

# COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA – CMT

## RIMA

### RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL AVANÇO DE LAVRA E DEPÓSITO T6

Elaboração: MultiGeo – Mineração,  
Geologia e Meio Ambiente Ltda.

Empreendimento: Mosaic Fertilizantes  
P&K Ltda.

Outubro/2021



# 1. INFORMAÇÕES GERAIS

Este documento apresenta o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) dos Projetos de Avanço de Frente de Lavra e Implantação do Depósito em cava de Titânio T6 da Mosaic Fertilizantes P&K Ltda. em Tapira/MG.

As informações nele contidas foram obtidas no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do mesmo empreendimento, elaborado pela equipe técnica da MultiGeo Mineração Geologia e Meio Ambiente Ltda.

O objetivo do RIMA é instruir o processo de licenciamento ambiental para o Avanço de Frente de Lavra e a Implantação do depósito T6, necessários à continuidade da atual produção no Complexo de Mineração de Tapira – CMT.

A avaliação da viabilidade ambiental deste empreendimento é feita através do conhecimento do projeto a ser implantado, do diagnóstico da área e da previsão de seus impactos sobre o meio ambiente, juntamente com a proposição de medidas mitigadoras e de monitoramento.

O EIA contém os seguintes capítulos: Introdução, Legislação, Estudo de Alternativas, Caracterização do Empreendimento, Diagnóstico Ambiental, Análise dos Impactos Ambientais, Medidas Mitigadoras, Programas de Monitoramento, Plano de Recuperação de Áreas Degradadas e Prognóstico Ambiental.

## IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

**Razão Social:** Mosaic Fertilizantes P&K Ltda.

**CNPJ:** 33.931.486/0020-01

**Endereço:** Rodovia MGC 146, km 196,25 – Tapira/MG

**CEP:** 38.185-000

**Telefone:** (34) 3669-5000

**Profissional para Contato:**  
Daniela do Prado Paz

## EMPRESA CONSULTORA

**Razão Social:** MultiGeo Mineração Geologia e Meio Ambiente Ltda.

**CNPJ:** 00.405.351-0001/82

**Endereço:** Rua Funchal, 19 – 8º andar, Vila Olímpia - São Paulo/SP

**CEP:** 04551-060

**Telefone:** (11) 3040-3850

**Home Page:** <http://multigeo.com.br/>

**E-mail:** [multigeo@multigeo.com.br](mailto:multigeo@multigeo.com.br)

**CREA SP:** 5069411909

**Visto MG:** 42.280

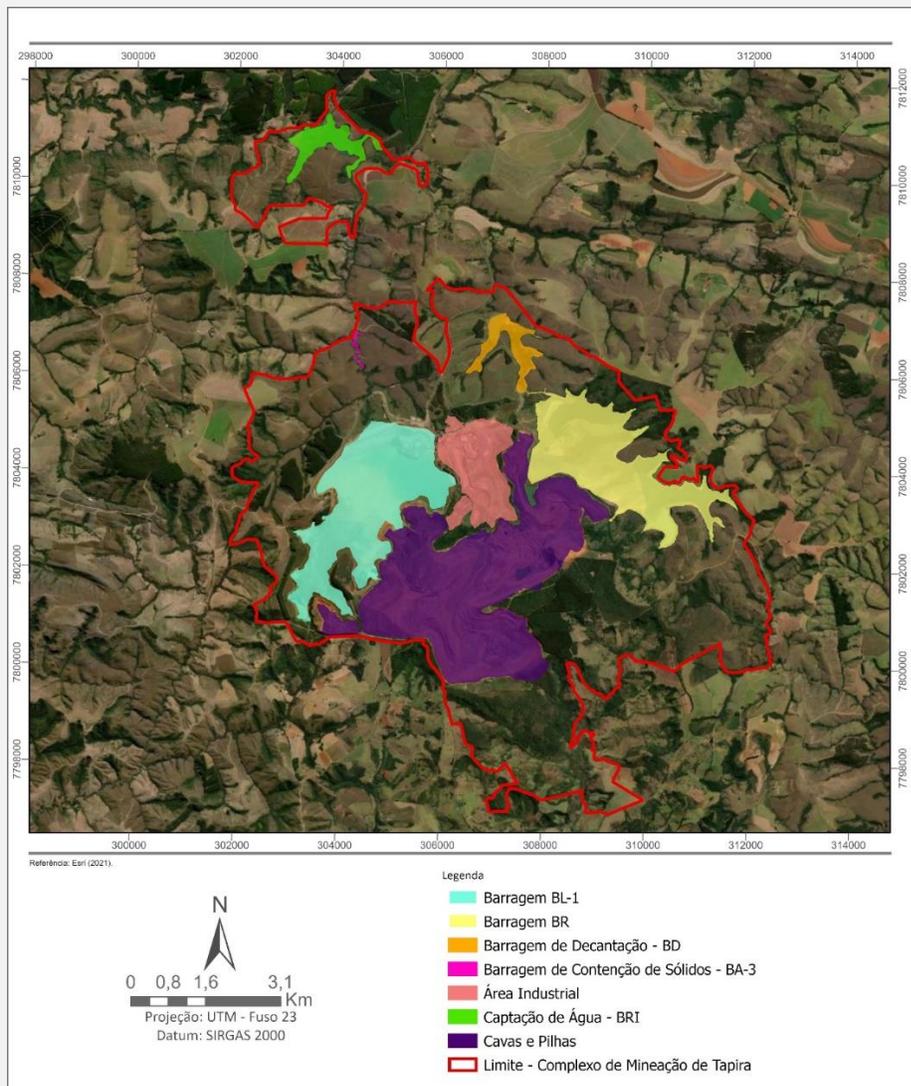
**Profissional para Contato:** Carla  
Fernanda Imoto

## 2. CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO

O Complexo de Mineração de Tapira (CMT) opera no município de Tapira/MG há 40 anos desenvolvendo atividades de extração de minério fosfatado e de beneficiamento e expedição de concentrado fosfático.

A partir de 2018, o CMT passou a ser administrado pela Mosaic Fertilizantes P&K Ltda.

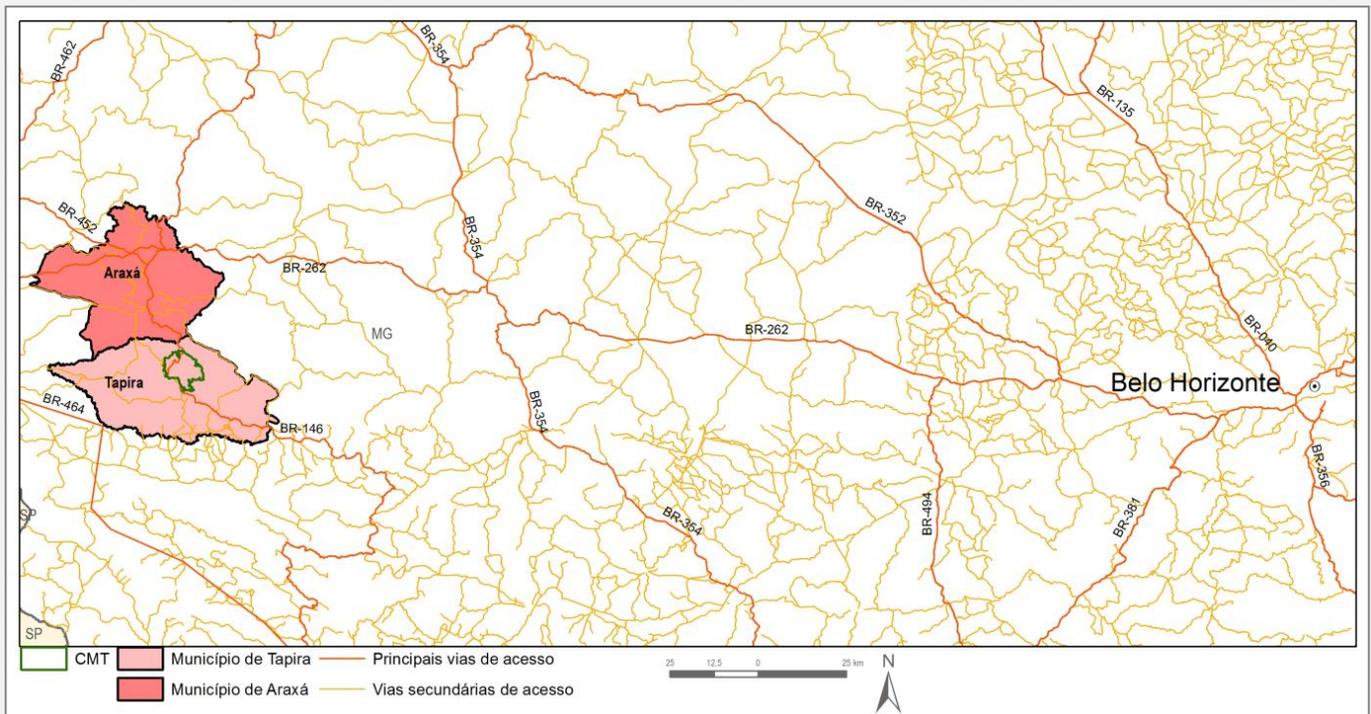
As atividades exercidas no Complexo de Mineração de Tapira (CMT) abrangem uma série de operações, que se iniciam com o decapeamento e lavra do minério, e se desenvolvem até a expedição do concentrado fosfático para o Complexo Industrial de Uberaba (CIU), através de um mineroduto.



Layout geral do CMT.

## LOCALIZAÇÃO

A área dos projetos do avanço de lavra e implantação do depósito T6 está inserida no Complexo de Mineração de Tapira (CMT). O município de Tapira, que dá o nome à unidade, está localizado na microrregião de Araxá, a cerca de 35 km do município de Araxá e 420 km de Belo Horizonte.



Localização do Complexo de Mineração de Tapira e acessos para a unidade.

## A MOSAIC FERTILIZANTES

A Mosaic é uma das maiores empresas do mundo em produção e comercialização de fosfato e potássio combinados. Com sede em Minnesota (EUA), a Mosaic possui operações na Austrália, Brasil, Canadá, China, Estados Unidos, Índia e Paraguai, além de joint ventures no Peru e Arábia Saudita.

Com sede nacional em São Paulo (SP), a Mosaic tem unidades próprias e contratadas em diferentes estados brasileiros e no Paraguai. Possui ainda seis minas de fosfato e uma de potássio no Brasil.

No país, atua na produção, importação, comercialização e distribuição de fertilizantes para aplicação em diversas culturas agrícolas, além do desenvolvimento de produtos para nutrição animal e comercialização de produtos industriais.

## OPERAÇÕES NO CMT

### Lavra

A cava do complexo possui frentes de lavra para extração do minério fosfatado e de titânio. Para a exploração do fosfato, que fica localizado em camada inferior, primeiramente é necessário remover o estéril e a camada de minério de titânio.

O método de lavra é a céu aberto, em encosta, com escavação mecânica via escavadeiras hidráulicas. Em alguns pontos, utiliza-se desmonte por explosivo para afrouxamento do minério ou estéril.

### Disposição de Estéril

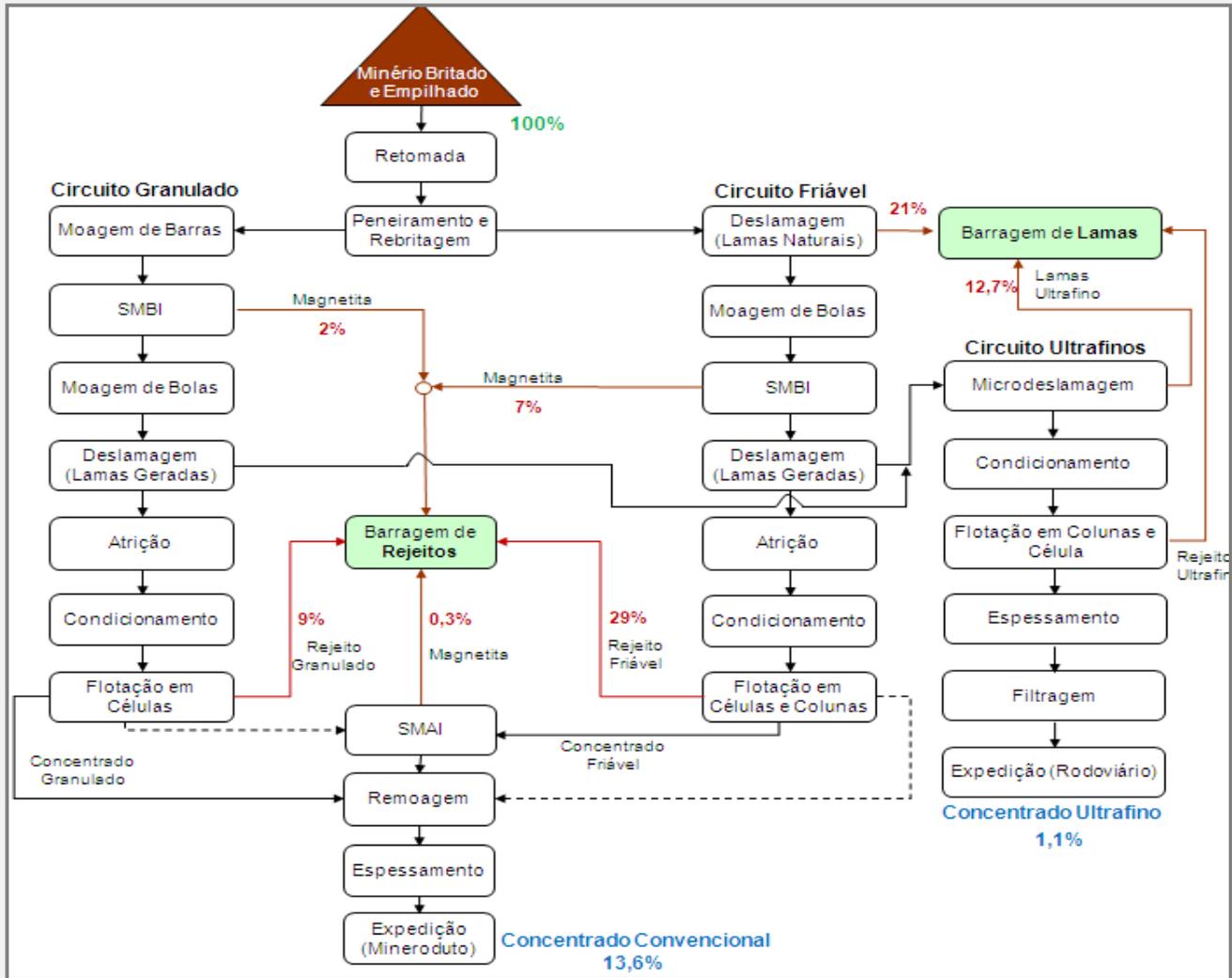
A unidade do CMT conta atualmente com diversos depósitos de estéril e titânio no entorno da mina.

Após a lavra, as argilas vermelha e amarela do capeamento são dispostas em pilhas de estéril, enquanto o titânio oriundo de horizontes argiloarenosos é disposto em depósitos de titânio.

### Beneficiamento de Minério

Todo o minério lavrado é transportado em caminhões até a área de beneficiamento de minério, constituída, de modo simplificado, por unidades de britagem e rebitagem, circuito de moagem, circuitos de flotação e mineroduto.

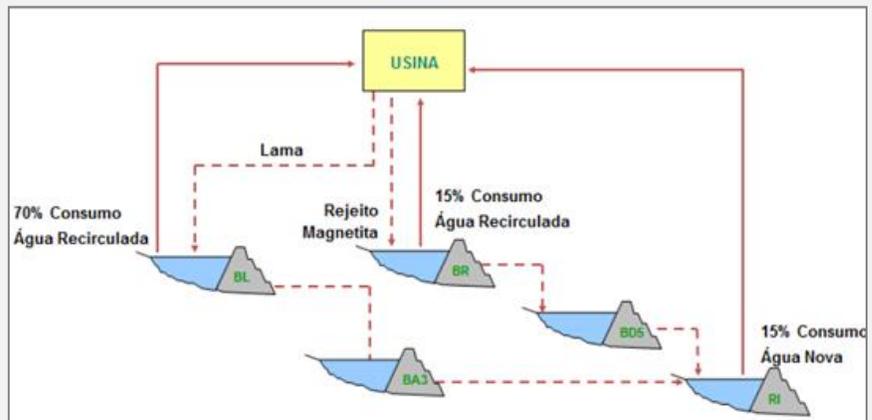
Os produtos e rejeitos gerados pelas usinas de beneficiamento são: Concentrado convencional, formado pela mistura de granulado e friável, e Concentrado ultrafino; Rejeito de magnetita; Rejeito convencional; e Lamas.



Fluxograma do processo de beneficiamento do CMT.

## Disposição de Rejeitos e Captação de Água

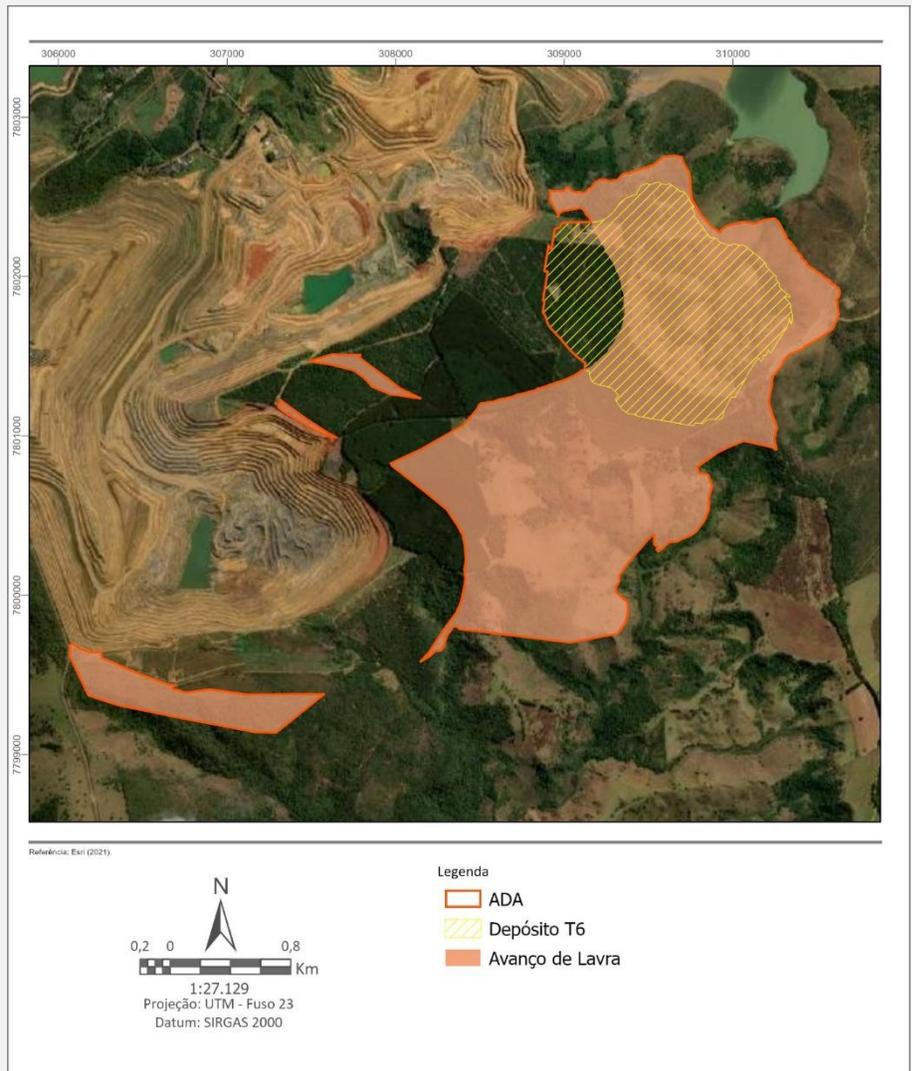
A unidade do CMT possui 6 barragens atualmente, para captação de água, recirculação de água e disposição de rejeitos da etapa de beneficiamento do fosfato.



Sistema de suprimento de água.

## ÁREA DIRETAMENTE AFETADA

A Área Diretamente Afetada (ADA) deste licenciamento engloba os dois objetos de licenciamento, avanço de lavra e depósito T6, sendo que existe uma sobreposição parcial entre eles.



Apresentação da Área Diretamente Afetada.

# 3. AVANÇO DE LAVRA

## JUSTIFICATIVA DO PROJETO

O projeto de Avanço de Lavra possui como objetivo garantir a continuidade de fornecimento de minério para o empreendimento, matéria-prima principal para produção de fertilizantes, uma vez que dentro de 3 anos haverá o esgotamento do minério disponível na área de lavra atual.

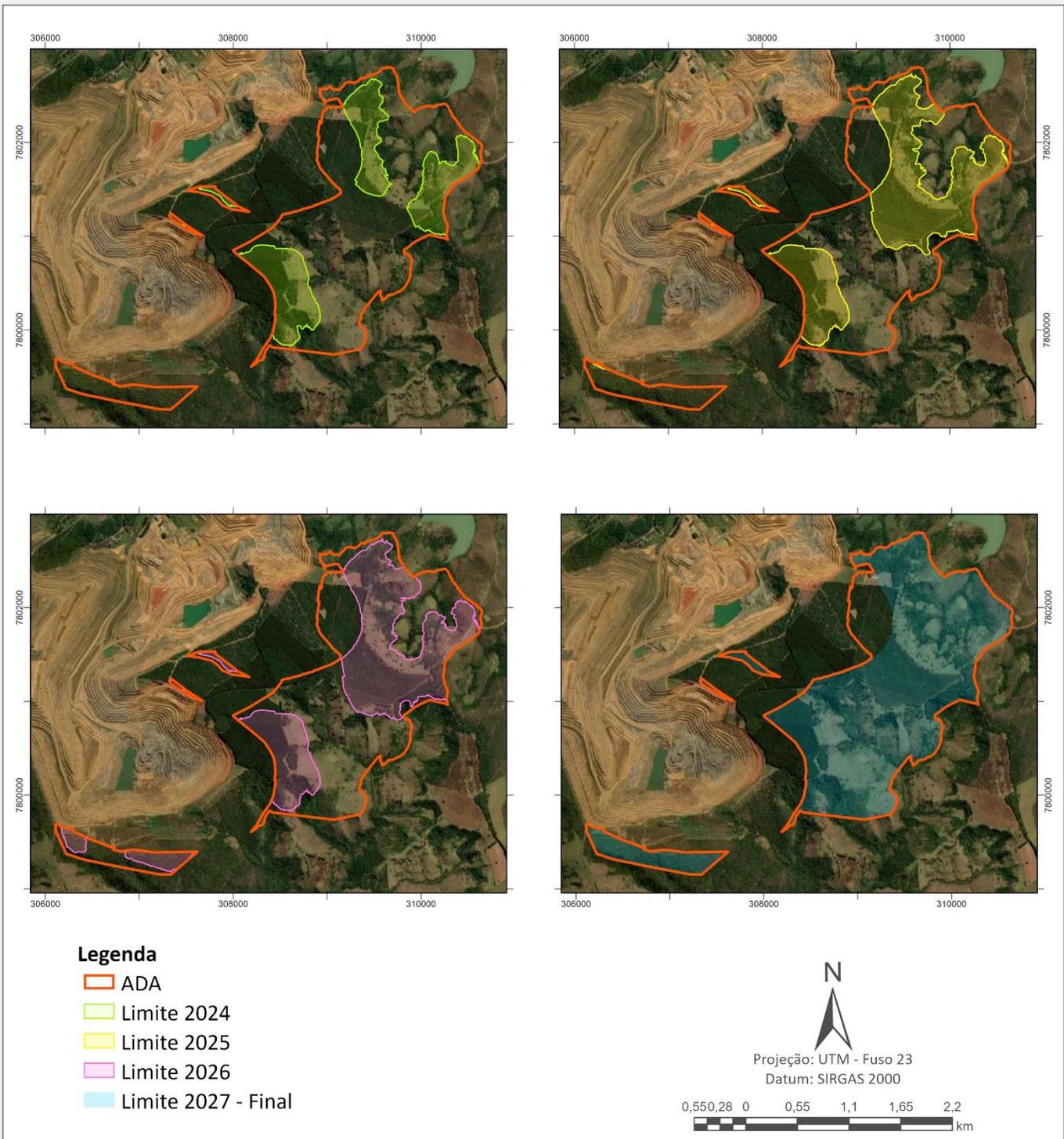
## PROJETO DE AVANÇO DE LAVRA

A equipe de planejamento de lavra da Mosaic Fertilizantes projetou o avanço de lavra com base nos seguintes parâmetros:

Parâmetros utilizados para o planejamento de lavra.

Parâmetros	%
Teor de corte de $P_2O_{5ap}$	5,00%
Relação $CaO/P_2O_{5ap}$	>0,90 e <3,00
Umidade média do minério alimentado	15,00%
Teor de $P_2O_{5ap}$ do Concentrado Fosfático Convencional	35,00%
Recuperação Metalúrgica Concentrado Fosfático	52,8%

O avanço de lavra deverá entrar em operação no ano de 2024 e terá uma vida útil de 4 anos.



Resultados esperados para o sequenciamento anual da lavra.

## ESTUDO DE ALTERNATIVAS

Este item apresenta o estudo de alternativas para a implantação do projeto de avanço da frente de lavra, com o intuito de analisar as opções existentes e avaliá-las sobre os aspectos técnicos, ambientais e econômicos.



Exemplo de frente de lavra em operação do CMT.

### Alternativas locais

No caso de empreendimentos minerários, existe a “rigidez locacional” do corpo de minério, limitando a posição da área de lavra e, desta forma, não permitindo alternativas.

A área do avanço de lavra considera o corpo de minério de fosfato, sendo assim, não se trata de uma área flexível, não havendo, portanto, como apresentar alternativas locais que sejam viáveis.

### Alternativa zero

Considerando que não haja o avanço de lavra aqui abordado, dentro de 3 anos haverá o esgotamento do minério disponível e, desta forma, não haverá mais matéria-prima para alimentação da usina de beneficiamento e produção de concentrado de fosfato para fertilizantes.

Os principais impactos dessa alternativa são relacionados à desativação do empreendimento, tais como diminuição da arrecadação de impostos, fechamento de postos de trabalho diretos e indiretos, inclusive da unidade do Complexo Industrial de Uberaba, menor oferta de fertilizantes no mercado nacional e, conseqüentemente, aumento do preço dos mesmos. As conseqüências dessa alternativa são grandes e de difícil mensuração.

# 4. DEPÓSITO DE TITÂNIO T6

## JUSTIFICATIVA DO PROJETO

O projeto de Implantação do Depósito T6 possui como objetivo garantir a continuidade do armazenamento do minério de titânio (anatásio), que é retirado juntamente com o minério fosfático, garantindo o prosseguimento do processo de lavra no CMT.

## PROJETO DO DEPÓSITO T6

O depósito de titânio T6 será instalado dentro da frente de lavra após a exaustão do minério de fosfato. Visto que o depósito será apoiado nas frentes de lavra (ou seja, é um depósito em cava) e considerando que a lavra é uma atividade dinâmica, que muda em função das sondagens geológicas, preço do minério e outros, podem ser necessários estudos adicionais futuramente para detalhamento da implantação do projeto do depósito T6.

O projeto foi elaborado com base em sondagens geológico-geotécnicas, em estudos hidrológicos e hidráulicos e na topografia prevista para a cava final. O projeto engloba as seguintes estruturas: depósito de titânio, sistema de drenagem interna, canais de drenagem superficial, acessos e estruturas de escoamento das águas drenadas para a barragem BR.

O depósito de titânio T6 foi concebido com base nos seguintes parâmetros:

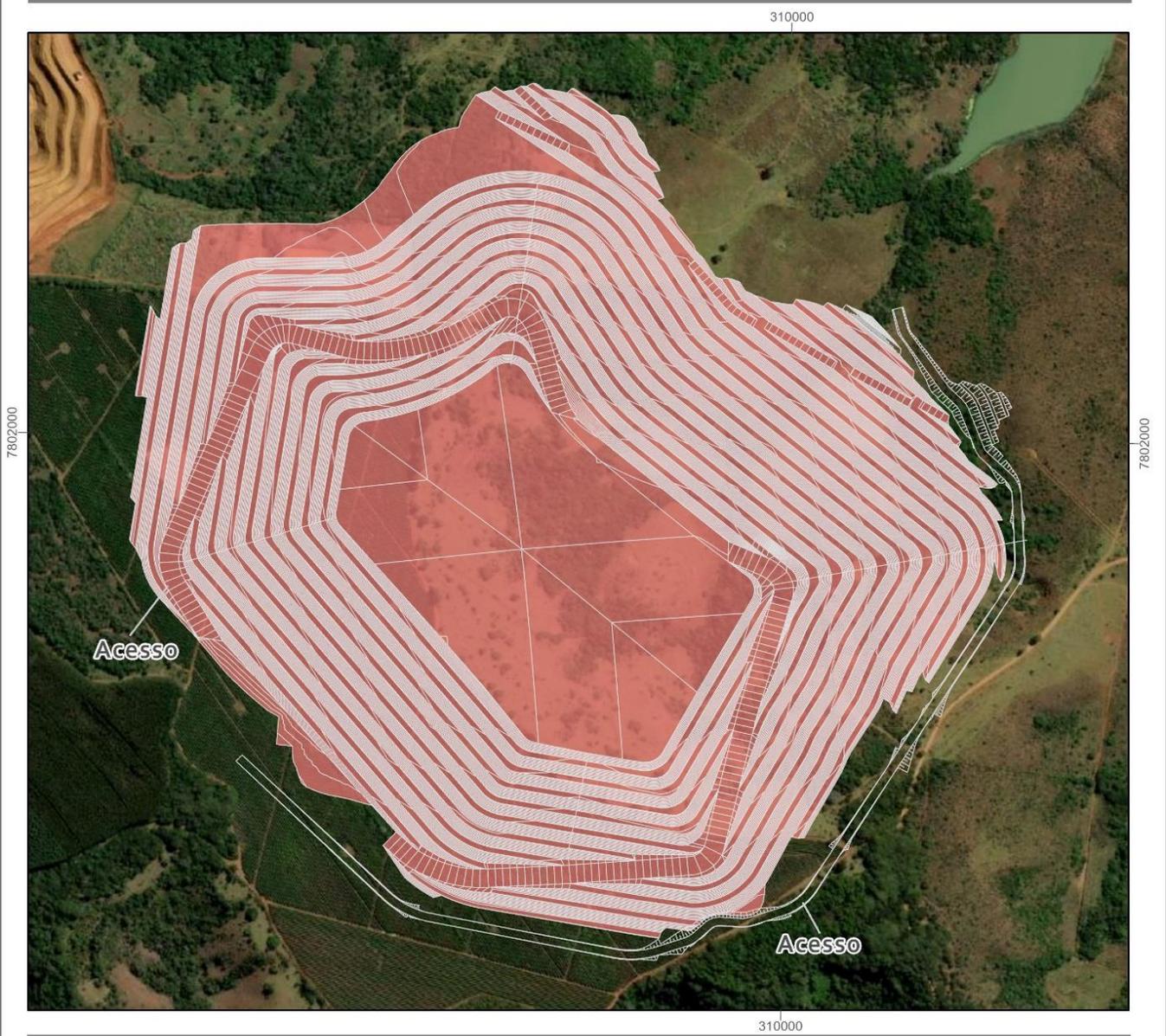
Parâmetros de construção do depósito T6.

Parâmetros geométricos	T6
Cota máxima (m)	±1.350
Altura dos bancos (m)	10,0
Largura das bermas (m)	10,0
Largura dos acessos principais (m)	32,0
Altura máxima (m)	142,5
Inclinação dos taludes	2,0 H : 1,0 V
Área ocupada (ha)	148,7
Capacidade Volumétrica (Mm <sup>3</sup> )	85,80
Vida útil estimada	33 anos

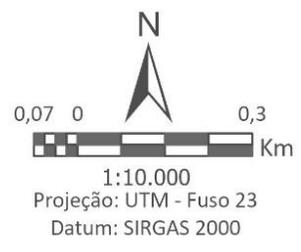
Também está previsto o monitoramento da estrutura, que será realizado através da vistoria de taludes, bermas, acessos, surgência de água, drenagem superficial e instrumentação. Os instrumentos a serem instalados e suas funções constam no quadro a seguir:

Instrumentos de monitoramento do T6.

Instrumento	Função
Piezômetro	Acompanhamento da evolução dos níveis de sub-pressão desenvolvidos ao longo da fundação da pilha
Indicador de nível d'água	Monitoramento dos níveis freáticos estabelecidos no interior do maciço
Marco superficial	Acompanhamento de recalques e deslocamentos horizontais da estrutura
Medidor de vazão	Medição da vazão percolada da drenagem interna



Referência: Esri (2021).



Legenda  
 ■ Área do Depósito T6

Layout do depósito T6 com acessos.

## ESTUDO DE ALTERNATIVAS

### Alternativas tecnológicas

A deposição controlada em pilhas é a alternativa mais comum e difundida no ambiente de mineração, que, quando implantada adequadamente, é de alta confiabilidade e segurança.

Uma das opções da disposição em pilhas é armazenar o material em áreas já exauridas da lavra, com a grande vantagem de reconformação da cava. Segundo o plano diretor da unidade, quando for necessária a deposição controlada do titânio, haverá áreas de lavra já exauridas no CMT, sendo portanto essa uma das opções para a locação do novo depósito de titânio T6 a ser implantado.

### Alternativa zero

Considerando que não haja a implantação de um depósito para o titânio, eventualmente haverá o esgotamento do depósito existente atualmente e, desta forma, não haverá mais um local adequado para estocar esse material, paralisando a operação de mina. Consequentemente, não haverá mais matéria-prima para a produção de fertilizantes.

Novamente, os principais impactos dessa alternativa são relacionados à desativação do empreendimento, tais como diminuição da arrecadação de impostos, fechamento de postos de trabalho diretos e indiretos, inclusive da unidade do Complexo Industrial de Uberaba, menor oferta de fertilizantes no mercado nacional e, consequentemente, aumento do preço dos mesmos. As consequências dessa alternativa são grandes e de difícil mensuração.

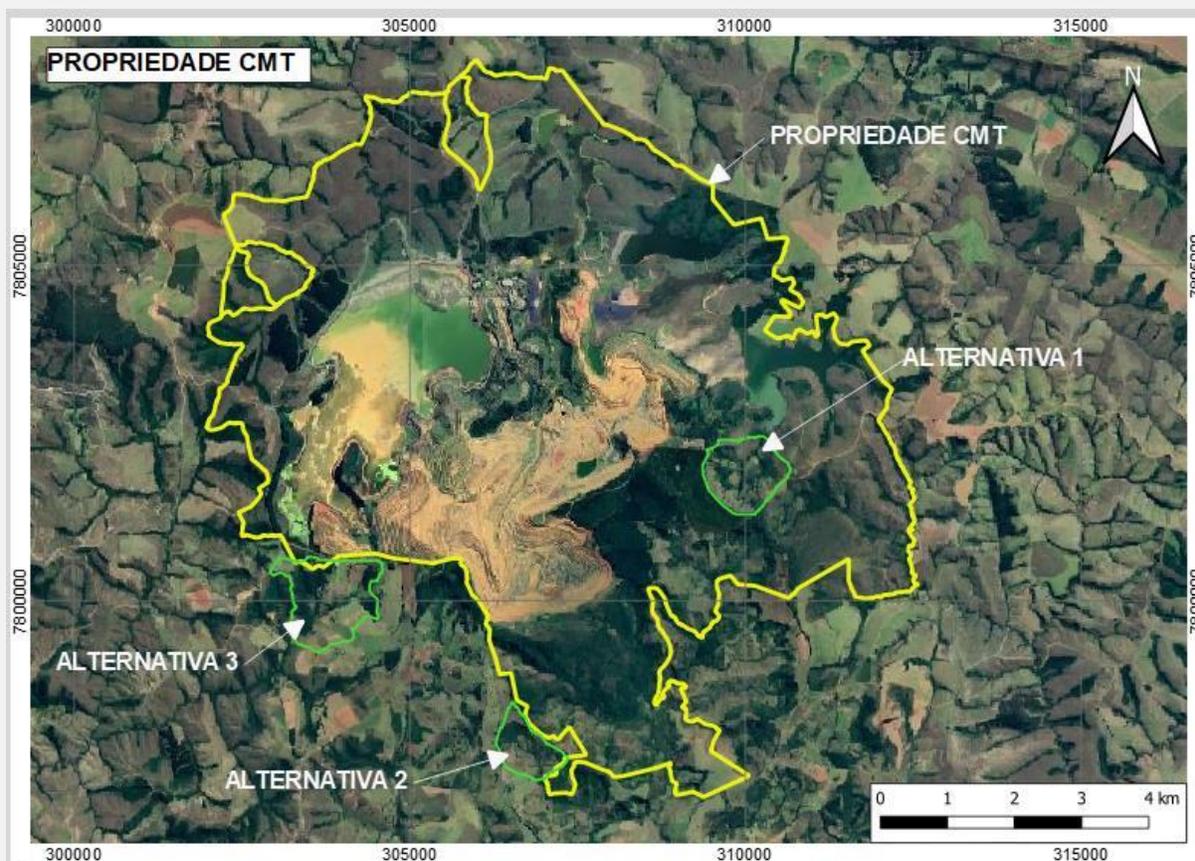
### Alternativas locacionais

O estudo de alternativas locacionais foi elaborado pela Walm Engenharia em 2019. Foram comparadas diferentes opções com a definição do arranjo preliminar.

A alternativa 1 corresponde à deposição de titânio na área da cava a partir do ano de 2028, quando a área estiver exaurida. As alternativas 2 e 3, por outro lado, consistem na deposição do material em área próxima ao CMT.

As alternativas foram avaliadas com base em diferentes critérios, sendo eles:

- 🍃 Intervenção (supressão) na vegetação;
- 🍃 Dimensão (porte) da vegetação;
- 🍃 Presença de pequenas vilas;
- 🍃 Inserção em propriedade do CMT;
- 🍃 Interferência com propriedade federal;
- 🍃 Interferência com estradas de acesso;
- 🍃 Interferência visual;
- 🍃 Interferência em drenagens naturais;
- 🍃 Altura da estrutura e cota máxima;
- 🍃 Fundação e estabilidade;
- 🍃 Sistema de drenagem;
- 🍃 Ano de implantação;
- 🍃 Ocupação (área x volume);
- 🍃 Distância Média de Transporte;
- 🍃 Flexibilidade operacional.



Localização das alternativas analisadas.

Principais características das opções.

Características	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Área Total (ha)	92,83	50,31	143,35
Volume Total (Mm <sup>3</sup> )	74,86	25,75	104,76
Área/volume (ha/Mm <sup>3</sup> )	1,24	1,95	1,37
Altura Máxima (m)	210	180	220
Cota Máxima (m)	1.410	1.330	1.380
Inclinação dos Taludes (H:V)	2,0:1,0	2,0:1,0	2,0:1,0
Altura dos Bancos (m)	10	10	10
Largura das Bermas (m)	10	9	15

É importante destacar que os dados apresentados para a alternativa 1 podem apresentar diferenças para o projeto do depósito T6, visto que a análise comparativa das alternativas foi baseada no arranjo preliminar das opções.

Pontuação das alternativas para deposição do titânio.

Análise	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
<b>Aspectos Bióticos</b>			
Intervenção na vegetação	Médio	Médio	Alta
Dimensão da vegetação	Médio	Ausente	Alta
<b>Aspectos Sociais</b>			
Presença de pequenas vilas	Ausente	Ausente	Ausente
Inserção em propriedade do CMT	Favorável	Desfavorável	Desfavorável
Interferência com propriedade federal	Favorável	Favorável	Desfavorável
Interferência com estradas de acesso	Ausente	Alta	Médio
Interferência visual	Médio	Médio	Alto
Intervenção em drenagens naturais	Ausente	Ausente	Médio
<b>Topografia e Relevo</b>			
Altura de estrutura	Médio	Médio	Alta
Cota máxima	Médio	Médio	Alta
<b>Engenharia</b>			
Fundação	Favorável	Favorável	Favorável
Estabilidade	Favorável	Favorável	Favorável
Sistema de drenagem	Complexo	Complexo	Habitual
<b>Construtibilidade</b>			
Ano de implantação (plano de lavra)	Favorável	Desfavorável	Favorável
Eficiência da frota	Alta	Alta	Baixa
Ocupação (Área x Volume)	Alta	Baixa	Média
<b>Operacionalidade</b>			
Balanco DMT	Favorável	Favorável	Desfavorável
Flexibilidade operacional	Favorável	Favorável	Favorável
<b>Pontuação</b>	<b>145</b>	<b>110</b>	<b>75</b>

**Legenda de pontuação:**

	10 pontos
	5 pontos
	0 pontos

De acordo com a análise realizada pela Walm Engenharia considerando os parâmetros listados, a alternativa 1 é a mais vantajosa, sendo, portanto, a escolhida.

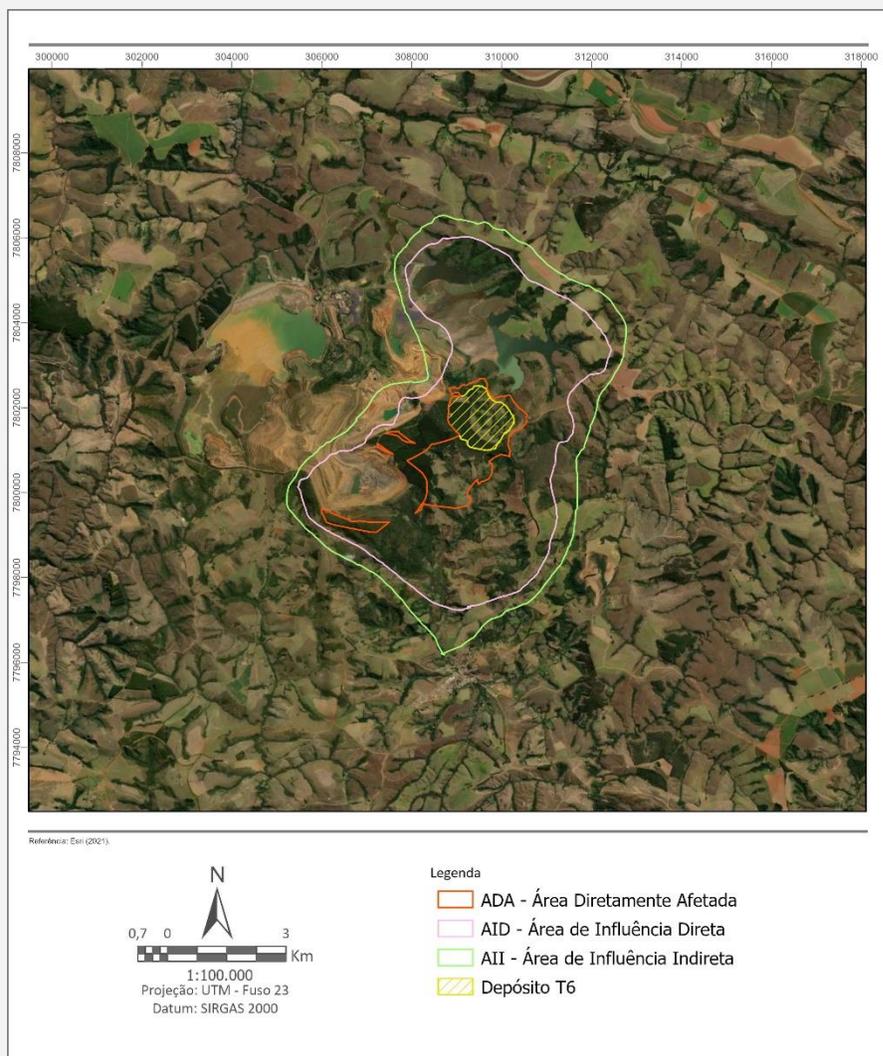
# 5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

## MEIO FÍSICO

### DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

A Área de Influência Direta (AID) foi delimitada principalmente em virtude da hidrografia e do direcionamento das águas. Engloba, na porção sul, as cabeceiras do córrego da Mata. Na porção oeste, inclui a cabeceira do ribeirão Canoas. A porção norte/nordeste inclui a área da barragem BR (córrego Boa Vista).

A Área de Influência Indireta (AII) extrapola apenas ligeiramente a AID, estendendo-se, na porção sul, aproximadamente 1100 m ao longo do córrego da Mata. Quanto à porção norte, que engloba a barragem BR, a AII praticamente coincide com a AID, pois julga-se que os efeitos e impactos ao meio físico fiquem restritos à própria área da barragem.



Áreas de Influência do Meio Físico.

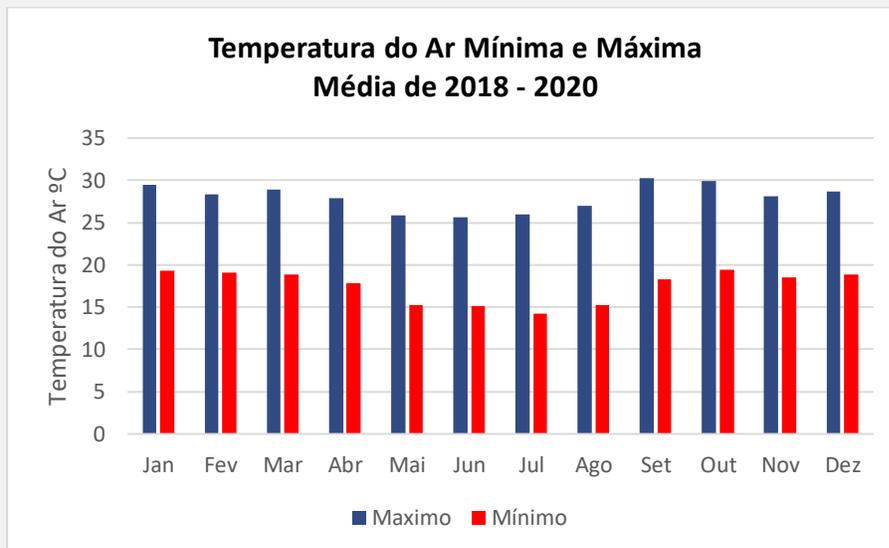
## CLIMATOLOGIA

O clima de Minas Gerais é influenciado pela zona de alta pressão subtropical do Atlântico Sul (Massa Tropical Marítima), eventualmente afetada pela Massa Tropical Continental, associada aos efeitos causados pelo avanço da frente polar e oscilações da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT).

No verão, atuam na região a Massa Equatorial Continental (mEc) e a Tropical Atlântica (mTa), sendo a primeira responsável pelas chuvas, devido a sua maior umidade.

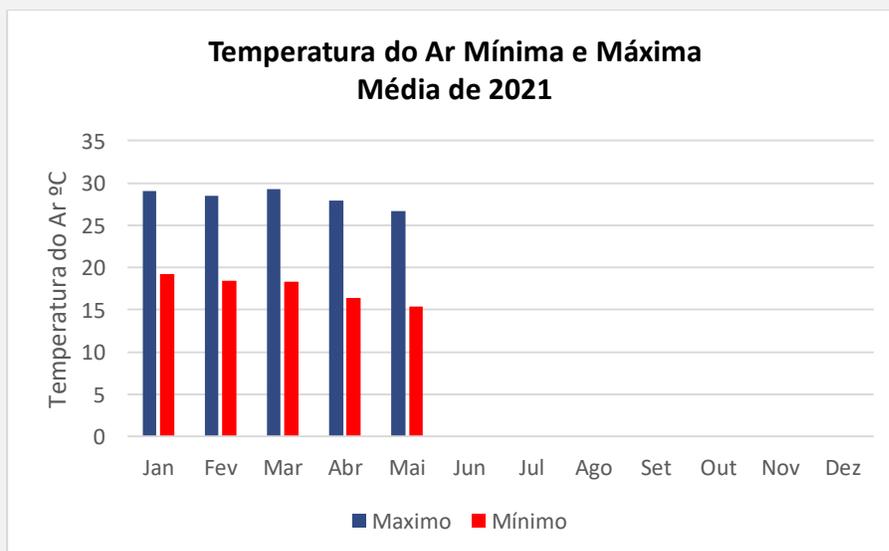
No inverno, prevalece a entrada da Massa Polar Atlântica (mPa), responsável pelas temperaturas mais baixas.

Tapira encontra-se sob o domínio de um clima classificado como Cwa, com inverno seco e verão chuvoso. As médias mensais variam entre 19,6°C em julho e 24,1°C em setembro.



Temperatura do ar mínima e máxima - média de 2018 a 2020.

Em 2021, durante o período de janeiro a maio, constatou-se uma amplitude térmica próxima ao período de 2018 a 2020, de 14°C. No entanto, a média de temperatura mínima registrada foi de 15°C no mês de maio e a média máxima foi de 29°C nos meses de março e janeiro.



Temperatura do ar mínima e máxima - média de 2021.

A umidade relativa do ar média na região entre 2018 e 2020, foi de 52,4%.

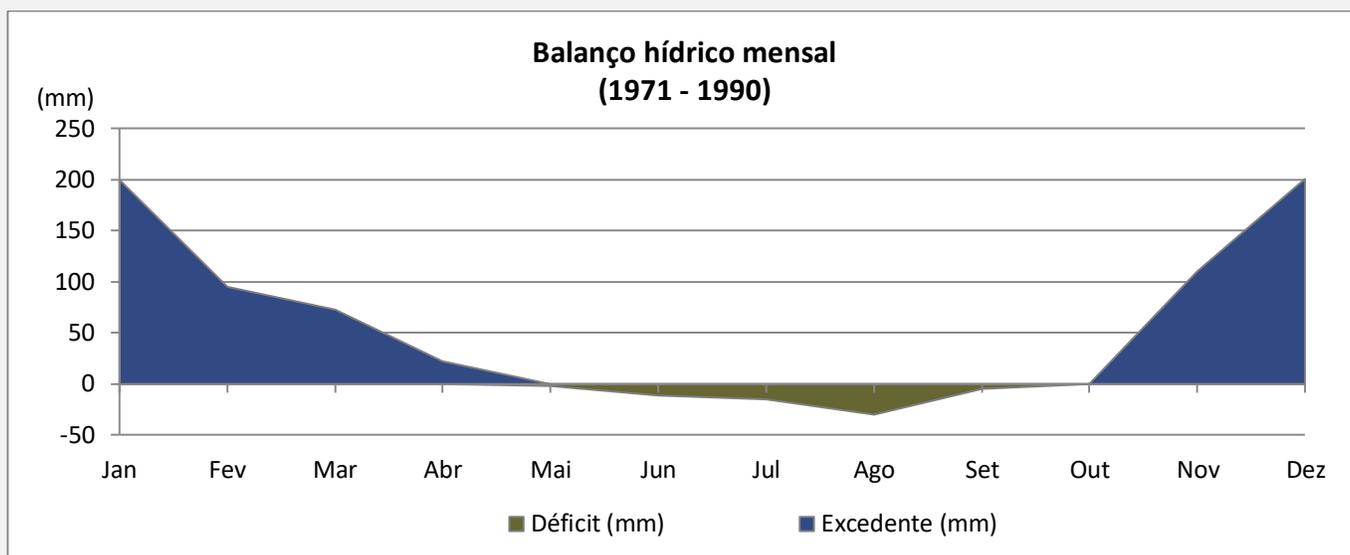
As médias mensais estão em torno de 59,7% nos meses de maior índice pluviométrico (novembro a março) e de 47,2% nos meses de menor índice pluviométrico (abril a outubro).

Segundo Mello & Viola (2012), fenômenos atmosféricos importantes afetam a pluviosidade do estado de Minas Gerais, tais como chuvas frontais (frentes frias), chuvas convectivas e chuvas geradas pela influência da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS).

Durante o período considerado, a capacidade de armazenamento de água no solo atinge seu nível mínimo no mês de setembro, quando se registrou 25 mm. O balanço hídrico do solo se torna positivo a partir do mês de outubro, quando a precipitação se reestabelece a valores acima da evapotranspiração.

O período chuvoso começa no mês de outubro e se estende até março, com maiores níveis pluviométricos atingidos no mês de novembro.

O período seco tem duração de maio até setembro com pico de estiagem durante o mês de agosto.



Balanço hídrico mensal - média de 1971 a 1990.

## GEOLOGIA

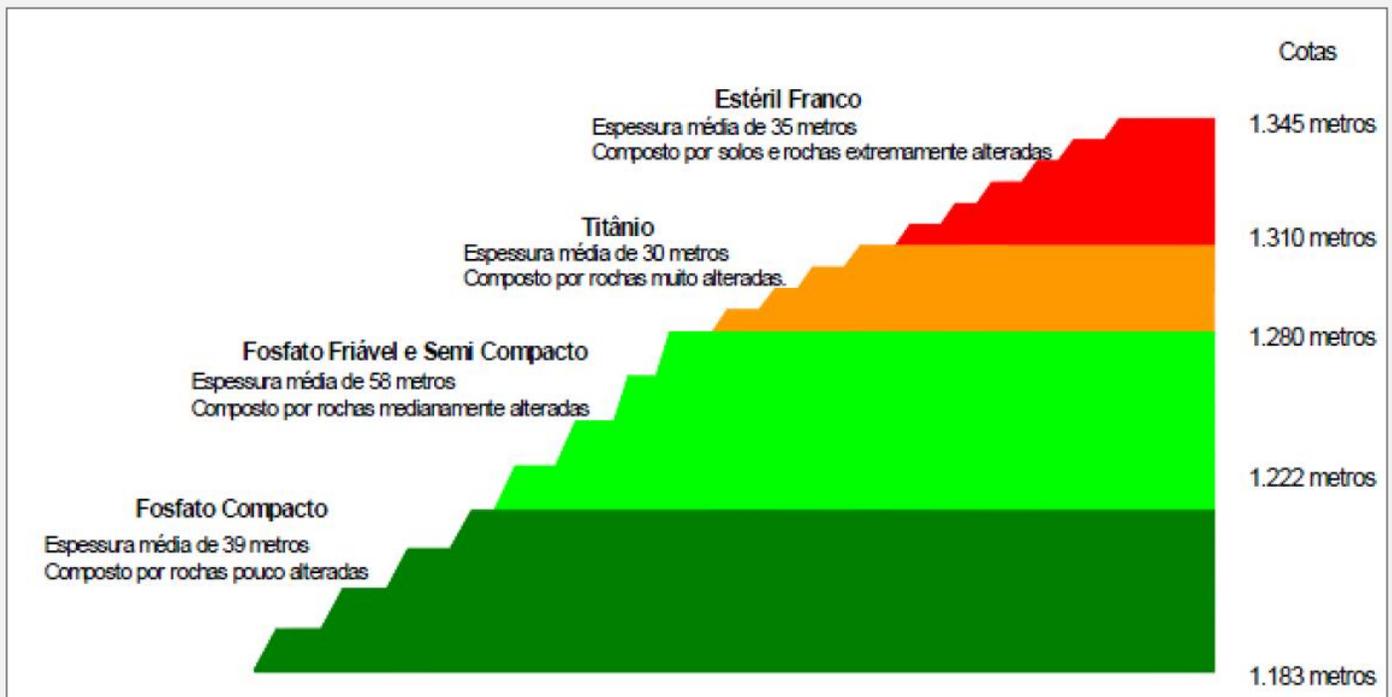
A região de Tapira se localiza a norte da Serra da Canastra, porção meridional da Faixa Móvel Brasília, inclusa na região centro-leste da Província Tocantins.

A região possui as intrusões ígneas ultramáficas e alcalinas que formam o Complexo Alcalino de Tapira e se encaixam nos domínios pré-cambrianos de maior expressão, que são limitados a sul pela Bacia do Paraná.

Esses domínios são constituídos pelos metassedimentos do Grupo Canastra e pelas sequências de rochas metavulcanosedimentares pertencentes ao Grupo Araxá que, eventualmente, são intrudidas por corpos granitoides.

A geologia da mina de Tapira consiste de material intemperizado proveniente predominantemente de piroxenitos.

A intensidade do intemperismo condiciona verticalmente o teor e tipo de minério. Concentrações de titânio, fosfato, nióbio, elementos de terras raras e vermiculita estão associadas ao manto de intemperismo do Complexo Alcalino de Tapira.



Perfil geológico da mina de Tapira, mostrando o controle vertical dos tipos de minério.

## GEOMORFOLOGIA

A região do CMT se situa no domínio morfoestrutural dos Cinturões Móveis Neoproterozóicos, na Faixa Brasília, que são caracterizados por planaltos residuais, chapadas e depressões interplanálticas condicionados pela litologia composta por metassedimentos dobrados dos Grupos Araxá e Canastra.

O domínio é caracterizado pelo planalto dissecado da Serra da Canastra. O relevo é constituído por topos convexos e aguçados, em que nas formas aguçadas prevalecem o escoamento e a erosão.

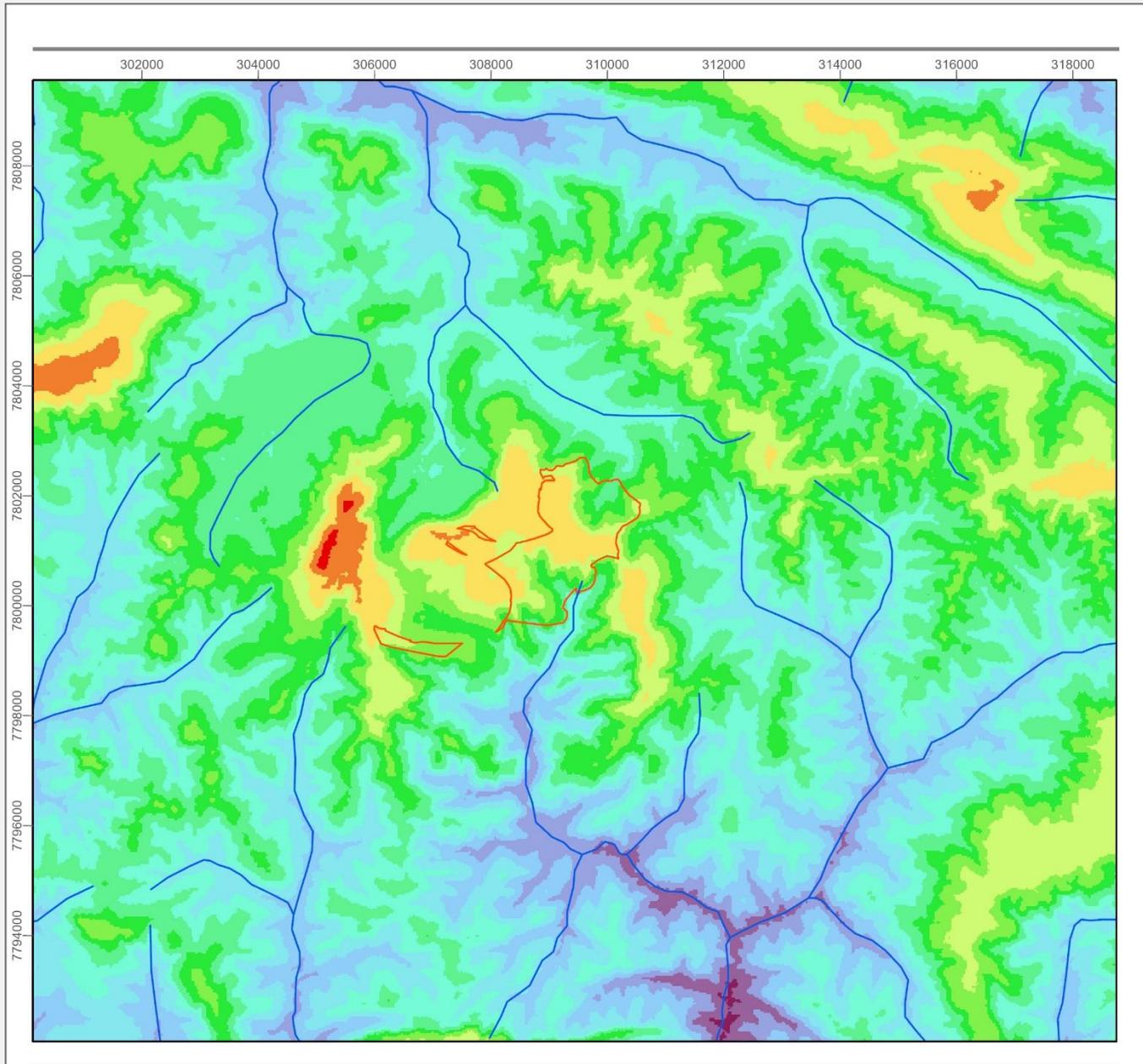
A unidade morfoestrutural do CMT é classificada como intrusão dômica e é fortemente controlada pela evolução geológica do local, que se deu pelo magmatismo intrusivo alcalino e ultramáfico ocorrido no Cretáceo.



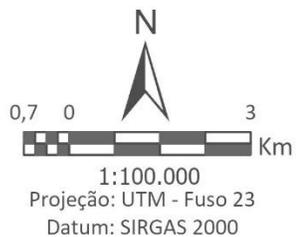
Escarpa formada em metassedimentos

É importante lembrar que a operação do CMT já provocou alterações no relevo original da área, em função da abertura e aprofundamento de cavas, implantação de depósitos de estéril e das barragens de rejeitos e represamento de cursos d'água.

No CMT, as altitudes variam entre 1.100 e 1.400 m, com as altitudes mais baixas nas drenagens e as mais elevadas no centro e na borda NE do complexo. As declividades no geral são baixas, variando predominantemente de plano (0 – 3%) a ondulado (8 – 20%), com declividade média em torno de 9% e declividade máxima de 41%.



Referência: Esri (2021).



**Legenda**

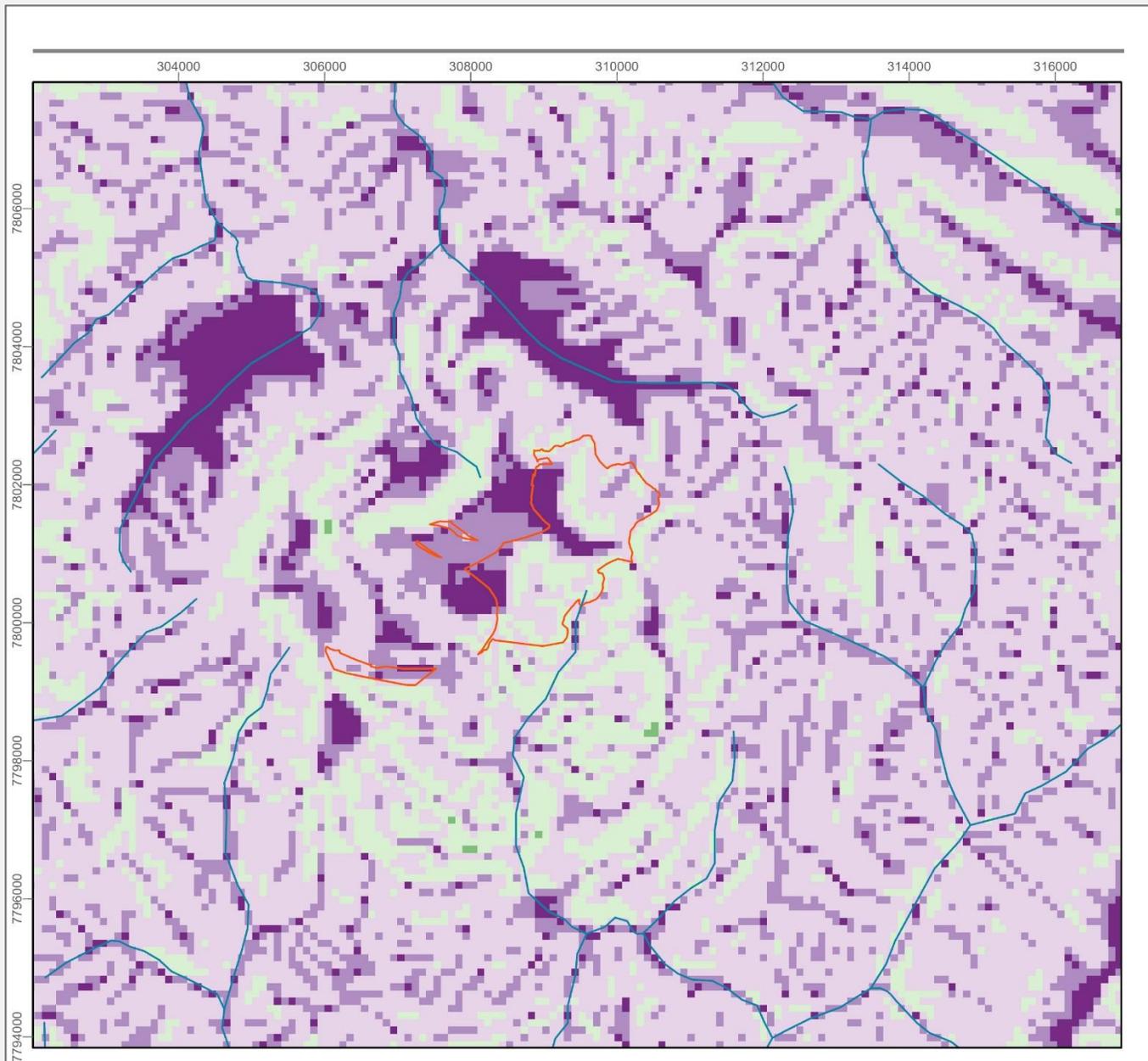
**Planialtimetria (m)**

- ≤1050
- ≤1080
- ≤1110
- ≤1140
- ≤1170
- ≤1200
- ≤1230
- ≤1260

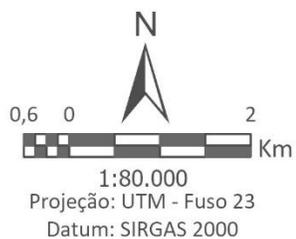
- ≤1290
- ≤1320
- ≤1350
- ≤1380
- ≤1410

- Hidrografia
- ADA - Área Diretamente Afetada

Mapa altimétrico para a área da frente de lavra e depósito T6.



Referência: Esri (2021).



**Legenda**

**Declividade**

- Plano 0 a 3%
- Suave Ondulado 3 a 8%
- Ondulado 8 a 20%
- Forte Ondulado 20 a 45%
- Montanhoso 45 a 75%
- Escarpado > 75%
- Hidrografia
- ADA - Área Diretamente Afetada

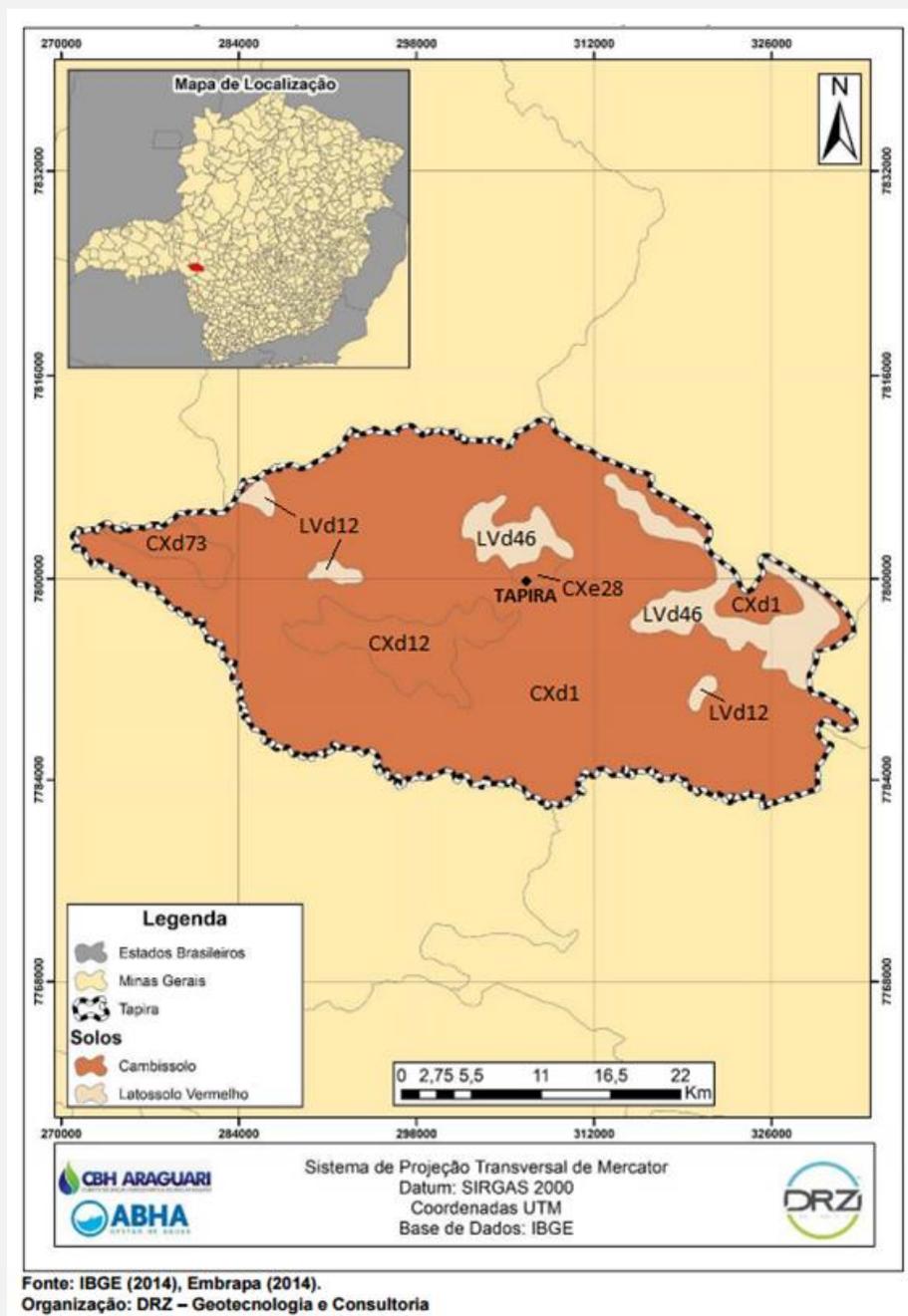
Mapa de declividade para a ADA.

## PEDOLOGIA

A pedologia é o ramo da ciência que estuda a formação, identificação, classificação e mapeamento dos solos.

O tipo de solo predominante no município de Tapira é o cambissolo háplico distrófico, com cambissolo háplico eutrófico presente apenas na sua região urbana. Latossolos são observados mais a leste e na área do domo de Tapira.

Os depósitos do minério atualmente lavrados no CMT são provenientes do espesso manto de intemperismo formado no Terciário e Quaternário por processos de lixiviação, que promoveram o enriquecimento supérgeno em teores de titânio, fosfato, nióbio, Elementos de Terras Raras (ETR) e vermiculita por concentração residual.



Fonte: IBGE (2014), Embrapa (2014).  
Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria

Mapa pedológico de Tapira/MG.

## SUSCEPTIBILIDADE A PROCESSOS EROSIVOS

Os cambissolos, predominantes na região, se apresentam muito suscetíveis a processos erosivos, devido à sua textura arenosa e sua porosidade alta, facilitando a infiltração de água, visto que na região sudeste a alta pluviosidade é um fator central para a erosão do solo.

Os cambissolos da região se apresentam muitas vezes somados a elevadas declividades e ao uso do solo para pastagem, o que acentua seu potencial erosivo.

Os latossolos vermelho-amarelos, de menor ocorrência na área, por serem mais bem desenvolvidos e menos porosos, apresentam mais baixa susceptibilidade à erosão.

A área de estudo apresenta os diferentes processos erosivos encontrados na região do empreendimento durante o levantamento de campo. Predomina a erosão laminar devido à presença de solo exposto em algumas áreas, com destaque para atividades de pecuária.

A área do empreendimento do CMT apresentou no levantamento de campo poucos processos erosivos, com predominância daqueles de menor expressão.

É, portanto, uma área em que se observa baixa ocorrência desses processos, visto o potencial existente.



Terraceamento e deslizamento em pastagem na vertente do córrego da Mata.



Erosão laminar em área de antiga praça de sondagem.

## Suscetibilidade à erosão laminar

A definição da suscetibilidade à erosão laminar foi feita com base na análise dos tipos pedológicos da região, para identificação dos diferentes graus de erodibilidade, e na análise da declividade do relevo local.

A partir dos dados de erodibilidade e declividade, é possível obter o mapa de suscetibilidade à erosão laminar utilizando o critério definido pelo IPT (1990), que define as seguintes classes:

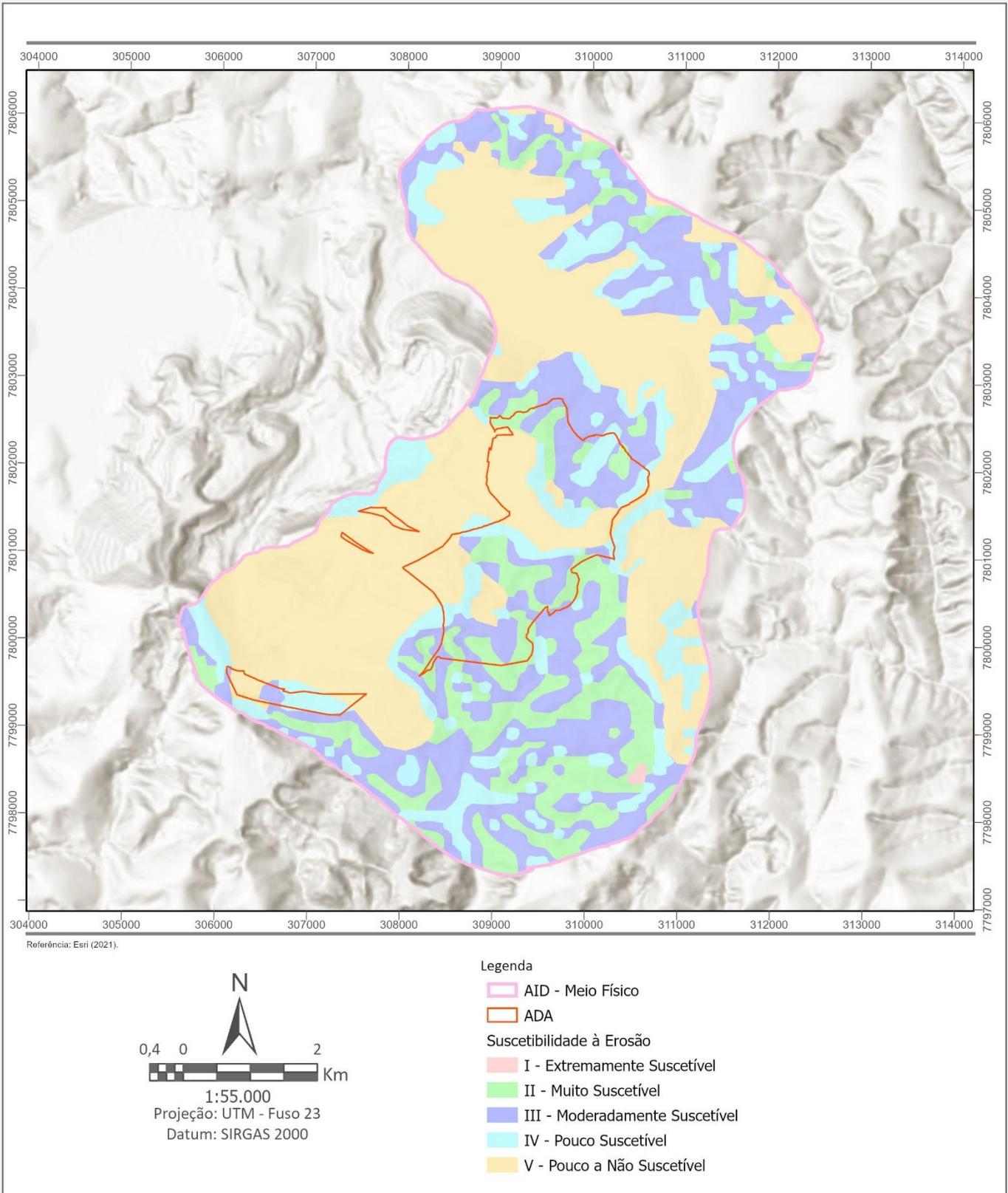
- ❖ **Classe I, extremamente suscetível:** terrenos apresentam problemas complexos de conservação, indicados para preservação ou para reflorestamento.
- ❖ **Classe II, muito suscetível:** terrenos apresentam problemas complexos de conservação, parcialmente favoráveis à ocupação por pastagem, sendo mais apropriados para o reflorestamento.
- ❖ **Classe III, moderadamente suscetível:** terrenos apresentam problemas complexos de conservação, sendo mais indicados a pastagens e culturas perenes.

- ❖ **Classe IV - pouco suscetível:** terrenos apresentam problemas complexos de conservação, sendo mais indicado a pastagens e culturas perenes e, eventualmente, a culturas anuais, porém exigindo práticas intensivas mecanizadas e controle da erosão.

- ❖ **Classe V - pouco a não suscetível:** terrenos sem problemas e com problemas simples especiais de conservação, podendo ser utilizados com qualquer tipo de cultura.

Conforme citado, as unidades pedológicas abrangidas pela área de influência do meio físico do CMT são Latossolo Vermelho (I – Muito Fraco) e Cambissolo (IV – Forte) e o relevo na área de influência do meio físico varia de plano a forte ondulado.

Sendo assim, o empreendimento se localiza majoritariamente em terrenos de classe III, IV e V, ou seja com riscos médios a baixos de eventos erosivos.



Mapa de suscetibilidade à erosão laminar.

## ESPELEOLOGIA

Fora do contexto do Complexo Alcalino de Tapira, encontram-se xistos e quartzitos intercalados. Os xistos se apresentam altamente intemperizados, produzindo solos argilosos compactos. Os quartzitos se encontram intemperizados em menor intensidade, compondo solos arenosos.

Ambos os tipos litológicos não são favoráveis para o desenvolvimento de cavidades, cuja formação é predominantemente associada a regiões cársticas, com rochas carbonáticas susceptíveis à dissolução química.

A área do CMT, composta por um corpo ígneo intrusivo, possui um manto de intemperismo com cerca de 160 m de espessura.

## HIDROGEOLOGIA

A hidrogeologia é o ramo das ciências hídricas que se dedica ao estudo das águas subterrâneas.

A classificação das unidades hidrogeológicas se dá de acordo com as características hidrodinâmicas apresentadas por cada rocha. Os aquíferos podem ser classificados conforme o tipo de porosidade apresentada, sendo:

🌿 **Aquífero granular (ou poroso):** provido da chamada porosidade primária, em que a água subterrânea está associada aos poros existentes entre os grãos constituintes da rocha;

O solo desenvolvido é predominantemente argiloso, com baixo índice de porosidade, impossibilitando o desenvolvimento de cavernas.

A camada de aproximadamente 30 m de solo vermelho laterítico superficial sustenta o relevo ao redor do complexo, gerando tabuleiros escarpados. Porém, sem rocha aflorante, o que impossibilita a formação de cavernas.

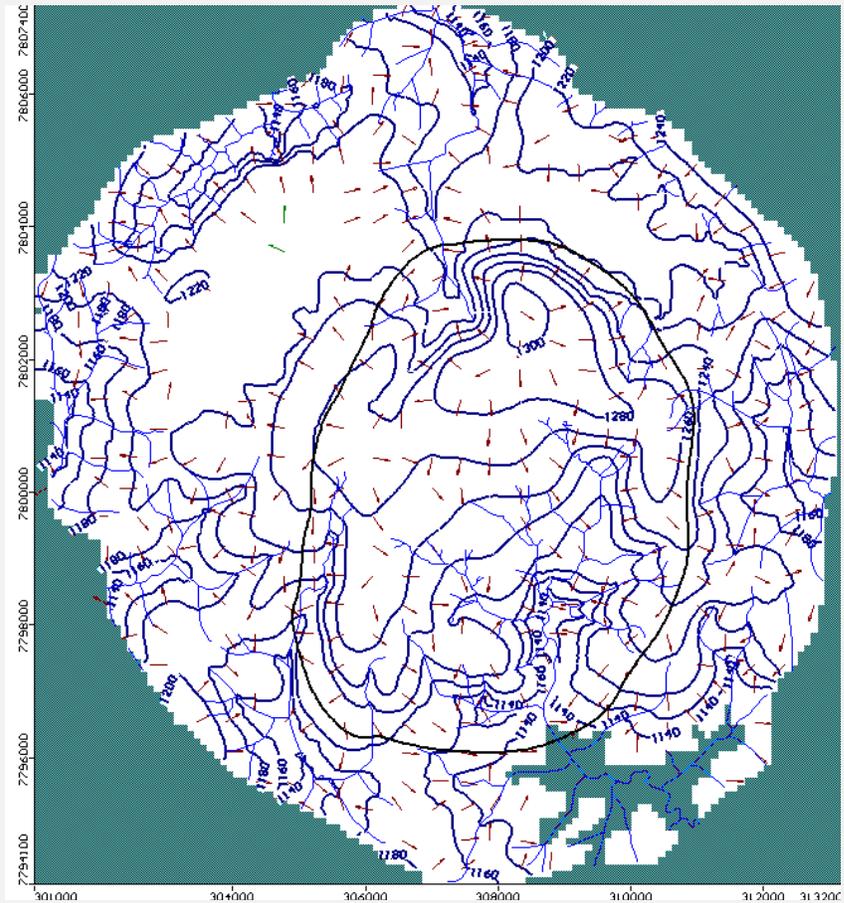
Em entrevistas com moradores locais, conduzidas pela Prominer Projetos Ltda., em 2015, confirmaram-se os dados levantados em campo a respeito do reduzido potencial espeleológico e sobre a inexistência de cavidades naturais subterrâneas na área de estudo e suas regiões de influência.

🌿 **Aquífero fissural (ou fraturado):** provido de porosidade secundária, em que a água subterrânea está associada às descontinuidades existentes na rocha (falhas, fraturas, estruturas de dissolução).

No CMT, o aquífero granular está associado ao manto de alteração das rochas, enquanto as zonas aquíferas fissurais ocorrem no CMT apenas em situações em que a rocha possua descontinuidades preenchidas por água e interconectadas entre si.

Portanto, a ocorrência de água subterrânea nos domínios do CMT está associada principalmente ao manto de alteração do interior do domo que se comporta como meio poroso.

Um modelo hidrogeológico elaborado para a área em 2021 pela MDGEO permite observar um padrão regional do fluxo de água subterrânea com sentido principal para o Sul, em direção ao exutório da Bacia do Córrego da Mata.



Isolinhas equipotenciais do nível d'água de 20 em 20 m ao final da calibração – julho de 2020.

## Monitoramento do rebaixamento de nível d'água

Todos os impactos associados ao rebaixamento do nível de água e afins no CMT estão mapeados dentro da portaria de outorga nº 997/2010, a qual se encontra em análise do órgão para renovação, conforme solicitação nº 31.983/2014.

A Mosaic vem cumprindo, desde 2010, as condicionantes estabelecidas nessa outorga. Uma das condicionantes solicita a apresentação de um programa que visa garantir a vazão nos córregos de entorno, em uma área de 49 km<sup>2</sup>, que possam ser afetados pelo sistema de rebaixamento.

Outra condicionante define que a Mosaic deverá apresentar relatórios anuais sobre as atividades no sistema de rebaixamento da mina de Tapira, incluindo dados da rede de monitoramento piezométrica, fluvial e pluvial, variações sazonais de vazão de bombeamento da mina e regime de operação das bombas. Juntamente, a Mosaic apresenta a atualização do Modelo Hidrogeológico da área. As simulações permitem identificar com antecedência possíveis alterações no fluxo e/ou no nível d'água subterrânea.

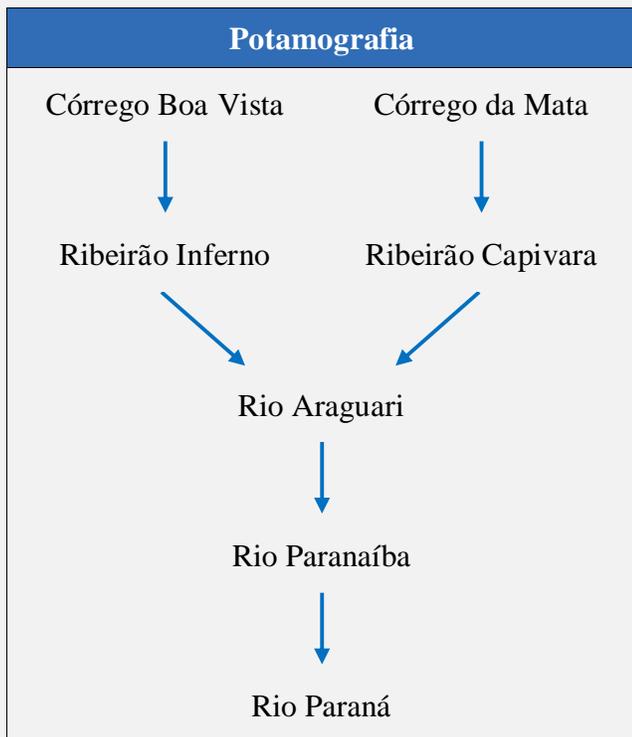
As ações de monitoramento buscam garantir que a reposição das vazões nos córregos no entorno do CMT anteceda os reais impactos previstos a longo prazo e certificar que não sejam gerados impactos às comunidades vizinhas.

## HIDROGRAFIA

A área dos projetos de Avanço de Lavra e implantação do Depósito T6 está localizada na UPGRH (Unidade de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos) PN2 - Bacia Hidrográfica do Rio Araguari – caracterizada por ter uma área de drenagem de 21.566 km<sup>2</sup> distribuída na porção Oeste do Estado de Minas Gerais, englobando os territórios de 20 municípios.

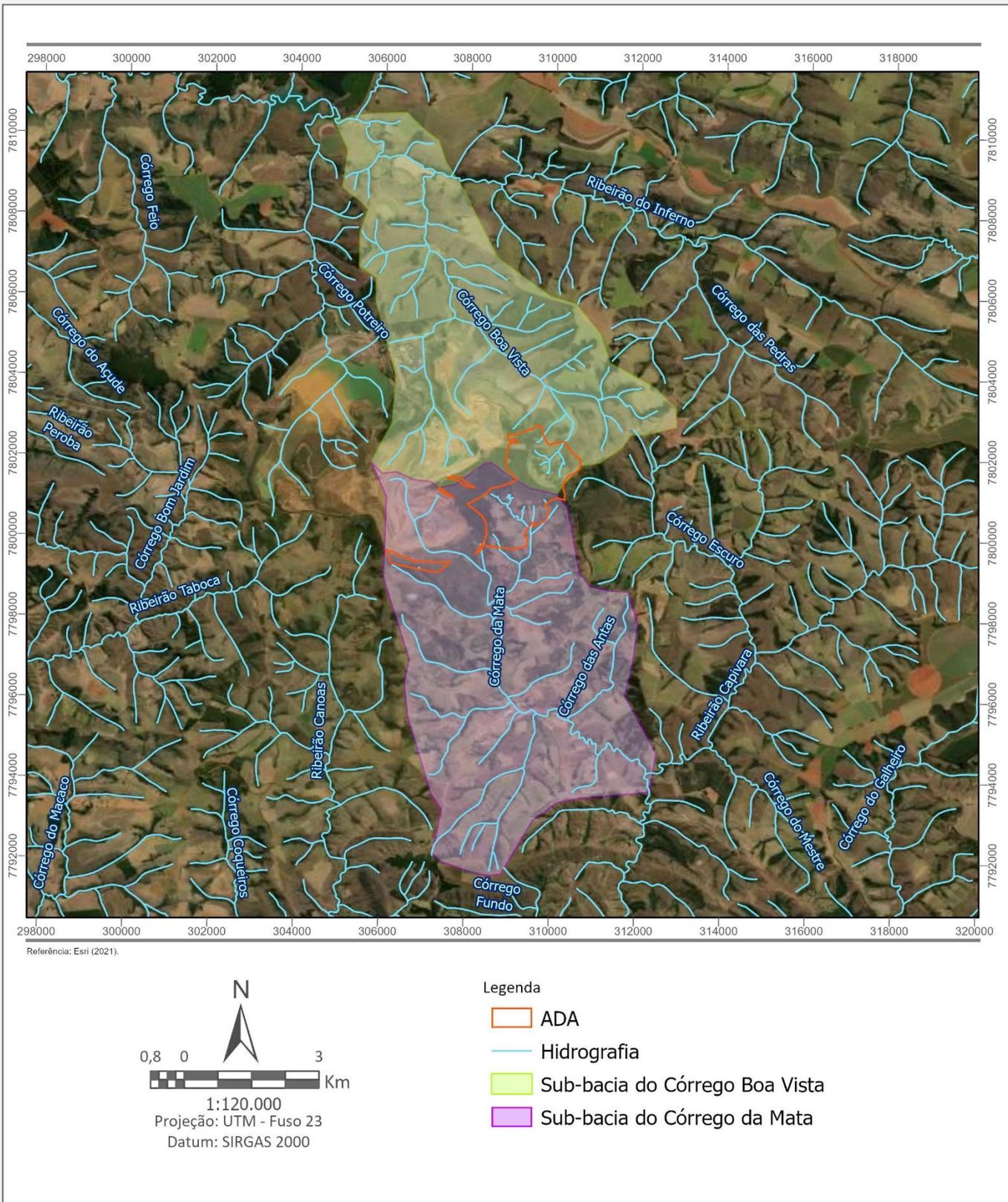
Dentro da unidade hidrográfica do rio Araguari, a área de supressão para avanço de lavra no CMT e depósito T6 se insere entre duas microbacias: a do ribeirão Capivara e do ribeirão do Inferno. Ambos os corpos hídricos desaguam no rio Araguari.

### Potamografia.



A parte ao norte da frente de lavra do CMT e a área do T6 estão inseridas na bacia do córrego Boa Vista, que apresenta uma área de drenagem de 30,67 km<sup>2</sup>, padrão de escoamento dendrítico com orientação de sudeste para noroeste.

O córrego apresenta pequenos trechos de sinuosidade e tem sua foz na margem esquerda do ribeirão do Inferno. Em sua margem esquerda, tem como tributário o córrego do Paiolzinho que possui uma área de drenagem de 6,32 km<sup>2</sup> e orientação de sul a norte.



Microbasias na área de interesse.



Em relação às águas superficiais, os parâmetros analisados foram comparados com duas normativas: Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 01/2008 e Resolução Conama nº 357/2005.

Os parâmetros que apresentaram, em algum momento, concentrações fora dos limites regulamentadores foram:

- 🍃 Manganês Total;
- 🍃 *Escherichia coli*.

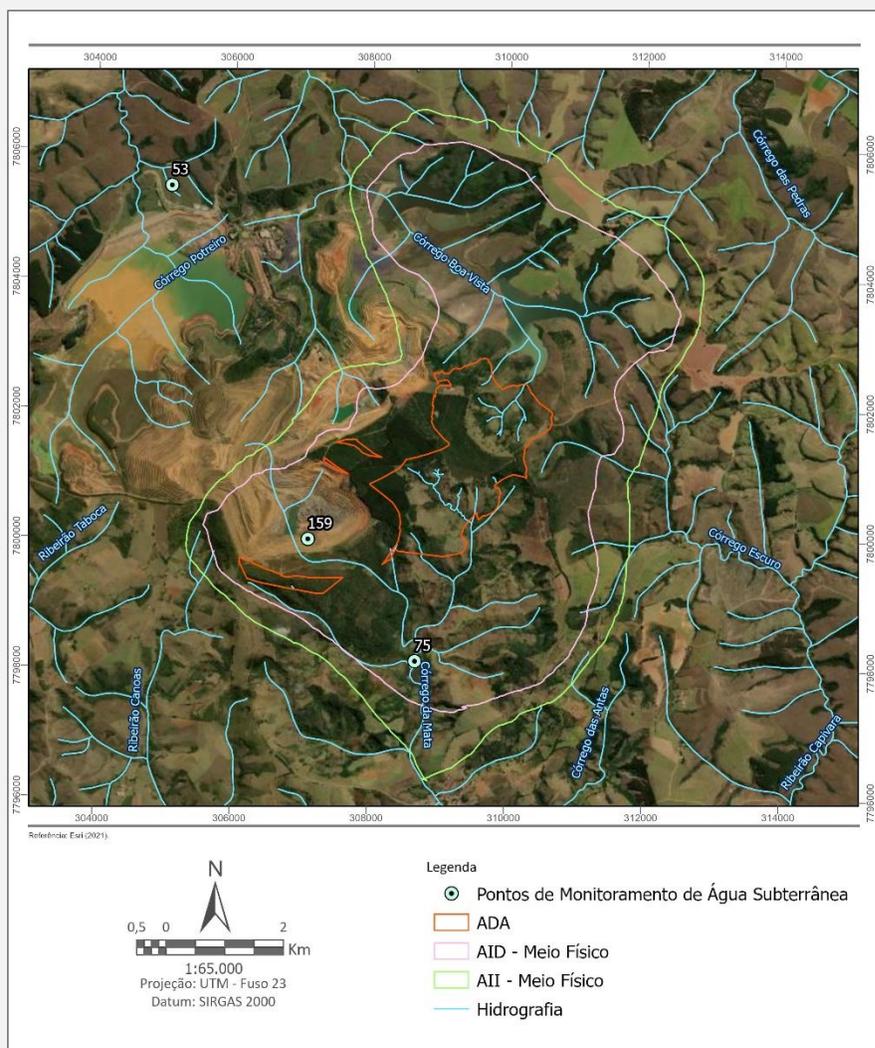
Conforme estudo de *background* realizado para o CMT, a presença dos metais ferro e manganês nas águas relaciona-se com sua ocorrência natural nos solos. Além disso, são elementos essenciais a organismos vivos e possuem baixa toxicidade associada, não havendo a necessidade de implantação de medidas mitigadoras para esses elementos.

A ocorrência de *Escherichia coli* ficou restrita a apenas um ponto de monitoramento e em um único monitoramento e pode ser considerada anômala.

## ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

As campanhas de monitoramento de águas subterrâneas foram realizadas em 3 pontos de coleta, no entorno do CMT, sendo 2 piezômetros e 1 poço de monitoramento.

A periodicidade de monitoramento varia entre coletas mensais e semestrais dependendo do ponto a ser monitorado.



Localização dos pontos de monitoramento de água subterrânea.

A análise das águas subterrâneas foi baseada na comparação com a Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 02/2010 e a Resolução Conama nº 396/2008.

As substâncias que apresentaram, em algum momento, concentrações fora dos limites regulamentadores foram:

- Bário Total;
- Ferro Total;
- Manganês Total.

Apenas o bário apresentou teores em desconformidade com ambas as legislações. Porém, a ocorrência de bário em concentrações acima do Limite de Quantificação do laboratório foi detectada em apenas um ponto e, portanto, pode ser considerada anômala.

Para os metais ferro e manganês, os resultados ultrapassaram os Valores Máximos Permitidos (VMP) da Resolução Conama 396/2008, mas ficaram abaixo dos limites estabelecidos pela Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH 02/2010. Contudo, as ocorrências estão restritas a apenas um ponto e, por isso, podem estar associadas a algum evento específico, não sendo representativas do estrato hidrogeológico analisado.

Adicionalmente, esses elementos são muito abundantes na crosta terrestre e suas concentrações nas águas subterrâneas podem ser atribuídas às características geológicas da região.

Além disso, ressalta-se que os VMP da Conama 396/2008 foram estabelecidos com base no uso preponderante da água para consumo humano. Entretanto, a água para consumo humano na unidade do CMT é obtida por meio de galões de água mineral, ou seja, não há pontos de captação de água subterrânea para esse fim.

Dessa forma, pode-se considerar que não há evidências de que a qualidade das águas subterrâneas esteja comprometida até o momento pelas atividades desenvolvidas pelo empreendimento.

É importante notar que os projetos do avanço de lavra e depósito de titânio T6 ainda não estão implantados e os dados aqui apresentados para águas subterrâneas e superficiais representam a situação atual da área, ou seja, o diagnóstico pré-implantação e que deverá servir de base para as fases futuras.

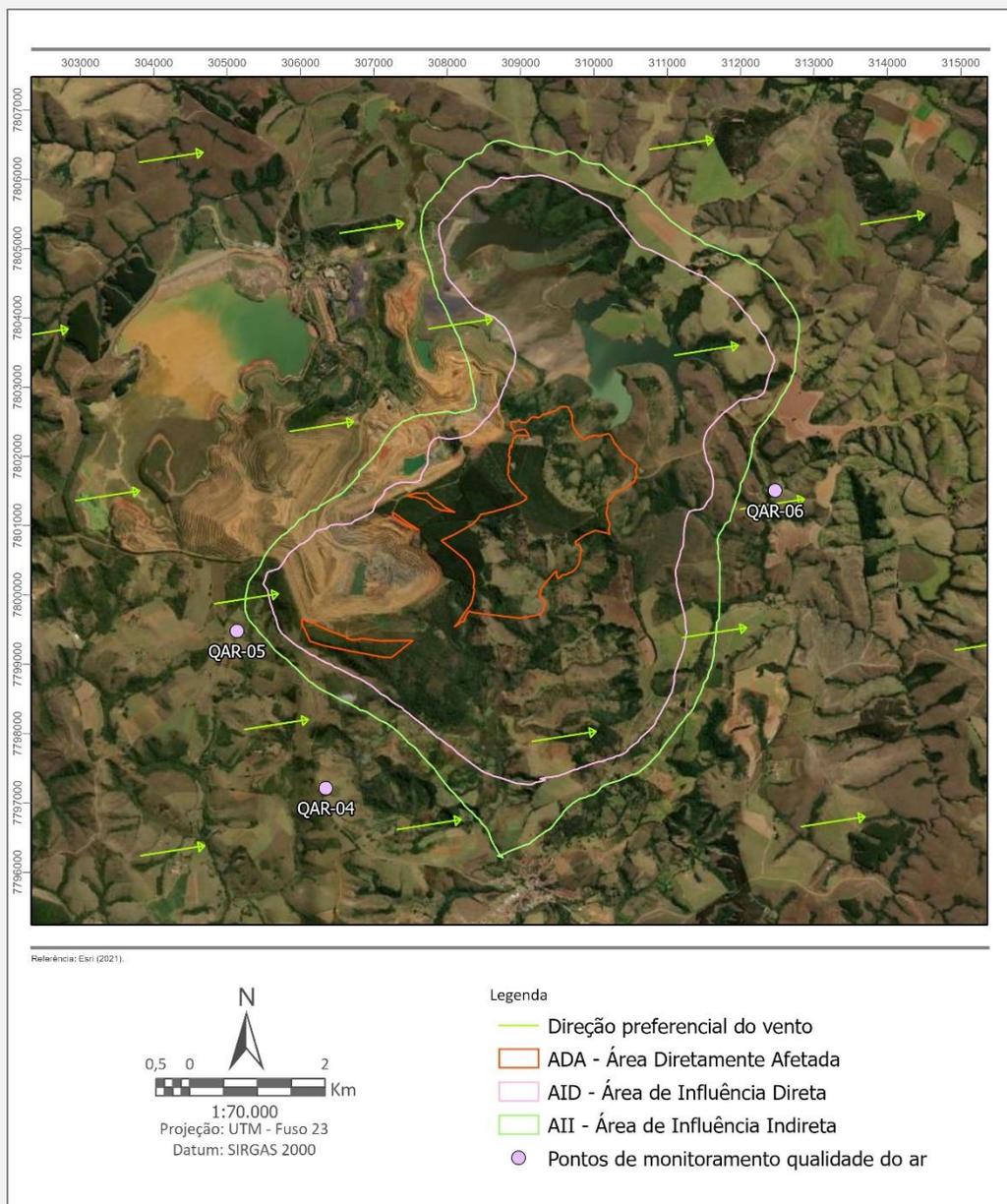
## QUALIDADE DO AR

O termo qualidade do ar é utilizado para descrever as condições do ar em determinado local, especificamente ao que concerne à presença de poluentes.

O estudo da poluição assume grande importância, pois os poluentes podem afetar diretamente a saúde humana (sobretudo em relação ao sistema respiratório).

A Resolução Conama nº 491/2018 estabelece limites para as concentrações de poluentes atmosféricos que, se ultrapassados, poderão causar poluição ou degradação ambiental.

Em agosto de 2021, foram efetuadas medições de Partículas Totais em Suspensão (PTS) em 3 pontos situados em propriedades rurais no entorno no CMT.

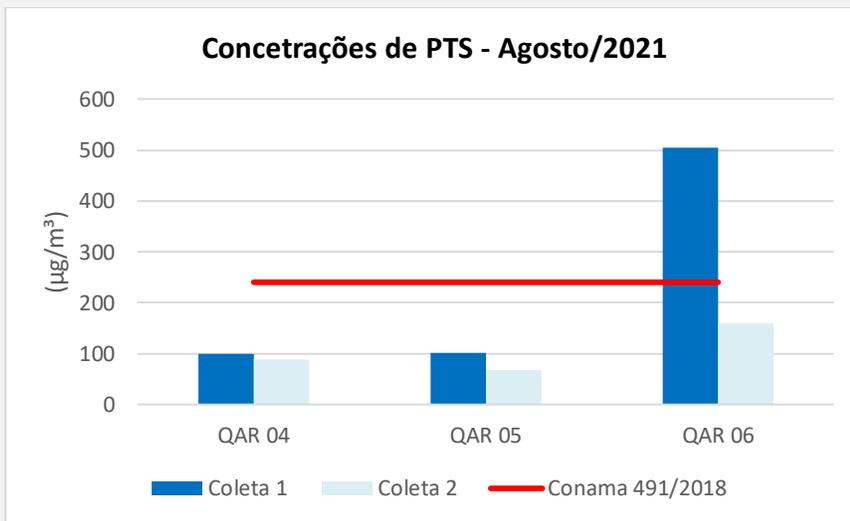


Localização dos pontos de monitoramento da qualidade do ar.

### Estrutura do Índice da Qualidade do Ar.

Para avaliação da qualidade do ar, também é utilizado o Índice de Qualidade de Ar (IQA). As classificações “boa” e “regular” atendem os padrões da Resolução Conama nº 491/2018.

PTS - Média 24h ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	IQAr	Qualificação do Índice	Cor de Referência
0 – 80	0 – 50	Boa	
81 – 240	51 – 100	Regular	
241 – 375	101 – 199	Inadequada	
376 - 625	200 - 299	Má	
626 - 875	300 - 399	Péssima	
876 - 1000	$\geq 400$	Crítica	



#### Concentrações de Partículas Totais em Suspensão (PTS).

Para cada ponto de monitoramento no CMT, foram realizadas 2 coletas, de 24 horas cada, do parâmetro PTS. Os resultados estão apresentados no gráfico acima.

Como observado, apenas a primeira coleta do ponto QAR 06 apresentou concentração de PTS acima do limite permitido pela norma vigente e com índice IQAr associado não aceito pelo padrão Conama 491/2018.

Contudo, já na segunda coleta desse mesmo ponto, realizada no dia seguinte, o resultado obtido já estava normalizado, com concentrações de PTS abaixo do limite máximo da norma e com qualidade do ar regular, que atende aos padrões da Conama 491/2018.

Além disso, no dia da amostragem do ponto QAR 06, havia gado pastando nas proximidades. Visto que o local é caracterizado por solo exposto, a movimentação do gado causando o levantamento de poeira pode ter contribuído com o resultado acima do valor de referência.

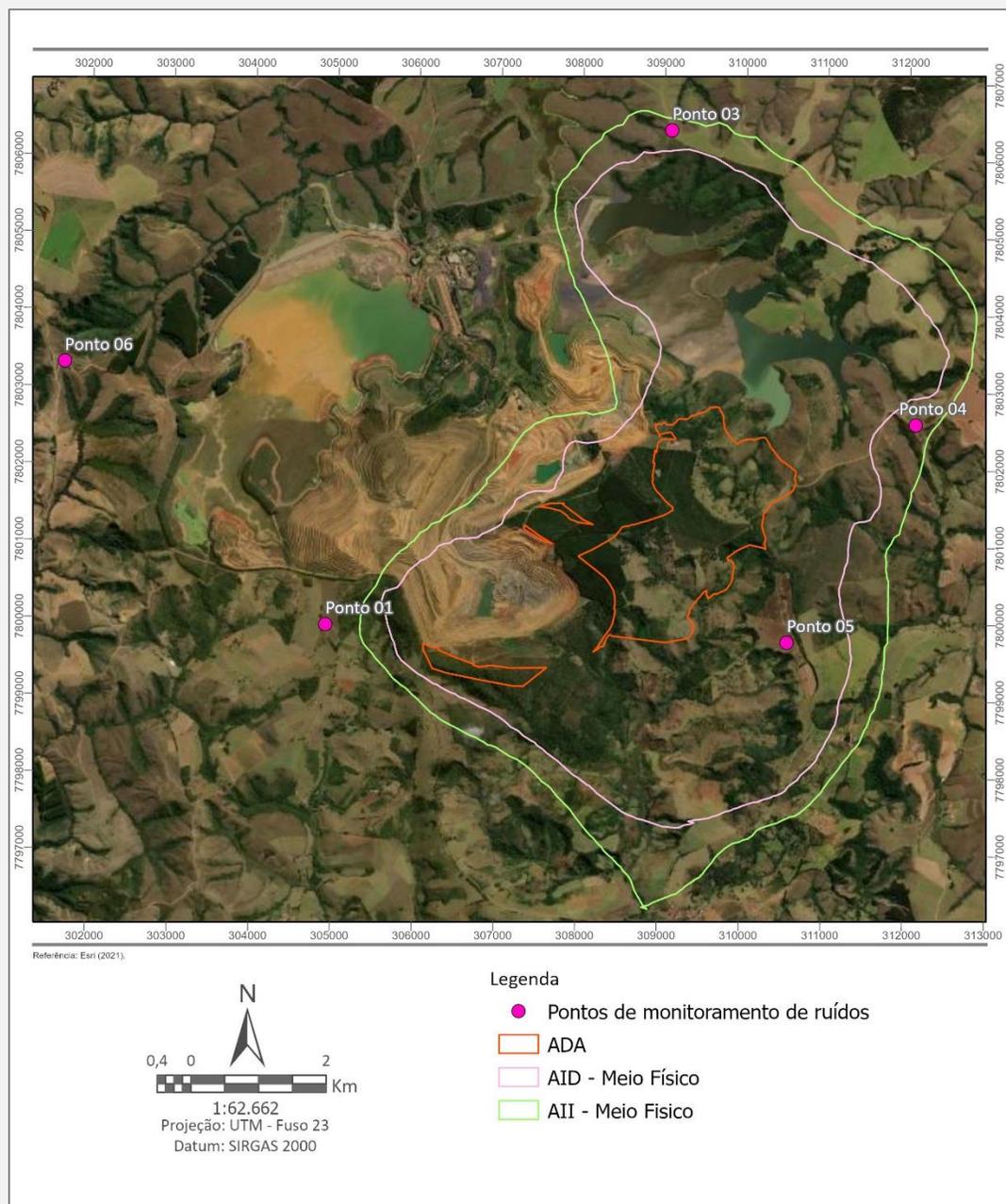
Dessa forma, a alteração da qualidade do ar no ponto QAR 06 pode ser considerada uma anomalia pontual e deve ser verificada nos próximos monitoramentos.

Vale ressaltar também que os resultados aqui apresentados fornecem uma caracterização da área previamente ao avanço de lavra e pré-implantação do depósito de titânio T6 e, portanto, sem interferência desses projetos

## RUÍDOS

O som pode ser definido como qualquer variação de pressão do ar, água ou de outro meio que o ouvido humano possa detectar. O termo ruído é utilizado para descrever um som indesejável como o produzido por buzinas, explosões, barulhos de trânsito e máquinas.

A última campanha de monitoramento dos níveis de ruídos foi realizada no mês de agosto de 2021, em 5 pontos na área do CMT. Contudo, o escopo das campanhas anteriores compreende 6 pontos de monitoramento.

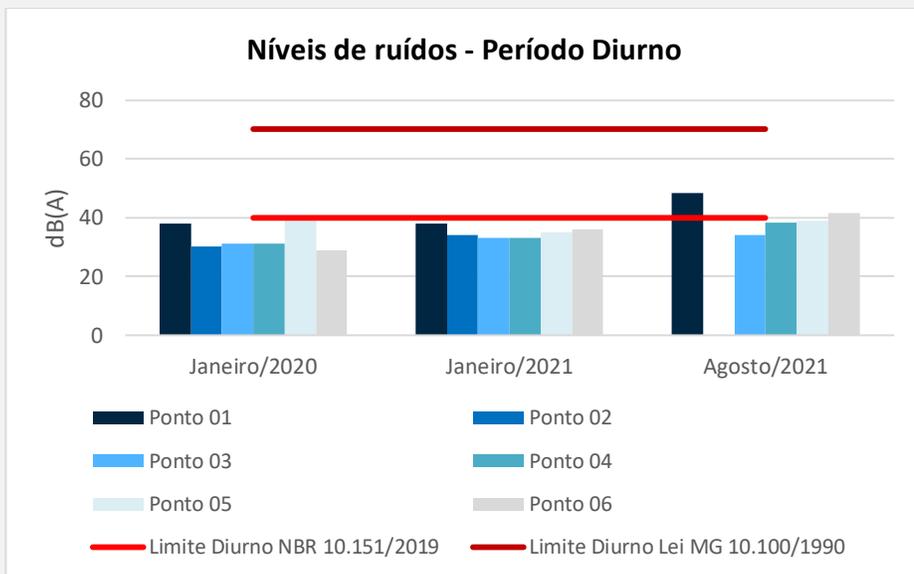


Localização dos pontos de monitoramento de ruídos.

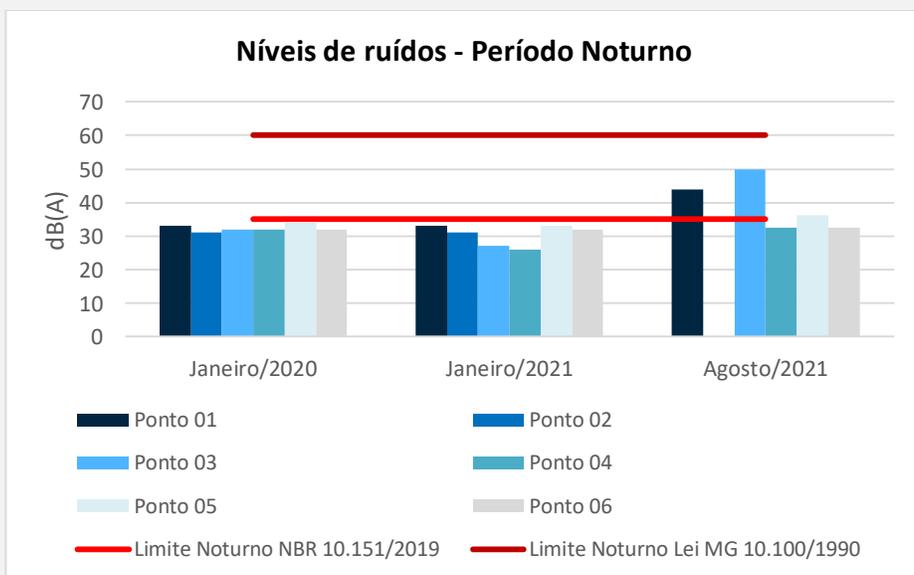
No âmbito nacional, a legislação aplicável é a Resolução Conama nº 001/1990, segundo a qual, os níveis de ruído deverão ser medidos de acordo com a norma ABNT - NBR 10.151/2019, que determina os limites de níveis de pressão sonora, de acordo com a finalidade de uso e ocupação do solo e o período.

Os limites dos níveis de pressão sonora equivalente (RLAeq) são estabelecidos pela lei estadual mineira nº 10.100/1990.

Os gráficos exibem os resultados obtidos nas últimas 3 campanhas de monitoramento dos níveis de ruídos no CMT. As medições foram realizadas em períodos diurnos e noturnos.



Valores dos níveis de ruídos no período diurno.



Valores dos níveis de ruídos no período noturno.

Nota-se que na campanha atual há valores de níveis de ruídos acima da norma NBR 10.151/2019, porém todos são inferiores aos limites estabelecidos pela legislação estadual.

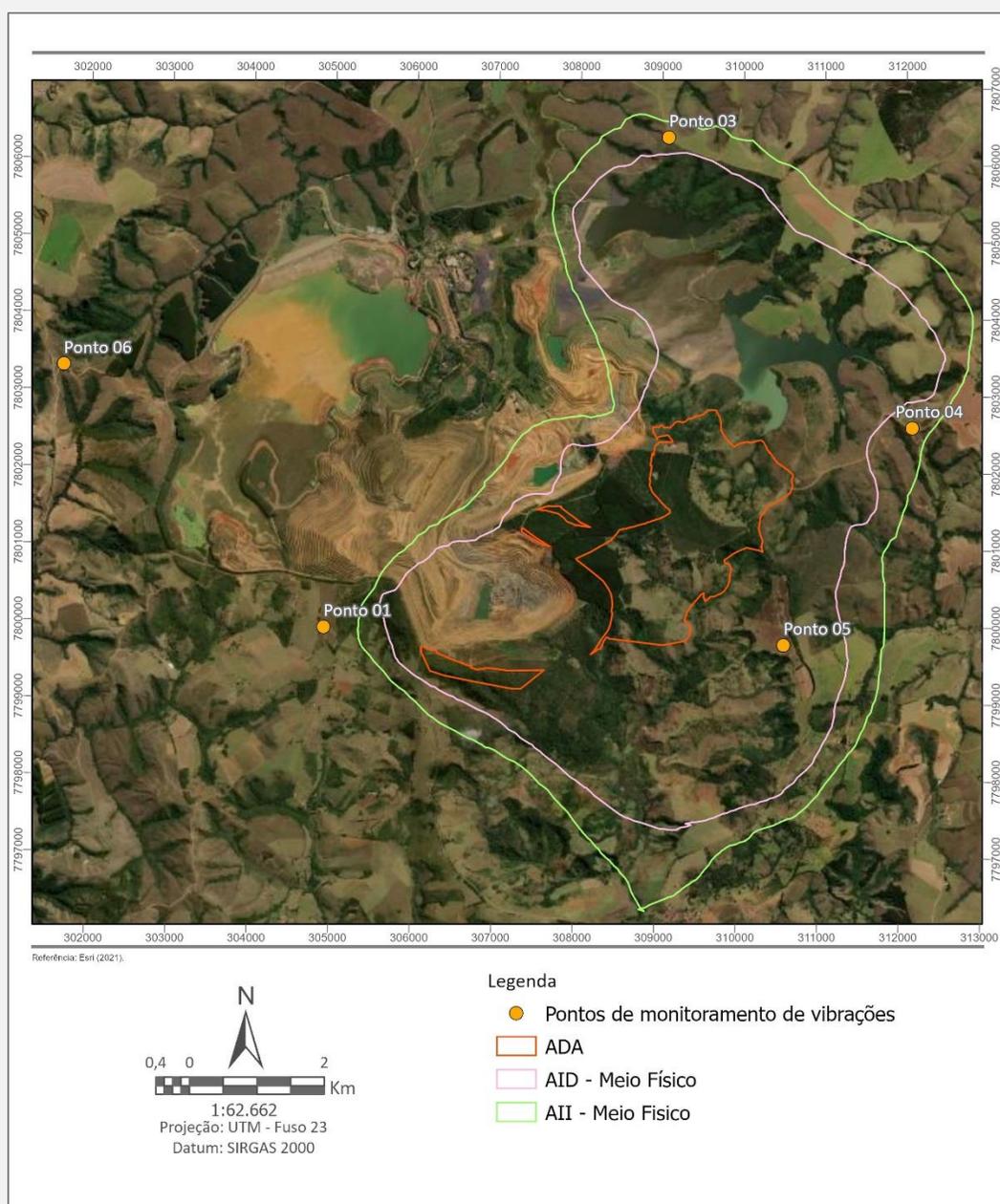
Além disso, a partir do histórico considerado, observa-se que nas campanhas anteriores nenhum dos pontos apresentou resultados fora dos padrões de qualidade sonora e, portanto, as alterações observadas em agosto/2021 podem ser consideradas pontuais e devem ser investigadas nas próximas campanhas de monitoramento, para, então, verificar a recorrência dessas anomalias.

## VIBRAÇÕES

Durante o monitoramento de ruídos realizado em agosto de 2021, foram também realizadas medições para o monitoramento de vibrações em 5 pontos na área do CMT.

As vibrações ocorrem no terreno quando eventualmente são necessários desmontes de rochas nas frentes de lavra para exploração do minério.

Segundo Dinis da Gama (1998), apenas cerca de 5 a 15% da energia termoquímica liberada no processo de desmonte é efetivamente aproveitada para fragmentar a rocha e, portanto, a maior parte da energia contida nos explosivos é transferida ao ambiente circundante, podendo resultar em efeitos colaterais, como vibrações no terreno.



Localização dos pontos de monitoramento de vibrações.

A vibração no terreno deve ser avaliada pela magnitude e frequência de vibração de partícula. O parâmetro utilizado para a avaliação é a velocidade de vibração de partícula de pico (PPV), sendo considerada a maior velocidade de suas três componentes ortogonais (vertical, transversal e longitudinal).

Os limites de velocidade da PPV associada à sua respectiva frequência são os valores acima dos quais podem ocorrer danos estruturais. No âmbito nacional, a norma que define esses valores é a ABNT NBR 9653:2018, que consiste em um guia para avaliação dos efeitos provocados pelo uso de explosivos nas minerações em área urbana.

A partir do quadro de resultados, nota-se que todos os valores obtidos foram inferiores aos Limites de Quantificação do equipamento e estão, portanto, enquadrados nos padrões da norma ABNT NBR 9653/2018.

Dessa forma, pode-se concluir que as atividades desenvolvidas no CMT seguem os procedimentos necessários para garantir a manutenção de níveis adequados de vibrações no terreno.

Resultados obtidos no monitoramento de vibrações.

Pontos		Velocidade de Vibração de Partícula de Pico (mm/s)			
		Eixo Transversal	Eixo Vertical	Eixo Horizontal	Resultante
Ponto 01	Diurno	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
	Noturno	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Ponto 03	Diurno	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
	Noturno	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Ponto 04	Diurno	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
	Noturno	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Ponto 05	Diurno	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
	Noturno	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Ponto 06	Diurno	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
	Noturno	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5

## ÁREAS CONTAMINADAS

Neste item são apresentadas as informações sobre as etapas de gerenciamento de áreas contaminadas, conforme diretrizes da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 02/2010.

A partir de 2007, a Feam passou a manter um banco de dados com informações sobre as áreas contaminadas e reabilitadas cadastradas no Estado de Minas Gerais.

A classificação das áreas sob suspeita de contaminação ou contaminadas subdivide-se em:

- Área com Potencial de Contaminação (AP);
- Área Suspeita de Contaminação (AS);
- Área Contaminada sob Investigação (AI);
- Área Contaminada sob Intervenção (ACI);
- Área em Monitoramento para Reabilitação (AMR); e
- Área Reabilitada para Uso Declarado (AR).

No inventário de 2020 (FEAM, 2020), não há nenhuma área contaminada ou sob suspeita de contaminação cadastrada no município de Tapira.

Apesar da ausência de áreas contaminadas cadastradas em Tapira, devido às atividades desenvolvidas no CMT, deve-se atentar para o potencial de contaminação em certas áreas do empreendimento. Em agosto de 2021, a equipe da MultiGeo realizou uma visita técnica para identificação dessas áreas.

Destacam-se os postos de combustíveis existentes na unidade, sendo dois antigos desativados e dois atuais em operação. Os principais grupos possíveis contaminações são os dos compostos orgânicos, destacando-se os hidrocarbonetos aromáticos (BTEX) e os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA), que são encontrados principalmente em combustíveis e derivados de petróleo, incluídos solventes, óleos e graxas.

Os postos de combustível investigados que estão em operação do CMT são: Posto do Escritório Central (gasolina) e Posto do Escritório da Mina (diesel).

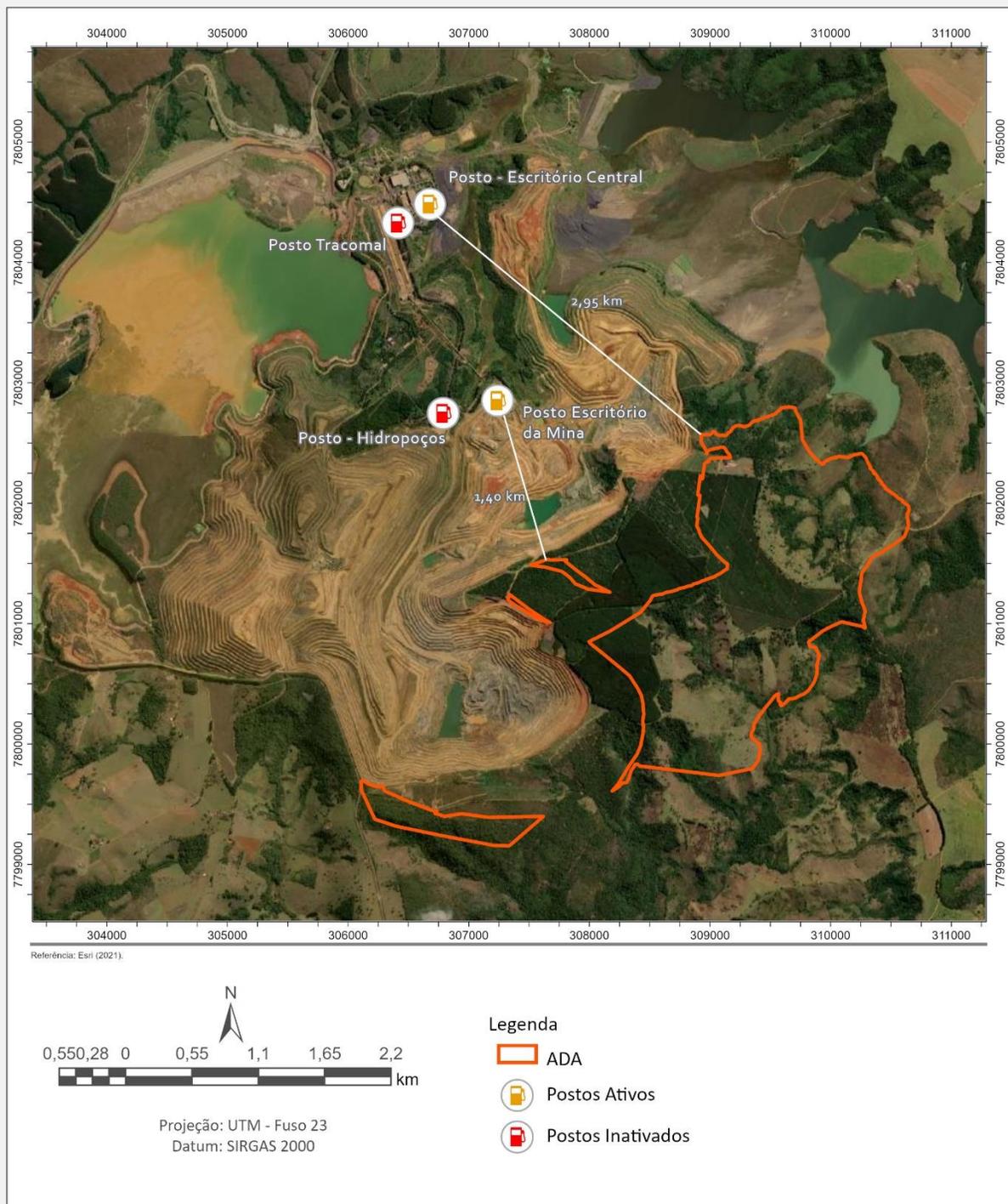


Tanques aéreos de armazenamento de combustível do escritório da Mina.



Vista geral do posto do escritório central.

Os postos de combustível investigados se encontram relativamente distantes da ADA, sendo a menor distância avaliada em 1,4 km, aproximadamente.

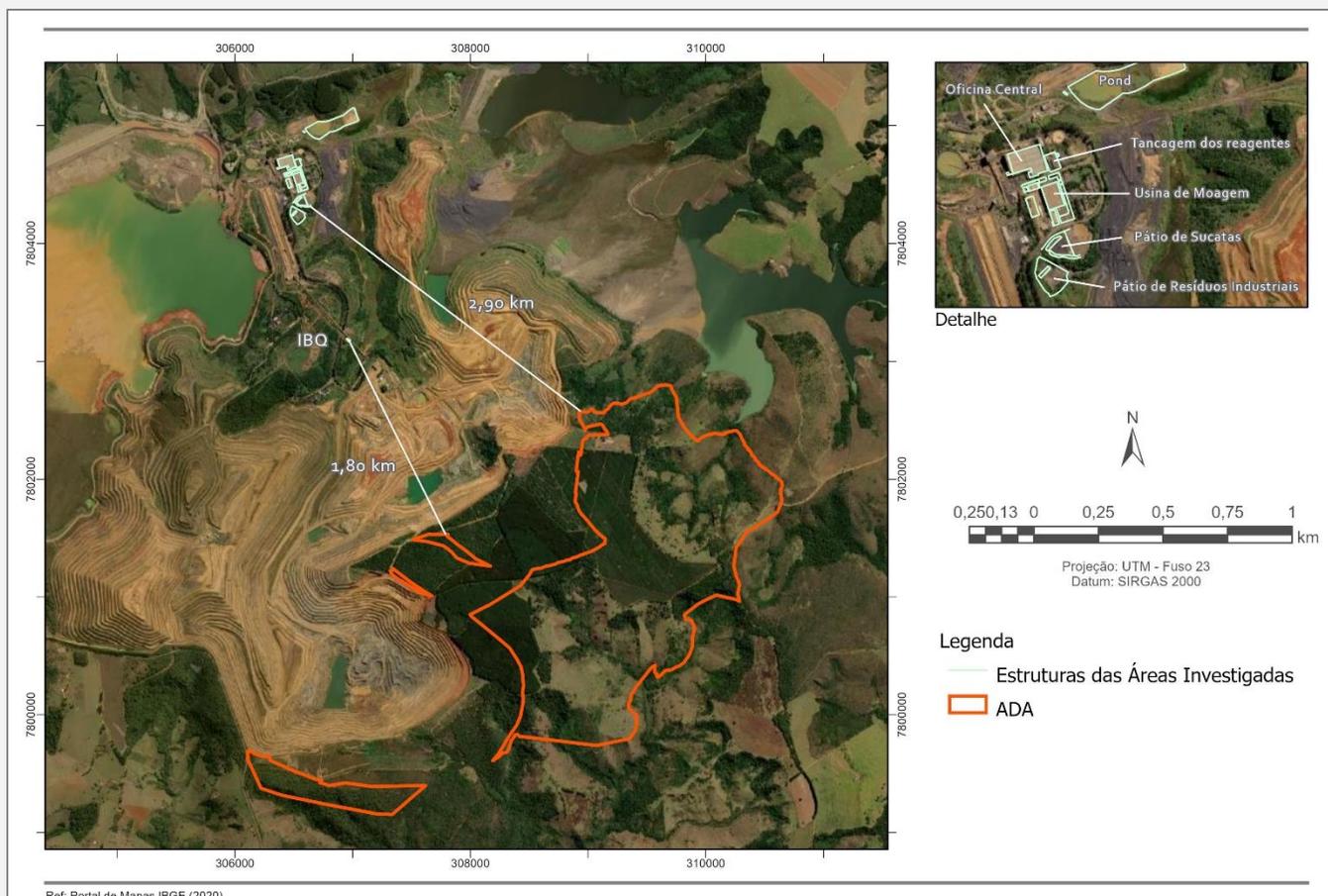


Localização dos postos de combustível ativos e inativos do CMT.

Além dos postos de combustível, outros locais da área industrial da unidade podem ser considerados fontes potenciais, tais como:

- Área de tancagem de reagentes;
- Área do piso inferior da usina de moagem;
- Oficina Central;
- Pátio de sucatas;
- Pátio de Resíduos Industriais;
- Área de Tancagem IBQ (Ireco Britante Química);
- Área da antiga Oficina Fagundes;
- ETE Central e *Ponds*; e
- Pátios de armazenamento e manutenção.

Sobre a localização das fontes potenciais em relação aos limites da área do avanço da frente de lavra e depósito T6 (ADA), nota-se que a ADA se encontra a aproximadamente 1,8 km da área de tancagem do IBQ e cerca de 2,9 km do pátio de resíduos industriais, indicando pouca ou nenhuma influência de possíveis contaminantes dos locais investigados na área do avanço de lavra.

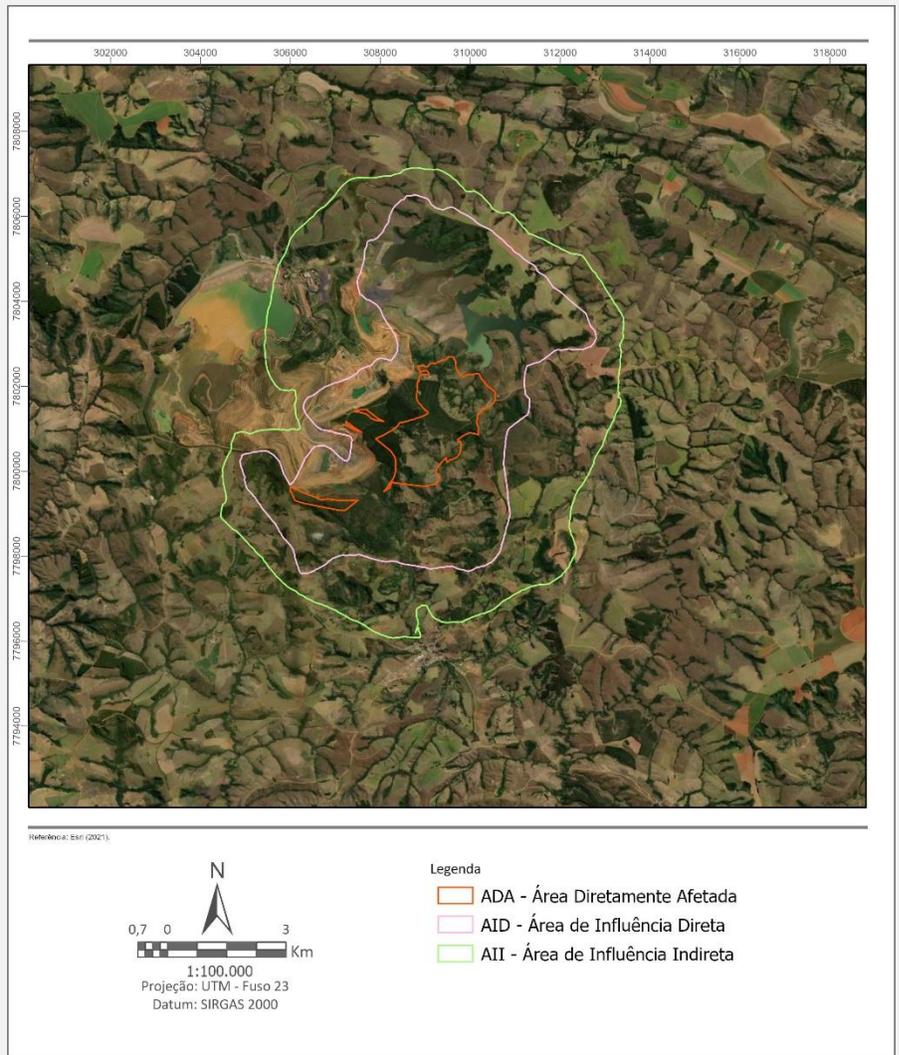


Localização das fontes potenciais.

## DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

A Área de Influência Direta (AID) do meio biótico abrange uma área que circunda a ADA, fragmentos florestais e também áreas próximas com reflorestamento de eucalipto que podem funcionar como abrigo temporário e corredor de fauna.

A Área de Influência Indireta (AII) é uma faixa envoltória externa à AID abrangendo ainda algumas áreas com fragmentos florestais (ciliares ou não) que eventualmente possam sofrer impactos indiretos à biota, principalmente no que se refere aos deslocamentos de fauna.



Áreas de Influência do Meio Biótico.

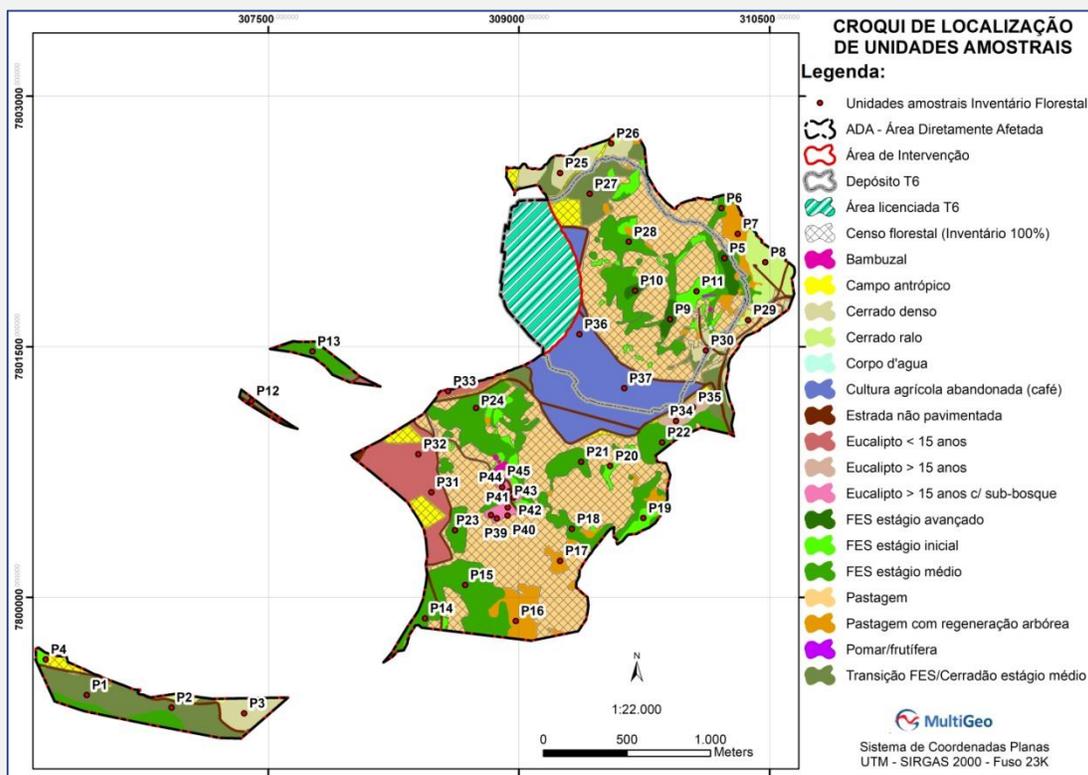
## FLORA

O levantamento de dados de flora na área de estudo foi realizado a partir de duas campanhas de campo, executadas em novembro de 2020 e julho de 2021. Na campanha de 2020, foram amostrados parte dos indivíduos arbóreos isolados inseridos em áreas de pastagens, além da amostragem de um remanescente de eucalipto com presença de sub-bosque. Já na campanha de 2021, foram realizadas amostragens nos remanescentes de vegetação com rendimento lenhoso e complementado o censo florestal de árvores isoladas nas áreas antropizadas.

A ADA do empreendimento possui 436,0114 ha, mas cabe ressaltar que parte da área do depósito T6 já foi contemplada em outro

processo de licenciamento ambiental, no âmbito do processo administrativo nº 00001/1988/013/2007 e certificado de LO nº 046/2021, não sendo, portanto, alvo deste processo de intervenção ambiental ou compensação florestal. Neste item, trataremos apenas dos dados levantados para o avanço de lavra e a extensão ainda não licenciada do T6, chamada de área de intervenção.

Na área de intervenção (404,3692 ha) foram realizadas amostragens florísticas, fitossociológicas (inventário florestal) e mapeamento da cobertura vegetal, enquanto na AID foi realizado apenas o levantamento florístico e mapeamento da cobertura vegetal.

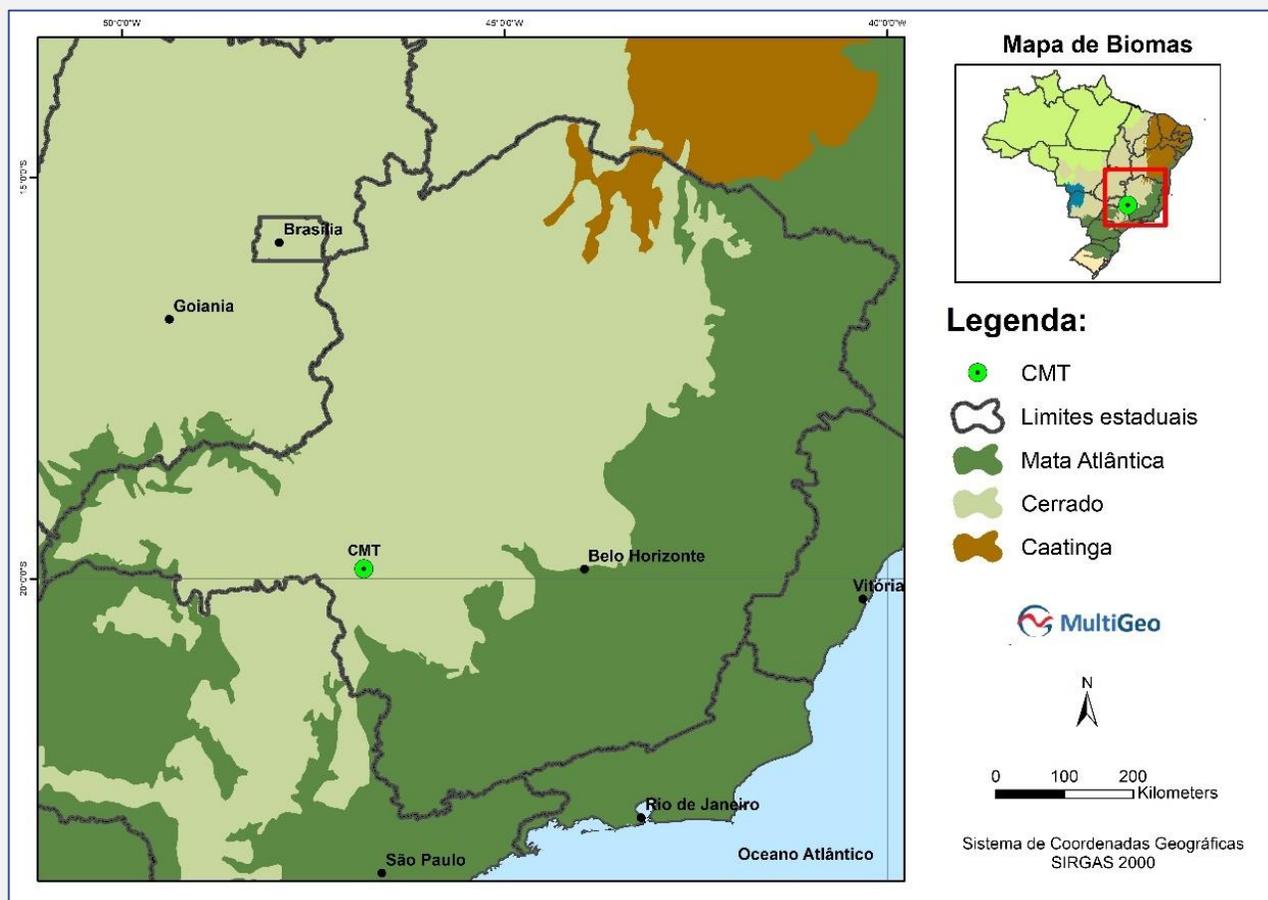


Croqui de uso do solo e localização dos pontos de amostragem do inventário florestal na área de intervenção.

Segundo o mapa de biomas brasileiros (IBGE, 2004), a área do CMT está inserida no Cerrado, o segundo maior bioma do país em área, apenas superado pela Floresta Amazônica.

Segundo Ribeiro e Walter (1998), o bioma Cerrado é um complexo vegetacional composto por três formações vegetais: campestre, que engloba áreas com predomínio de espécies herbáceas e algumas arbustivas, mas sem a presença de árvores na paisagem; savânicas, inclui áreas com árvores e arbustos espalhados sobre um estrato gramíneo, sem a formação de dossel contínuo; e florestais, com formação de dossel contínuo ou descontínuo e predomínio de espécies arbóreas.

A flora do Cerrado é característica e diferenciada dos biomas adjacentes, embora muitas fisionomias compartilhem espécies com outros biomas. Além do clima, das características químicas e físicas do solo, da disponibilidade de água e nutrientes e da geomorfologia e altitude, a distribuição da flora está condicionada à latitude, frequência de queimadas, profundidade do lençol freático, pastejo e inúmeros fatores antrópicos, como aberturas de áreas para atividade agropecuária, retirada seletiva de madeira, queimadas, manejo de pastagens, entre outros.

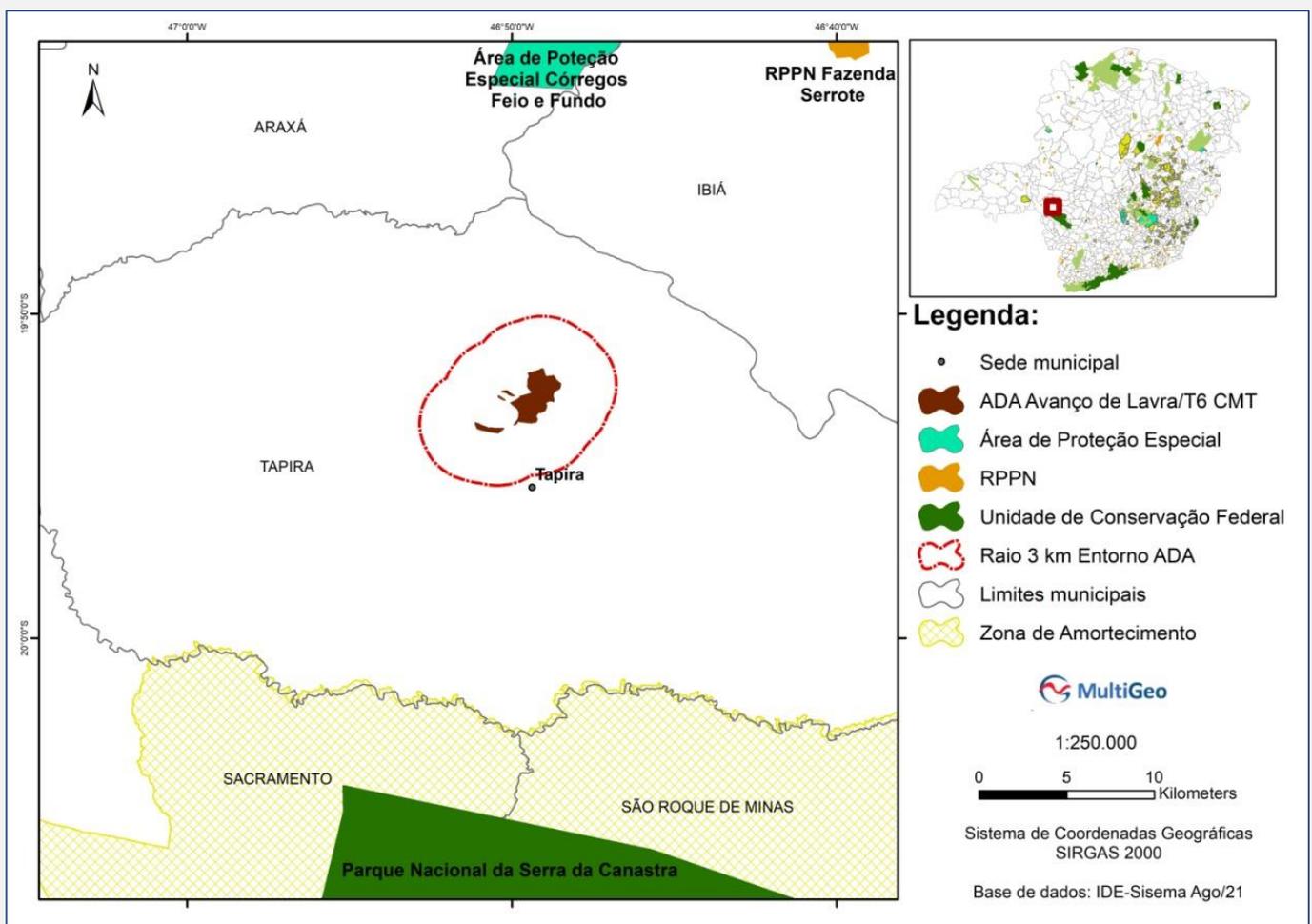


Localização do empreendimento em relação aos biomas.

## Unidades de Conservação

Segundo dados de unidades de conservação disponibilizados pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) e Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-Sisema), a instalação do empreendimento não causará interferência em Unidades de Conservação (UCs) existentes na região.

A unidade de conservação mais próxima ao empreendimento é a Área de Proteção Especial Córregos Feio e Fundo, distante cerca de 16 km do limite da área diretamente afetada. O Parque Nacional da Serra da Canastra está distante cerca de 21 km da área de intervenção.

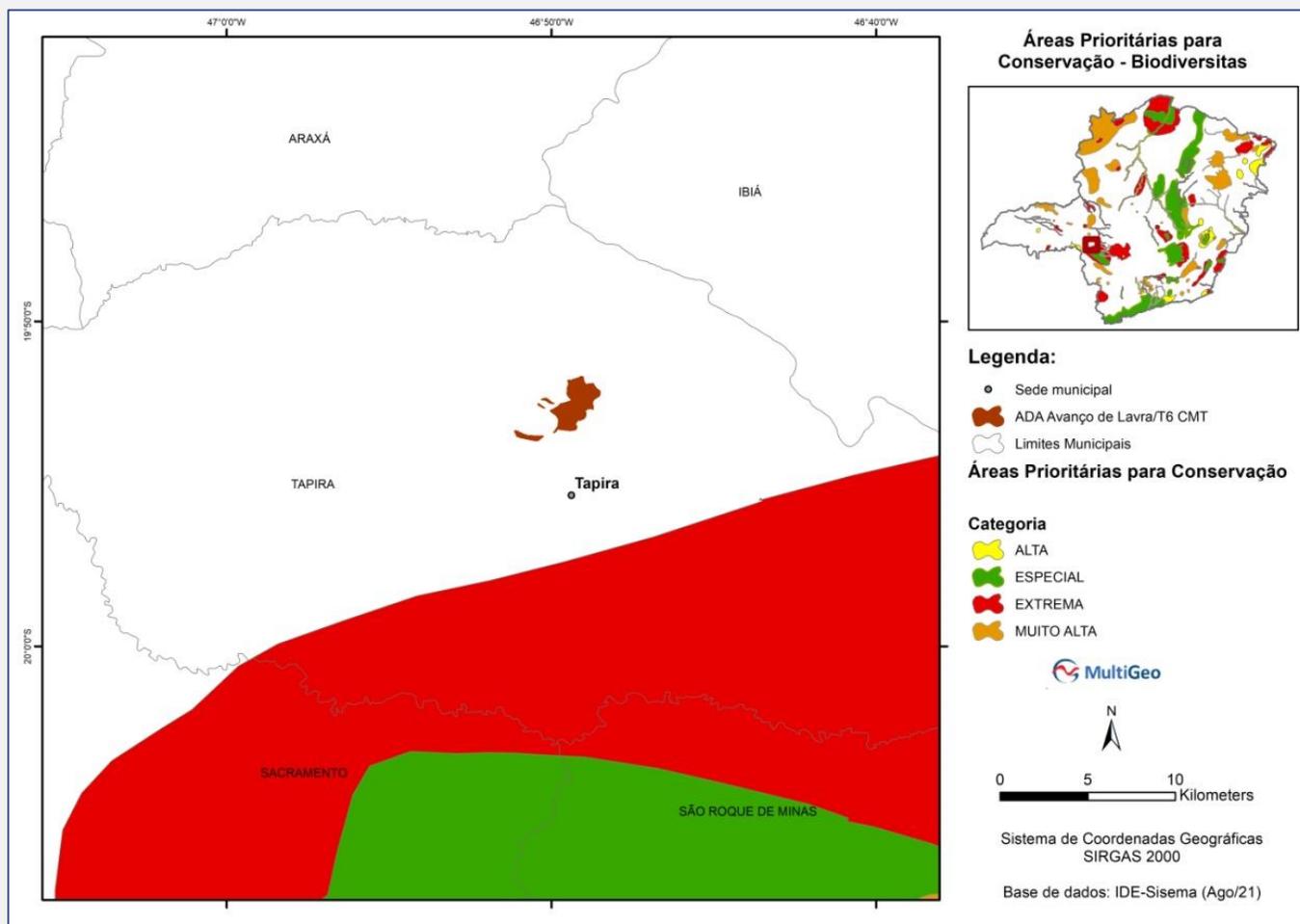


Localização do empreendimento em relação às unidades de conservação.

## Áreas de Restrição Ambiental

Segundo dados do IDE-Sisema, na aba “Áreas prioritárias para conservação (Biodiversitas)”, o local de implantação do empreendimento não está inserido em áreas consideradas prioritárias para conservação da biodiversidade.

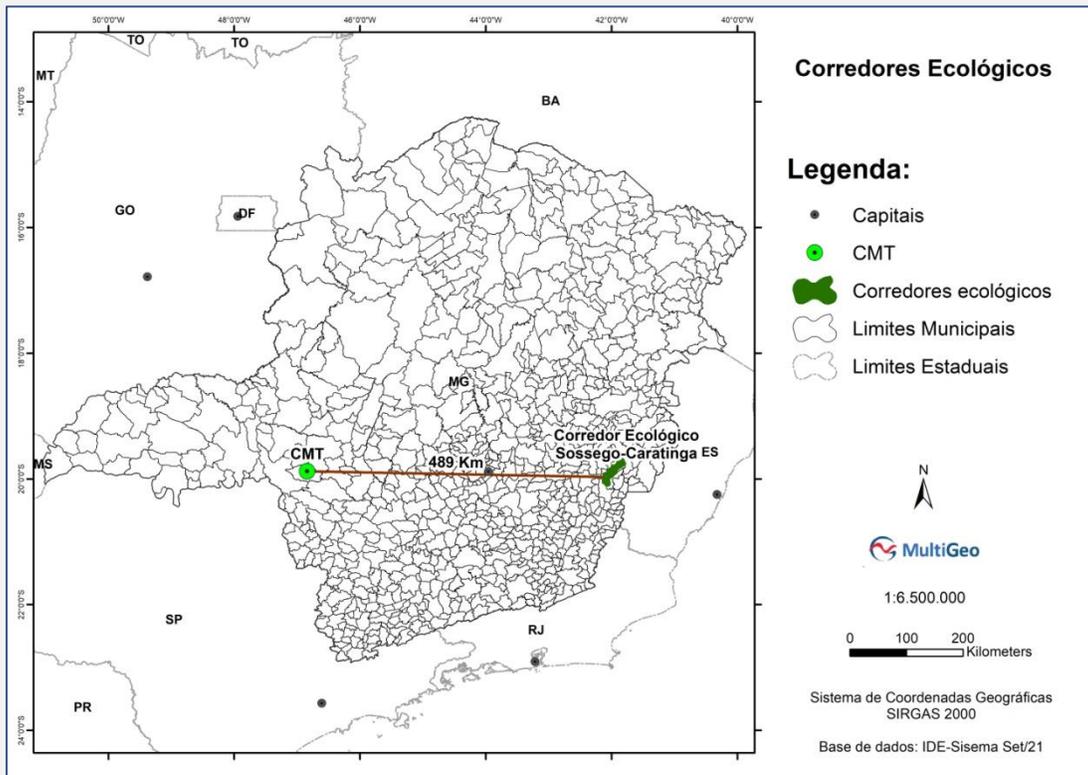
A área prioritária para conservação mais próxima ao empreendimento está distante a cerca de 7 km, denominada “Entorno da Serra da Canastra”, listada na categoria “Extrema”.



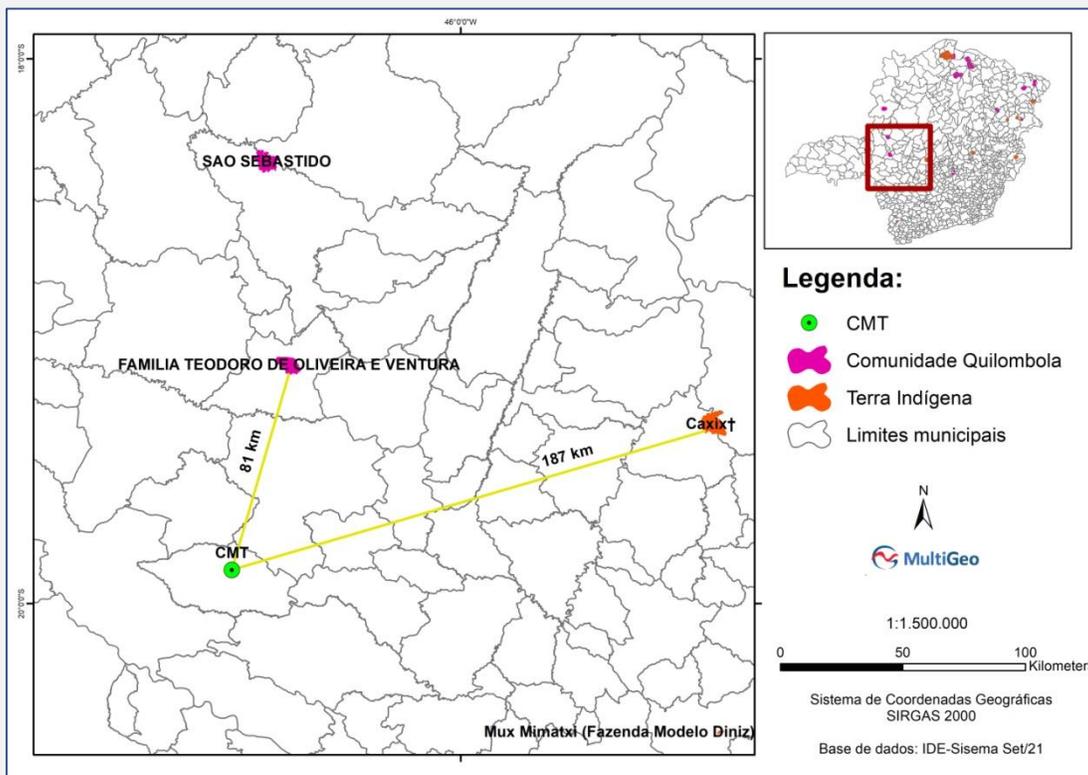
Localização do empreendimento em relação às áreas prioritárias para conservação.

O empreendimento também não se encontra dentro de corredores ecológicos instituídos legalmente pelo IEF – Instituto Estadual de Florestas, comunidades quilombolas ou

terras indígenas, segundo dados do IDE-Sisema (Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos).



Localização do empreendimento em relação a corredores ecológicos.



Localização do empreendimento em relação às terras quilombolas/indígenas.

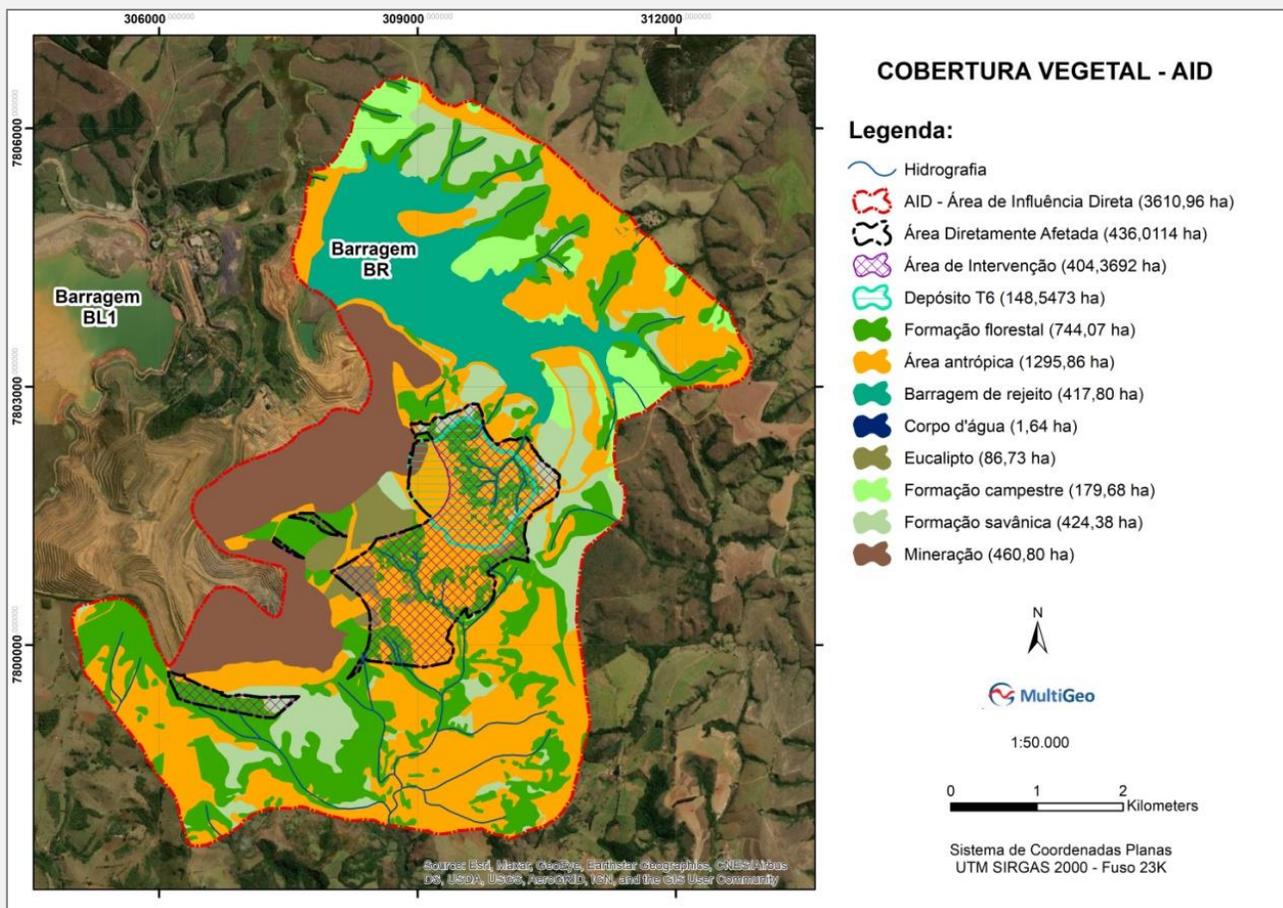
## Cobertura vegetal - ADA E AID

A cobertura vegetal existente na área de estudo já sofreu significativas intervenções provocadas por ações antrópicas, especialmente alteração do uso do solo para implantação de atividades agropecuárias, infraestrutura e mineração. As queimadas também são responsáveis por significativos danos nas formações vegetais, por serem frequentes na região, especialmente no período de estiagem.

De acordo com dados do IDE-Sisema, as tipologias de uso do solo inseridas na ADA e AID do empreendimento são classificadas como Campo, Floresta Estacional Semidecidual Montana e Água.

Na AID, a cobertura vegetal foi classificada nas seguintes tipologias: área antrópica, barragem de rejeito, corpo d'água, eucalipto, formação campestre, formação florestal, formação savânica e mineração.

O mapeamento das classes de uso do solo na AID indica o predomínio de áreas antropizadas, destinadas principalmente para o desenvolvimento da pecuária. Os remanescentes de vegetação nativa (formações campestres, florestais e savânicas) somam 37 % da cobertura vegetal.

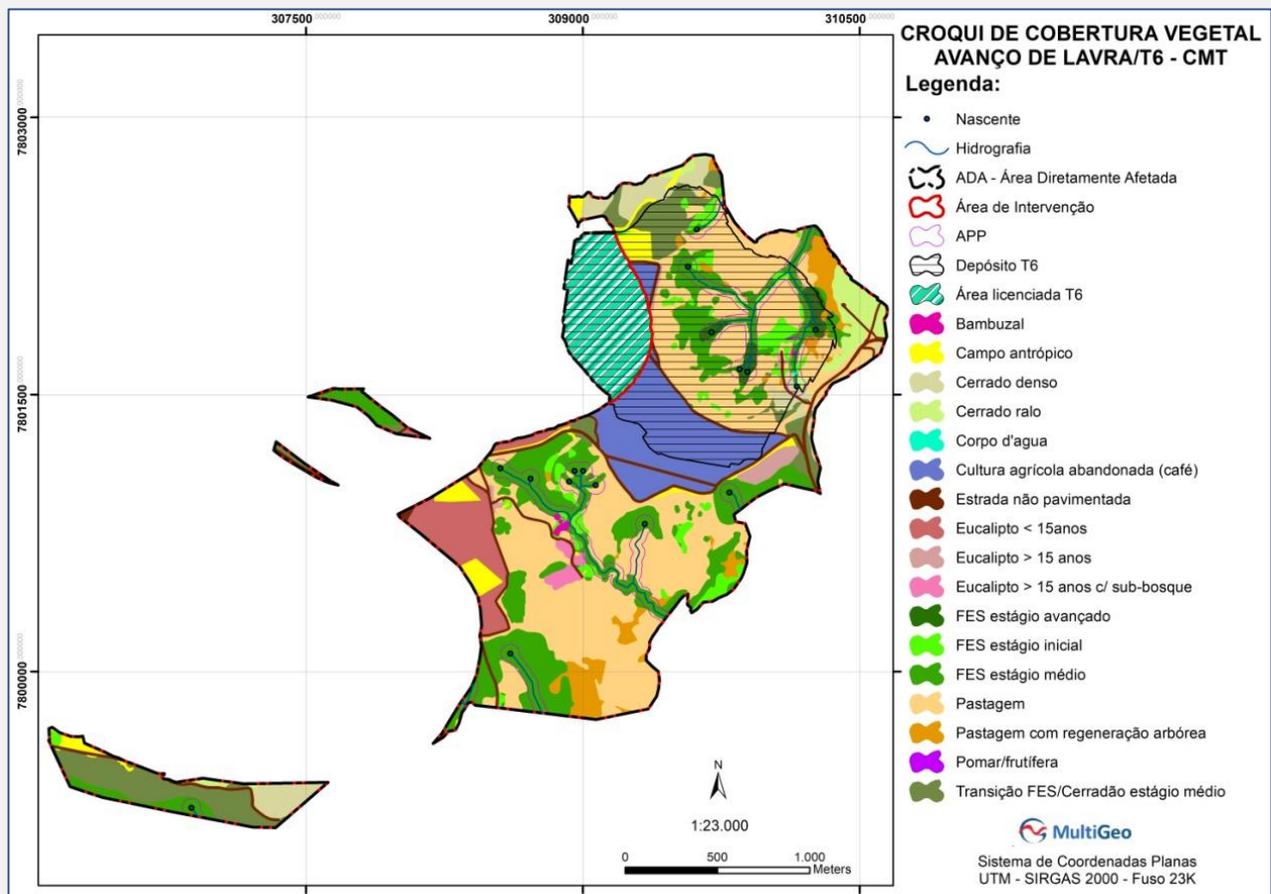


Cobertura vegetal na AID do empreendimento.

A Área Diretamente Afetada - ADA possui extensão total de 436,0114 ha enquanto a área de intervenção 404,3692 ha, levando em consideração que parte da área do depósito T6 já foi licenciada em outro processo. A cobertura vegetal no local foi classificada nas seguintes tipologias/classes de uso do solo: Bambuzal, Campo antrópico, Cerrado denso, Cerrado ralo, Corpo d'água, Cultura agrícola abandonada (café), Estrada não pavimentada, Eucalipto, Floresta Estacional Semidecidual em estágio avançado, Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial, Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio, Pastagem, Pastagem com regeneração arbórea, Pomar e Transição FES/Cerradão estágio médio.

A quantificação do uso do solo na área de intervenção revela que a tipologia pastagem predomina no local e recobre 36% da área, seguida por FES estágio médio com 19% e cultura agrícola abandonada (café) com 9,9%.

A área de intervenção do avanço de lavra equivale a 287,8251 ha, sendo 22,7945 ha em APP e 265,0306 ha fora de APP. A área de intervenção do depósito T6, considerando apenas a extensão ainda não licenciada, equivale a 116,9051 ha, sendo 16,3280 ha em APP e 100,5771 ha fora de APP.



Croqui de localização e uso do solo da área de intervenção do estudo.

## Levantamento Florístico ADA/AID

Durante o levantamento florístico realizado na área diretamente afetada (ADA) e área de influência direta (AID) foram identificadas 241 espécies vegetais distribuídas entre 67 famílias botânicas.

De acordo com a Portaria MMA nº 443/2014, as espécies *Cedrela fissilis* (cedro), *Euterpe edulis* (jussara) e *Zeyheria tuberculosa* (ipê-tabaco) encontram-se na lista de flora ameaçadas de extinção, na classe “Vulnerável”.

Ainda, de acordo com a Lei Estadual nº 20.308/2012, as espécies *Caryocar brasiliense* (pequi), *Handroanthus serratifolius* (ipê-amarelo), *Handroanthus ochraceus* (ipê-do-cerrado) e *Tabebuia aurea* (caraíba) são declaradas de preservação permanente, de interesse comum e imune de corte no Estado de Minas Gerais.

As fotos a seguir exibem algumas das espécies encontradas.



*Pteridium aquilinum* (samambaia).



*Simarouba versicolor* (mata-cachorro).



*Euterpe edulis* (jussara).



*Pyrostegia venusta* (cipó-de-são-joão).

## Inventário florestal – ADA

Foram mensurados um total de 6085 indivíduos arbóreos, distribuídos entre 180 espécies e 53 famílias botânicas.

Desse total, 1.084 indivíduos distribuídos entre 136 espécies foram amostrados nas 30 unidades amostrais inseridas em áreas com vegetação nativa, outros 533 indivíduos distribuídos entre 35 espécies foram amostrados nas 15 parcelas inseridas nas formações exóticas (eucalipto e café) e outros 4.468 indivíduos arbóreos distribuídos entre 137 espécies foram amostrados no

censo florestal (inventário 100%) realizado nas tipologias campo antrópico, pastagem e pomar.

De acordo com a florística de famílias, a Fabaceae (subfamílias Caesalpinioideae, Faboideae, Mimosoideae e Cercideae) obteve maior destaque no número de indivíduos amostrados no estudo, com 1069 (17,6% da população), seguida por Myrtaceae com 818 indivíduos (13,4 %) e Cannabaceae com 405 (6,6%).

## Análise Volumétrica

Toda a área de intervenção prevista para o empreendimento no CMT equivale a 404,3692 ha, entretanto ocorrerá supressão vegetal com rendimento lenhoso em apenas 395,6019 ha, nas tipologias que apresentam rendimento lenhoso: FES estágio avançado, FES estágio médio, FES estágio inicial, Cerrado denso, Cerrado ralo, Transição FES/Cerradão estágio médio, Pastagem com regeneração arbórea, Pastagem, Campo antrópico, Pomar, Eucalipto com idade menor de 15 anos, Eucalipto com idade maior de 15 anos, Eucalipto com idade maior de 15 anos com sub-bosque e café abandonado.

Estima-se um rendimento lenhoso total equivalente a 33.806,5212 m<sup>3</sup> de madeira na área de intervenção.

## FAUNA

O inventário da fauna terrestre e aquática foi realizado na AID do CMT, no período seco (agosto/2021), pela equipe da Datafauna.

O inventariamento de fauna terrestre (dados primários) foi feito em áreas de vegetação nativa (florestas estacionais e matas ciliares), além de pontos de observação/amostragem em áreas antropizadas próximas às barragens e às minas.

Para a fauna aquática, foram realizadas amostragens em 5 pontos, nos córregos dos Pilões, da Cachoeira, da Mata e Capão Escuro e em um tributário do córrego da Mata.

A caracterização da fauna secundária na All foi feita através da coleta de dados obtidos no Estudo de Impacto Ambiental, elaborado pela MultiGeo, em 2016.

## Avifauna

Minas Gerais possui uma avifauna rica e diversificada. Das 1.919 espécies descritas para o Brasil (CBRO, 2015), mais de 785 ocorrem no estado, o que corresponde a cerca de 43% de toda a avifauna do país. Destas, 95 espécies são consideradas como endemismos, sendo 54 espécies endêmicas da Mata Atlântica, 20 espécies endêmicas do Cerrado, 12 espécies endêmicas da Caatinga e nove endêmicas dos topos de montanhas do Sudeste brasileiro (DRUMMOND et al., 2005).

Em relação aos dados secundários, no total, foram catalogadas 290 espécies de avifauna com possíveis ocorrências para a área do empreendimento (MULTIGEO, 2016).

Além disso, foram feitas consultas a literatura sobre a fauna do Estado de Minas Gerais e do Brasil.

Para avaliação do status de ameaça das espécies, foram utilizados os documentos:

- 🍃 Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais (COPAM, 2010) a nível estadual;
- 🍃 Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (ICMBIO, 2018) a nível nacional e;
- 🍃 *International Union for Conservation of Nature* (IUCN, 2021) a nível global.

As classificações do status de ameaça podem ser:

- 🍃 Pouco Preocupante (LC);
- 🍃 Quase Ameaçada (NT);
- 🍃 Vulnerável (VU);
- 🍃 Em Perigo (EN);
- 🍃 Criticamente em Perigo (CR).

Na campanha de agosto/2021, foram registradas 167 espécies de aves, distribuídas dentre 21 ordens e 50 famílias.

As famílias com maior representatividade de espécies foram a Tyrannidae e a Traupidae.



*Pseudoleistes guirahuro.*

Dentre as espécies registradas no levantamento, 7 se encontram sob algum grau de ameaça, a saber:

- *Aratinga auricapillus* (jandaia-da-testa-vermelha) - NT (IUCN, 2021);
- *Alipiopsitta xanthops* (papagaio-galego) - NT (IUCN, 2021; ICMBIO, 2018);
- *Scytalopus novacapitalis* (tapaculo-de-brasília) - EN (IUCN, 2021; ICMBIO, 2018) e VU (COPAM, 2010);
- *Phylloscartes eximius* (barbudinho) - NT (IUCN, 2021);
- *Sporophila angolensis* (curió) - NT (ICMBIO, 2018);
- *Crax fasciolata* (mutum-de-penacho) - VU (IUCN, 2021), CR (ICMBIO, 2018) e EN (COPAM, 2010);
- *Syndactyla dimidiata* (limpa-folha-do-brejo) - EN (COPAM, 2010).

O soldadinho (*Antilophia galeata*) é uma espécie considerada endêmica do Cerrado, associada às áreas de Mata de Galeria. Como endemismos da Mata Atlântica, 5 espécies foram identificadas: *Todirostrum poliocephalum*, *Synallaxis spixi*, *Calliphlox amethystina*, *Cnemotriccus fuscatus* e *Tachyphonus coronatus*. Tal fato evidencia uma área de tensão ecológica para a região do empreendimento, proporcionada pelo contato entre habitats de Cerrado e Mata Atlântica.

A espécie pica-pau-anão-barrado (*Picumnus cirratus*) é considerada endêmica da Caatinga, porém há vários registros dessa espécie para o triângulo mineiro, sul de Minas Gerais e estado de São Paulo.



*Caracara plancus.*



*Galbula rudicauda.*



*Piaya cayana.*

As espécies *Aramides cajaneus*, *Patagioenas plumbea*, *Thalurania furcata*, *Chionomesa fimbriata*, *Dysithamnus mentalis*, *Cnemotriccus fuscatus* e *Eucometis penicillata* são citadas em publicações científicas como altamente sensíveis a alterações no ambiente e, portanto, indicadoras de boa qualidade ambiental.

No geral as espécies de psitacídeos, columbídeos e os tinamídeos são bastante visadas por caçadores e criadores devido à beleza e ao sabor apresentados por elas. Em contrapartida, podem ser indesejadas a agricultores por se aglomerarem e se alimentarem de cultivos, causando prejuízos financeiros.

Segundo o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres (CEMAV), não há áreas importantes para a avifauna migratória em Minas Gerais. Segundo Sick (1997) e Luna et al. (2003), dentre as aves observadas na AID do CMT, podem ser consideradas como aves migratórias: *Amazonetta brasiliensis* (marrecapê-vermelho), *Patagioenas picazuro* (asa-branca), *Lathrotriccus euleri* (enferrujado), *Megarynchus pitangua* (bentevi-de-bico-chato), *Myiozetetes similis* (bentevi-de-coroa-vermelha), *Serpophaga subcristata* (alegrinho), *Stelgidopteryx ruficollis* (andorinha-serradora), *Tersina viridis* (saí-andorinha), *Turdus amaurochalinus* (sabiá-poca), *Volatinia jacarina* (tiziú), *Myiarchus tyrannulus* (maria-de-asa-ferrugem), *Cairina moschata* (pato-do-mato), *Casiornis rufus* (caneleiro), *Colonia colonus* (viuvinha), *Elaenia flavogaster* (guaracava-de-barriga-amarela), *Gubernetes yetapa* (tesoura-do-brejo), *Pygochelidon cyanoleuca* (andorinha-azul-e-branca), *Sporophila caerulea* (coleirinho) e *Turdus leucomelas* (sabiá-barranco).

Durante o inventariamento, foi registrado um elevado número de aves cinegéticas, dentre as quais se destacam os representantes das famílias Columbidae. Tais espécies são em grande parte alvo de caça e, por isso, constituem potenciais indicadores das alterações antrópicas.

Não foram observadas espécies de aves potencialmente invasoras ou de risco epidemiológico.



*Sporophila caerulea*.



*Thamnophilus caeruleus*.

## Mastofauna

Atualmente são conhecidas 5.418 espécies de mamíferos, as quais apresentam grande diversificação na ocupação dos habitats terrestres e aquáticos (WILSON & REEDER, 2005). Segundo Reis et al (2006), no Brasil ocorriam 650 espécies de mamíferos, mas de acordo com a lista mais recente da Sociedade Brasileira de Mastozoologia, atualmente o Brasil possui 755 espécies, sendo os roedores a maioria. Para o Cerrado, são descritas 251 espécies, com 32 exclusivas ou endêmicas, sendo que o grupo dos morcegos o mais.

Segundo o livro vermelho das Espécies Ameaçadas, a mastofauna de Minas Gerais é muito diversificada, chegando a apresentar mais de 240 espécies conhecidas. Tal diversidade está relacionada com a grande variedade de habitats, que são associados às diferentes fitofisionomias encontradas no estado, pertencentes aos biomas Cerrado, Mata Atlântica e Caatinga.

Durante a campanha de agosto/2021, foram registradas 30 espécies de mamíferos silvestres, distribuídas em 10 ordens e 14 famílias. Entre as espécies levantadas, 3 são mamíferos de pequeno porte, 7 são quirópteros e 20 são mamíferos de médio e grande porte.



*Carollia perspicillata* (morcego).



*Callithrix penicillata* (sagui-de-tufos-brancos).

Foram registradas 9 espécies ameaçadas segundo as listas internacional (IUCN, 2021), nacional (ICMBIO, 2018) e estadual (COPAM, 2010), respectivamente.

São elas:

- *Myrmecophaga tridactyla* (tamanduá-bandeira) - VU, VU, VU;
- *Callicebus nigrifrons* (guigó) - NT, LC, NC;
- *Alouatta caraya* (bugio-preto) - NT, NT, NC
- *Lycalopex vetulus* (raposinha) - NT, VU, NC;
- *Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará) - NT, VU, VU;
- *Leopardus pardalis* (jaguar) - LC, LC, VU;
- *Leopardus guttulus* (gato-dormado) - VU, EN, VU;
- *Pecari tajacu* (caititu) - LC, LC, VU; e
- *Sylvilagus brasiliensis* (tapeti) - EN, LC, NC.

A espécie *Lycalopex vetulus* (raposinha) é considerada como endêmica do Cerrado.

As espécies de felídeos e o *Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará) podem ser consideradas bioindicadoras de qualidade ambiental, uma vez que ocorrem em locais mais isolados e conservados, com áreas amplas de forrageamento, água e abrigos.

Diversas espécies constantes na área de estudo são espécies de interesse comercial sofrendo pressão de caça, estando presentes na lista do CITES – Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens Ameaçadas de Extinção (CITES, 2020). O lobo-guará e o cachorro-do-mato constam no Apêndice II da Convenção, enquanto a jaguatirica consta no apêndice I. O Apêndice I inclui espécies ameaçadas de extinção, cujo comércio somente será permitido em circunstâncias excepcionais. O Apêndice II lista as espécies não necessariamente ameaçadas de extinção, mas cujo comércio deve ser controlado a fim de evitar usos incompatíveis com sua sobrevivência.

Vale ressaltar que espécies de mamíferos como roedores, ou o gambá-de-orelha-branca, podem funcionar como reservatórios de doenças infecciosas.



*Leopardus pardalis* (jaguaririca).



*Myrmecophaga tridactyla* (tamanduá-bandeira).



*Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará).



*Tamandua tetradactylama* (tamanduá-mirim).

## Herpetofauna

No Brasil, os répteis ocupam a terceira posição em riqueza de espécies do mundo, possuindo 795 espécies (COSTA E BÉRNILS, 2018), sendo 36 Testudines, 6 Crocodylia e 753 Squamata. Atualmente, são conhecidas cerca de 8.270 espécies de anfíbios, sendo a Ordem Anura a mais representativa com 7.293 espécies (FROST, 2021). O Brasil vem mantendo a primeira posição de maior riqueza de anuros, com mais de 1137 espécies registradas até o momento (SEGALLA et al., 2019), o que aumenta bastante nossa responsabilidade em entender e preservar esta riqueza.

No Estado, o conhecimento sobre os anfíbios ainda é extremamente fragmentado. Por exemplo, vastas regiões da Mata Atlântica e do Cerrado ainda permanecem sem qualquer amostragem e, mesmo naqueles locais onde já foram realizados alguns trabalhos, os anfíbios de serrapilheira e com hábitos fossoriais ainda estão insuficientemente estudados.

Durante o inventariamento em agosto/2021, foram registradas 7 espécies de anfíbios, distribuídas em apenas 1 ordem e 4 famílias. A família mais representativa foi Hylidae com 4 espécies.

Não houve registro de nenhum réptil, apenas de anuros.

Não houve registro de nenhuma espécie ameaçada, de acordo com as listas utilizadas, ou considerada como endêmica.

Não foram observadas espécies consideradas raras, potencialmente invasoras ou de risco epidemiológico.



*Boana sp.*



*Rhinella rubescen.*

Algumas espécies de anfíbios são consideradas de interesse econômico, sendo utilizadas para consumo humano ou na preparação de iscas para pesca, como as pererecas de pequeno porte. Algumas espécies são cobiçadas por laboratórios e centros de pesquisas por possuírem substâncias importantes, como o gênero *Rhinella*, que ainda é explorado para fins religiosos. Mesmo que estas espécies não estejam listadas como ameaçadas, merecem atenção nas políticas conservacionistas para não estarem nestas listas futuramente.

Todas as espécies observadas são tolerantes a ambientes antropizados, mas não exclusivas destes, portanto não são passíveis de serem utilizadas como indicadores de qualidade ambiental.

## Ictiofauna

O Brasil é considerado um país bastante diversificado em relação à fauna de peixes de água doce, devido à grande diversidade e ao tamanho de suas bacias hidrográficas. Abrigando 3.000 espécies de peixes de água doce, o país ocupa a 1ª posição em relação ao resto do mundo (MCALLISTER et al., 1997). Além do grande número, uma parcela considerável das espécies é endêmica do Brasil.

Durante o levantamento da ictiofauna realizada em agosto/2021, foram capturados 185 indivíduos pertencentes a 3 espécies, 2 famílias e 2 ordens.

Nenhuma espécie registrada encontra-se em quaisquer dos níveis de ameaças contemplados nas listas oficiais da fauna ameaçada de extinção (COPAM, 2010; ICMBIO, 2018; IUCN, 2021).

Ainda, não ocorrem endemismos ou espécies de peixes consideradas raras ou não descritas previamente para a área estudada ou pela ciência. Também não foram encontradas espécies de peixes potencialmente invasoras ou de risco epidemiológico.

Todas as espécies registradas são tolerantes a ambientes antropizados, mas não exclusivas destes e, portanto, não são indicadoras de qualidade ambiental.

Em relação à migração das espécies, ressalta-se que os peixes apresentam padrões de migração em direção a montante dos rios nos períodos de reprodução.

Sobre a importância econômica, os peixes são apreciados como alimento e, portanto, podem sofrer pressão da pesca predatória.



*Astyanax paranae.*

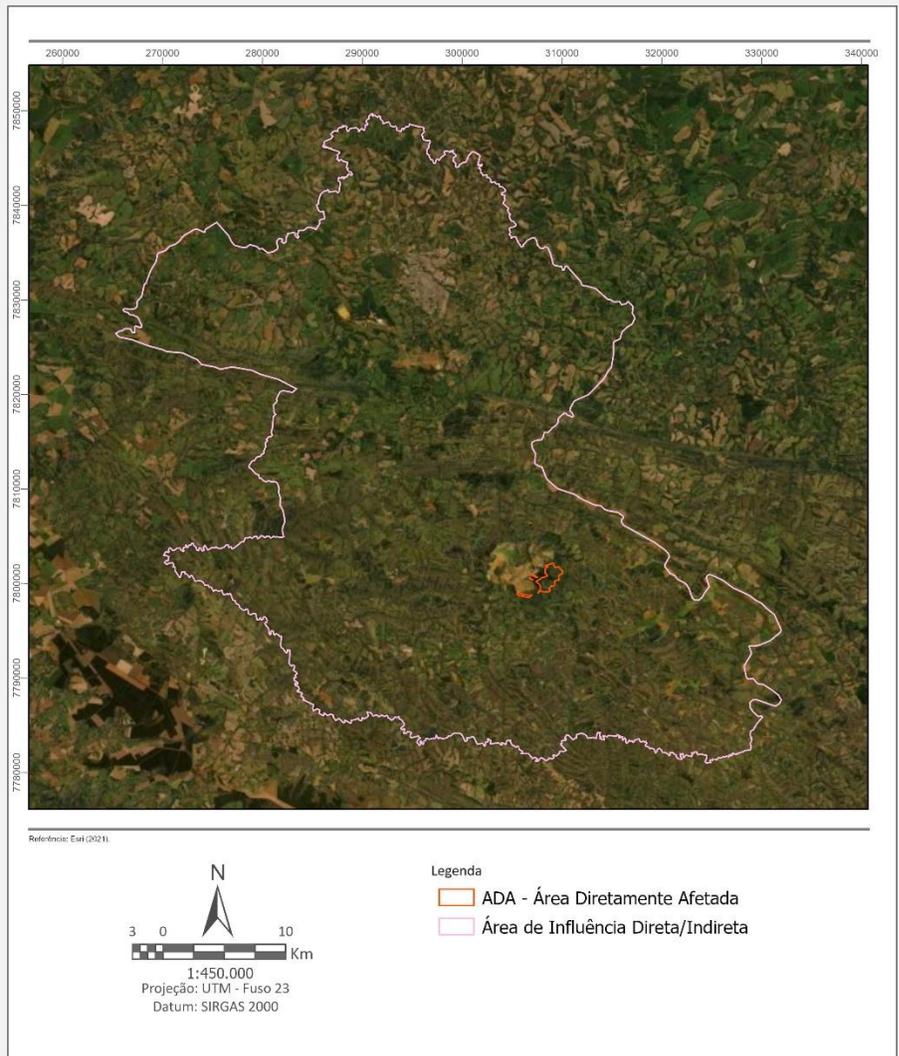


*Astyanax fasciatus.*

### DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Para a definição das Áreas de Influência Direta (AID) e Indireta (AII), optou-se pelos limites dos municípios de Tapira e Araxá em função da localização física e da relação do empreendimento (arrecadação de impostos, empregos) com esses municípios.

A AID e a AII, neste caso, são coincidentes, sendo, portanto, os limites municipais de Araxá e Tapira.



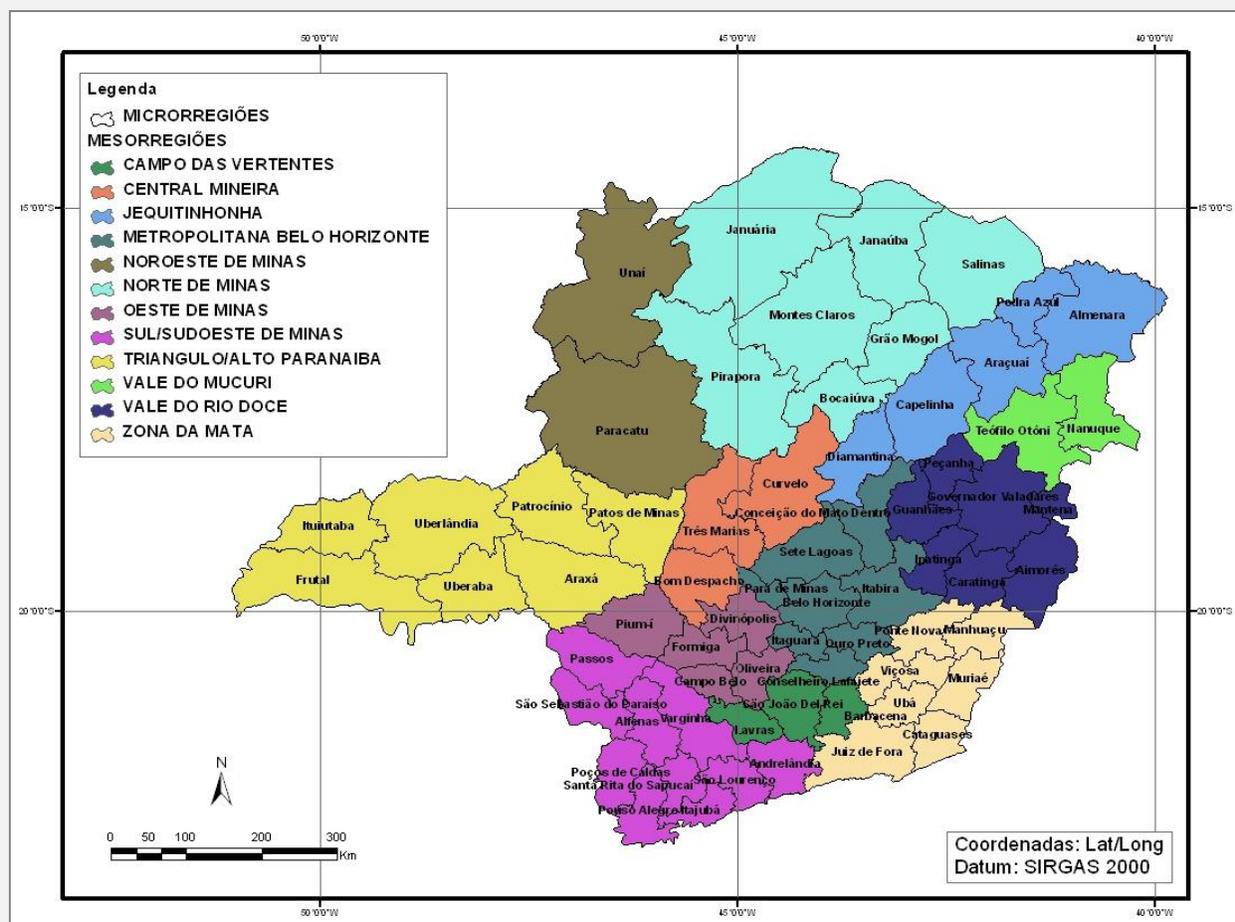
Áreas de Influência do Meio Socioeconômico.

## TAPIRA

Tapira possui 1.180 km<sup>2</sup> e é constituída por uma pequena malha urbana com comércio de pequena expressão e um centro financeiro e administrativo. Sua área residencial é caracterizada predominantemente por edificações do tipo casa térrea construídas em alvenaria com ocupação de alta densidade, não apresentando lotes vagos entre as edificações.

## ARAXÁ

O município de Araxá, situado ao norte do CMT, possui 1.165 km<sup>2</sup> e apresenta infraestrutura de cidade de médio porte. No município, a área contida dentro do perímetro urbano é dividida em área de consolidação (atual malha urbana), área de adensamento controlado (lindeira à mineração e aos mananciais) e áreas de expansão que representam os vetores de crescimento da malha urbana.



Micro e mesorregiões do Estado de Minas Gerais.

## USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

A área residencial do município de Tapira é caracterizada, predominantemente, por edificações do tipo casa térrea construídas em alvenaria com ocupação de alta densidade.

No município de Araxá, a área contida dentro do perímetro urbano é dividida em área de consolidação (atual malha urbana), área de adensamento controlado (lindeira à mineração e aos mananciais) e áreas de expansão que representam os vetores de crescimento da malha urbana.

A expansão da malha urbana no município de Tapira apresenta dois vetores de crescimento, a oeste e leste.

Em Araxá, por sua vez, há dois grandes vetores de crescimento para o norte e noroeste.



Área de expansão no município de Tapira (casas populares).



Área de expansão no município de Araxá (casas populares).

## DINÂMICA DEMOGRÁFICA

De acordo com o censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2010, a população total de Tapira era de 4.112 habitantes, com uma densidade demográfica de 3,49 hab/km<sup>2</sup>.

Na década compreendida entre 2000 e 2010, a população de Tapira cresceu, em média, a uma taxa de 2,36% ao ano, sendo que 66,73% desta população morava na área urbana do município.

A distribuição etária da população de Tapira segue a tendência estadual e nacional.

De acordo com o IBGE em 2010, Araxá contava com 93.672 habitantes, com densidade demográfica de 80,45 hab/km<sup>2</sup>. Ainda segundo o IBGE, a população estimada em 2020 é de 107.337 habitantes.

## DESENVOLVIMENTO HUMANO

No ano de 2010, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Tapira foi de 0,712, ficando em 161º lugar no ranking do estado de Minas Gerais, que possui 853 municípios. Segundo a classificação do PNUD, o IDHM do município é considerado alto.

Nesse mesmo ano, Araxá ficou em 15º lugar, com 0,772. Segundo a classificação do PNUD, o IDHM dos dois municípios é considerado alto.

Os quesitos que mais contribuem positivamente para o IDHM dos municípios de Tapira e Araxá são longevidade, renda e de educação.

## HABITAÇÕES

As habitações humanas nos municípios de Tapira e Araxá apresentam como característica em comum a construção em alvenaria, que é realizada com materiais mais duráveis e seguros, se comparadas a construções de madeira, muito comuns nas regiões do interior de Minas Gerais.

## ATIVIDADES ECONÔMICAS

Segundo dados do Atlas Brasil, em 2010, da população de 18 anos ou mais de Tapira: 71,7% era economicamente ativa, 25,3% economicamente inativa e 3% economicamente ativa, mas desocupada no momento.

Já com relação à população de 18 ou mais anos de Araxá: 70,3% era economicamente ativa, 24,6% economicamente inativa e 5,1% economicamente ativa, mas desocupada no momento.

Em Tapira, a maioria das pessoas economicamente ativas trabalham nos setores agropecuário (36,27%) e de serviços (28,95%). Em Araxá, predomina o setor de serviços, no qual se encontra 45,46% da população economicamente ativa.

A mineração de fosfato da Mosaic Fertilizantes entra na classificação de indústria extrativa. A maior parte dos funcionários (85%) é proveniente do município de Araxá.

## PRODUTO INTERNO BRUTO

De acordo com os dados divulgados pelo IBGE no ano de 2018, o PIB do município de Tapira teve como principal setor contribuinte a indústria, seguido pelo setor de serviços.

A base da economia em Araxá é a indústria e o setor de serviços. No setor industrial, a mineração e metalurgia constituem-se como as principais fontes de emprego e renda do município, mas também se observa a presença de indústrias de cerâmicas, frigoríficos, fábricas de ração animal, armazéns dentre outras.

## SANEAMENTO BÁSICO E COLETA DE LIXO

Tapira possui 100% dos domicílios com esgotamento sanitário adequado. De acordo com dados de 2010, na área urbana de Tapira, a coleta de lixo atendia a 100% da população.

Em Araxá, 93,77% das construções da região urbana possui rede geral de esgoto ou pluvial.

## SAÚDE

O município de Tapira conta com 3 estabelecimentos de saúde, sendo que 1 é privado e 2 públicos.

O município de Araxá conta com 16 estabelecimentos municipais e 32 privados. Na rede privada, 8 realizam atendimento pelo SUS.

Para casos mais complexos, ambos os municípios recorrem à estrutura de atendimento médico dos municípios de Uberaba e Uberlândia.

## ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ENERGIA ELÉTRICA

A COPASA administra o abastecimento de Tapira desde 1999. O ponto de captação de água está localizado no próprio município. Trata-se de um sistema que utiliza captação superficial de duas minas devidamente protegidas por caixas de concreto.



Principal ponto de captação de água em Tapira.

Em Araxá, a captação é realizada em três córregos (Feio, Fundo e Areia) e depois é direcionada para uma unidade de tratamento.

A distribuição de energia elétrica em ambos os municípios é realizada pela CEMIG – Companhia Energética de Minas Gerais.

## COMUNICAÇÕES

Os municípios de Tapira e Araxá contam com uma diversificada rede de comunicações que inclui o acesso a rádios, canais de televisão, jornais e internet banda larga.

## EDUCAÇÃO

O município de Tapira conta com 5 escolas e 73 docentes do ensino médio e fundamental para 874 matrículas (IBGE, 2020). Já a rede escolar do município de Araxá conta com 85 instituições de ensino e mais de 1.027 docentes para os mais de 19.876 alunos matriculados.

Dados do Atlas Brasil (2010) indicam que a proporção de crianças em Tapira de 5 a 6 anos na escola era de 88,13%, em 2010. No mesmo ano, a proporção de crianças de 11 a 13 anos, frequentando os anos finais do ensino fundamental, era de 82,03%. A proporção de jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo era de 64,98%; e a proporção de jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo era de 33,39%.

Já a proporção em Araxá de crianças de 5 a 6 anos na escola é de 97,84%; de crianças de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental é de 85,47%; a proporção de jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo é de 65,47%; e a proporção de jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo é de 52,64%.

## LAZER, TURISMO E CULTURA

Segundo dados da SETUR – Secretaria de Estado de Turismo de Minas Gerais (2009), os municípios de Tapira e Araxá estão compreendidos no Circuito Turístico da Canastra, com um rico patrimônio natural e cultural, com paisagem de serras e vales, cachoeiras e paredões de pedra.

A cidade de Tapira ainda conta com um Centro Esportivo com atividades desportivas para a população e um parque de exposição para a realização de eventos agropecuários e culturais.



Fachada do parque de exposições.

## INFRAESTRUTURA REGIONAL

As principais estradas que constituem a malha da microrregião de Araxá segundo o mapa do DNIT (2002) são:

- BR-262: faz a ligação da microrregião com as cidades de Belo Horizonte e Uberaba e com os estados de São Paulo e Bahia;
- BR-452: faz ligação da microrregião com a cidade de Uberlândia e com o estado de Goiás;
- BR-146: faz ligação da região ao município de Patos de Minas;
- BR-462: faz ligação da região ao município de Patrocínio;
- MG-428: faz ligação da cidade de Araxá com o município de Sacramento;
- MG-146: faz ligação da cidade de Araxá com São Roque de Minas, passando por Tapira, sendo a única rodovia que atravessa o município de Tapira;
- MG-190: faz a ligação da cidade de Sacramento com Nova Ponte;
- MG-187: Faz ligação da cidade de Ibiá com Pratinha.

## ARQUEOLOGIA

De acordo com o Saladino & Pereira (2016), a arqueologia se caracteriza como uma ciência que estuda a materialidade elaborada pelas sociedades humanas passadas como um dos aspectos de sua cultura, sem limitar-se ao caráter cronológico. Portanto, trata-se de uma disciplina que estuda as relações entre cultura material e sociedades estabelecidas na longa duração.

### Potencial arqueológico regional

Como um todo, a bacia do rio Araguari, onde se localiza o CMT, apresenta uma grande diversidade de sítios arqueológicos, principalmente de caráter litocerâmico.

Iniciado em 1980, o Projeto Quebra Anzol se centra em assentamentos arqueológicos no vale do rio Paranaíba, englobando municípios do Triângulo Mineiro, e desenvolve atividades de prospecções e escavações, com campanhas anuais de pesquisa.

Os resultados do Projeto Quebra Anzol podem ser somados ao conhecimento que se tem sobre a existência de outros sítios na área que abarca a bacia do rio Araguari. Como exemplo, destaca-se o sítio Fazenda Samambaia/Fazenda São Geraldo, em Ibiá, o qual apresentou estruturas de área de refugio, de combustão e estruturas funerárias, além da presença de artefatos líticos lascados e polidos de material cerâmico.

Conforme levantado por trabalhos anteriores, ocorre nas proximidades do CMT o sítio arqueológico Valter Dentista.

### Levantamento arqueológico

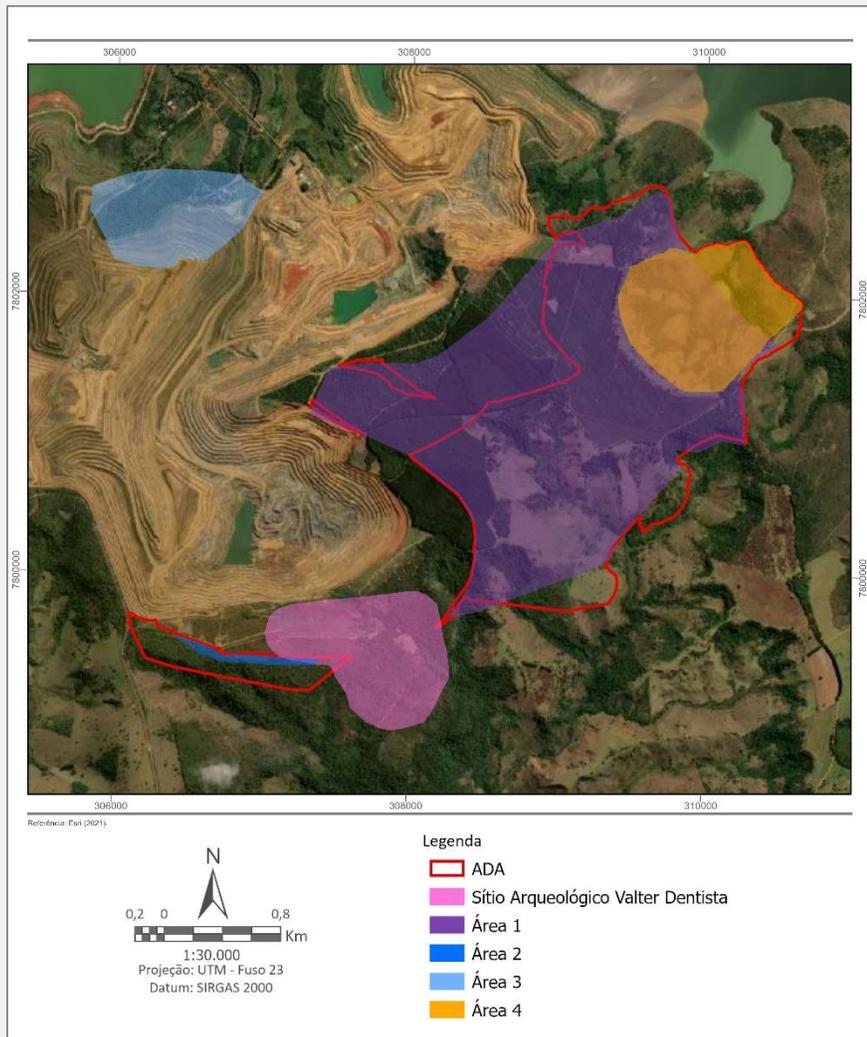
Em agosto de 2019, a empresa Arqueologica Consultoria em Arqueologia e Negócios Socioculturais elaborou o “Relatório de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico - Complexo de Mineração de Tapira/ MG - Área dos Depósitos T4 e E10, e Avanços de Lavra”, com o objetivo de apresentar os procedimentos e resultados obtidos pelo levantamento arqueológico na área de estudo.

Com intuito de garantir a proteção do patrimônio histórico e arqueológico para as áreas do CMT, foram realizadas prospecções intensivas de subsuperfície em 4 áreas de interesse selecionadas pela Arqueologica (2019), denominadas de 1 a 4.

Estas ações fazem parte das asseguradas pela Portaria nº 06/2019, referente ao “Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico - CMT Geral”.

Após a realização de caminhamentos e perfuração de poços-teste para busca de vestígios arqueológicos, concluiu-se que na Área 2, mesmo em proximidade com o sítio Valter Dentista, não foram identificados vestígios de qualquer natureza.

Nas Áreas 3 e 4 também não foi detectada a presença de evidências arqueológicas de qualquer natureza.



### Áreas selecionadas para levantamentos arqueológicos.

Por outro lado, na Área 1, dentre 647 poços-teste executados, 2 apresentaram elementos de potencial indicativo. No primeiro, foi encontrado um fragmento cerâmico, provavelmente pré-colonial e no segundo, um fragmento lítico.

No caso da área do CMT, foram entendidos como elementos indicativos pequenos fragmentos de quartzo, visto que no sítio Valter Dentista, situado a cerca de 3 km do referido poço-teste, a indústria lítica estava destacadamente relacionada ao aproveitamento desse mineral.

Para averiguar com mais cuidado as ocorrências, foram perfurados mais 8 poços-teste no entorno dos pontos de interesse, mas nenhum material arqueológico ou outro quartzo foi encontrado. Ainda, nenhuma outra evidência foi encontrada nos 645 pontos restantes na Área 1.

A caracterização de um sítio arqueológico depende da presença de pelo menos 3 artefatos em uma área de 10 m<sup>2</sup>. Dessa forma, pela baixa frequência quantitativa, distância entre os achados e isolamento contextual, a presença desses 2 vestígios não é suficiente para caracterizar a presença de um sítio arqueológico na Área 1, podendo ser definidas como ocorrências arqueológicas. A presença de uma cerâmica e um fragmento lítico pode ser explicada pela proximidade do sítio arqueológico Valter Dentista.

Em 2016, foi realizada uma entrevista com o Sr. João Sebastião dos Reis, de 60 anos de idade, que mora há 20 anos na sede da Fazenda Boa Vista e antigamente trabalhava como batateiro nas fazendas da região e, portanto, tem conhecimento sobre o sítio Valter Dentista. No entanto, diz nunca ter encontrado algo similar próximo à fazenda.

A partir dos resultados levantados, a Arqueologika (2019) conclui que não foi verificado que as ações futuras do empreendimento venham a ser potencialmente lesivas a nenhum patrimônio arqueológico ou histórico nas áreas avaliadas.

## COMUNIDADES DO ENTORNO

Em 2019, a empresa Brandt Meio Ambiente realizou uma caracterização das comunidades localizadas próximas ao CMT.

### **Assentamento Nova Bom Jardim:**

Essa ocupação humana se trata de um projeto de assentamento no município de Tapira, classificada, de acordo com o IBGE (2010), como “área não-urbanizada de cidade ou vila”. Sua distância em linha reta ao CMT é de menos de 1 km.

As atividades produtivas do assentamento consistem na pecuária e na agricultura, ambas com fins tanto comerciais quanto para consumo de subsistência.

A água encanada é captada por nascente ou então via poço artesiano, cisterna e caminhão-pipa.

Para destinação do esgoto, predominam as fossas sépticas.

### **Comunidade Alto da Serra**

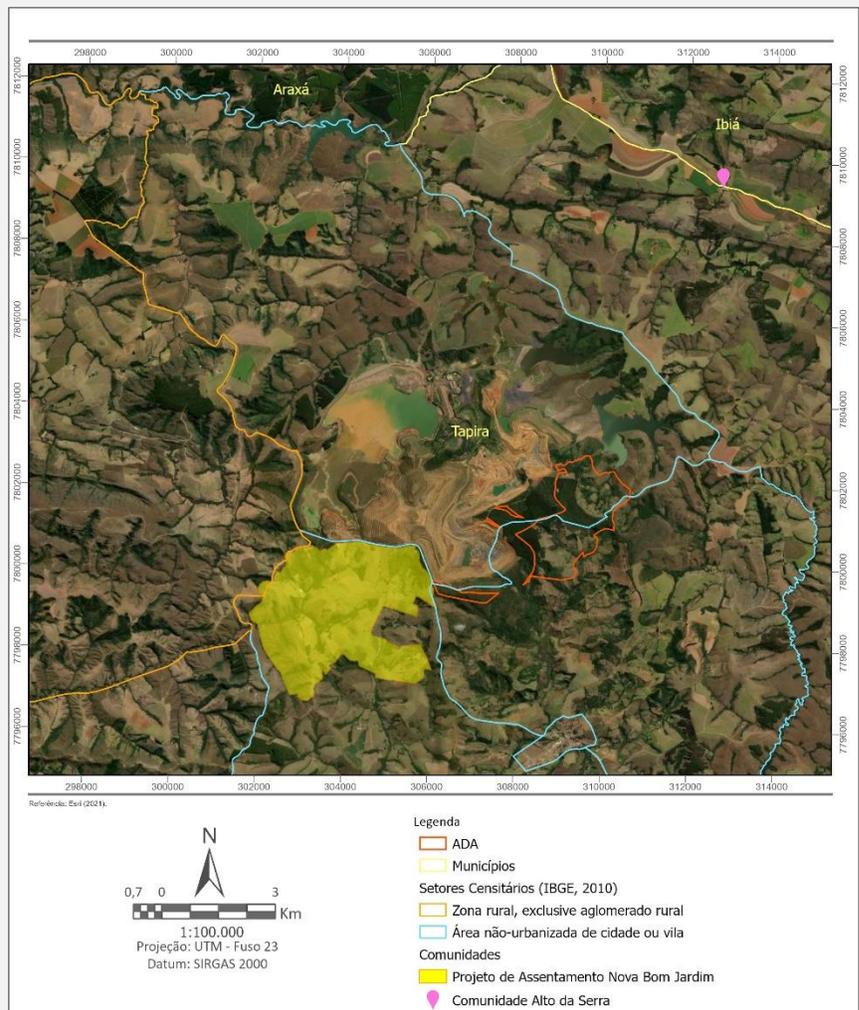
Essa comunidade, antes conhecida como Tragédia, se localiza entre os limites dos municípios de Tapira e Ibiá. De acordo com o IBGE

(2010), está em uma região classificada como exclusive aglomerado rural. Em linha reta está a cerca de 7 km do empreendimento do CMT.

Na comunidade, há uma escola municipal e uma quadra de futebol. Entretanto serviços de saúde e postos de segurança pública não são oferecidos no local.

O abastecimento de água é realizado via captação em poço artesiano geral.

O esgotamento sanitário é feito principalmente em fossa negra.



Mapa dos setores censitários e das comunidades no entorno do empreendimento. Projeto de Assentamento (PA) Nova Bom Jardim.

# 6. ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Síntese dos impactos, seus atributos e programas associados.

Meio	Impactos	Tipo de operação (1)	Atributos (2)				Fases de ocorrência (3)	Programas Associados	Importância
			NAT	INT	ABR	REV			
FÍSICO	Aumento da carga de poluentes nas águas superficiais	AL/T6	A	4	2	1	I/O	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas</li> <li>• Plano de Recuperação de Áreas Degradadas</li> <li>• Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento</li> </ul>	Medianamente relevante (7)
	Aumento das taxas de erosão	AL/T6	A	3	1	1	I/O	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plano de Recuperação de Áreas Degradadas</li> <li>• Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas</li> <li>• Programa de Monitoramento Geotécnico</li> </ul>	Pouco Relevante (5)
	Alteração das características do solo	AL/T6	A	2	1	3	I/O	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plano de Recuperação de Áreas Degradadas</li> </ul>	Pouco relevante (6)
	Aumento da Carga de Poluente no Ar	AL/T6	A	3	2	1	I/O	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento.</li> </ul>	Pouco relevante (6)
	Alteração dos níveis de ruído	AL/T6	A	2	2	1	I/O	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento</li> <li>• Programa de Monitoramento dos Níveis de Ruídos e Vibrações</li> </ul>	Pouco relevante (5)
	Alterações na dinâmica e fluxo das águas	AL/T6	A	3	2	3	I/O	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas</li> </ul>	Medianamente relevante (8)

Meio	Impactos	Tipo de operação (1)	Atributos (2)				Fases de ocorrência (3)	Programas Associados	Importância
			NAT	INT	ABR	REV			
BIÓTICO	Redução de Áreas com Presença de Vegetação Nativa	AL	A	6	2	3	I/O/D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de Compensação Florestal</li> <li>• Programa de Coleta de Material Vegetativo</li> <li>• Programa de Supressão da Vegetação</li> <li>• Programa de Implantação e Manutenção de Unidades de Conservação</li> <li>• Programa de Monitoramento da Vegetação</li> </ul>	Muito Relevante (11)
	Diminuição de Espécies Ameaçadas de Extinção e Imunes de Corte	AL	A	5	2	3	I/O/D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de Compensação Florestal</li> <li>• Programa de Coleta de Material Vegetativo</li> <li>• Programa de Monitoramento da Vegetação</li> </ul>	Relevante (10)
	Supressão de Vegetação Associada ao Bioma Mata Atlântica	AL	A	6	2	3	I/O/D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de Compensação Florestal</li> <li>• Programa de Monitoramento da Vegetação</li> </ul>	Muito Relevante (11)
	Intervenção em Áreas de Preservação Permanente (APP)	AL	A	3	2	3	I/O/D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de Compensação Florestal</li> <li>• Programa de Monitoramento da Vegetação</li> </ul>	Medianamente Relevante (8)
	Perda de Indivíduos da Fauna Terrestre	AL	A	5	2	3	I	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna Silvestre</li> <li>• Programa de Performance Social</li> <li>• Programa de Monitoramento de Fauna</li> </ul>	Relevante (10)

Meio	Impactos	Tipo de operação (1)	Atributos (2)				Fases de ocorrência (3)	Programas Associados	Importância
			NAT	INT	ABR	REV			
BIÓTICO	Perturbação da Fauna de Áreas Adjacentes	AL/T6	A	4	2	1	I/O	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna Silvestre</li> <li>Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento</li> <li>Programa de Performance Social</li> <li>Programa de Monitoramento de Fauna</li> </ul>	Medianamente Relevante (7)
SOCIOECONÔMICO	Alteração visual da paisagem	AL/T6	A	1	2	3	I/O	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plano de Recuperação de Áreas Degradadas</li> </ul>	Pouco Relevante (6)
	Geração e manutenção de empregos e receitas	AL/T6	B	6	3	1	I/O	Não se aplica	Relevante (10)
	Impactos ao Patrimônio Arqueológico	AL	A	2	1	3	I	Não se aplica	Pouco Relevante (6)

(1) Tipo de operação: AL - Avanço da frente de lavra, T6 - Depósito T6

(2) Atributos: NAT - Natureza: A (Adverso) ou B (Benéfico);

INT - Intensidade: baixa (1 ou 2), média (3 ou 4) ou alta (5 ou 6);

ABR - Abrangência: pontual (1), local (2) ou regional (3); e

REV - Reversibilidade: reversível (1) ou irreversível (3).

(3) Fases de ocorrência: I - Implantação, O - Operação, D - Desativação

# 7. MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS

## PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL DO EMPREENDIMENTO

O Programa de Gestão Ambiental constitui-se de um conjunto de medidas e procedimentos de gestão associados aos aspectos ambientais.

A aplicabilidade dessas ações é realizada em cinco áreas: a) emissões do tráfego de veículos e movimentações em áreas não pavimentadas; b) controle e manutenção de máquinas, veículos e equipamentos; c) ações de controle e gestão dos resíduos sólidos; d) trafegabilidade e sinalização viária; e) sistema de drenagem de águas pluviais e bacias de decantação provisórias.

## PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO FLORESTAL

Como medida de mitigação e compensação dos impactos de redução de áreas de vegetação nativa em estágio médio e avançado de regeneração (mata atlântica), supressão de indivíduos ameaçados de extinção/imunes de corte e a intervenção em áreas de preservação permanente (APP) deverá ser executado um reflorestamento compensatório.

## PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO E RESGATE DA FAUNA SILVESTRE

A execução da supressão da vegetação é uma das principais etapas para a implementação do Avanço de Lavra. Essa etapa pode causar perda e alteração dos habitats florestais e aquáticos, provocando a fuga e, possivelmente, a morte acidental de indivíduos da fauna silvestre local, que são considerados impactos relevantes.

Desse modo, como forma de minimização desses impactos, o Programa se baseia em acompanhar e direcionar as atividades de supressão, favorecendo a fuga “passiva” de indivíduos da fauna local para áreas adjacentes ao empreendimento, além de executar eventuais ações de resgate quando necessário, bem como triagem e destinação da fauna capturada.

## PROGRAMA DE PERFORMANCE SOCIAL

Considerando as alterações socioeconômicas e ambientais provenientes do Avanço da Lavra, do depósito T6 e do próprio CMT sobre a qualidade de vida da população municipal, regional e local, faz-se necessário o desenvolvimento do Programa de Performance Social entre seus diferentes âmbitos de atuação.

O Programa adota principalmente quatro frentes de atuação: processo de comunicação efetiva sobre o projeto; apoio aos programas ambientais propostos para o

avanço da lavra, construção do depósito T6 e para os programas existentes no Complexo de Mineração de Tapira; relacionamento comunitário junto à população inserida na AID e relacionamento institucional com o poder público municipal de Tapira; e apoio referente aos mecanismos de alerta e comunicação previstos no PAEBM para as barragens existentes no CMT.

## **PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CIDADANIA**

Os objetivos deste programa são: contribuir para a construção de uma cultura de respeito ao meio ambiente, em todos os seus aspectos, por meio de ações educativas que permitam à população atendida desenvolver maior consciência crítica sobre as problemáticas ambientais e sociais que a envolvem; e estimular o exercício da cidadania, promovendo o conhecimento e a reflexão sobre os direitos e deveres de cada um em relação ao meio em que vive.

## **PROGRAMA COLETA DE MATERIAL VEGETATIVO**

Dentre diversas estratégias voltadas à proteção da biodiversidade, uma delas é a conservação de recursos genéticos, intitulada conservação ex situ, por meio do resgate de germoplasma de espécies alvo. O salvamento de germoplasma é o resgate eficiente daquelas espécies vegetais que terão suas populações naturais reduzidas, constantes em listas de espécies da flora ameaçadas de extinção. É uma técnica muito importante para auxiliar nos processos de sucessão ecológica e preservação dos recursos genéticos da região.

Antes de realizar a supressão da área do empreendimento recomenda-se a coleta de material vegetativo, objetivando a coleta de sementes e demais materiais propagativos

de espécies nativas nos locais que sofrerão intervenção, especialmente as espécies ameaçadas de extinção/imunes de corte.

## **PROGRAMA DE SUPRESSÃO VEGETAL**

Este programa é uma forma de mitigação dos impactos ambientais causados pelo empreendimento, para que aspectos ambientais possam ser garantidos, como desmate restrito ao local de intervenção, aproveitamento do material lenhoso e melhor deslocamento da fauna.

É importante que a limpeza da área fique restrita ao local de intervenção e não ultrapasse os limites licenciados, sendo importante o acompanhamento de pessoas com conhecimento da área de intervenção e de uma equipe de topografia dotada de equipamentos de precisão para demarcação do limite da área durante a execução das atividades de desmate.

## **PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO**

A Lei Federal 9.985/00, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), em seu Artigo 36º, estabelece que empreendimentos de significativo impacto ambiental são obrigados a apoiar a implantação e manutenção de Unidade de Conservação (UC) de proteção integral. A DN Copam 94/06 estabelece as normas que devem ser seguidas no estado de Minas Gerais em relação a esta compensação, até que sobrevenha regulamentação federal definitiva sobre o assunto. No mais, cumpre esclarecer que o empreendimento não está situado na zona de amortecimento de UCs existentes.

# 8. PROGRAMAS DE MONITORAMENTO

## PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE NÍVEIS DE RUÍDOS E VIBRAÇÕES

As atividades de terraplenagem, movimentação de solo, tráfego de equipamentos de grande porte e outras que serão desenvolvidas nas etapas de implantação e operação do avanço de lavra poderão alterar a qualidade sonora nas comunidades de seu entorno. Para isso, o monitoramento dos níveis de ruído tem como objetivo garantir que os níveis de pressão acústica oriundos do empreendimento atendam às normas e legislações vigentes e minimizem o impacto sobre o ambiente, a vizinhança e funcionários do CMT.

O monitoramento das vibrações busca avaliar o comportamento no terreno quando eventualmente são executados desmontes de rochas nas frentes de lavra para exploração do minério. Segundo Dinis da Gama (1998), apenas cerca de 5 a 15% da energia termoquímica liberada no processo de desmonte é efetivamente aproveitada para fragmentar a rocha e, portanto, a maior parte da energia contida nos explosivos é transferida ao ambiente circundante, podendo resultar em efeitos colaterais (como vibrações no terreno e pressão acústica) que podem conduzir a conflitos socioambientais com as comunidades vizinhas.

Sendo assim, o programa estabelece diretrizes para medições periódicas e sistemáticas de acompanhamento dos níveis de ruído e vibrações que possam indicar a qualidade ambiental neste aspecto e criar subsídios, se necessário, para a adoção de

ações complementares para adequação dos mesmos.

Os níveis de ruído medidos nos pontos apresentados no Diagnóstico Ambiental situaram-se dentro dos limites estabelecidos pela legislação estadual e pela Resolução Conama 01/90 – NBR 10.151.

A fim de avaliar o impacto do futuro avanço de lavra, recomenda-se a continuidade do programa de monitoramento dos níveis de ruídos e vibrações, nos mesmos pontos utilizados no diagnóstico ambiental, com periodicidade semestral durante a fase de implantação e anual, durante a fase de operação.

## PROGRAMA DE MONITORAMENTO GEOTÉCNICO

Este programa tem por objetivo estabelecer requisitos de segurança e meio ambiente visando eliminar, controlar e minimizar o risco de acidentes geomecânicos associados às estruturas do CMT.

O Programa de Monitoramento Geotécnico atualmente executado na Mosaic promove o controle de parâmetros geotécnicos e ambientais para as frentes de lavras, depósitos de estéril e barragens, e tem por finalidade acompanhar o comportamento das estruturas para verificar se a operação ocorre de acordo com as premissas técnicas estabelecidas em cada projeto.

## PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS

Para evitar a contaminação do solo, a poluição dos recursos hídricos, e outros danos ao meio ambiente causados pelas operações na área do avanço de lavra e depósito T6, o Programa de Monitoramento das Águas Superficiais e Subterrâneas tem como objetivo acompanhar eventuais alterações físico-químicas e biológicas na qualidade das águas durante as etapas de implantação e operação do empreendimento para avaliar o enquadramento dos corpos hídricos nos padrões de qualidade estabelecidos pelas legislações ambientais vigentes e que, em caso de alterações, sejam reforçadas as medidas de controle adotadas.

O presente Programa integra o sistema de gestão ambiental já existente no Complexo de Mineração de Tapira, no que se refere ao monitoramento da qualidade das águas, contribuindo para a sistematização dos dados e dando continuidade ao monitoramento já existente durante toda a operação do empreendimento.

Recomenda-se a manutenção do monitoramento ambiental de todos os pontos, com mesma frequência, utilizados para elaboração do Diagnóstico Ambiental, para acompanhamento das prováveis interferências do projeto dentro na qualidade das águas do entorno do CMT, quando comparados os resultados obtidos com aqueles do diagnóstico.

## PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA

Modificações na vegetação, na qualidade das águas e em aspectos físicos como ruídos e vibrações são fatores que alteram a dinâmica e a diversidade das populações de animais silvestres.

O Programa de Monitoramento de Fauna tem por objetivo monitorar o impacto do empreendimento sobre a fauna e com base nos dados obtidos propor, programar e aplicar medidas mitigadoras adequadas à redução ou eliminação dos impactos sobre a mastofauna, herpetofauna, avifauna e ictiofauna.

## PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA VEGETAÇÃO

O programa de monitoramento da vegetação será implantado para avaliar os resultados das ações de plantio e manutenção de vegetação relacionados às medidas mitigadoras, compensatórias e de recuperação de áreas degradadas que envolvem este tipo de ação.

Os parâmetros que serão verificados no monitoramento e na manutenção rotineira são os seguintes:

- ☛ sanidade,
- ☛ vigor e adaptação;
- ☛ mortalidade; desenvolvimento; e
- ☛ verificação dos efeitos de borda.

# 9. PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS – PRAD

A recuperação de áreas degradadas parte da premissa de que haverá o retorno das áreas a um estado de utilização pré-estabelecido, em condição de equilíbrio autossustentável, em harmonia com o entorno e sem rupturas de suas características gerais.

O plano de recuperação das áreas degradadas em virtude do avanço da frente de lavra e depósito T6 foi dividido nas seguintes fases:

- ❖ **Reafeiçoamento físico:** ações de retaludamento e acertos topográficos da área do avanço de lavra;
- ❖ **Drenagem:** ações de controle e direcionamento adequado de águas pluviais;
- ❖ **Revegetação:** ações de contenção e proteção do solo para garantir a estabilidade por longo prazo – proteção do solo com cobertura morta, plantio de mudas e condução da regeneração natural já existente em grande parte da área.

## Manutenção das Áreas Recuperadas

A manutenção das áreas recuperadas com hidrossemeadura e reflorestamento deverá ser de responsabilidade da Mosaica Fertilizantes pelo período mínimo de 2 anos após o plantio. Os fatores de manutenção consistem basicamente em:

- ❖ Avaliar a condição dos terrenos - monitorar processos erosivos nas áreas recuperadas buscando corrigir essas situações no início do processo observado, até que esteja estabilizado o processo erosivo;
- ❖ Verificar a germinação das plântulas – se ocorrerem falhas na germinação, deverá ser providenciada ressemeadura da área dentro do menor período possível e atentar para a época mais adequada ao plantio (período chuvoso);
- ❖ Realizar o controle de plantas invasoras – efetuar o coroamento das mudas, retirando assim as plantas daninhas que possam atrapalhar o desenvolvimento das mudas;
- ❖ Avaliar a cobertura da área – nos pontos onde houver falhas de cobertura, identificar a causa e refazer a semeadura ou o plantio das mudas;
- ❖ Avaliar o estado nutricional da vegetação - esse controle visa detectar qualquer carência nutricional junto às espécies selecionadas e corrigir o problema com adubação adequada, se necessário;
- ❖ Executar o controle de pragas e doenças – esta etapa é muito importante para o sucesso no estabelecimento da vegetação e pode evitar o prejuízo para toda a área.

# 10. PROGNÓSTICO AMBIENTAL

O prognóstico ambiental é feito a partir do diagnóstico ambiental e da vulnerabilidade socioambiental presentes na região onde o empreendimento é previsto. Nessa etapa, são delineados cenários possíveis e prospectivos que possam representar a qualidade ambiental futura nessa região, considerando as hipóteses de implantação e não implantação do empreendimento projetado.

Os quadros abaixo apresentam os cenários previstos para os meios físicos, biótico e socioeconômico, comparando a implantação e a não implantação dos projetos do avanço da frente de lavra e da implantação do depósito T6.

Cenários de implantação e não implantação do projeto do Avanço de Lavra.

Meios	Cenários	
	Sem o Avanço de Lavra	Com o Avanço de Lavra
<b>Meio físico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não aproveitamento econômico do recurso mineral lavrável;</li> <li>• Encerramento das atividades no CMT.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteração na paisagem;</li> <li>• Continuidade da maioria dos impactos previstos na implantação e operação do CMT, destacando as alterações da qualidade do ar e da qualidade das águas superficiais e subterrâneas.</li> </ul>
<b>Meio biótico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encerramento das atividades no CMT;</li> <li>• Não seria realizada a supressão vegetal de 81,0296 ha de Floresta Estacional Semidecidual (FES) em estágio médio e avançado de regeneração;</li> <li>• Não haveria intervenção em 38,7615 ha de áreas de preservação permanente (APP).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supressão vegetal de 81,0296 ha de FES em estágio médio e avançado de regeneração;</li> <li>• Intervenção em 38,7615 ha de APP;</li> <li>• Continuidade dos impactos previstos na implantação e operação do CMT, associados à perturbação da flora e da fauna na região adjacente ao empreendimento, com destaque aos táxons potencialmente mais sensíveis às alterações no meio em que vivem.</li> </ul>
<b>Meio socioeconômico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encerramento das atividades no CMT;</li> <li>• Antecipação do desaquecimento da dinâmica econômica municipal e local e das potenciais consequências para os municípios de Tapira e Araxá.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Continuidade das consequências positivas para a estrutura econômica e de serviços de Tapira e Araxá;</li> <li>• Manutenção de aspectos importantes de dinamização econômica (manutenção na arrecadação de impostos e tributos, manutenção de postos de trabalho diretos, indiretos e de efeito-renda e continuidade nas contratações de serviços e aquisição de produtos, advindos da operação do CMT).</li> </ul>

Cenários de implantação e não implantação do Depósito de Titânio T6.

Meios	Cenários	
	Sem o Depósito T6	Com o Depósito T6
Meio físico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encerramento das atividades no CMT, uma vez que sem as áreas destinadas ao depósito de titânio, a extração mineral fica comprometida, inviabilizando a continuidade das operações.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteração na paisagem;</li> <li>• Continuidade da maioria dos impactos previstos na implantação e operação do CMT, destacando as alterações da qualidade do ar e da qualidade das águas superficiais e subterrâneas.</li> </ul>
Meio biótico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encerramento das atividades no CMT.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Continuidade dos impactos previstos na implantação e operação do CMT, associados à perturbação da flora e da fauna na região adjacente ao empreendimento, com destaque aos táxons potencialmente mais sensíveis às alterações no meio em que vivem.</li> </ul>
Meio socio-econômico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encerramento das atividades no CMT;</li> <li>• Antecipação do desaquecimento da dinâmica econômica municipal e local e das potenciais consequências para os municípios de Tapira e Araxá.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Continuidade das consequências positivas para a estrutura econômica e de serviços de Tapira e Araxá;</li> <li>• Manutenção de aspectos importantes de dinamização econômica (manutenção na arrecadação de impostos e tributos, manutenção de postos de trabalho diretos, indiretos e de efeito-renda e continuidade nas contratações de serviços e aquisição de produtos, advindos da operação do CMT).</li> </ul>

# 11. RESPONSABILIDADE TÉCNICA

## COORDENAÇÃO GERAL

Carla Fernanda Imoto	Engenheira de Minas	CREA/SP 5069411909 Visto MG 42.280
----------------------	---------------------	---------------------------------------

## EQUIPE TÉCNICA

André Vilela Torres	Engenheiro Florestal CREA/MG 107.334/D	Flora
Caroline Yoshimi Akabane Yamazaki	Engenheira Ambiental CREA/SP 5062806189 Visto MG 36.108	Diagnóstico do meio físico e socioeconômico
Carlos Henrique Pires Magalhães	Biólogo CRBio 49928/04-D	Mastofauna Ictiofauna
Daniel Costa de Paula	Biólogo CRBio 70206/04-D	Avifauna
João Marques Lima da Fonseca	Biólogo CRBio 070463/04-D	Herpetofauna
Marcelo Coelho	Engenheiro Florestal CREA/SP 5060323752D Visto MG 17.954	Análise de impactos Medidas mitigadoras Programas de monitoramento
Tetsuo Akabane	Geólogo CREA/SP 0600421807 Visto MG 42.180	Espeleologia Geologia Geomorfologia Solos

## EQUIPE DE APOIO

Bruno Toledo	Assistente Ambiental
Manoela Papel	Analista Ambiental
Rodrigo Jun Araki Higashi	Analista Ambiental
Vinícius Fujita	Analista Ambiental