de amostragens e tomadas de medidas devem estar convenientemente espaçados e o caráter geológico muito bem definidos, assegurando-se assim a forma, tamanho e conteúdo mineralógico.

**Resíduo** - Material descartado, individual ou coletivamente, pela ação humana, animal ou por fenômenos naturais, que pode ser nocivo à saúde e ao meio ambiente quando não reciclado ou reaproveitado.

**Resíduos sólidos** - São diferentes materiais, resultantes das atividades humanas, chamados geralmente de lixo. Podem ser orgânicos, quando constituído principalmente por restos vegetais e animais; e inorgânicos quando constituído por materiais como os vidros, papéis, plásticos, metais etc., os quais podem ser parcialmente reutilizados, reaproveitados ou remanufaturados, gerando, entre outros aspectos, proteção à saúde pública e economia de recursos naturais. Os resíduos sólidos na sua quase totalidade são transportados para os lixões ou aterros e constituem sério problema estético, econômico e principalmente sanitário, sempre havendo perigo de poluição dos recursos hídricos subterrâneos e superficiais.

**Riqueza de espécies** - Número de espécies registradas em um determinado local.

**Rocha:** Porção sólida da superfície terrestre / agregado sólido. Constituído por um ou mais minerais. Podem ser classificadas em ígneas ou magmáticas, sedimentares e metamórficas. As rochas magmáticas são compostas por magma resfriado e solidificado, podendo ser intrusivas (granitos) ou extrusivas (basaltos). As sedimentares são formadas por partículas desagregadas de outras rochas (arenitos, argilitos). Já as rochas metamórficas constituem produtos da alteração de outras rochas da superfície terrestre em função da exposição a condições diferenciadas de temperatura e pressão (Ex.: transformação do granito, rocha ígnea, em gnaíse).

**Saldo Migratório** - Diferença entre o número de entradas e saídas de pessoas por migração, interna ou internacional, para um determinado país ou região, num dado período de tempo. O saldo migratório também pode ser calculado pela diferença entre o acréscimo populacional e o saldo natural

**Saneamento** - O controle de todos os fatores do meio físico do homem que exercem efeito deletério sobre seu bem estar físico, mental ou social.

**Sazonal** - Diz-se de eventos ou processos que variam de acordo com a estação do ano.

**Sazonalidade** - Característica de um evento que ocorre sempre em uma determinada época do ano.

**Sedimentação** - É a deposição pela ação da gravidade de material suspenso (areia, terra, detritos, substâncias etc.), levado pela água, água residuária ou outros líquidos. A sedimentação ocorre normalmente quando a velocidade do líquido se reduz ao ponto abaixo do qual o líquido consegue transportar o material suspenso, ou seja, quanto menor a velocidade maior a sedimentação. A sedimentação é processo que causa o assoreamento dos cursos d'águas, que por sua vez provoca o preenchimento ou elevação do leito de um canal ou rio.

**Serrapilheira (folhiço)** - Restos acumulados (folhas, galhos secos, frutos, sementes, biomassa etc.) sob o chão da floresta.

**Setor primário (agricultura)** - Este setor abrange a lavoura, a pecuária, a caça, a pesca, a extração de minerais e de madeira, ou seja, todas as atividades de exploração direta dos recursos naturais de origem vegetal, animal e mineral.

**Setor secundário (indústria)** - O setor secundário compreende todas as atividades de transformação de bens e divide-se em três subsetores: a indústria da construção civil, a indústria de serviços públicos (geração e distribuição de energia elétrica, beneficiamento e distribuição de água à população, produção e distribuição de gás encanado) e a indústria manufatureira, também chamada de indústria de transformação, o que é uma redundância, visto toda indústria implicar uma transformação de produtos.

**Setor terciário (serviços)** - O setor terciário se refere a todas as demais atividades econômicas que se caracterizam por não produzirem bens materiais e sim prestarem serviços

**Sismógrafo** - Instrumento que detecta e mede as ondas sísmicas naturais ou induzidas e permite determinar, principalmente se organizado em rede de vários sismógrafos, a posição exata do foco (hipocentro) dessas ondas e do ponto da sua chegada na superfície terrestre (epicentro) e quantificar a energia desses terremotos expressa na escala de Richter.

**Sítio arqueológico** - Área com vestígios de ocupação pré-histórica humana, que deve ser preservada contra quaisquer alterações e onde as atividades são disciplinadas e controladas de modo a não prejudicar os valores a serem preservados.

**Situação do Domicílio** - Classificação da localização do domicílio em urbana ou rural, definida por lei municipal vigente na data de referência. A situação urbana abrange as áreas correspondentes às cidades (sedes municipais), às vilas (sedes distritais) ou às áreas urbanas isoladas. A situação rural abrange toda a área situada fora desses limites.

**Solo** - De modo geral, pode ser definido como o material inconsolidado da superfície terrestre originado do intemperismo das rochas. Para os geólogos e engenheiros, solo é usado como sinônimo de regolito e compreende tanto o material superficial como o subsolo formado por rocha em decomposição. Para os agrônomos e geógrafos, mais interessados no solo do ponto de vista de sua capacidade de sustentar vida, principalmente vida vegetal, o solo é mais bem definido como o material mineral ou orgânico, inconsolidado, que recobre a superfície do planeta e serve como o meio natural para o crescimento das plantas terrestres. Entre o solo e o material de onde ele é derivado, existem diferenças marcantes do ponto de vista físico, químico, biológico e morfológico.

**Stakeholders** - Todos os interessados e envolvidos direta ou indiretamente no contexto de um Plano de Fechamento. São atores internos, de ordem local, como funcionários, pessoal gerencial, e a administração de ordem corporativa; ou atores externos, como órgãos públicos, ONGs, acionistas, comunidades circunvizinhas, fornecedores. São formadores de opinião que podem interferir positiva ou negativamente no processo.

**Sub-bacia hidrográfica** - Parte de uma bacia hidrográfica de um rio maior, correspondente a um de seus afluentes ou tributário.

**Substrato** - Superfície que serve de base para uso ou fixação de um organismo.

**Sump** - Pequena estrutura escavada de contenção de sedimentos lixiviados por águas pluviais.

**Superggrupo** - Unidade litoestratigráfica formal, constituída pela associação de vários grupos ou de grupos e formações que possuam características litoestratigráficas significativas que os inter-relacionam.

**Supracrustal** - Mineral, rocha ou processo geológico desenvolvido sobre a crosta terrestre como as rochas sedimentares e vulcânicas, os processos exógenos de intemperismo e erosão.

**Supressão** - Retirada da vegetação.

**Sustentabilidade** - Conceito associado ao Desenvolvimento Sustentável envolve as ideias de pacto intergeracional e perspectiva de longo prazo. Sustentabilidade é a capacidade de um processo ou forma de apropriação dos recursos continuar a existir por um longo período. Ver também Sustentabilidade Ambiental, Sustentabilidade Social.

**Talude** - Superfície inclinada do terreno na base de um morro ou de uma encosta de vale onde se encontra um depósito de detritos. O termo é topográfico e utilizado muitas vezes em geomorfologia. Quando seguido de um qualitativo, adquire uma conotação genética, tal como talude estrutural, talude de erosão, talude de acumulação etc.

**Taxa de emissão** - A massa de um poluente lançado para a atmosfera por unidade de tempo.

**Taxidermia** - Técnica de preparação da pele de um animal para estudo científico ou exibição. A preparação do crânio é feita em separado.

**Táxon** - Agrupamento de organismos determinados por um nome taxonômico formal em qualquer categoria: espécie, gênero, família etc.

**Taxonomia** - Disciplina biológica que lida com a nomeação e descrição de espécies e demais categorias classificatórias (gêneros, famílias, ordens etc).

**Teor** - razão entre o contido e a produção bruta, podendo ser discriminado de diferentes formas, de acordo com a substância: g/t (grama por tonelada) ou % (porcentagem).

**Terraplenagem** - É o ato de deixar o terreno aplainado ou em platôs bem definidos. Se resume em operações de escavação com transporte, espelhamento e compactação de terras.

**Terras Indígenas** - Terras criadas pelo poder público, tradicionalmente ocupadas pelos índios e por eles habitadas em caráter permanente, utilizadas para suas atividades produtivas e imprescindíveis à preservação dos recursos ambientais necessários a seu bem-estar e às necessidades da sua reprodução física e cultural, segundo seus usos, costumes e tradições

**Tombamento** - Forma de intervenção do Estado na propriedade privada, limitativa de exercício de direito de utilização e de disposição, gratuita, permanente e indelegável, destinada à preservação, sob regime especial de cuidados, dos bens de valor histórico, arqueológico, artístico ou paisagístico. Os bens tombados móveis ou imóveis, permanecem sob domínio e posse particulares, mas sua utilização passa a ser disciplinada.

**Topo de cadeia de alimentar** - Organismos que ocupam o último nível trófico da cadeia alimentar, como os carnívoros.

**Tratamento** - Processo artificial de depuração e remoção das impurezas, substâncias e compostos químicos de águas captadas dos cursos naturais, de modo a torná-la própria ao consumo humano, ou de qualquer tipo de efluente líquido, de modo a adequar sua qualidade para disposição final.

**Travessia** - Qualquer obra de engenharia, aérea, subaquática ou subterrânea, cujo eixo principal esteja contido num plano que intercepte um curso d'água, lago e respectivos terrenos marginais, sem a formação de reservatório de água a montante, com o objetivo único de permitir a passagem de uma margem à outra.

**Turbidez** - Medida da penetração da luz na água, que é influenciada pela presença de material fino em suspensão e substâncias coloidais. A turbidez alta é uma barreira à penetração dos raios solares, prejudicando a biota que realiza fotossíntese e conseqüentemente diminuindo a taxa de oxigênio dissolvido na água.

**Unidade geomorfológica** - Associação de formas de relevo recorrentes, originadas de uma evolução comum.

**Unidades de conservação** - Porções do território nacional com características de relevante valor ecológico e paisagístico, de domínio público ou privado, legalmente instituídas pelo poder público com limites definidos sob regimes especiais de administração, aos quais se aplicam garantias adequadas de proteção. Exemplo: Parque Nacional, Reservas Biológicas, Estações Ecológicas.

**Urbanização** - Concentração de população em cidades e a conseqüente mudança sociocultural dessas populações, ou ainda, aumento da população urbana em detrimento da rural. Aplicação dos conhecimentos e técnicas do planejamento urbano a uma determinada área. Migração de ideias e gênero de vida da cidade (status urbano) para o campo; através dos meios de comunicação de massa, rádio, televisão, os campos vão adquirindo modo de vida urbano.

**Vale** - Depressão topográfica alongada, aberta, inclinada em uma determinada direção em toda a sua extensão. Pode ser ou não ocupada por água. Os vales podem ser dos tipos: fluvial, glacial, suspenso e de falha.

**Vale encaixado** - Vale cujo aprofundamento do talvegue foi muito grande, propiciando a existência de margens estreitas e vertentes com fortes declives.

**Várzea** - Planície aluvial, cujas águas, ricas em nutrientes, são responsáveis pela enorme produtividade das áreas adjacentes ao leito do rio e pela alta quantidade de peixes nos lagos.

**Vazante** - Período ou época do ano em que ocorre o nível mais baixo das águas de um rio.

**Vazão** - É o volume de água que passa por uma seção de um rio ou canal durante uma unidade de tempo. Usualmente é dado em litros por segundo (l/s), em metros cúbicos por segundo (m<sup>3</sup>/s) ou em metros cúbicos por hora (m<sup>3</sup>/h).

**Vegetação ruderal** - Comunidades vegetais que se desenvolvem em ambientes fortemente perturbados pela ação humana, como seja cascalheiras, depósitos de entulho, aterros, bermas de caminhos e espaços similares.

**Vida útil** - Tempo de operação de um empreendimento.

**Vocalização** - Som emitido por animais silvestres para se comunicar.

**Voçoroca** - É uma forma de erosão caracterizada por grande escavação no solo, que aumenta pela ação da chuva e das intempéries (sol, vento etc.) e se alarga pelo solapamento das bordas. A voçoroca é considerada uma forma de erosão acelerada, que expõe o solo e produz grande quantidade de material (areia, lama, pedra etc.) que é carregado pelas enxurradas para os corpos hídricos. Sinônimo: Boçoroca.

**Xerimbabo** - Animal utilizado para criação ou domesticação.

**Zona de amortecimento** - Área no entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a Unidade.

**Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)** - É um fenômeno meteorológico que circunda a Terra, próximo ao equador, sendo a área onde ocorre a convergência dos ventos alísios do Hemisfério Sul e Norte na superfície.

**Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE)** - Instrumento de racionalização da ocupação dos espaços e de redirecionamento das atividades econômicas. O ZEE serve como subsídio a estratégias e ações para a elaboração e execução de planos regionais de busca do desenvolvimento sustentável.

**Zoobenton** - Conjunto de animais que habitam o fundo de um corpo de água (Mazzini, 2003).

**Zooplâncton** - (1) Comunidade animal dos organismos microscópicos que habita a camada superficial da água (Mazzini, 2003). (2) É o conjunto de animais suspensos ou que nadam na coluna de água, incapazes de sobrepular o transporte pelas correntes, devido ao seu pequeno tamanho ou à sua pequena capacidade de locomoção. Fazem parte do conjunto maior de plâncton.

**Zoonose** - Infecção ou doença infecciosa transmissível, sob condições naturais, de homens a animais e vice-versa.



Alameda do Ingá, 89  
Vale do Sereno  
Nova Lima - MG  
CEP 34.006.042  
Tel. (31) 3071-7000

[www.brandt.com.br](http://www.brandt.com.br)  
[contato@brandt.com.br](mailto:contato@brandt.com.br)