

## RIMA

### RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL Alteamento da Barragem B6

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

Empreendimento: Mosaic Fertilizantes  
P&K Ltda.

Fevereiro/2021



# 1. INFORMAÇÕES GERAIS

Este documento apresenta o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) do projeto de alteamento da Barragem de Rejeitos B6 da Mosaic Fertilizantes P&K Ltda. localizada em Araxá, 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 do alteamento da Barragem de Rejeitos B6, como parte do plano diretor da

unidade, com o intuito de prosseguir com sua operação. 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.

O EIA contém os seguintes capítulos: Introdução, Legislação, Caracterização do Empreendimento, Diagnóstico Ambiental, Avaliação dos Impactos Ambientais, Medidas Mitigadoras, Programas de Monitoramento e Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

## IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

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

**CNPJ (matriz):** 33.931.486/0019-60

**Endereço:** Avenida Arafértil, 5.000 – Araxá/MG

**CEP:** 38.184-270

**Telefone:** (34) 3669-6000

**Profissional para Contato:**  
Leonardo Muritiba Araújo

## 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:** 5062806189 SP

**Visto MG:** 36.108

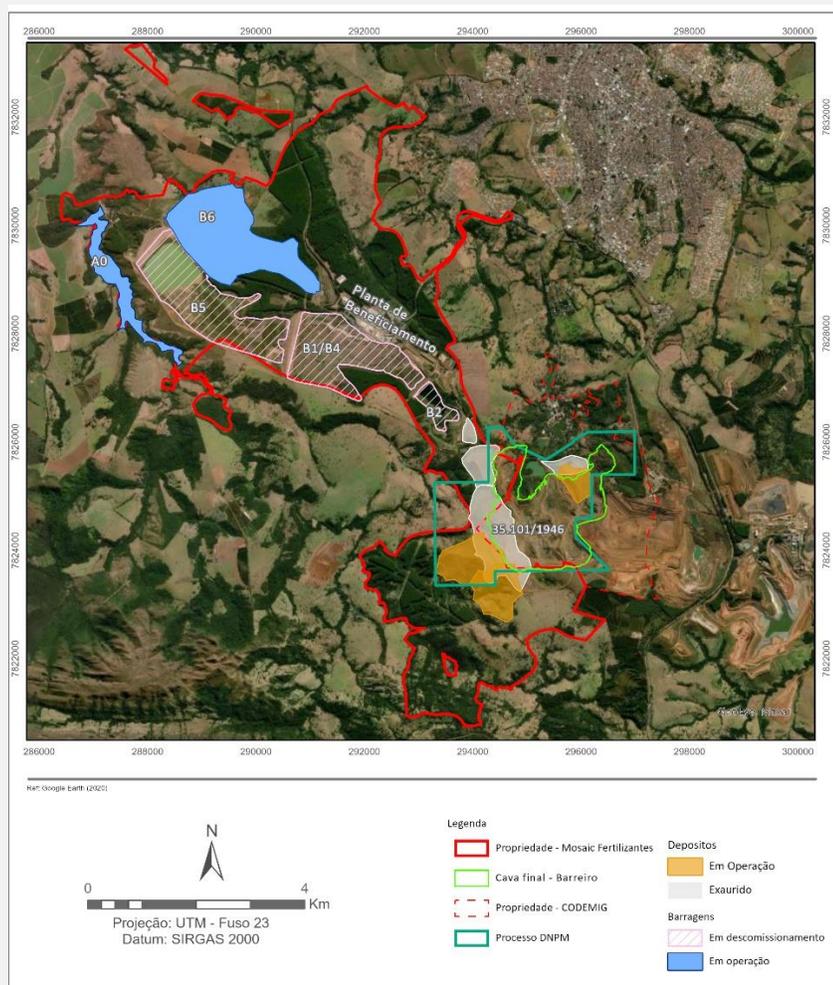
**Profissional para Contato:**  
Caroline Yoshimi Akabane Yamazaki

## 2. CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO

O Complexo Minerquímico de Araxá (CMA) teve sua construção iniciada na década de 1970 no município de Araxá/MG, que dá nome ao Complexo. Atualmente, o CMA abrange uma série de operações e instalações que se iniciam com o decapeamento e a lavra do minério, e vão até a planta química para produção de fertilizantes.

O empreendimento é composto de área da lavra, área industrial, barragens e depósitos.

Atualmente, a lavra do CMA acontece, apenas, na área delimitada pelo processo ANM 035.101/1946 (Mina do Barreiro), que é arrendada da CODEMIG.



Layout geral do CMA.

### LAVRA

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

Todo o minério lavrado é transportado em caminhões até a área da britagem para ser processado na planta de beneficiamento.

Os materiais estéreis são dispostos em dois depósitos diferentes: Depósito da Cava e Depósito de Estéril Fase 2A e os produtos e rejeitos gerados pelas usinas de beneficiamento são: GCA (concentrado grosso), FCA (concentrado fino), rejeito de magnetita, rejeito convencional e lamas.

## BARRAGENS

A unidade de Araxá, possui atualmente oito barragens, com diferentes finalidades.

Para dar continuidade às suas atividades, a Mosaic Fertilizantes pretende realizar o alteamento da Barragem de Rejeitos B6 e dessa forma apresenta um Estudo de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA.

Descrição da situação atual das barragens do CMA.

BARRAGEM	FINALIDADE	STATUS
B6	Disposição de rejeitos e lama gerados na usina de beneficiamento	Ativa
A0	Captação de água nova	Ativa
A	Contenção de sólidos carreados pela mina	Ativa
E	Contenção de sólidos carreados pela mina	Ativa
F	Contenção de sólidos carreados pela mina	Ativa
B5	Disposição de rejeito gerado na usina de beneficiamento	Desativada
B2	Disposição de rejeito de magnetita	Desativada
B1/B4	Disposição de rejeito gerado na usina de beneficiamento	Desativada



Vista área da Barragem B1/B4.



Vista aérea da Barragem B2.



Vista aérea da Barragem B5.



Vista aérea da Barragem B6.



Vista aérea da Barragem A0.



Vista aérea da Barragem A.



Vista aérea da Barragem E.



Vista aérea da Barragem F.

# 3. BARRAGEM B6

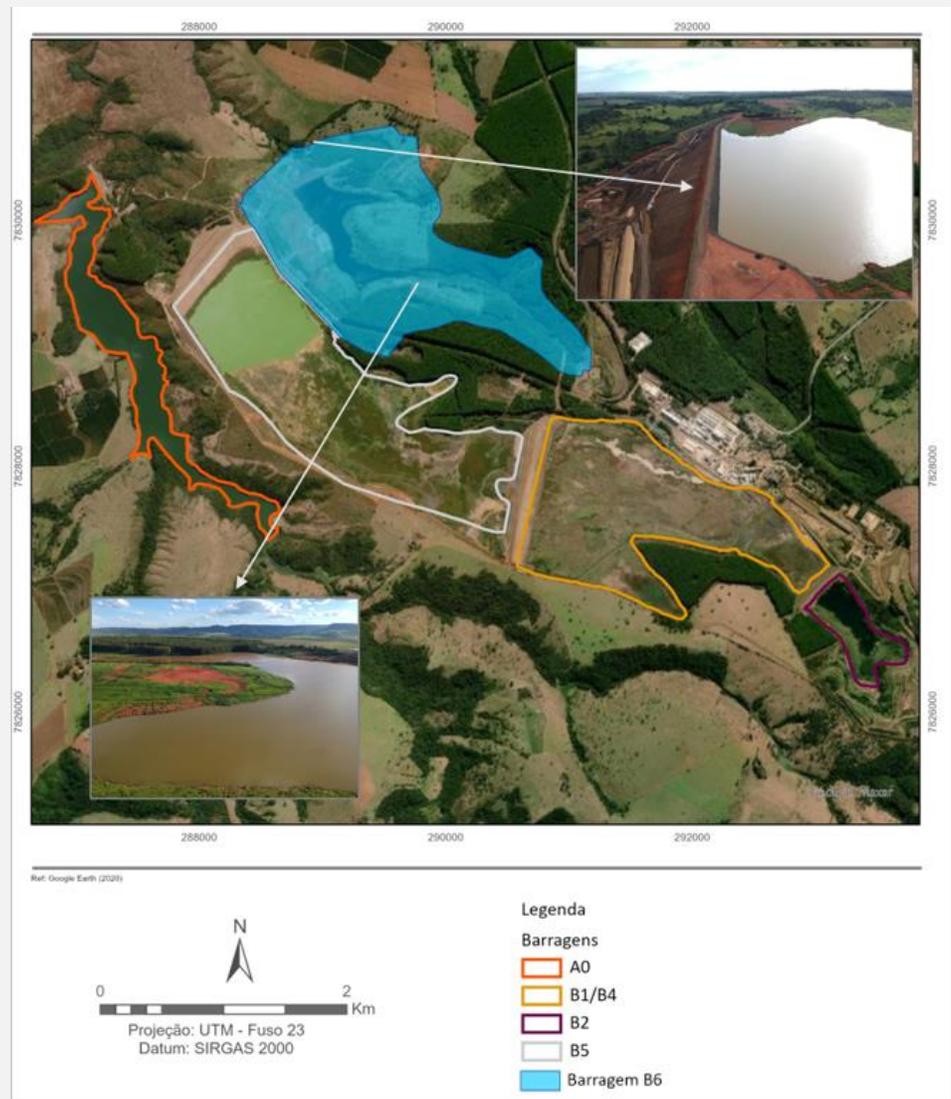
A barragem B6 já se encontra licenciada até a cota 960 m e tem finalidade de auxiliar o atual sistema de disposição de rejeitos do CMA, tendo iniciado sua operação em 2019. O presente licenciamento tem como objetivo licenciar a B6 até a cota de 980 m, para atender a demanda do plano diretor de rejeitos do CMA.

## JUSTIFICATIVA DO PROJETO

A Mosaic Fertilizantes pretende fazer o alteamento da Barragem B6 para poder dar continuidade ao empreendimento, principalmente para depositar lama, uma vez que este é o único rejeito para o qual não foi encontrado uma alternativa técnica e econômica viável para despejo até o momento. Vale ressaltar que a Mosaic Fertilizantes continuará o estudo por novas alternativas.

## LOCALIZAÇÃO

A Barragem de Rejeitos B6 faz parte do CMA que está localizado próxima à região do Barreiro, município de Araxá, a uma distância aproximada de 5 km de Araxá e 364 km a oeste de Belo Horizonte, na região oeste do estado de Minas Gerais.



Localização da Barragem B6.

## ESTUDO DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS – Separação sólido-líquido

A geração de rejeitos é inevitável e inerente do processo de tratamento de minério na usina de beneficiamento, assim não é possível eliminá-la. Dessa forma, é necessário estudar as tecnologias disponíveis de deposição de rejeitos.

O rejeito de magnetita já possui processo definido que permite seu empilhamento ou aproveitamento para reforço da barragem. O rejeito grosso se mostrou promissor para o adensamento e atualmente estuda-se a estabilidade do material e parte do material já é utilizado para o reforço do maciço da barragem.

As alternativas avaliadas foram baseadas nas opções conhecidas na literatura de separação de material sólido-líquido e em tipos de equipamentos de desaguamento.

A separação do material sólido-líquido varia em função da granulometria. No caso do rejeito do CMA, como as lammas possuem 95% do material passante em 20 µm, as opções de adensamento do material são espessamento, filtragem e centrifugação.

Uma análise preliminar o filtro a vácuo e do filtro prensa mostrou que essas alternativas não são viáveis devido a necessidade do grande número de equipamentos.

Em relação as alternativas de desaguamento, foram estudados os seguintes equipamentos: desaguamento por peneira, planta desaguadora para rejeito grossos e lama e adensamento do rejeito.

Ao final das análises, no entanto, nenhuma das técnicas se mostrou viável para o adensamento das lammas, sendo que estas necessariamente deverão continuar sendo enviadas à barragem da unidade.

## ALTERNATIVAS ESTUDADAS

### a) Desaguamento por peneira

Em março de 2018, foi enviada uma amostra do rejeito do CMA para realização do teste de adensamento por peneiramento de alta frequência pela empresa Gaustec.

Os resultados mostraram que o material final apresentou uma umidade próxima a 20%. Contudo, ressalta-se que a amostra de lammas utilizada não representa fielmente as lammas do processo de beneficiamento do CMA.

### b) Planta desaguadora para rejeitos grossos e lama

A Mosaic realizou a montagem de uma planta desaguadora semi-industrial com o uso de peneiras desaguadoras dentro da unidade do CMA em conjunto com a Gaustec.

Quando foram realizados testes apenas para os rejeitos grossos, os resultados obtidos foram positivos.

No entanto, a grande quantidade de água nas lammas prejudica substancialmente o processo. Os testes para a combinação de lammas e rejeito mostraram que não seria possível adensar o material.

### c) Adensamento do rejeito

O rejeito grosso neste caso seria direcionado para o reforço do maciço da barragem, enquanto as lammas são enviadas para armazenamento na barragem.

Esta alternativa reduz cerca de 50% da massa de rejeitos que é armazenada no corpo da barragem, representando uma economia na ocupação em cerca de 1,4 milhão de m<sup>3</sup>/ano.

## ESTUDO DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS – Disposição de Sólidos

Mesmo após a separação sólido-líquido, ainda é necessário verificar a viabilidade de disposição dos sólidos.

Para isso a Mosaic Fertilizantes está realizando um estudo de aterros experimentais com o objetivo de avaliar qual a melhor sistemática construtiva para obter materiais compactados com características geotécnicas adequadas, compatibilizando os equipamentos de terraplenagem ao material a ser compactado, visando assim a otimização dos serviços.



Compactação com pé de carneiro.



Lançamento de rejeito.

## ALTERNATIVA ESTUDADA

### Aterro Experimental

O aterro experimental foi instalado dentro da Complexo Minerquímico de Araxá, próximo à Barragem B2. Foram implantadas três pilhas no aterro experimental, sendo que as pilhas 1 e 2 foram executadas unidas devido à área de implantação restrita. A Pilha 1 foi compactada com rolo pé de carneiro, a Pilha 2 com trator de esteira, ambas com espessura de 30 cm, e a Pilha 3 foi compactada com rolo com espessura de 40 cm.

O material testado no aterro experimental foi uma torta de rejeito de flotação obtida por desaguamento em uma planta piloto composta por um circuito de ciclonagem e peneira horizontal vibratória de alta frequência.

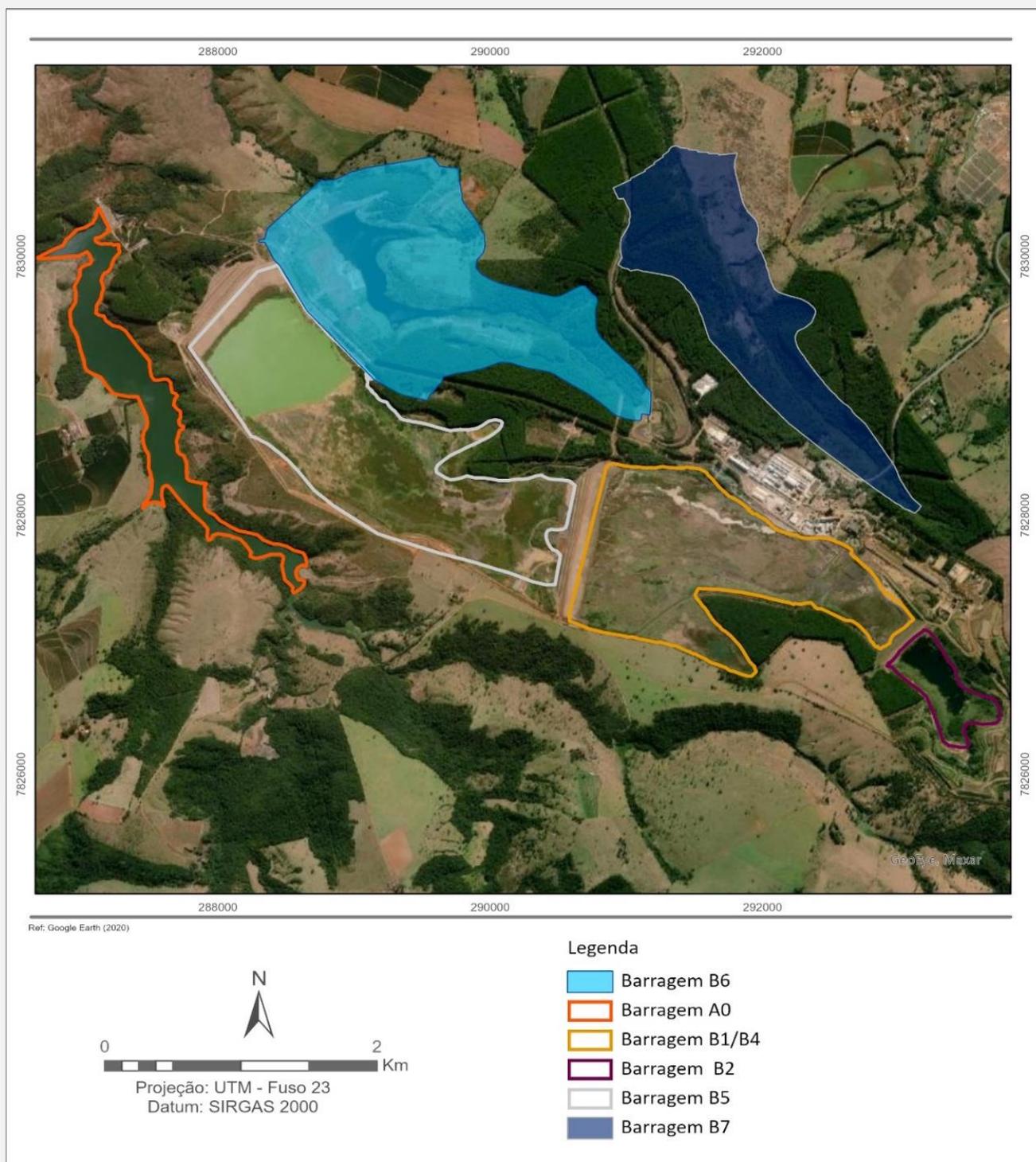
O empilhamento de rejeito filtrado ou desaguado requer método construtivo e controle de construção de um aterro de obra civil. Assim sendo, a execução do aterro experimental utilizando o rejeito desaguado da Mosaic deve buscar verificar, em detalhe, as características do rejeito para orientar a construção das futuras pilhas.

Após a conclusão das pilhas do aterro será necessária a realização de ensaios para determinação dos parâmetros geomecânicos do rejeito, sendo esta a fase atual dos estudos.

Ademais, visando observar o padrão das erosões superficiais, deverá ser realizado o plantio de vegetação em um lado das 3 (três) pilhas, enquanto o outro ficará exposto, para determinar o melhor tipo para controle de erosão.

## ESTUDO DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

As alternativas locais para a disposição dos rejeitos consideraram as seguintes opções: Alçamento da B6 e Implantação de nova barragem (B7).



Localização das alternativas consideradas.

A seleção locacional teve como parâmetros a viabilidade ambiental e econômica que abrangem a minimização da área diretamente afetada e conseqüentemente a supressão vegetal, o aproveitamento máximo da topografia existente de forma a reduzir ao máximo o consumo de energia e materiais e assegurar o equilíbrio entre a produtividade e riscos ambientais.

Estes critérios podem ser ponderados da seguinte forma:

- ✦ Supressão de vegetação na área de reservatório; quanto menor, melhor;
- ✦ Nível de ocupações humanas a jusante (somatório de valores segundo a COPAM nº 62 e nº 87); quanto menor melhor;
- ✦ Concentração de instalações a jusante (somatório de valores

- segundo a COPAM nº 62 e nº 87); quanto menor, melhor;
- ✦ Proximidade e facilidade de interligação à planta industrial; quanto mais próximo, melhor;
- ✦ Possibilidade de aproveitamento parcial de estruturas de disposição existentes ou de integração ao sistema existente; quanto maior, melhor;
- ✦ Capacidade para acumulação ou disposição no reservatório; quanto maior, melhor;
- ✦ Segurança em termos de volume de acumulação (somatório de valores segundo a COPAM nº 62 e nº 87); quanto maior, melhor; e
- ✦ Significância do interesse ambiental a jusante (somatório de valores segundo a COPAM nº 62 e nº 87); quanto menor, melhor.

## COMPARATIVO ENTRE ALTERNATIVAS

Critérios	Pontuação	
	Alternativa 2	Alternativa 3
	B6	B7
Menor desmatamento de vegetação nativa	3	1
Menor nível de ocupação humana a jusante	2	2
Proximidade e facilidade de integração à planta industrial	3	2
Possibilidade de aproveitamento parcial de estruturas de disposição existentes ou de integração ao sistema existente	3	1
Maior capacidade para acumulação ou disposição do reservatório	2	3
Menor significância de interesse ambiental a jusante	2	2
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>11</b>



Vantajoso (peso = 3)



Pouco vantajoso (peso = 2)



Não vantajoso (peso = 1)

Matriz de estudo comparativo

**A alternativa de alteamento da B6, portanto, apresentou-se em termos técnicos, econômicos e ambientais como a mais viável.**

As vantagens do alteamento da Barragem B6 podem ser resumidas em:

### **A) Condição do meio físico local**

A área projetada para a implantação do alteamento da Barragem de Rejeitos B6 encontra-se dentro da área do CMA e já possui toda a estrutura necessária para a deposição controlada dos rejeitos, visto que já se encontra em operação.

### **C) Aspectos de viabilidade econômica**

A proximidade com a usina também auxilia na redução dos custos de mobilidade e logística das operações. Com um consumo menor de combustível, reduzem-se as emissões atmosféricas.

### **B) Aspecto socioambiental**

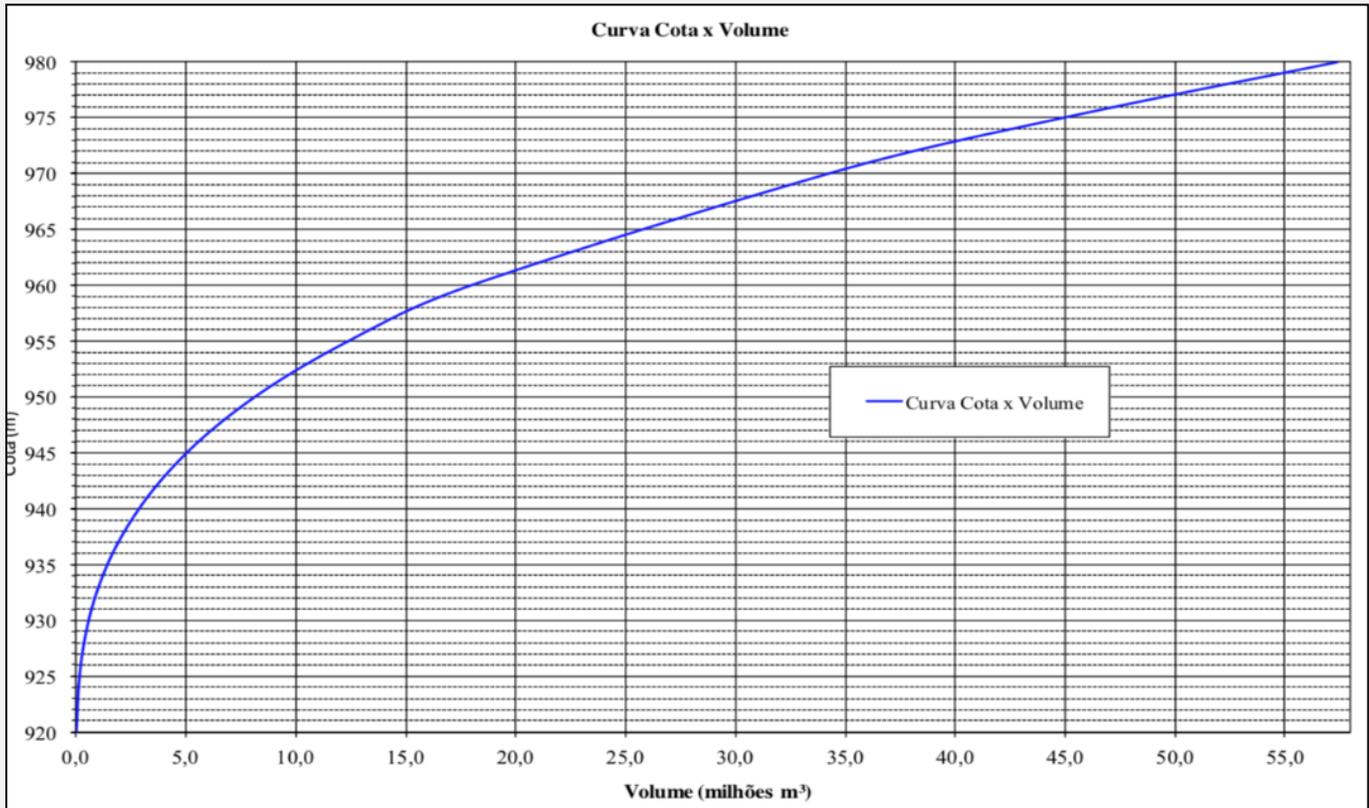
Como a área a ser utilizada pertence à Mosaic, a maior parte da área em questão já está antropizada, dessa forma haverá um menor impacto durante sua implantação: a necessidade de supressão de vegetação será menor e não haverá necessidade de aquisição de terras e de desapropriação de terceiros.

### **D) Aspectos técnicos operacionais e de segurança**

As condições operacionais e de segurança serão as mesmas. A utilização do Sistema Integrado de Gestão de Segurança de Barragens - SIGBAR permite monitorar as barragens de modo contínuo e assegurar que as suas condições de segurança atendam às exigências legais, normativas e premissas de projeto utilizando as melhores práticas de engenharia.

## PROJETO DE ENGENHARIA PARA O ALTEAMENTO DA B6

A figura abaixo mostra o volume da barragem em função da cota do barramento.



Fonte: Geoconsultoria, 2020.

Curva da cota x volume para B6.

A atual Barragem B6 tem um dique inicial até a cota 945 m com sucessivos alteamentos à jusante a cada 5 metros. O barramento até a cota 960 m já se encontra licenciada. Serão executadas mais 4 etapas de alteamentos, a cada 5 m, da cota 960 m até a cota 980 m.

Em função do alteamento do maciço, a partir da cota 970 m, a barragem causará uma interferência na pera ferroviária da unidade, sendo necessário um aterro a jusante da pera, que servirá como uma barreira de proteção contra os rejeitos.

A nova expansão da B6 prevê mais 20 m de alteamento para aumento da capacidade de armazenamento de rejeitos. Em sua conformação final, a barragem terá capacidade de aproximadamente 58 milhões de m<sup>3</sup> de rejeito.

A cota final da barragem foi definida em função do pátio da ferrovia a montante, instalada na cota 982 m, e que impossibilita futuros alteamentos.

### Alteamento 965 m

- Remoção de solos coluvionares e solos orgânicos superficiais
- Preparo da fundação
- Drenagem interna e drenagem externa
- Instalação de equipamentos de monitoramento (piezômetros, medidos de vazão e outros)

### Alteamento 975 m

- Limpeza superficial da área e remoção de solo orgânico ou mole
- Implantação do alteamento com septo argiloso
- Drenagem superficial e interna
- Instalação de equipamentos de monitoramento (piezômetros, medidos de vazão e outros)

### Alteamento 970 m

- Construção de dique de sela
- Reforço do aterro da pera ferroviária
- Limpeza dos solos orgânicos superficiais e solos moles
- Conformação das superfícies
- Implantação do alteamento e drenagem interna
- Implantação de novas tubulações, energia e acessos
- Instalação de equipamentos de monitoramento (piezômetros, medidos de vazão e outros)

### Alteamento 980 m

- Limpeza superficial da área e remoção de solo orgânico ou mole
- Implantação do alteamento com septo argiloso
- Drenagem superficial e interna
- Instalação de equipamentos de monitoramento (piezômetros, medidores de vazão e outros)

Fluxograma simplificado das etapas de alteamento da B6.

## ESTABILIDADE E SEGURANÇA DA B6

O maciço rochoso da barragem, tipo mica-xisto, é pouco fraturado, com materiais de permeabilidades baixa a média.

Em relação à sísmica da região, o Brasil, como um todo, está localizado em uma área intraplaca, e relativamente distante das bordas, o que reflete em uma menor atividade sísmica.

Foram realizadas análises de estabilidade para os projetos da Barragem B6 ao longo dos anos. Para a cota 980, os resultados apresentados mostram um aterro estável mesmo para a condição mais crítica.

## MONITORAMENTO GEOTÉCNICO

O monitoramento da Barragem B6 será realizado com base no acompanhamento de uma série de parâmetros relacionados a possíveis modos de ruptura.

A segurança das barragens de rejeitos do CMA é realizada com a utilização do SIGBAR (Sistema Integrado de Gestão de Segurança de Barragens), da empresa Geoconsultoria.

O SIGBAR é um sistema que visa à manutenção das condições de segurança das barragens em um nível que satisfaça as exigências legais, normativas e da própria empresa.

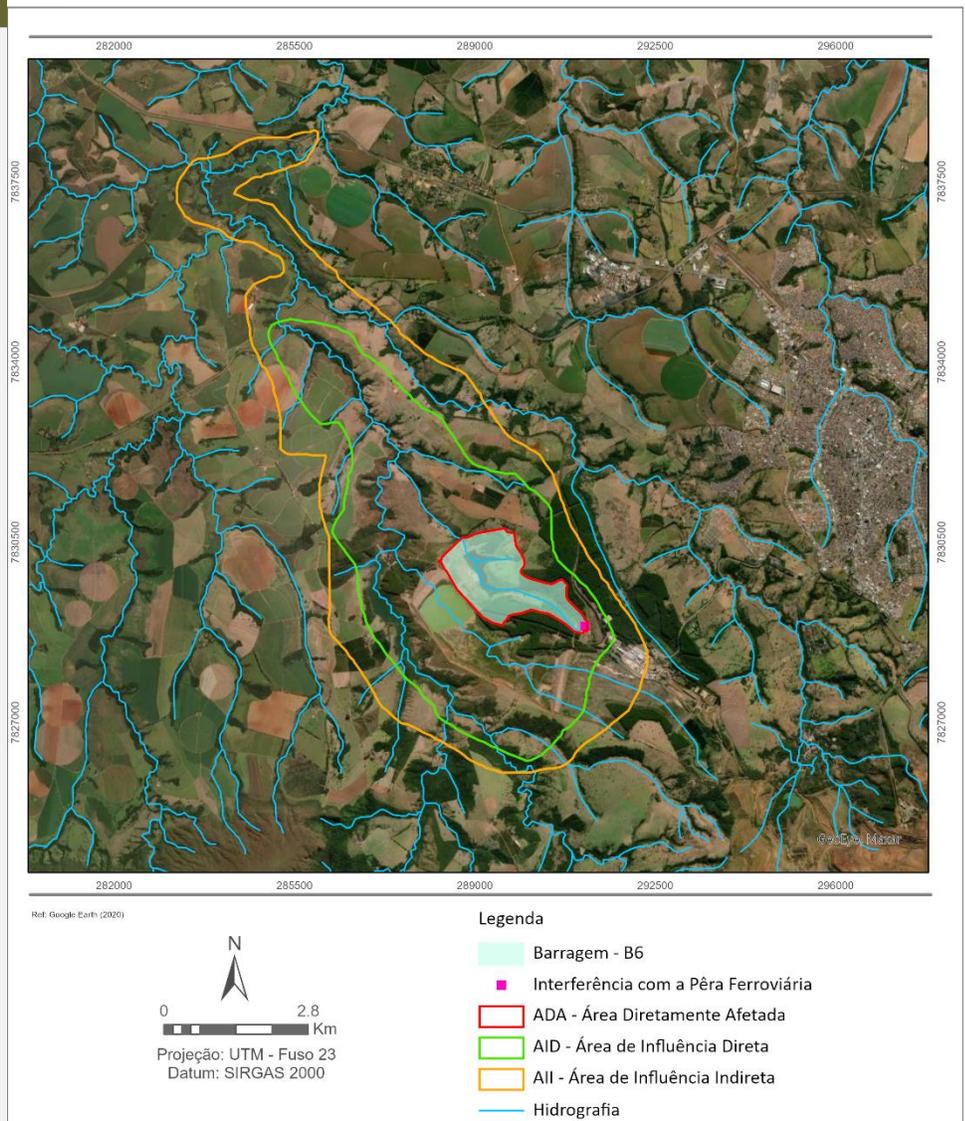
# 4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

## MEIO FÍSICO

### DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

O principal fator que norteou a delimitação das áreas de influência direta e indireta do meio físico foi o sentido do fluxo das águas pluviais e fluviais, tendo-se em vista que uma das maiores preocupações que se deve ter no empreendimento está relacionada ao aumento dos processos erosivos, de transporte e deposição de sedimentos e poluentes em áreas a jusante da barragem.

A Área de Influência Direta (AID) abrange parcialmente a sub-bacia do rio Capivara e alguns pequenos tributários e a Área de Influência Indireta (AII) extrapola ligeiramente a AID estendendo-se a jusante pelo curso do rio Capivara.



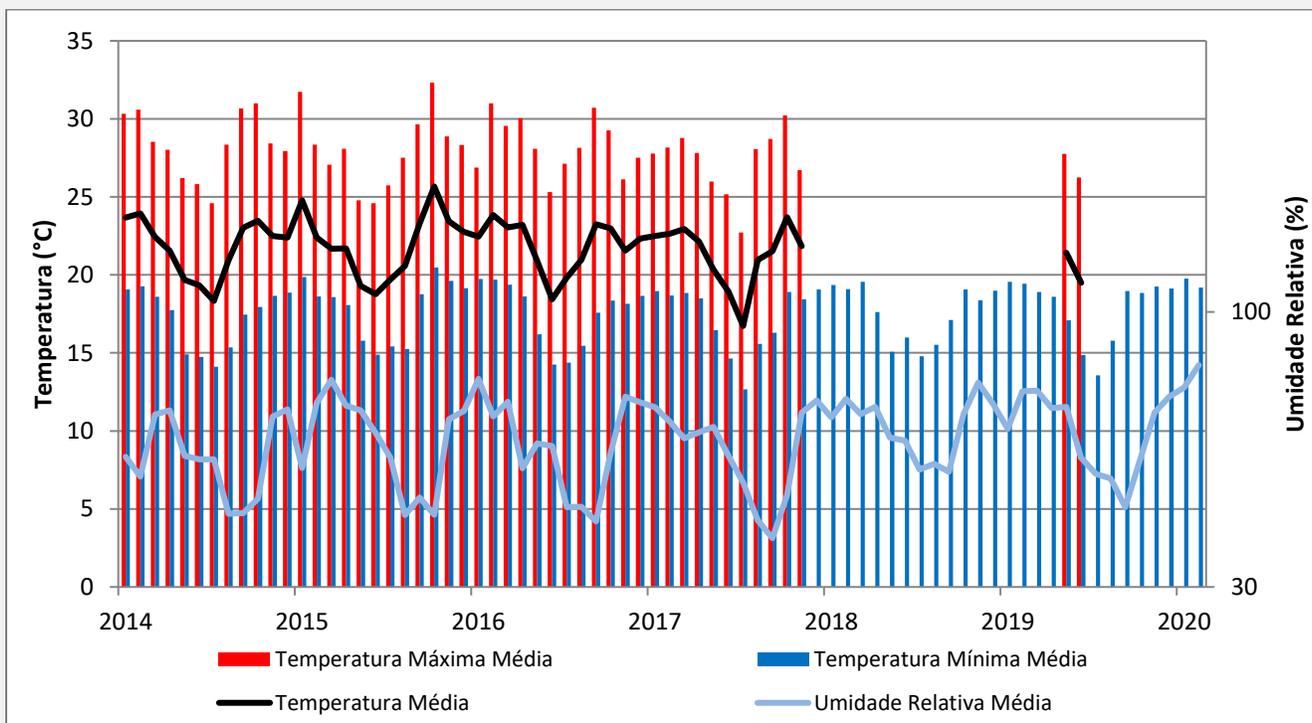
Áreas de Influência para o Meio Físico.

## 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.

No período de 2014 a 2020, a temperatura média anual foi de 21,7°C, sendo a mínima média de 17,6°C e a média da máxima de 28,0°C. A menor média de temperatura mínima mensal registrada foi de 12,7 °C no mês de julho de 2017, enquanto que a maior média das máximas foi de 32,3 °C no mês de outubro de 2015.

A umidade relativa do ar média na região, no período estudado, é de 67%. As médias mensais estão em torno de 73% nos meses de maior índice pluviométrico (outubro a março) e de 61% nos meses de menor índice pluviométrico (abril a setembro), revelando importante inter-relação desses índices climáticos.

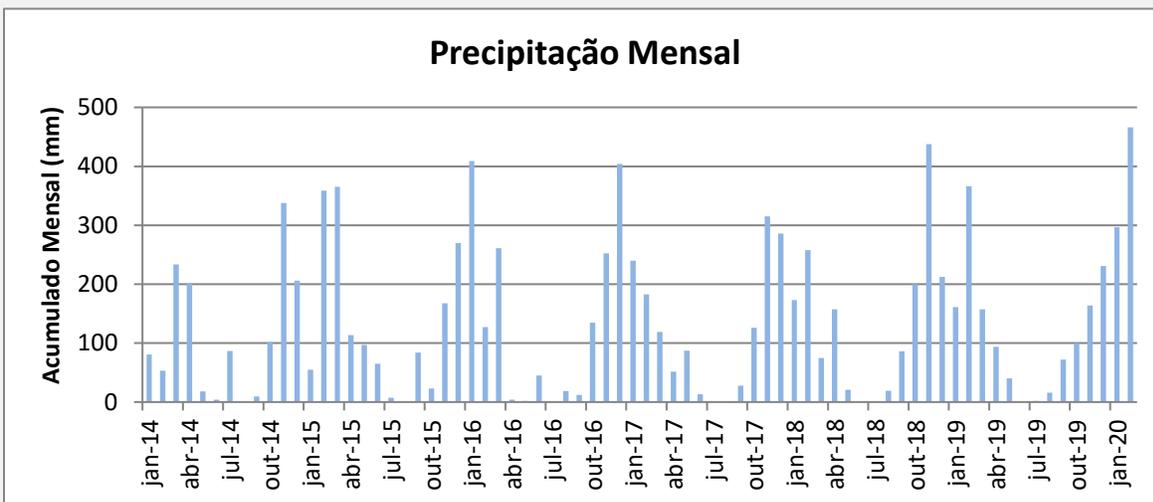


Fonte: INMET.

Umidade relativa do ar e temperatura máxima, mínima e média de 2014 a 2020.

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).

O período chuvoso começa no mês de outubro e se estende até março. Durante o período de 2014 a 2020, no município de Araxá, a pluviosidade máxima acumulada foi no mês de fevereiro de 2020. O período seco tem duração de abril até setembro, com pico de estiagem durante o mês de agosto.

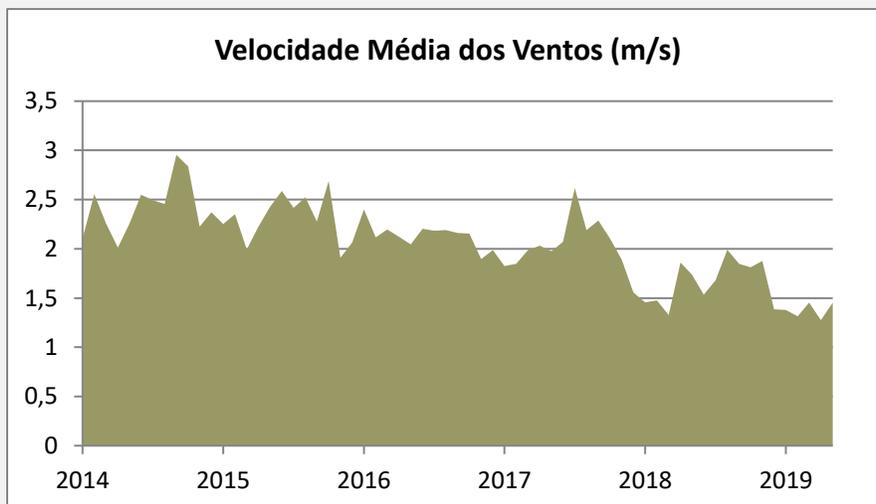


Fonte: INMET.

Precipitação mensal acumulada de 2014 a 2020.

De maneira geral, o município de Araxá possui um perfil direcional dos ventos para oeste. A velocidade média dos ventos no

período foi de 2,1 m/s, sendo a média da máxima de 3,0 m/s em setembro de 2014 e a mínima de 1,3 m/s em abril de 2017.

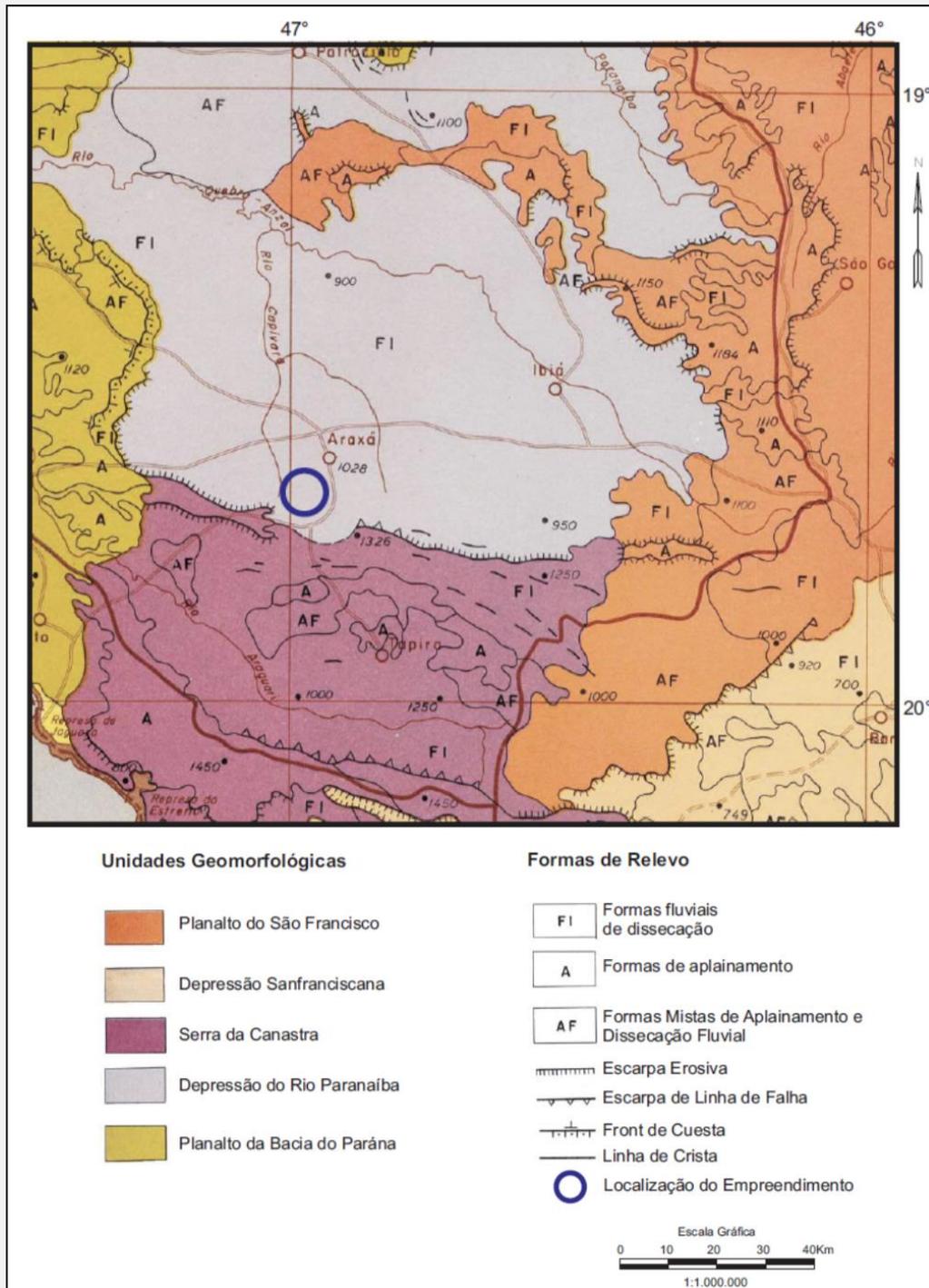


Fonte: INMET

Velocidade média dos ventos no período de 2014 a 2020.

# GEOMORFOLOGIA

Araxá situa-se na extremidade sul da unidade geomorfológica Depressão do Rio Paranaíba, estando próxima da divisa do Planalto da Bacia Sedimentar do Paraná e da Serra da Canastra.



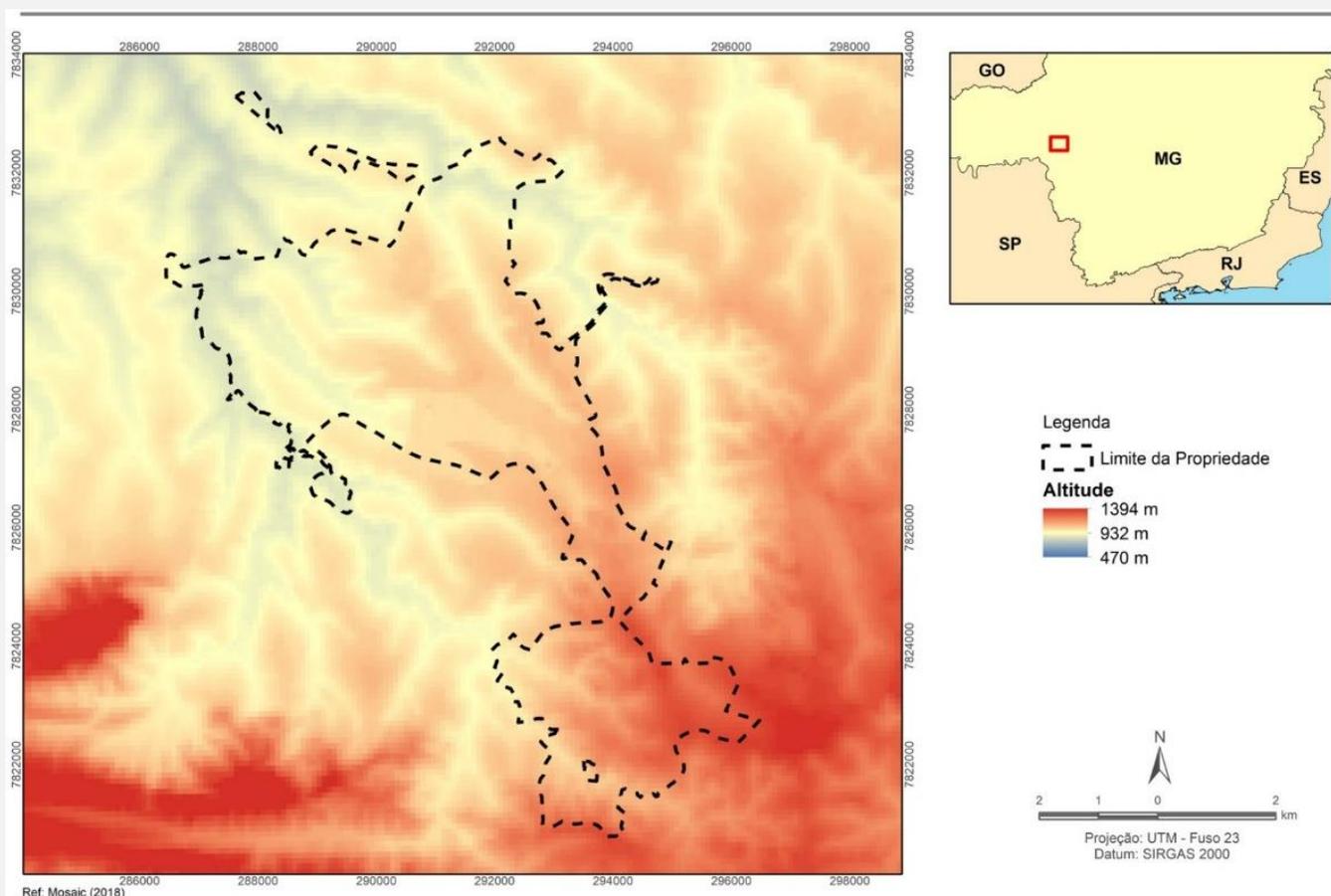
Fonte: IGA/CETEC in Prominer (2011).

Mapa geomorfológico da região de Araxá.

A área do CMA está inserida no Planalto de Araxá, caracterizado por terrenos de morros aplainados com topos achatados e encostas normalmente suaves. Em geral, predominam rampas de colúvio bastante longas e de perfil retilíneo, que se estendem até os vales de ordem superior em declives moderadas.

A área possui altitude em torno de 1.000 metros e o relevo ondulado (8 a 20% de declividade) é predominante, ocorrendo relevo suave-ondulado (declividade entre 3 a 8%) ao longo dos talwegues de drenagens naturais.

É importante lembrar que a operação do CMA 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.



Mapa altimétrico do CMA.

## PEDOLOGIA

Os solos existentes na área do CMA são: Latossolos Vermelhos na porção central, Cambissolos Háplicos na porção norte e sul e, a oeste, Nitossolo Vermelho e Latossolo Vermelho-Amarelo.

### LATOSSOLOS VERMELHOS

Ocorrem sob relevo suave ondulado, com textura argilosa, em áreas com vegetação original de cerrado tropical subcaducifólio, principalmente.

Esse tipo de solo, de baixa fertilidade natural, é produto do intemperismo de rochas ocorrentes na área e é utilizado na região para lavouras e pastagem e, ainda, reflorestamento com eucalipto.

### CAMBISSOLOS HÁPLICOS

Ocorrem sob relevo ondulado e forte ondulado, com textura argilosa, muito cascalhenta e com vegetação original de campo cerrado.

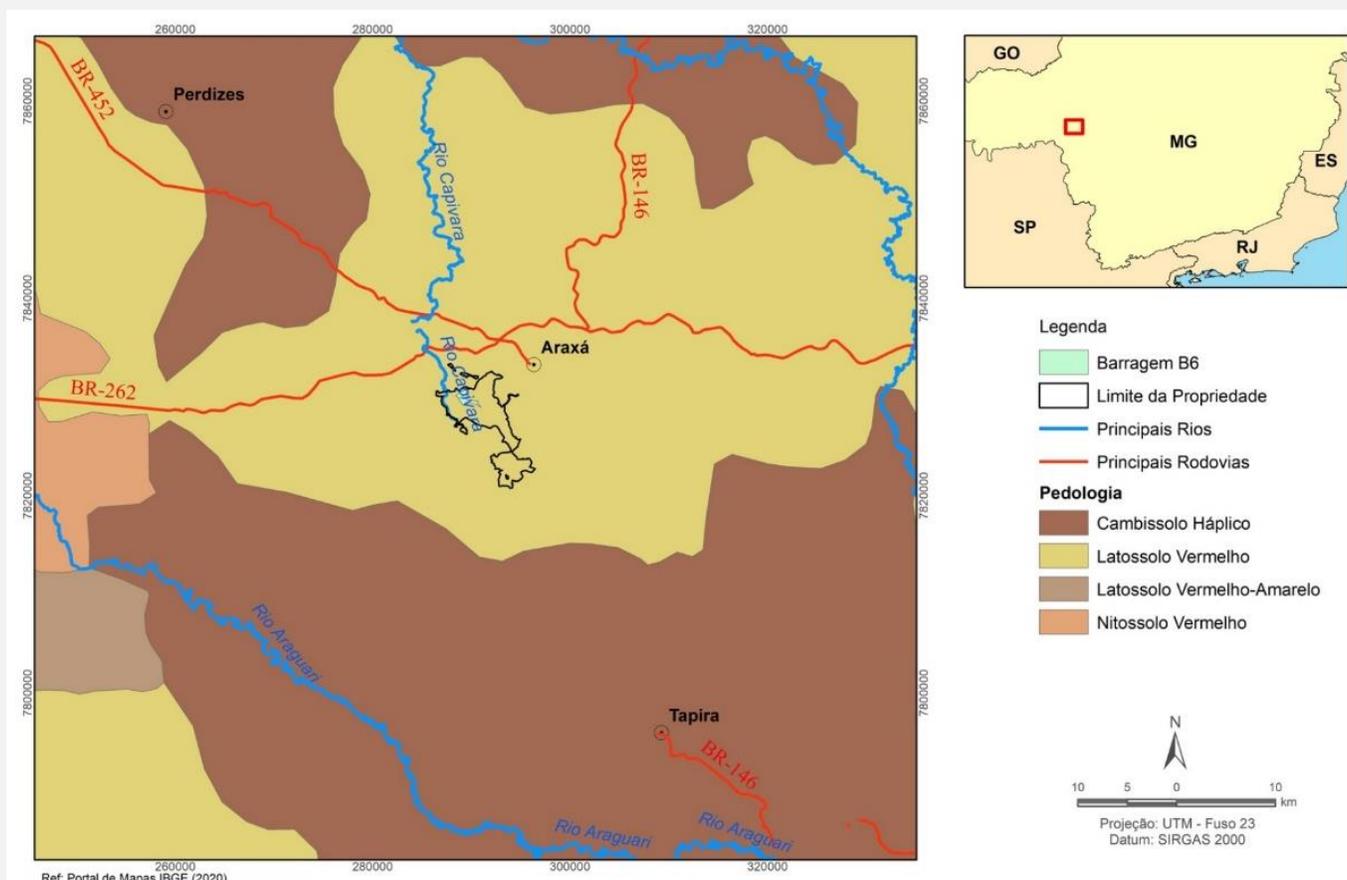
São solos relativamente jovens, pouco evoluídos, nos quais ainda não houve atuação marcante dos processos pedogenéticos. Possuem baixa fertilidade natural, deficiência hídrica e susceptibilidade à erosão, sendo esses os fatores que limitam a utilização agrícola destes solos.

### LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO

Desenvolve-se a partir de sedimentos argilosos com influência do produto do intemperismo de rochas básicas e alcalinas.

A principal limitação deste solo é sua baixa fertilidade natural devida à pobreza em nutrientes e, frequentemente, à elevada saturação por alumínio no complexo de troca, o que exige correções e adubações para a obtenção de uma produtividade satisfatória.

Ressalta-se que grande parte da área do CMA encontra-se alterada fisicamente pelas atividades industriais, consistindo, atualmente, em solos antropizados.



Mapa pedológico de Araxá.

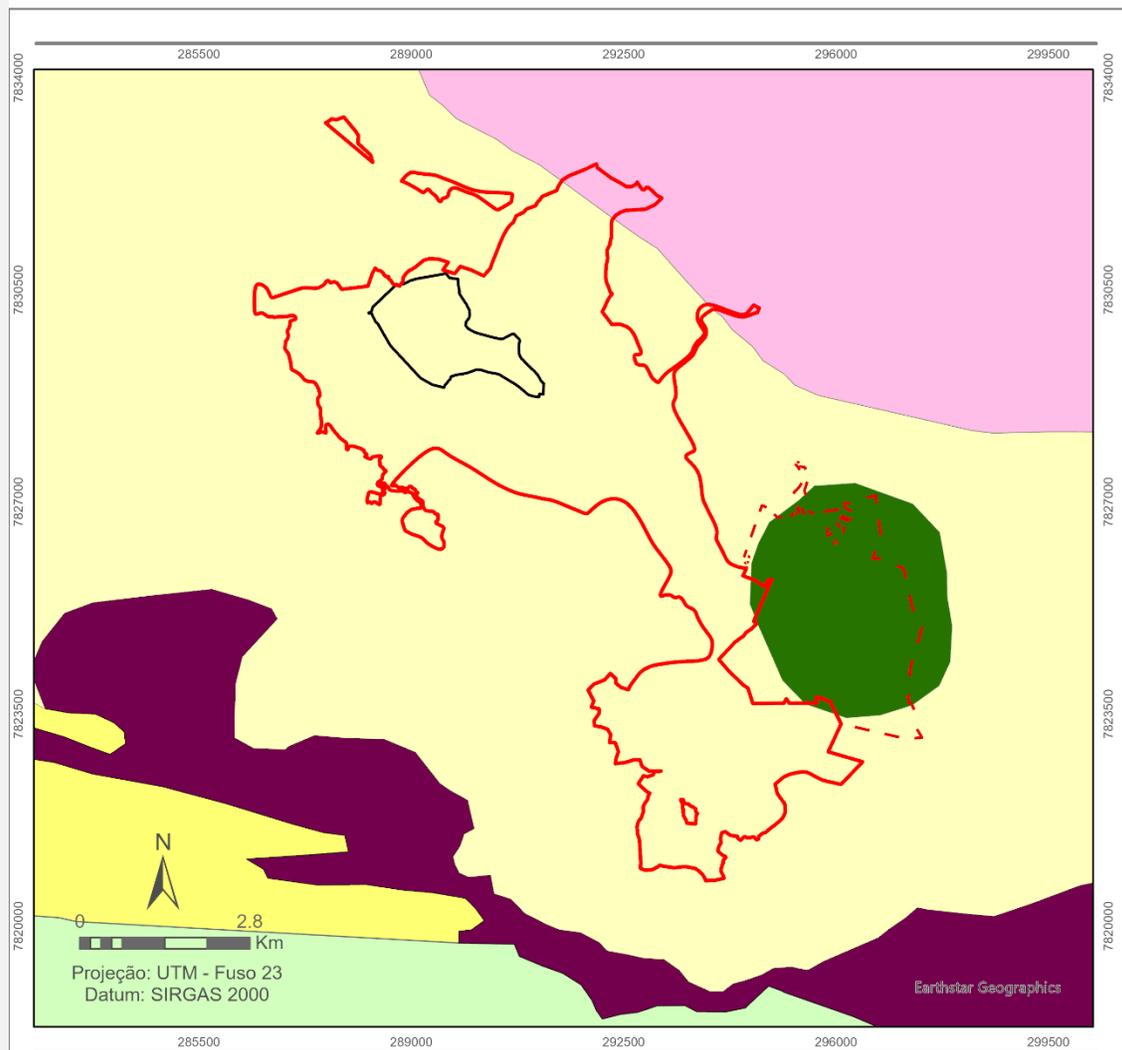
## GEOLOGIA

Regionalmente, o CMA está localizado no contexto geológico dos grupos Ibiá, Canastra e Araxá, onde está alojado o Complexo Alcalino Carbonatítico do Barreiro-Araxá.

O Complexo do Barreiro possui espesso manto de intemperismo sobre rochas ígneas alcalinas e hidrotermalitos impactados ou não por tectonismo. O manto de intemperismo se desenvolve entre a cota máxima do platô, a 1.200 metros, até ao contato com a rocha intemperizada, que varia entre cotas de 1.050 até 940 metros. A evolução pedológica criou, neste manto, um perfil geoquímico diferenciado, que dá origem às concentrações econômicas.

A área da Barragem B6 está inserida no contexto geológico da Formação Rio Verde (Grupo Ibiá), composta por muscovita-quartzo xistos, muscovita-clorita xistos e quartzitos intercalados, formando ritmitos.

Ao norte da Formação Rio Verde ocorrem xistos da Formação Araxá e, ao sul, ocorrem xistos do Grupo Canastra.



**Legenda**

- Barragem B6
- Limite da Propriedade
- Propriedade - CODEMIG
- UNIDADE**
- Grupo Araxá, litofácies micaxisto, Grupo Araxá, litofácies micaxisto
- Grupo Canastra, Formação Chapada dos Pilões, Membro Hidroelétrica da Batalha
- Grupo Canastra, Formação Chapada dos Pilões, litofácies filito predominante
- Grupo Canastra, Formação Paracatú indivisa, Grupo Canastra, Formação Paracatú indivisa
- Grupo Ibiá, Formação Rio Verde
- Suíte Intrusiva Alcalina, Complexo Alcalino Barreiro

Mapa geológico local – CMA e Barragem B6.

## HIDROGEOLOGIA

Os aquíferos existentes na área do CMA são definidos diretamente pela composição litológica, a textura do meio de percolação das águas subterrâneas e a geometria dos litotipos associados.

São identificados três principais aquíferos:

- 🌿 Aquífero granular do Barreiro;
- 🌿 Aquífero fraturado do Barreiro;
- 🌿 Aquífero em rochas encaixantes do Barreiro.

Na área da Barragem B6, ocorrem os sistemas:

- 🌿 Aquífero Cristalino Ibiá, sotoposto;
- 🌿 Aquífero Livre, superior.

O aquífero Cristalino Ibiá se estende por toda essa unidade, exclusivamente na porção profunda, onde a rocha se encontra sã. As rochas metasedimentares de caráter pelítico apresentam, via de regra, baixas porosidade e permeabilidade, o que confere baixa condutividade hidráulica ao aquífero, cuja porosidade é atribuída ao sistema de fraturas na rocha.

## ESPELEOLOGIA

O CMA se apresenta como corpo intrusivo de forma circular. A rocha solúvel presente no domo é o carbonatito, porém esta rocha ocorre somente em profundidade e sem evidências de dissolução na rocha.

A Mosaic Fertilizantes realizou, em 2021, trabalhos de pesquisas bibliográficas e consultas aos bancos de dados existentes para investigar a ocorrência de cavernas e feições cársticas na área do CMA, no município de Araxá, e municípios limítrofes: Tapira, Sacramento e Perdizes.

O aquífero livre de porosidade primária se desenvolve em solos predominantemente argilo-siltosos vermelho-amarelos na área, de considerável homogeneidade textural e geológica (PROMINER, 2017). Ensaios de permeabilidade conduzidos no aquífero livre, resultaram em valores de condutividade hidráulica na ordem de  $10^{-6}$  m/s, compatíveis com os valores teóricos para o tipo de solo analisado (PROMINER, 2017).

O sentido do fluxo da água subterrânea ocorre na área dos barramentos de montante de B2 percorrendo B1B4 para jusante em B5, mas também converge em direção ao lago de A0 e B6.

O sentido geral do fluxo é mantido em direção ao Rio Capivara, onde desaguardam todos os córregos da região.

O modelo numérico elaborado pela MDGEO (2020) para a área aponta que o reservatório da barragem B6 recebe água subterrânea das regiões de entorno com vazões correspondentes a 272,81 m<sup>3</sup>/dia.

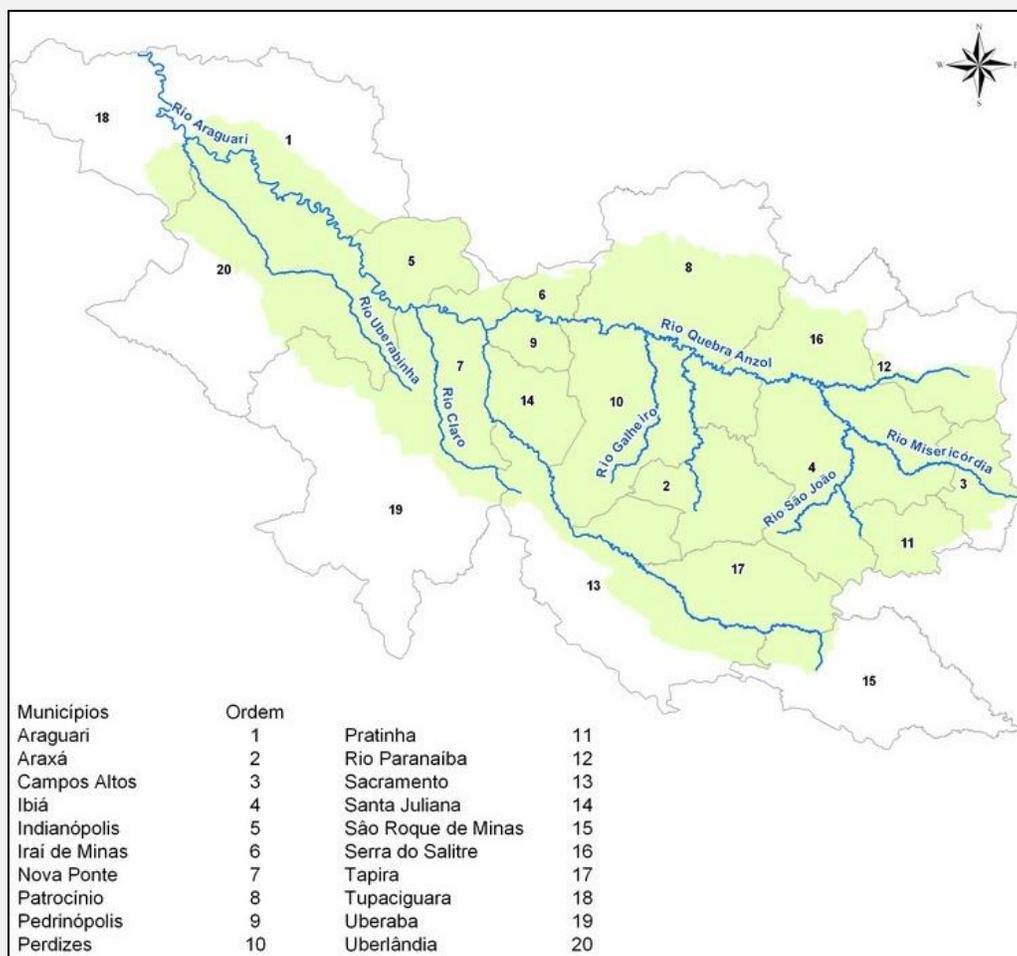
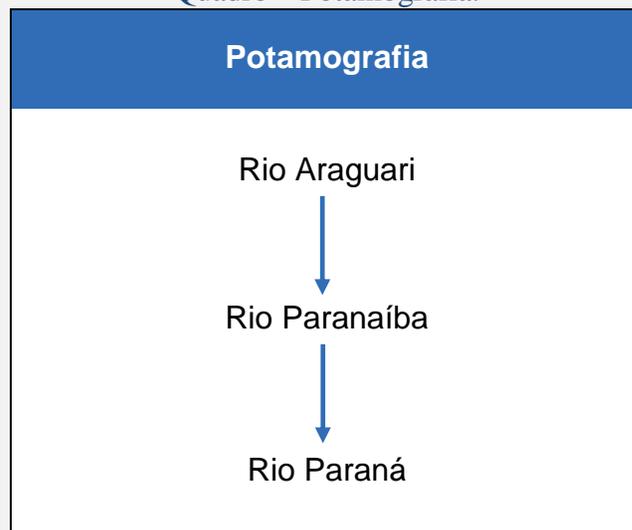
Segundo o CNC e o CECAV, o único município que apresenta caverna é Sacramento, com uma caverna cadastrada, denominada Palhares.

Na área do CMA, apesar do potencial de formação de cavernas em terrenos carbonatíticos, não foram registradas cavidades nessa litologia, mesmo em ocorrências dessa rocha sã. Portanto, o potencial espeleológico para ocorrência de cavidades naturais é baixo na área do CMA e seu entorno próximo.

## HIDROGRAFIA

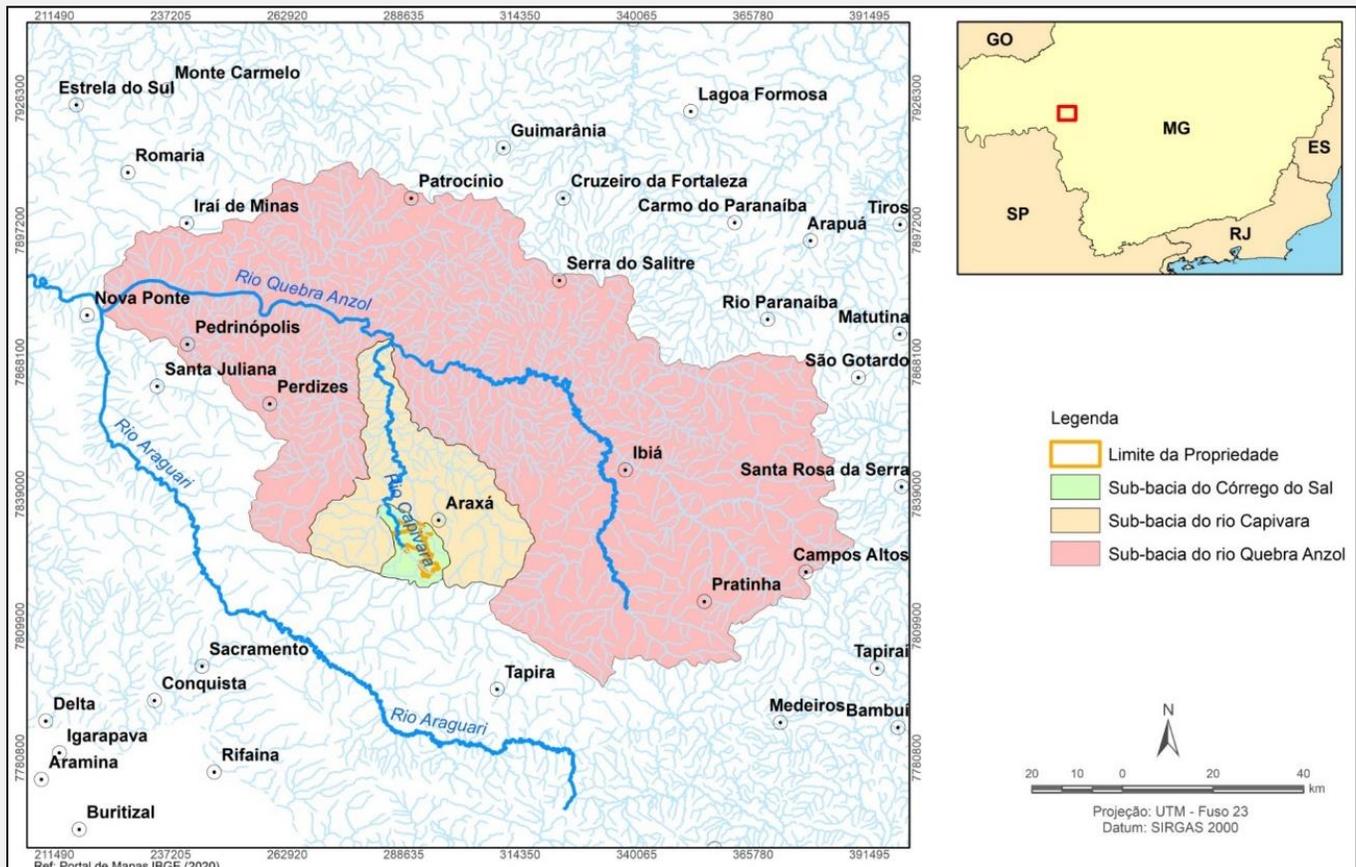
A Barragem de Rejeitos B6 está inserida na bacia hidrográfica do rio Araguari, um dos formadores do rio Paranaíba. A nascente do Rio Araguari está localizada no Parque Nacional da Serra da Canastra, no município de São Roque de Minas e percorre 475 km até sua foz no Rio Paranaíba (CBH ARAGUARI, 2014; IGAM, 2015).

Quadro – Potamografia.



Bacia hidrográfica do Rio Araguari.

A área do CMA encontra-se inserida na bacia hidrográfica do rio Quebra Anzol, afluente do rio Araguari. Na bacia do rio Quebra Anzol, no interior do Complexo Alcalino Carbonatítico Barreiro-Araxá, a drenagem superficial é formada pelo córrego do Sal e, nas bordas externas do domo, existem nascentes de diversos cursos d'água como os córregos Capivarinha, Bocaina, Feio, Santa Rita, Mourão Rachado, Santa Luzia e Pirapetinga.



Hidrografia regional do CMA.

## QUALIDADE DAS ÁGUAS

Foi realizada a caracterização dos corpos d'água situados na área de influência da Barragem B6. A caracterização está baseada nos resultados das análises de parâmetros físico-químicos e químicos, obtidos durante campanhas de monitoramentos realizadas.

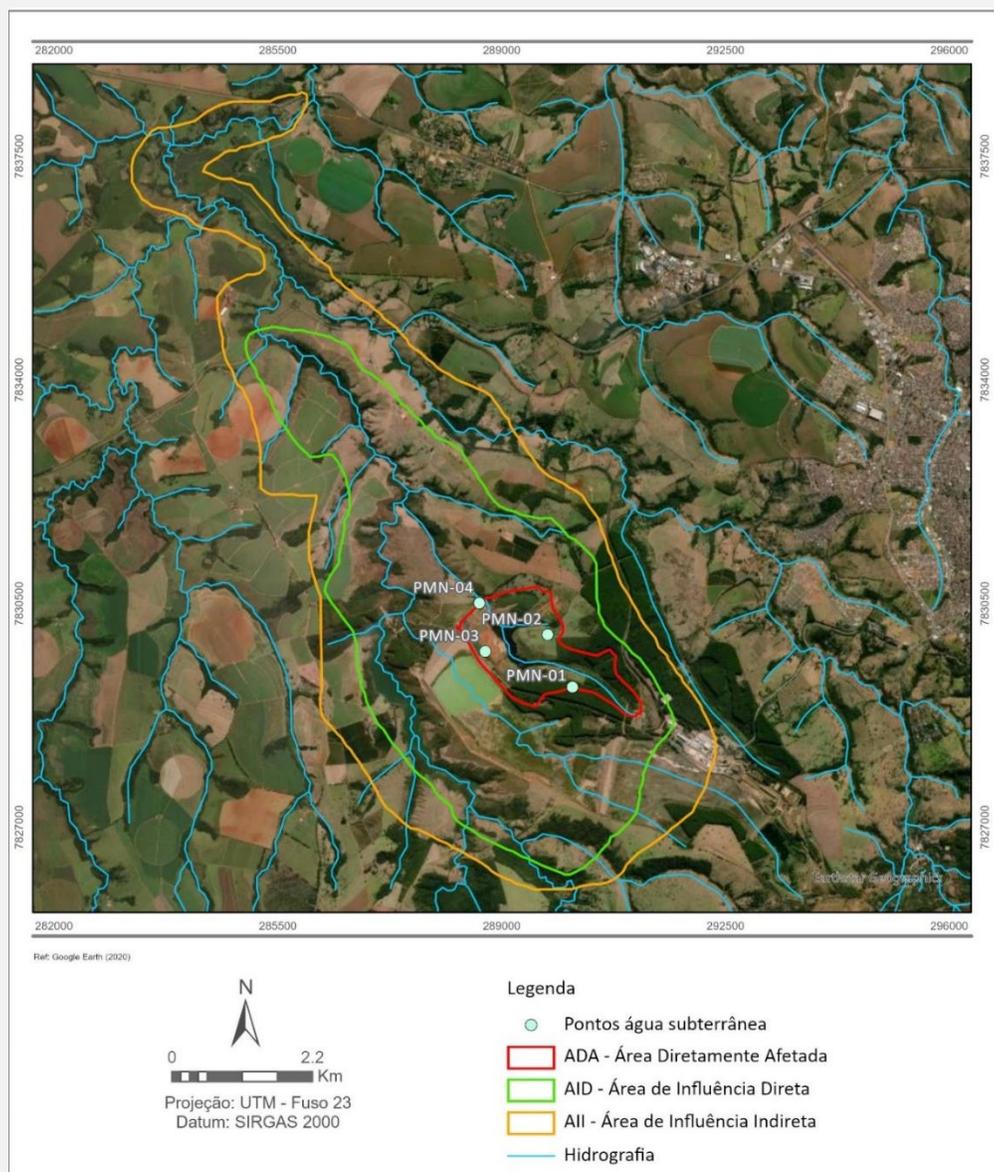
As análises físico-químicas permitem a caracterização da água de forma pontual, indicando apenas o seu estado no momento da coleta, não registrando variações passadas. Análises periódicas, contudo, permitem avaliar as alterações provocadas nos cursos d'água ao longo de períodos determinados ou variações cíclicas, sendo capazes de informar sobre características gerais da água.

## ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Para o monitoramento das águas subterrâneas foram amostrados quatro pontos.

Pontos de amostragem e coordenadas para água subterrânea.

Pontos de Monitoramento - Barragem B6			
Ponto	Coordenadas		Matriz
	X	Y	
PMN-01	290.106	7.829.193	Água Subterrânea
PMN-02	289.719	7.830.014	Água Subterrânea
PMN-03	288.743	7.829.751	Água Subterrânea
PMN-04	288.651	7.830.506	Água Subterrânea



Localização dos pontos de monitoramento de água subterrânea.

São monitorados os principais parâmetros de controle de águas subterrâneas definidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 02/2010, que rege no âmbito estadual, e Resolução CONAMA nº 396/2008, que rege no âmbito nacional.

Foram analisados os resultados de cinco campanhas: fevereiro, agosto e novembro de 2019 e fevereiro e maio de 2020.

As substâncias que apresentaram valores em desconformidade com as legislações em algum momento foram:

- 🌿 Alumínio total;
- 🌿 Chumbo total;
- 🌿 Ferro total;
- 🌿 Manganês total; e
- 🌿 Zinco.

As ocorrências de alumínio total e chumbo total foram pontuais. Além disso, o alumínio é um elemento essencial a organismos vivos, possui ampla e natural distribuição no solo e na água e possui baixa toxicidade associada, não havendo a necessidade de implantação de medidas mitigadoras para esse elemento.

Altos teores de ferro total foram recorrentes e, por isso, essas concentrações estão sendo avaliadas pela Mosaic. Porém, vale ressaltar que o ferro é um elemento naturalmente encontrado em abundância na crosta terrestre.

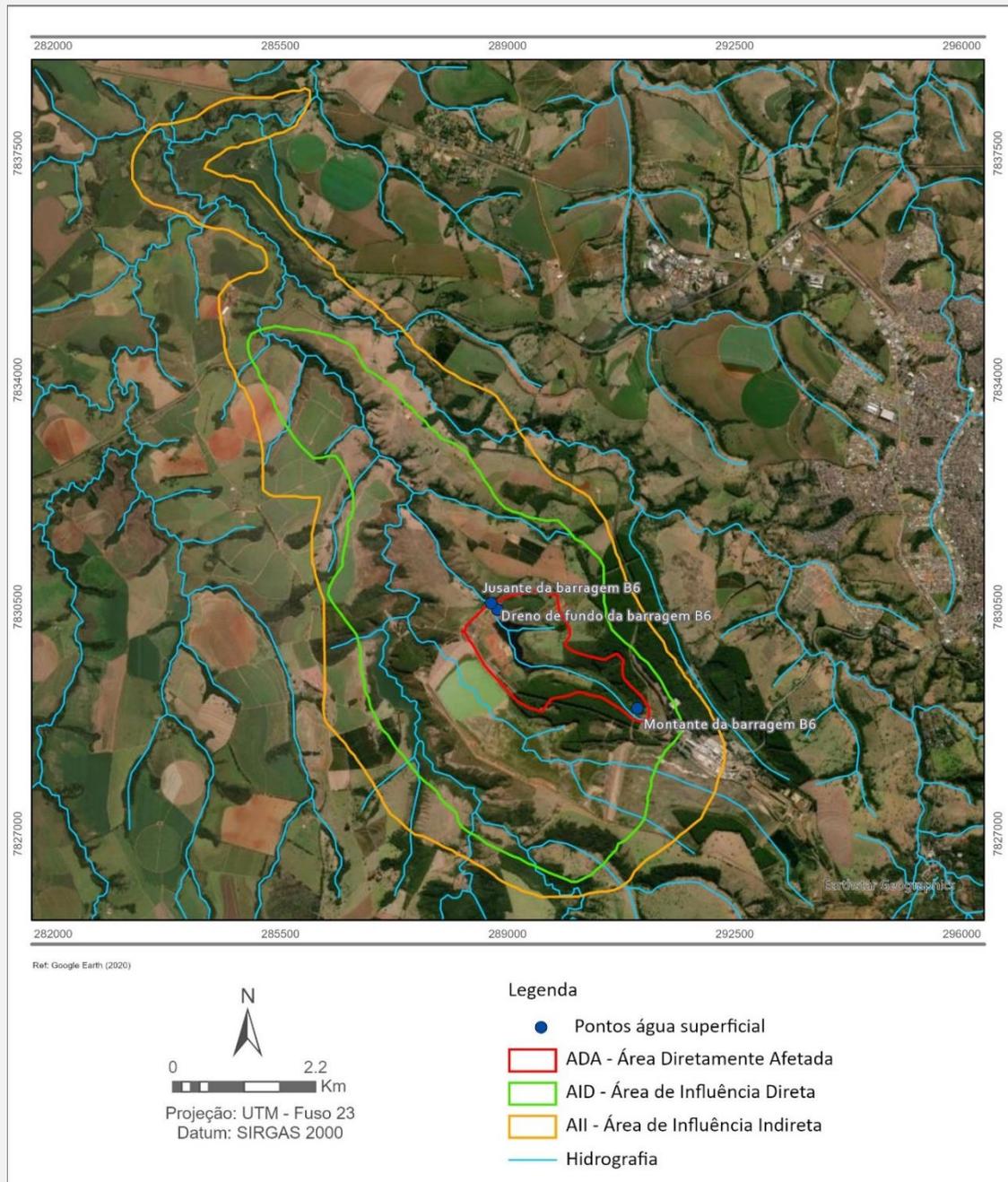
Os teores de manganês total acima dos limites legais podem estar associados à geologia da região, que possui uma pluma de manganês próxima à área do CMA em altas concentrações.

## ÁGUAS SUPERFICIAIS

Para o monitoramento das águas superficiais, foram amostrados três pontos.

Pontos de amostragem e coordenadas para água superficial.

Pontos de Monitoramento - Barragem B6			
Ponto	Coordenadas		Matriz
	X	Y	
Montante da Barragem B6	290.887	7.828.894	Água Superficial
Dreno de fundo da Barragem B6	288.800	7.830.407	Água Superficial
Jusante da Barragem B6	288.711	7.830.529	Água Superficial



Localização dos pontos de monitoramento de água superficial.

Foram monitorados os parâmetros de controle de águas superficiais para rios classe II definidos na Deliberação Normativa COPAM nº 01/2008, que rege no âmbito estadual, e na Resolução CONAMA nº 357/2005, que rege no âmbito nacional.

Foram analisados os resultados de nove campanhas: abril, maio, agosto, outubro e dezembro de 2019 e fevereiro, abril, junho e agosto de 2020.

Os parâmetros que se apresentaram em desconformidade com as legislações em algum momento foram:

- 🍃 Oxigênio dissolvido;
- 🍃 Alumínio dissolvido;
- 🍃 Ferro dissolvido;
- 🍃 Fluoreto total;
- 🍃 Fósforo total;
- 🍃 Manganês total;
- 🍃 Sulfato total; e
- 🍃 Zinco dissolvido.

Estuda-se que a causa do oxigênio dissolvido não atingir o valor mínimo exigido pode estar associada às condições dos pontos de amostragem com altas concentrações de sólidos.

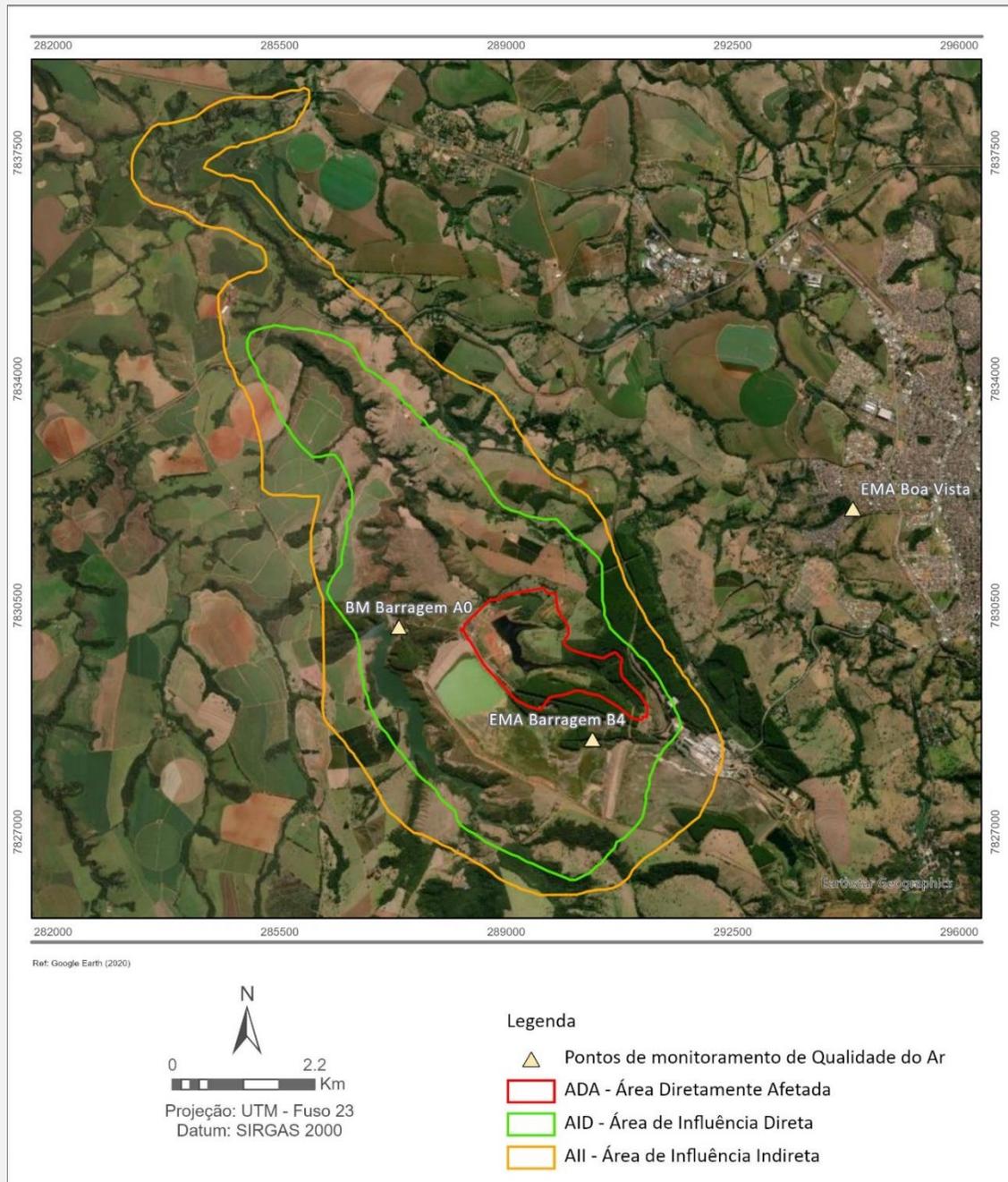
As ocorrências de alumínio dissolvido, ferro dissolvido, sulfato e zinco foram pontuais e não mostram um caráter progressivo crescente ou de distribuição elevada de forma uniforme, o que indica que as anomalias não podem ser intensivamente ligadas às atividades desenvolvidas pelo CMA. Ressalta-se que tanto o ferro como o alumínio são elementos abundantes na crosta terrestre.

Os teores de fósforo e manganês acima dos valores estabelecidos pelas normas podem ser justificados pela geologia local. No caso do fósforo, os empreendimentos agropecuários localizados às margens do corpo hídrico monitorado, situado a jusante da propriedade da Mosaic também podem colaborar, principalmente, para os altos teores apresentados nos períodos de chuva.

## QUALIDADE DO AR

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

Foram avaliados três pontos de monitoramento da qualidade do ar no CMA.



Localização dos pontos de amostragem da qualidade do ar.

Os parâmetros avaliados foram as Partículas Totais em Suspensão (PTS), cujas concentrações foram comparadas ao padrão de qualidade estabelecido pela Resolução Conama nº 491/2018. Para facilitar a interpretação dos resultados obtidos, também foi utilizado o Índice de Qualidade de Ar (IQA).

As concentrações de PTS nos pontos EMA Boa Vista e Barragem A0 estiveram bem abaixo dos limites estabelecidos pela legislação (240 µg/m<sup>3</sup>) durante todo o período de 2020.

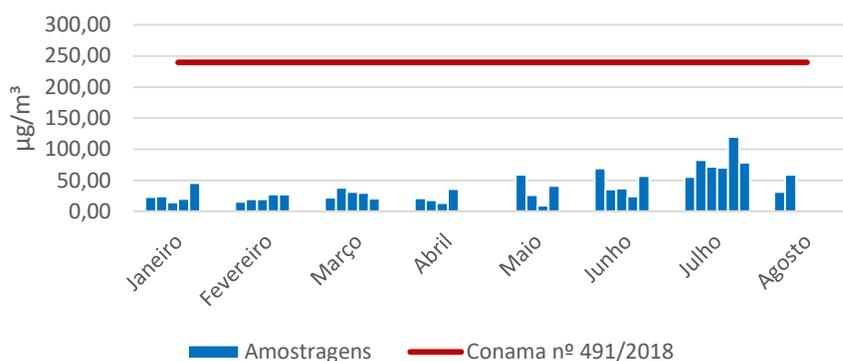
Os índices IQAr indicam qualidade “boa” para o ponto Boa Vista e “moderada” para a Barragem A0.

Por outro lado, o índice IQAr obtido para o ponto EMA Barragem B4 classificou o ar como de péssima qualidade pontualmente em agosto.

Houve um aumento de PTS nos últimos meses, com pico de concentração em agosto, ultrapassando os limites estabelecidos pelas normas.

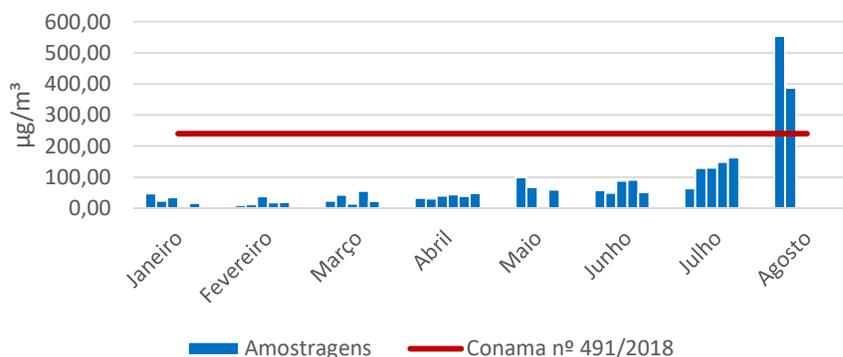
Vale ressaltar que no período das amostragens havia diversos focos de incêndio nas áreas de Cerrado onde se encontra o CMA, o que exerce influência na má qualidade do ar na região.

### Histórico de concentrações de Partículas Totais em Suspensão em 2020 - EMA Boa Vista



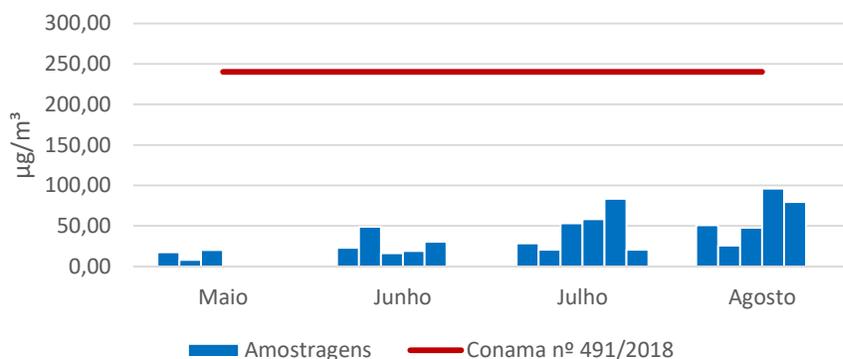
Série histórica de PTS no ponto EMA Boa Vista.

### Histórico de concentrações de Partículas Totais em Suspensão em 2020 - EMA Barragem B4



Série histórica de PTS no ponto EMA Barragem B4.

### Histórico de concentrações de Partículas Totais em Suspensão em 2020 - BM Barragem A0

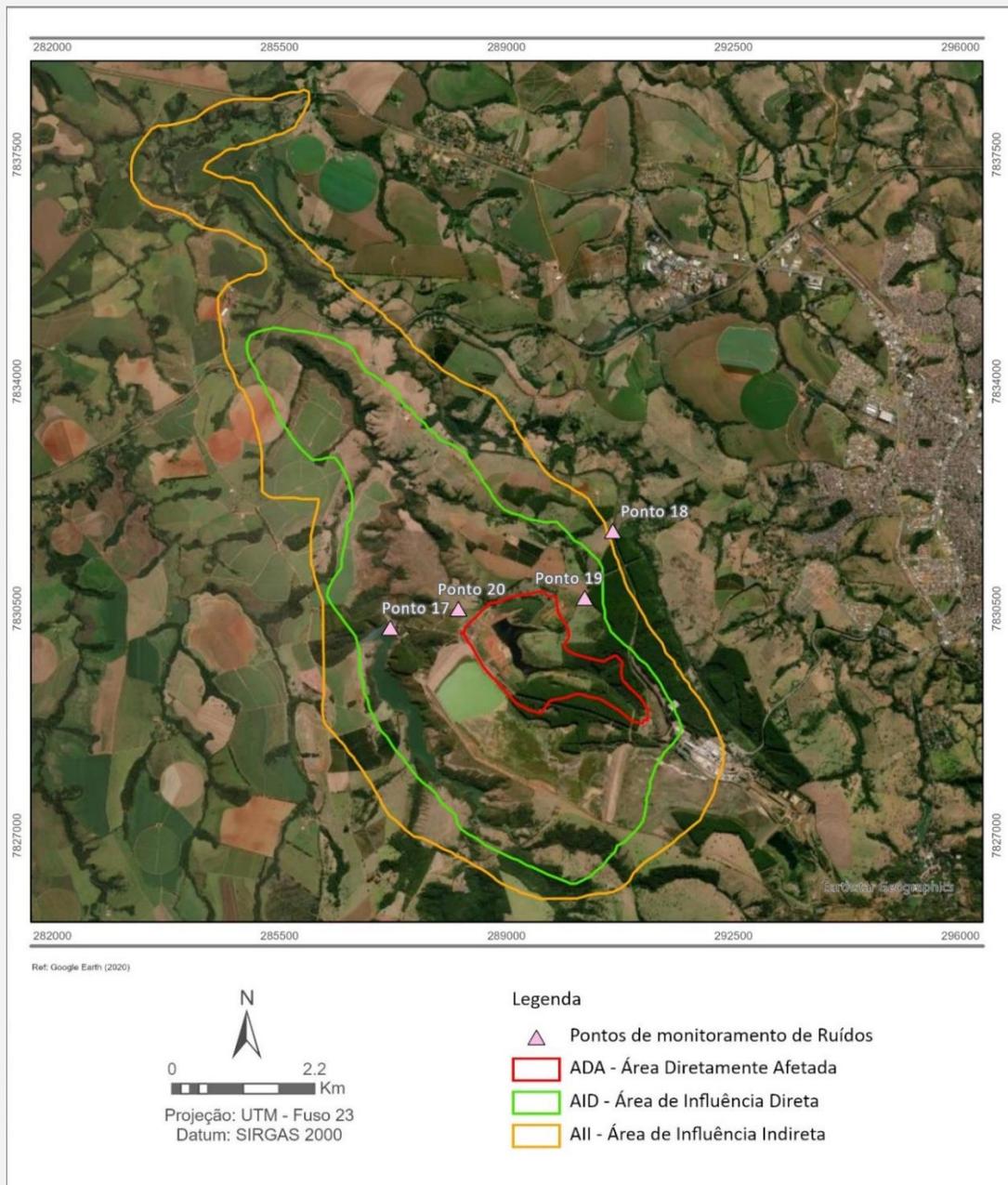


Série histórica de PTS no ponto BM Barragem A0.

# RUÍDOS

O som pode ser definido como qualquer variação de pressão do ar, água ou de outro meio que o ouvido humano possa detectar. Quando atinge níveis que causam desconforto, é chamado de ruído. O objetivo desse estudo foi caracterizar os níveis de ruído em pontos estratégicos localizados em áreas internas e adjacentes ao CMA.

Foram efetuadas medições dos níveis de ruído ambiente em quatro pontos localizados na área de influência do CMA, visando a manutenção do bem-estar dos receptores considerados em cenários de exposição aos ruídos.



Localização dos Pontos de Medição dos Níveis de Ruído.

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. Acima desses limites, os ruídos são considerados prejudiciais à saúde e ao sossego público.

As medições foram realizadas em períodos diurnos e noturnos e com base na classificação do uso do solo, considerando que os quatro pontos amostrados se caracterizam como “Área residencial rural” e “Área predominantemente industrial”.

O quadro abaixo traz um comparativo histórico dos dados de monitoramento de medição de ruído no CMA. De acordo com os resultados apresentados, todas as medições de ruídos efetuadas estiveram dentro dos padrões aceitáveis.

Histórico das medições de ruído.

Identificação do ponto	Período	RLAeq (dB)	LAeq (dB)		Variação Percentual Comparativa
			Novembro/2019	Agosto/2020	
Ponto 17	Diurno	70	36,30	41,08	13%
	Noturno	60	33,10	40,33	22%
Ponto 18	Diurno	70	37,80	48,01	27%
	Noturno	60	36,50	39,54	8%
Ponto 19	Diurno	70	49,40	42,73	-14%
	Noturno	60	35,20	40,62	15%
Ponto 20	Diurno	70	57,70	37,94	-34%
	Noturno	60	36,50	33,66	-8%

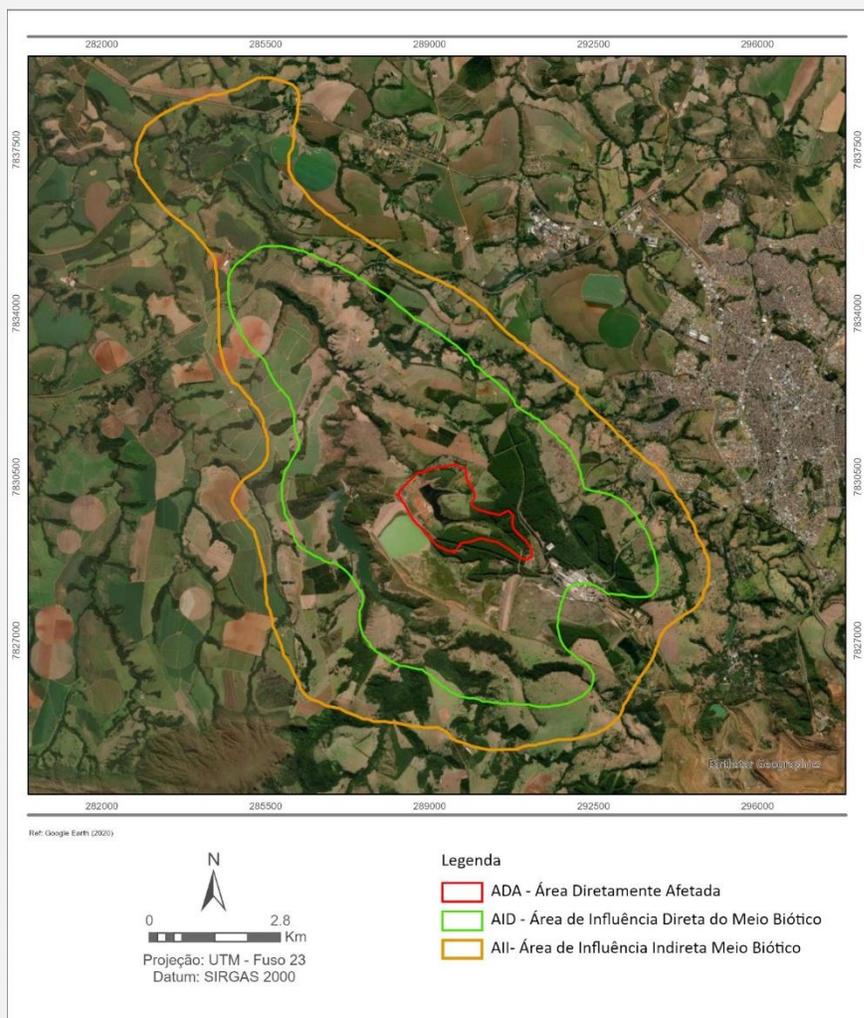
Os dados históricos apontam que houve um aumento no LAeq nos pontos 17, 18 e 19 (este com exceção no período diurno). O ponto 20 foi o único que apresentou queda nos valores, em ambos os períodos. Embora não seja possível associar o aumento dos níveis de ruído diretamente a uma fonte específica, pode-se considerar uma causa em comum, visto que a magnitude desse acréscimo varia entre 8% e 27%. Contudo, apesar do aumento, os valores de ruído permanecem dentro dos limites estabelecidos na legislação do estado de Minas Gerais.

O diagnóstico apresenta o levantamento das espécies de flora e fauna a fim de analisar sua interação com o ecossistema da área de estudo e propor medidas de conservação das espécies locais.

### DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

A Área de Influência Direta (AID) foi definida abrangendo os principais fragmentos de vegetação próximos à Área Diretamente Afetada (ADA) e também incluindo uma área a jusante da barragem de modo a considerar também impactos à fauna aquática.

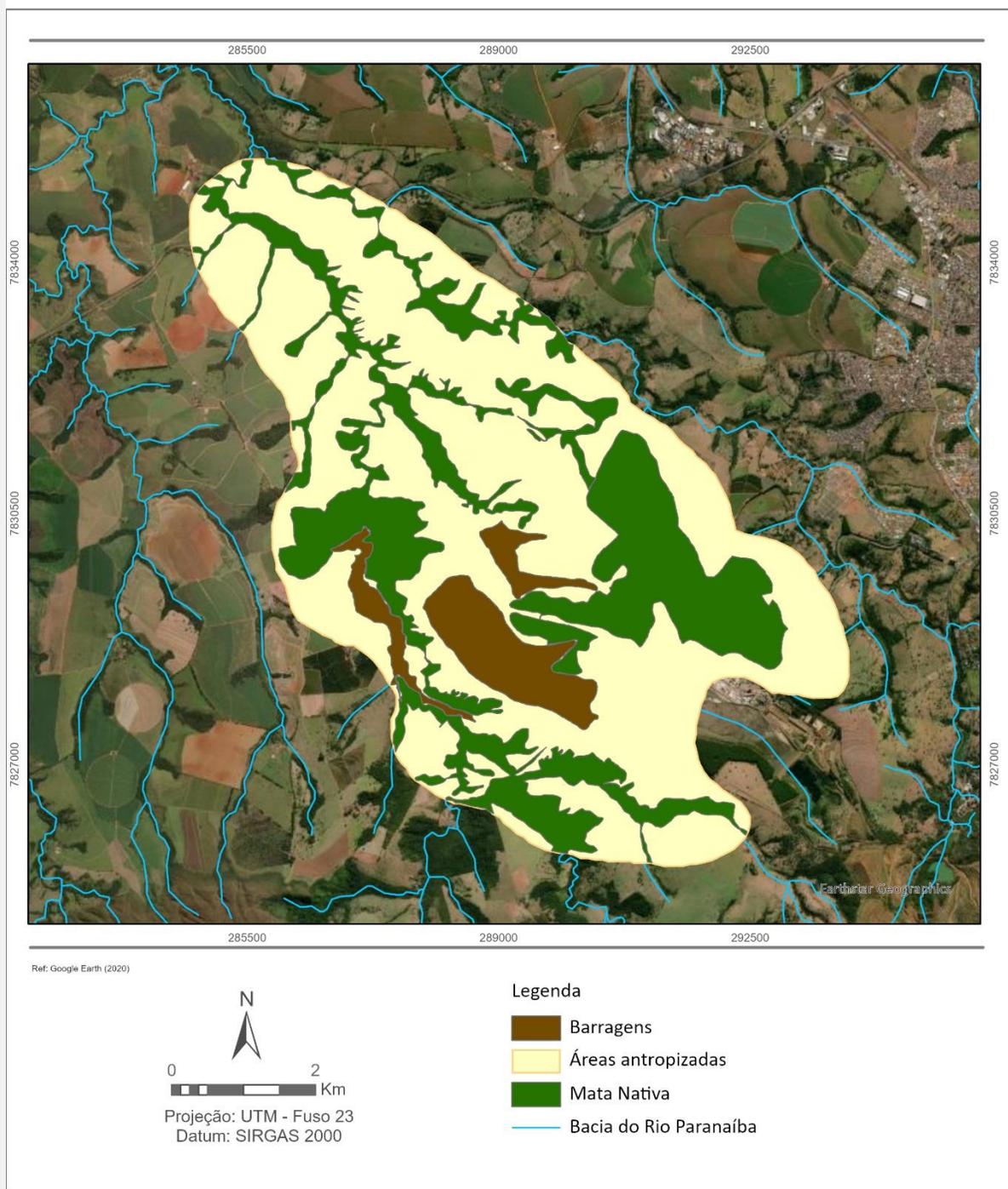
A Área de Influência Indireta (All) se estende ligeiramente além dos limites da AID de modo a contemplar áreas que ainda possam receber influência do deslocamento da fauna, particularmente aqueles com maior capacidade de locomoção.



Áreas de influência do meio biótico.

## USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

A AID do CMA é composta pelas áreas de vegetação (fragmentos de florestas nativas, vegetação próxima a áreas úmidas e eucalipto plantado para fins de reflorestamento permanente) e áreas antropizadas (áreas com pastagem permanente, bem feitorias e vias de acesso).



Fisionomias que compõem a AID do meio biótico.

Fisionomias encontradas na AID do empreendimento: mata nativa, fragmento florestal em meio à pastagem, área de pastagem e áreas úmidas.



Mata nativa.



Fragmento florestal em meio à pastagem.



Área de pastagem.

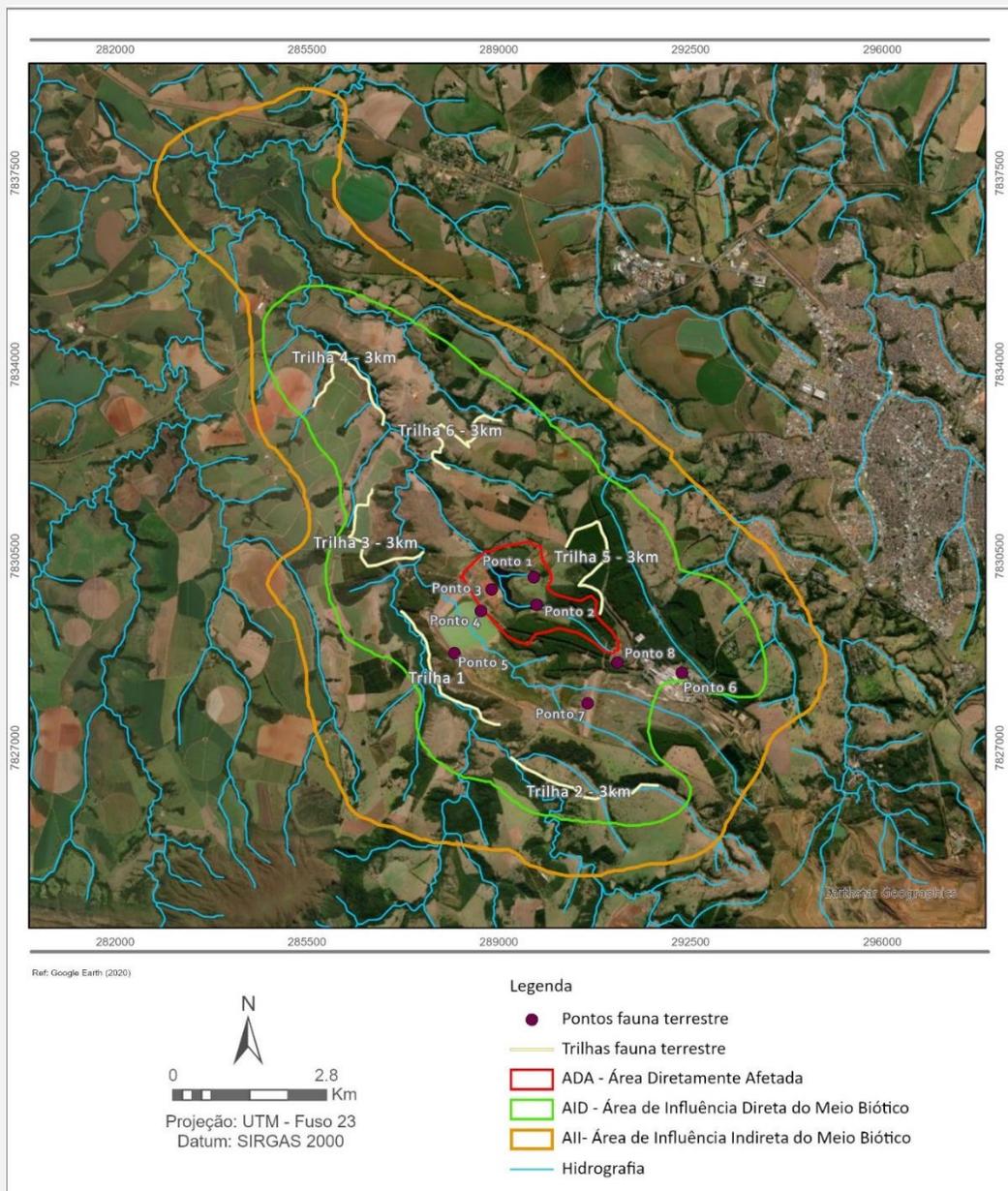


Áreas úmidas.

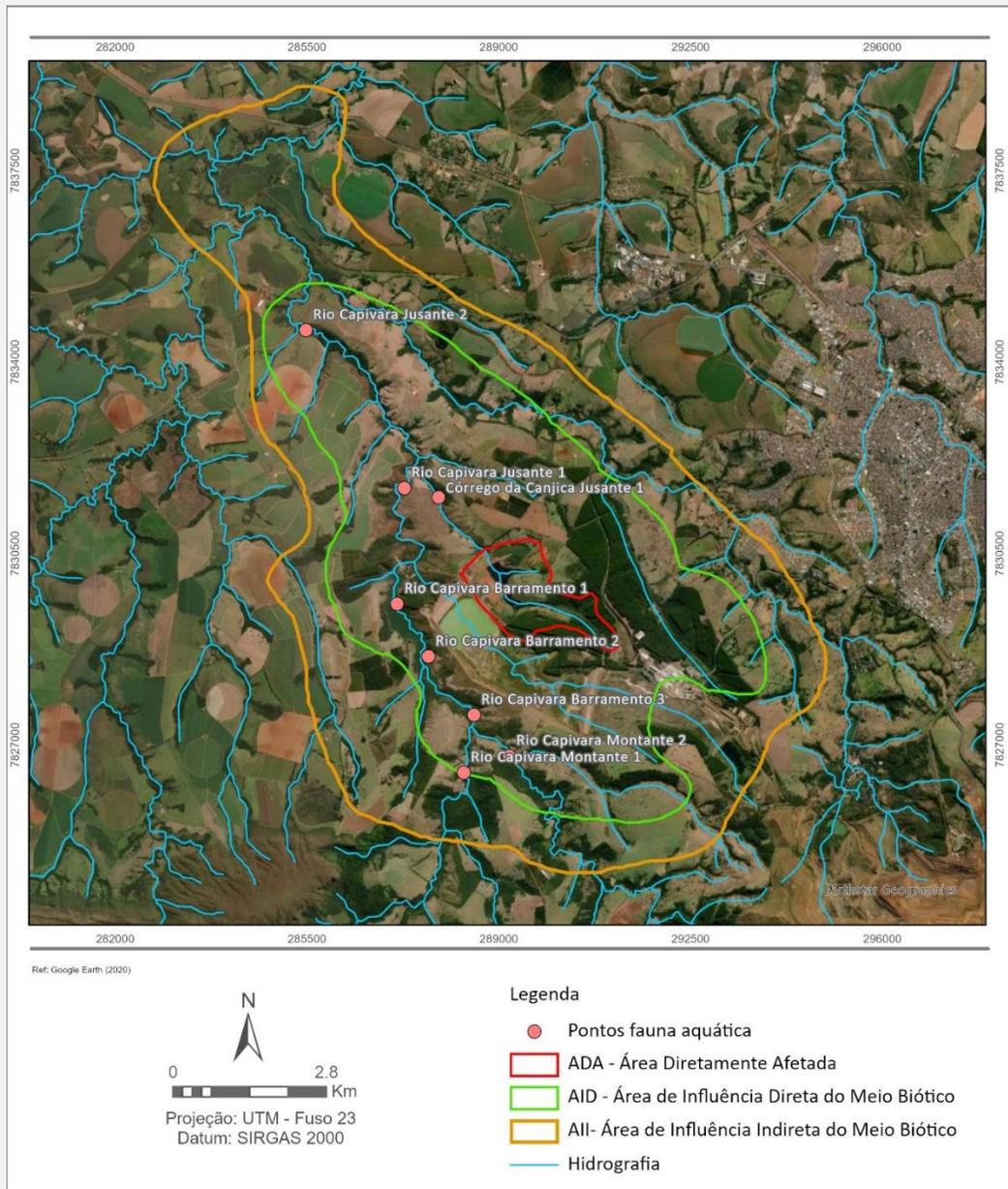
## FAUNA

Durante o levantamento, foram percorridos, nos períodos diurno e noturno, trilhas e estradas na região do empreendimento e vasculhadas áreas de potencial abrigo e atração de fauna.

Os levantamentos possuem o objetivo de avaliar as populações associadas a cursos hídricos, florestas, campos, eucaliptos e áreas antropizadas. As figuras abaixo ilustram os pontos de monitoramento da fauna terrestre (avifauna, herpetofauna e mastofauna) e aquática (ictiofauna), respectivamente, na AID do empreendimento.



Pontos de captura/observação da fauna terrestre.



### Pontos de captura da fauna aquática.

Como dados secundários, foram utilizados os resultados obtidos entre 2016 e 2020, até à 17ª campanha de monitoramento, esta última, realizada pela empresa Consultoria, Planejamento e Estudos Ambientais (CPEA).

Procurou-se pela presença de grupos de importância para a saúde pública regional (insetos vetores de doenças, aracnídeos e ofídeos peçonhentos e morcegos hematófagos) e por indícios de fauna potencialmente invasora, inclusive doméstica, ou outras espécies ameaçadas de extinção.

Em relação ao status de ameaça, foram utilizadas:

- 🍃 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, 2020) a nível global.

## AVIFAUNA

Dados secundários de 17 campanhas de monitoramento da avifauna na área do CMA, registraram 259 espécies de aves. As famílias com maior representatividade de espécies foram a Tyrannidae e a Traupidae, com 29 espécies cada família.

Através do levantamento primário realizado em campo, em período chuvoso, foram registradas 1.825 aves, pertencentes a 214 espécies, distribuídas dentre 22 ordens e 43 famílias.

Dentre as espécies levantadas, 19 não haviam sido registradas na AID do empreendimento. Isso ocorre, principalmente, devido a reprodução de grande parte das aves ocorrer no início da estação chuvosa.

As 5 espécies a seguir se encontram sob algum grau de ameaça:

- 🍃 Colheireiro (*Platalea ajaja*), classificada como vulnerável para o estado de Minas Gerais;
- 🍃 Águia-cinzenta (*Urubitinga coronata*), classificada como em perigo a níveis nacional e global;
- 🍃 Tapaculo-de-brasil ( *Scytalopus novacapitalis* ), classificada como em perigo a níveis nacional e global e como vulnerável a nível estadual;
- 🍃 Cabeça-seca (*Mycteria americana*), classificada como vulnerável para o estado de Minas Gerais;
- 🍃 Mutum-de-penacho (*Crax fasciolata*), classificada como vulnerável a nível global e em perigo para Minas Gerais.

São consideradas endêmicas do Cerrado as aves: soldadinho, cisqueiro-do-rio, papagaio-galego e Choca-de-asa-vermelha. Como endemismos da Mata Atlântica, 5 espécies foram identificadas: tiriba, flautim, João-teneném, pichororé e teque-teque.

Segundo o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres (CEMAV), a principal área de concentração de aves ameaçadas de extinção e endêmicas do Brasil em Minas Gerais é o Parque Nacional da Serra da Canastra.



Papagaio-galego.



Soldadinho.



Mutum-de-penacho.



Cabeça-seca.

Foi registrado um elevado número de aves cinegéticas, isso é, aves que são alvos de caça. Entre elas, destacam-se: marreca-cabocla, pato-do-mato, pé-vermelho, pomba-galega, avoante, juriti-pupu, jacuaçu e o ameaçado mutum-de-penacho. Destaca-se também o azulão, espécie que sofre com diversas pressões, como por exemplo o tráfico de animais silvestres. Por serem alvo de caçadores, essas espécies constituem potenciais indicadores das alterações antrópicas.

Com base nos dados levantados, pode-se afirmar que a área do CMA abriga uma importante comunidade de aves associadas a ambientes aquáticos e semiaquáticos, bem como espécies associadas a áreas de origem savânica e florestal, tanto relacionadas ao Cerrado quanto à Mata Atlântica, o que torna relevante a preservação desses habitats.



Marreca-cabocla.



Pé-vermelho.



Jacuaçu.



Pato do mato.

## HERPETOFAUNA

Dados secundários de 17 campanhas de monitoramento de fauna na área do CMA, registraram 34 espécies da herpetofauna – 21 anfíbios e 13 répteis. Os anfíbios são pertencentes a 7 famílias. Os répteis pertencem a duas ordens e oito famílias.

O levantamento primário da herpetofauna, realizado por meio de busca ativa em trilhas e estradas e em sítios de vocalização, foram identificadas 17 espécies, sendo 16 da ordem dos anuros e uma da ordem dos escamados. As 16 espécies estão distribuídas dentre cinco famílias, com destaque para as famílias Hylidae e Leptodactylidae.

Dentre as espécies inventariadas, 5 espécies não haviam sido registradas para a AID do empreendimento nas campanhas anteriores.

Não houve ocorrência de espécies ameaçadas de extinção.

Como endêmica do bioma Cerrado, foi registrada a espécie *Boana lundii*.



*Boana albopunctata.*



*Physalaemus cuvieri.*



*Dendropsophus minutus.*



*Odontophrynus cultripes.*

Vale ressaltar a ocorrência acima do esperado de indivíduos de cascavel (*Crotalus durissus*), registrados em trilhas próximas à áreas com constante movimentação de pessoas.

Algumas espécies de anfíbios são consideradas de interesse econômico, sendo as gias e rãs de grande aceitação para consumo humano. Os anfíbios usados na preparação de iscas para pesca incluem espécies como as pererecas de pequeno porte dos gêneros *Dendropsophus* e *Scinax*. Algumas espécies são cobiçadas por laboratórios e centros de pesquisas por possuírem substâncias importantes como o gênero *Rhinella*. Mesmo que estas espécies não estejam listadas como espécies ameaçadas merecem atenção nas políticas conservacionistas para não estarem nestas listas futuramente.

A composição da comunidade da herpetofauna registrada é composta predominantemente por espécies generalistas, de ampla distribuição e tolerantes a ambientes antropizados.



*Physalaemus centralis.*



*Trachycephalus typhonius.*



*Crotalus durissus.*



*Leptodactylus sp.*

## MASTOFAUNA

Dados secundários das 17 campanhas de monitoramento de fauna na área do CMA, registraram 39 espécies de mamíferos de pequeno, médio e grande porte, pertencentes a 8 ordens e 18 famílias.

A amostragem primária da mastofauna, realizada por meio de busca ativa, uso de armadilhas fotográficas e gaiolas modelo Tomahawk e procura por evidências (pegadas, fezes, tocas e vocalizações), resultou no registro de 18 espécies de mamíferos, distribuídas em oito ordens e 12 famílias. Duas das espécies identificadas não haviam sido descritas anteriormente para a AID do empreendimento.

Os mamíferos com maior quantidade de registro foram capivara e lobo-guará. Além disso, foram registrados vários indivíduos de javaporco por meio de observação direta e vestígios.

Dentre as espécies inventariadas, 6 estão listadas sob algum grau de ameaça, sendo:

- Onça-parda (*Puma concolor*), classificada como vulnerável a níveis nacional e estadual;
- Jagatirica (*Leopardus pardalis*), classificada como vulnerável para Minas Gerais;
- Lobo-guará (*Crysocyon brachyurus*), classificado como quase ameaçada a nível global e como vulnerável a níveis nacional e estadual;
- Cateto (*Pecari tajacu*), classificado como vulnerável para o estado de Minas Gerais;
- Tapetí (*Sylvilagus brasiliensis*), classificado como em perigo a nível global;
- Sauá-de-cara-preta (*Callicebus personatus*) classificado como vulnerável para o Brasil.



Lobo-guará, *Crysocyon brachyurus*.



Capivara, *Hydrochoerus hydrochaeris*.

As espécies de felídeos e o lobo-guará podem ser consideradas bioindicadoras de qualidade ambiental, uma vez que ocorrem em locais mais isolados e conservados.

As espécies catetu, onça-parda, logo-guará, cachorro-do-mato e jaguatirica são de interesse comercial e sofrem 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).

Os mamíferos gambá de orelha branca e preá podem funcionar como reservatórios de doenças infecciosas.



Mico-estrela, *Callithrix penicillata*.



Macaco-sauá, *Callicebus nigrifrons*.



Pegada de lobo-guará, *Chrysocyon brachyurus*.



Pegada de onça-parda, *Puma concolor*.

Como espécies exóticas, destacam-se o cão doméstico e o javaporco, que impactam negativamente as espécies silvestres, seja por competição por hábitat, por predação, afugentando ou até mesmo transmitindo doenças, sendo, portanto uma das principais causas de perda da biodiversidade (IUCN, 2020).



Ouriço-cacheiro, *Coendou prehensilis*.

A mastofauna registrada é composta predominantemente por espécies generalistas, com dieta bem diversificada, de ampla distribuição e tolerantes a ambientes antropizados, típicas dos biomas Cerrado e Caatinga, o que torna relevante a preservação desses habitats. Houve também a ocorrência de espécies com maiores exigências a ambientes conservados ou que ocorrem em baixas densidades.



Furão-grande, *Galictis vittata*.



Preá, *Cavia sp.*



Saruê, *Didelphis albiventris*.

## ICTIOFAUNA

Dados secundários apontam 27 espécies e 4 ordens. A ordem mais representativa é a dos Characiformes com 17 espécies (63%), seguida pela ordem dos Siluriformes com 7 espécies. Durante o inventariamento primário de ictiofauna, realizado por meio de redes de espera, tarrafa, puçá, covos iscados e peneiras, foram registradas duas espécies de peixes, sendo elas: piaba (*Astyanax bimaculatus*) e traíra (*Hoplias malabaricus*).

A espécie piaba foi dominante na área, observada em todas os pontos amostrais. As duas espécies capturadas são de ampla



Piaba, *Astyanax bimaculatus*.

ocorrência na bacia do rio Paranaíba, tendo preferência por águas rasas.

Nenhuma das espécies consta nas listas de ameaças de extinção.

A fauna registrada no empreendimento é composta predominantemente por espécies generalistas, de ampla distribuição e tolerantes a ambientes antropizados, típicas da bacia do rio Paranaíba.



Traíra, *Hoplias malabaricus*.

## AVALIAÇÃO GERAL DA FAUNA

A fauna registrada é composta predominantemente por espécies generalistas, de ampla distribuição e bem adaptadas a ambientes degradados, todavia, há predadores de grande porte, como onça-parda, além de populações de lobo-guará. Há aves mais dependentes de ambientes conservados como o colhereiro e a águia-cinzenta.

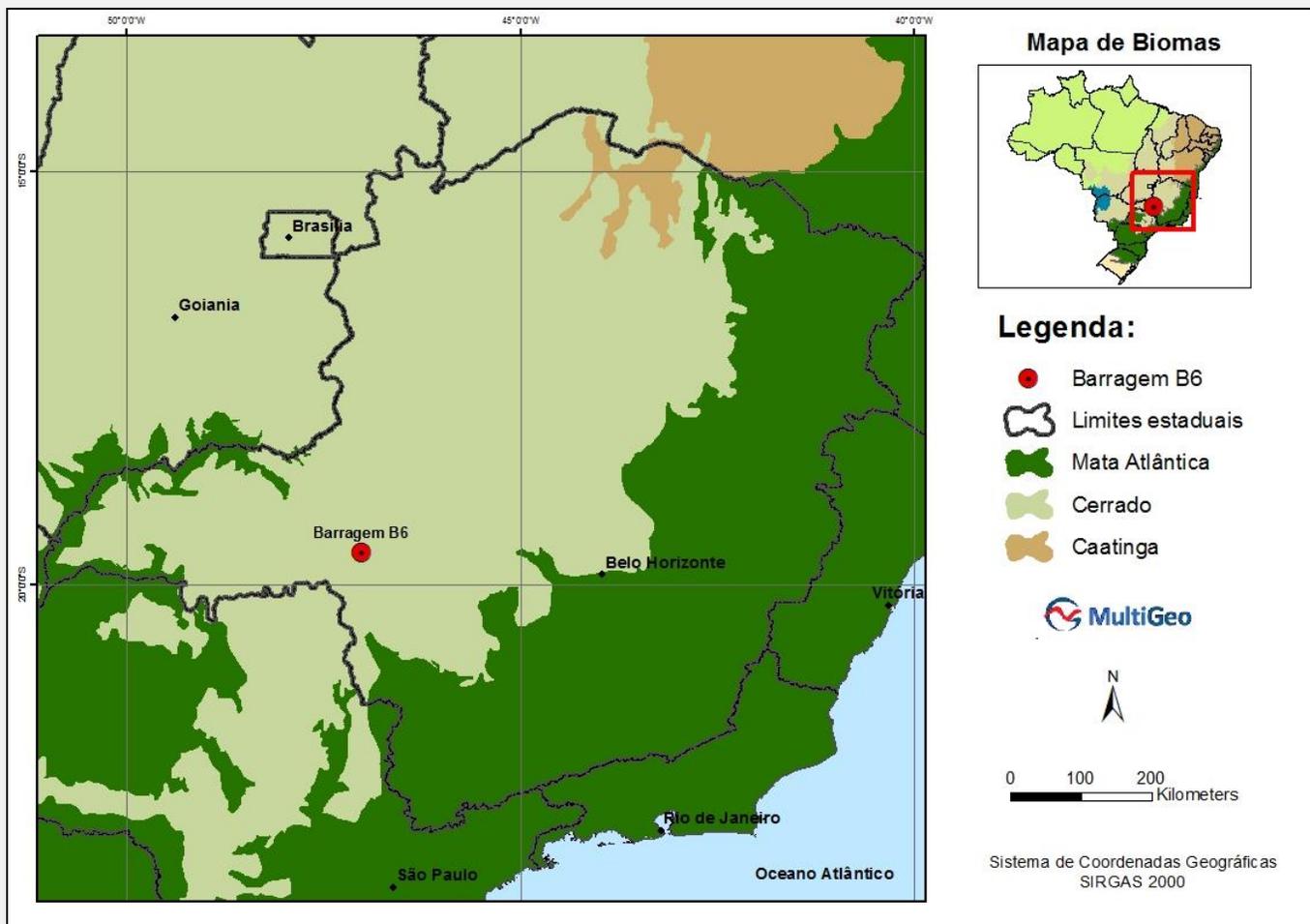
Dados do Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) não incluem a região da ADA e da AID do CMA como prioritária para a conservação da biodiversidade. Segundo o ZEE, a área é classificada como de vulnerabilidade natural baixa a muito baixa, baixa integridade da fauna, baixa prioridade para conservação de herpetofauna, avifauna, mastofauna e ictiofauna. Contudo, apesar de se tratar de uma área com ampla alteração do uso do solo, a AID apresenta recursos e as condições ecológicas para a ocorrência de grande diversidade de espécies, tornando de suma importância o monitoramento da fauna local.

Dessa forma, o CMA pode ser considerado um empreendimento sustentável, uma vez que possui capacidade de satisfazer seu público-alvo sem comprometer futuras gerações de animais e as áreas nativas remanescentes próximas ao Complexo contribuem como refúgio e conservação da fauna local.

## FLORA

Durante o levantamento de dados primários na ADA, 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.

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



Localização do empreendimento em relação aos biomas.

O Cerrado apresenta-se como a mais diversificada savana tropical do mundo, sendo que aproximadamente 44% da flora são endêmicas. Estima-se que pelo menos 80% de toda extensão do Cerrado tenha sido alterada de alguma forma, principalmente para o estabelecimento de pastagens e de agricultura intensiva.

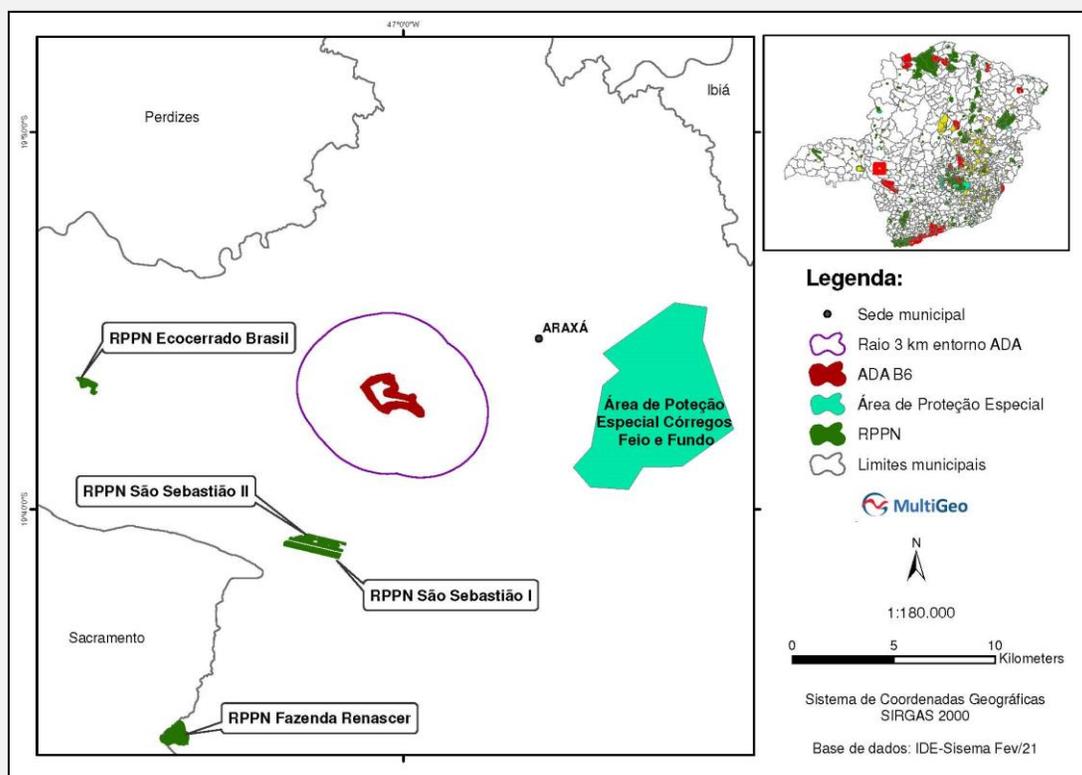
Por abrigar concentrações excepcionais de plantas endêmicas e por ter perdido mais da metade de sua cobertura vegetal natural, este bioma é considerado um dos 34 *hotspots* mundiais de biodiversidade

segundo a organização ambiental Conservation International (MYERS et al., 2000).

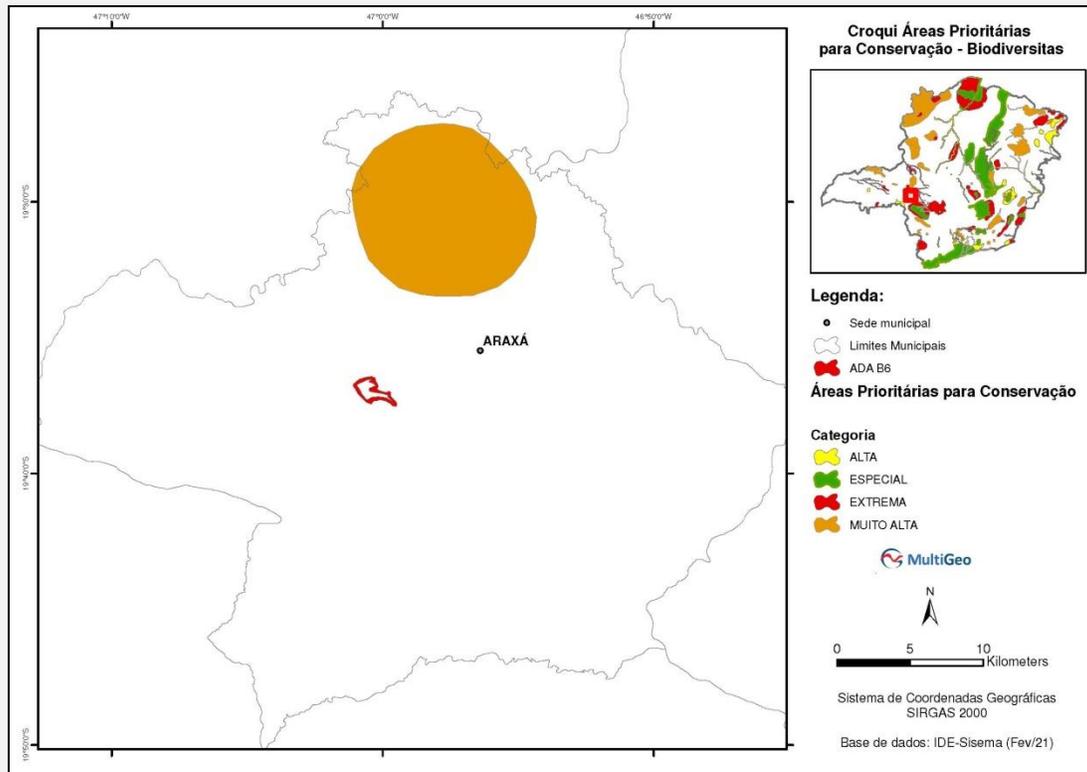
Segundo Ribeiro e Walter (1998), o Cerrado é composto por três formações vegetais: **campestre**, com predomínio de espécies herbáceas e algumas arbustivas, mas sem a presença de árvores; **savânicas**, com árvores e arbustos espalhados sobre um estrato gramíneo, sem a formação de dossel contínuo; e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

## UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA 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), o empreendimento não causará interferência em Unidades de Conservação ou em áreas prioritárias para conservação da biodiversidade existentes na região.



Localização do empreendimento em relação às unidades de conservação.



Localização do empreendimento em relação às áreas prioritárias para conservação.

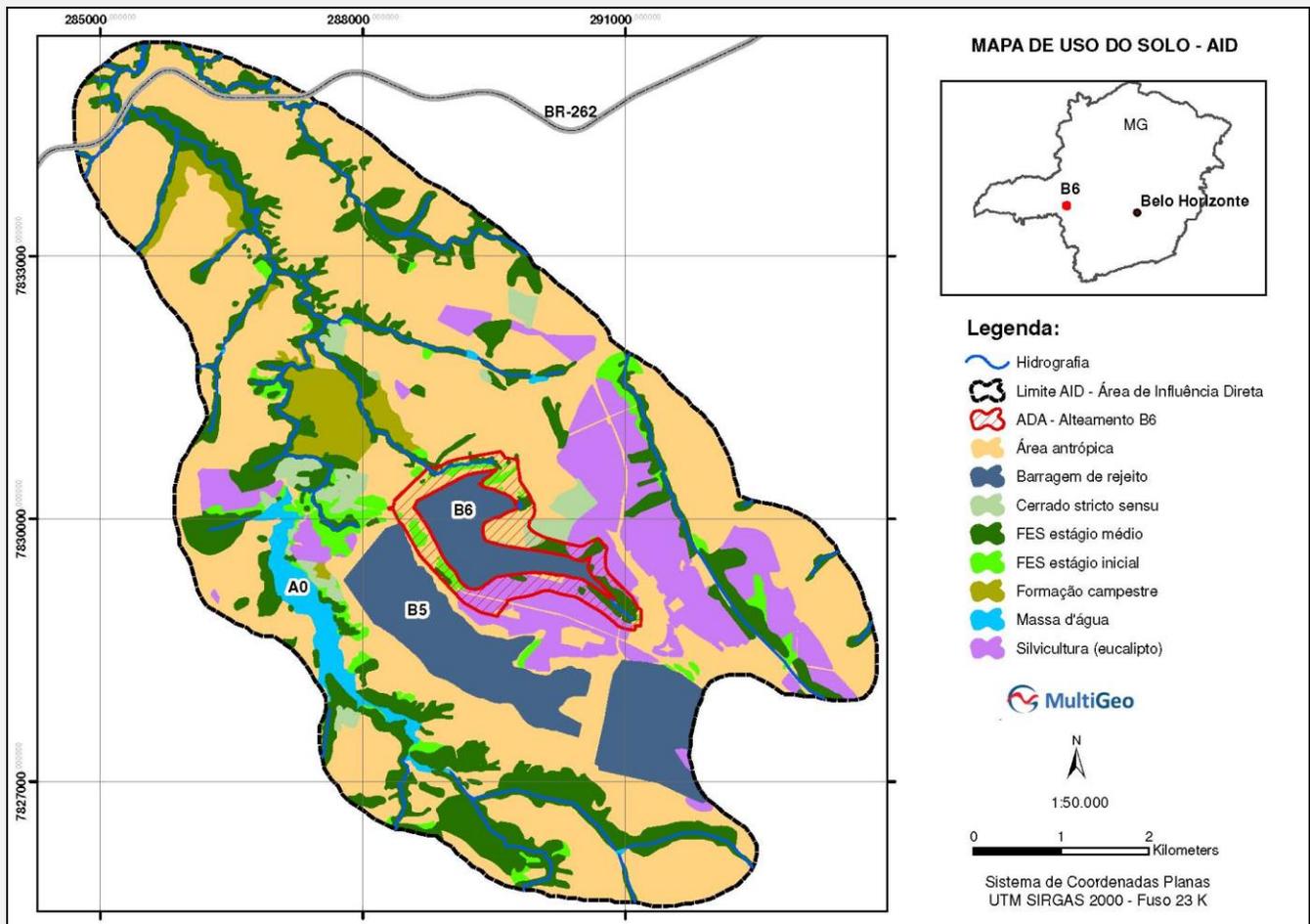
## COBERTURA VEGETAL - ADA E AID

A cobertura vegetal na área de estudo sofreu significativas intervenções provocadas por ações antrópicas, especialmente alteração do uso do solo para implantação de atividades agropecuárias, infraestrutura e mineração. As tipologias de uso do solo inseridas na ADA e AID do empreendimento são: Campo, Eucalipto, Floresta Estacional Semidecidual Montana e Água.



Aspecto geral do uso do solo na área de estudo.

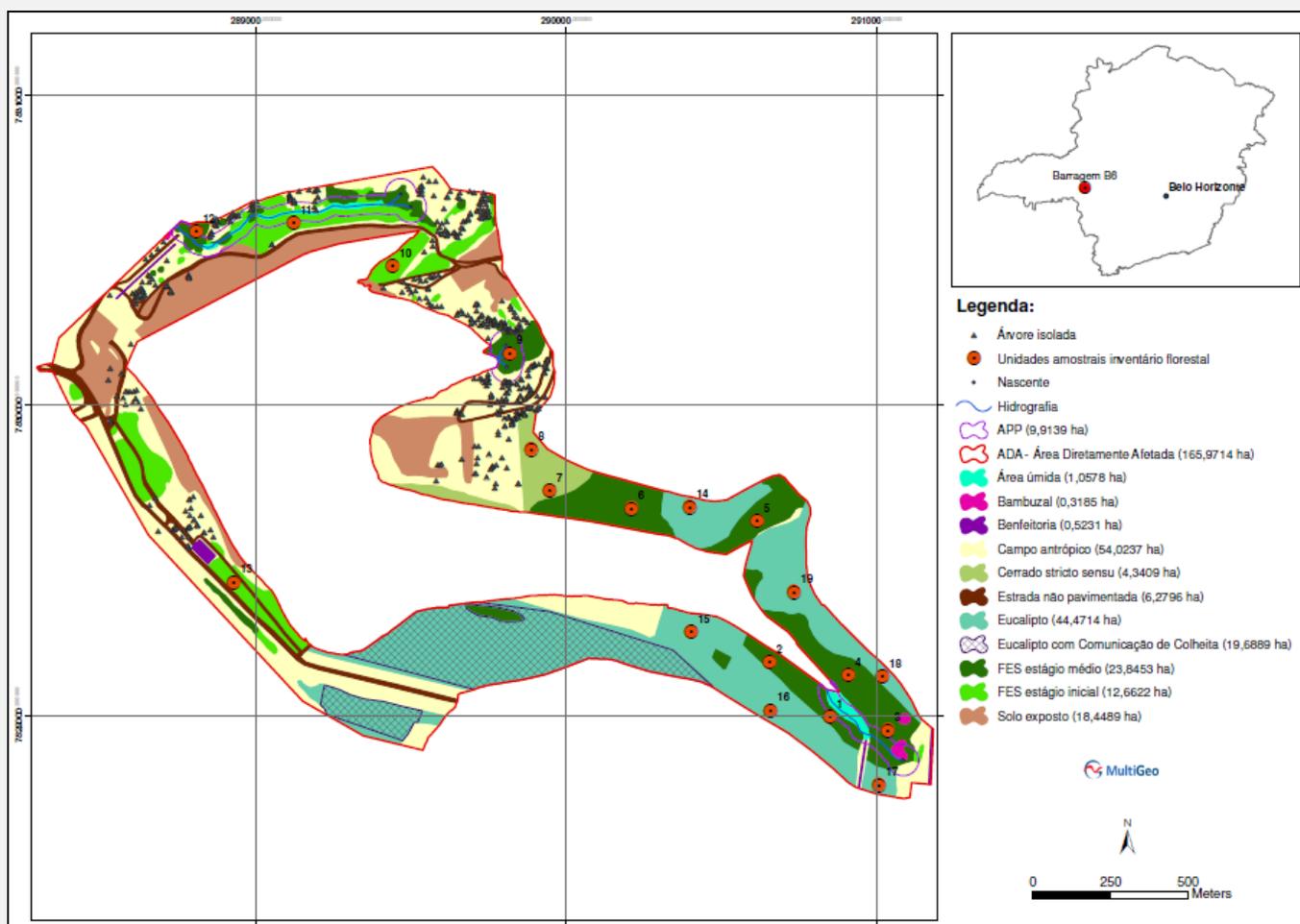
Na AID, há predomínio de áreas antropizadas, que recobrem 78% do local. A cobertura vegetal foi classificada nas seguintes tipologias: área antrópica, barragem de rejeito, calha de curso d'água, cerrado, Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio, formação campestre, massa d'água, silvicultura (eucalipto) e vegetação em regeneração inicial.



Cobertura vegetal na AID do empreendimento.

A cobertura vegetal na ADA foi classificada nas seguintes tipologias: área úmida/brejo, bambuzal, benfeitoria, campo antrópico, cerrado stricto sensu, estrada não pavimentada, eucalipto, Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração, Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração e solo exposto.

A tipologia campo antrópico predomina no local e recobre 32,65% da área.



Cobertura vegetal e uso-ocupação do solo na ADA do empreendimento.

## LEVANTAMENTO FLORÍSTICO ADA/AID

Durante o levantamento florístico realizado na ADA e AID, foram identificadas 207 espécies vegetais distribuídas entre 65 famílias botânicas.

De acordo com a Portaria MMA nº 443/14, as espécies *Apuleia leiocarpa* (garapa) e *Cedrela fissilis* (cedro) se encontram na lista de flora ameaçada de extinção na classe vulnerável e *Ocotea odorifera* (canela-sassafrás) se encontra na lista classificada na categoria em perigo.

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.



Copaíba, *Copaifera langsdorffii*.



Ipê-amarelo, *Handroanthus serratifolius*.



Capororoca, *Myrsine umbellata*.



Garapa, *Apuleia leiocarpa*.



Taquari, *Lasiacis ligulata*.



Jaborandi, *Piper umbellatum*.

Durante o inventário florestal realizado na ADA, no total, foram mensurados 1254 indivíduos arbóreos, distribuídos entre 117 espécies e 44 famílias botânicas, com destaque de abundância para a família Myrtaceae. Os indivíduos estão espalhados pelas tipologias:

- 🍃 Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração: 304 árvores, distribuídas entre 62 espécies.
- 🍃 Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração: 111 árvores, distribuídas entre 19 espécies.
- 🍃 Cerrado stricto sensu: 86 árvores, distribuídos entre 28 espécies.
- 🍃 Eucalipto: 277 árvores, distribuídas entre 9 espécies.
- 🍃 Campo antrópico: 476 árvores, distribuídas entre 74 espécies.

## ANÁLISE VOLUMÉTRICA

Toda a área de intervenção prevista para implantação do empreendimento equivale a 165,9714 ha, entretanto ocorrerá supressão vegetal em apenas 119,6546 ha, nas tipologias que apresentam rendimento lenhoso: FES estágio médio, FES estágio inicial, Cerrado stricto sensu, eucalipto, campo antrópico.

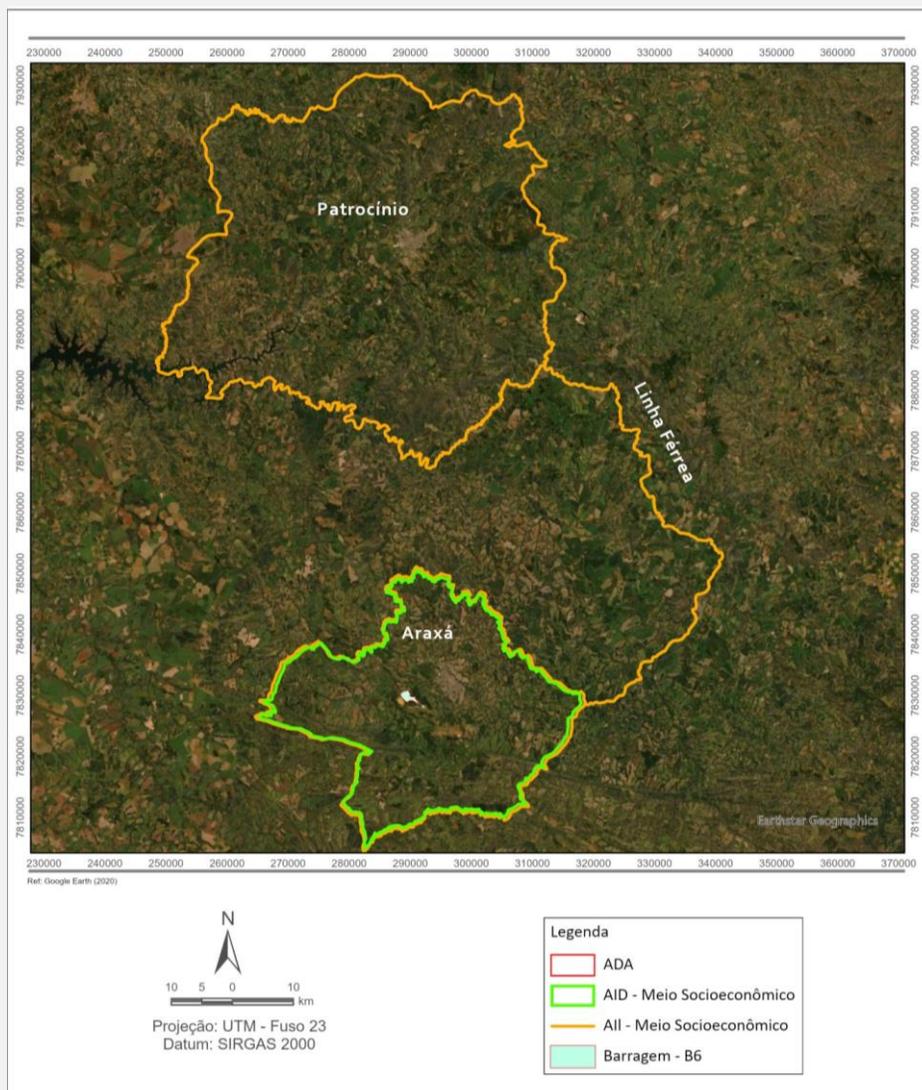
Grande parte do material explorado poderá ser utilizado como lenha para fins energéticos, porém, na área de intervenção requerida existem indivíduos arbóreos aptos para utilização em serrarias.

### DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Foram definidas como Áreas de Influência Direta (AID) e Indireta (All) os limites dos municípios de Tapira e Araxá em função da localização física e da relação do empreendimento com esses municípios.

As áreas de influência direta (AID) incluem o município de Araxá e as áreas de influência indireta (All) o limite do município de Araxá e de Patrocínio.

A inclusão do município de Patrocínio se deve ao fato de que o minério lavrado na unidade do CMP (Patrocínio) é transportado para Araxá, pela linha férrea, para a planta de beneficiamento e química.



Limites das áreas de influência do meio socioeconômico.

## ARAXÁ

O município de Araxá insere-se na microrregião geográfica de Araxá, que é uma das microrregiões do estado brasileiro de Minas Gerais, pertencente à mesorregião Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba (LIMA, 2003).

### USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

O município de Araxá possui 1.165 km<sup>2</sup> e apresenta infraestrutura de cidade de médio porte. O principal uso do solo em Araxá é para pastagens, representando cerca de 50% da área total do município.



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

### DINÂMICA DEMOGRÁFICA

A população total de Araxá de acordo com o censo de 2010 era de 93.672 habitantes, sendo a população estimada para 2020 de 107.337 habitantes. A densidade demográfica de Araxá era de 80,45 hab/km<sup>2</sup> (IBGE, 2010).

## DESENVOLVIMENTO HUMANO

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) varia entre 0 e 1, sendo que o valor mais alto indica nível superior de desenvolvimento humano. No ano de 2010, o IDHM de Araxá foi de 0,772, ficando em 15º lugar no ranking do estado de Minas Gerais. Segundo a classificação do PNUD, o IDHM do município é considerado alto.

Na ordem de relevância, os parâmetros que mais contribuem para o IDHM de Araxá são os seguintes índices: longevidade, renda e educação.

## ATIVIDADES ECONÔMICAS

De acordo com os dados divulgados pelo IBGE no ano de 2017, o PIB per capita de Araxá em 2017 foi de R\$ 49.299,60, ficando classificado como o 33º do estado de Minas Gerais e o 343º do Brasil. Os principais setores contribuintes foram a indústria e o setor de serviços.

Segundo dados do Atlas Brasil, em 2010, da população de 18 ou mais anos de Araxá: 70,3% eram economicamente ativa, 24,6% economicamente inativa e 5,1% economicamente ativa, mas desocupada no momento. Das pessoas economicamente ativas: 8,39% trabalhavam no setor agropecuário, 6,87% na indústria extrativa, 8,65% na indústria de transformação, 8,58% no setor de construção, 0,85% nos setores de utilidade pública, 15,02% no comércio, 45,46% no setor de serviços e 6,18% em outras atividades.

## HABITAÇÕES

As habitações humanas no município de 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.

Cerca de 66% das habitações possuem pelo menos 6 cômodos, enquanto em Minas Gerais esse percentual é de 59% e no Brasil de 47%.

## SANEAMENTO BÁSICO

Em 2010, Araxá já possuía 96,9% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, sendo o 9º município do estado de Minas Gerais com maior índice e 114º do Brasil.

Apesar do alto índice, a região rural ainda apresenta situação precária, sendo que em 32% dos domicílios não há tratamento do esgoto sanitário (IBGE, 2010).

O município de Araxá somente em 2007 iniciou a implementação do PGIRS – Programa de Gestão Integrada de Resíduos e em 2008 inaugurou seu o aterro sanitário. Segundo dados do IBGE de 2010, a coleta de lixo atende 100% e 78% da população urbana e rural, respectivamente.

## EDUCAÇÃO

De acordo com o Datasus, em 2010, a taxa de analfabetismo em Araxá era de 4,2%, sendo que em 2000 era de 6,0% e em 1991 de 10,4%, mostrando que o município vem apresentando uma melhora consistente do cenário.

Mesmo assim, no ano de 2010, cerca de 42% da população possuía ensino fundamental incompleto ou nenhuma instrução e apenas 10% da população ensino superior completo (IBGE,2010).

## SAÚDE

A taxa de mortalidade infantil média em Araxá é de 9,25 para 1.000 nascidos vivos, segundo os últimos dados do IBGE de 2017, ficando na 484ª posição de 853 municípios do estado.

O município de Araxá conta com dezesseis estabelecimentos municipais e trinta e dois privados. Na rede privada, oito realizam atendimento pelo SUS – Sistema Único de Saúde.

## LAZER, TURISMO E CULTURA

Segundo dados da SETUR – Secretaria de Estado de Turismo de Minas Gerais (2009), o município de Araxá está compreendido no Circuito Turístico da Canastra, rico patrimônio natural e cultural, com paisagem de serras e vales, cachoeiras e paredões de pedra.

## ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ENERGIA ELÉTRICA

O sistema de abastecimento de água é administrado pela COPASA, responsável pela captação, tratamento e distribuição da água.

A captação é realizada em três córregos (Feio, Fundo e Areia) e depois é direcionada para uma Estação de Tratamento de Água (ETA).

A distribuição de energia elétrica no município é realizada pela CEMIG – Companhia Energética de Minas Gerais.

## 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.

## COMUNICAÇÕES

O município de Araxá conta com uma diversificada rede de comunicações que inclui o acesso a rádios, canais de televisão, jornais e internet banda larga.

## PATROCÍNIO

Patrocínio localiza-se na Microrregião que tem o seu próprio nome e na Mesorregião Alto Paranaíba, assim como o município de Araxá. Considerando a distribuição espacial da população, a densidade demográfica é de 28,69 hab/km<sup>2</sup>.

### EDUCAÇÃO

De acordo com o Datasus (2010), a taxa de analfabetismo em Patrocínio era de cerca de 6%.

Os dados também indicam que cerca de 48% da população acima de 18 anos possui ensino fundamental completo e outros 32% ensino médio completo. Já a população com mais de 25 anos, apenas 9,85% possuem ensino superior completo.

### ECONOMIA E RENDA

De acordo com o IBGE (2010), Patrocínio possui 82.471 habitantes, sendo que 72.758 têm residência na cidade sede e o restante, 9.713, tem residência na zona rural.

Cerca de 32% da população de Patrocínio possuía renda per capita mensal de até 0,5 salário-mínimo.

### PATRIMÔNIO HISTÓRICO E CULTURAL ARQUEOLOGIA

Em 2012, a Elimax Consultoria realizou um levantamento arqueológico interventivo na área das barragens B6 e B7 do CMA.

A base da economia em Patrocínio é a agricultura e a pecuária, apesar de ter grande potencial no setor industrial, com cerâmicas, frigoríficos, esquadilhas metálicas, fábricas de ração animal, extração e exportação de água mineral (Água Mineral Serra Negra), tecido (Minas Silk), armazéns e beneficiamento de café.

### SAÚDE

A taxa de mortalidade infantil média em Patrocínio é de 11,66 para 1.000 nascidos vivos, segundo os últimos dados do IBGE de 2017, ocupando a 407<sup>a</sup> posição de 853 municípios do estado.

O município de Patrocínio conta com vinte e quatro estabelecimentos que atendem o SUS, sendo 17 de administração pública. A rede privada conta com 20 estabelecimentos de saúde.

O relatório elaborado, que foi aprovado pelo IPHAN através do Ofício nº 1061/2014, afirma que não foram encontrados vestígios arqueológicos tanto nas áreas diretas quanto nas áreas indiretas da barragem B6.

# 5. AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

Síntese dos impactos, seus atributos e programas associados.

Meio	Impactos	Atributos (1)				Fases de ocorrência (2)	Programas Associados	Importância
		NAT	INT	ABR	REV			
FÍSICO	Aumento da carga de poluentes nas águas superficiais e subterrâneas	A	4	2	1	I/O	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de Controle Ambiental da Obra</li> <li>Programa de Controle do Solo, Erosão e Assoreamento</li> <li>Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais, Subterrâneas e Efluentes</li> </ul>	Medianamente relevante (7)
	Aumento das taxas de erosão	A	3	1	1	I/O	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de Controle Ambiental da Obra</li> <li>Programa de Controle do Solo, Erosão e Assoreamento</li> <li>Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais, Subterrâneas e Efluentes</li> </ul>	Pouco Relevante (5)
	Intensificação do processo de assoreamento dos corpos d'água superficiais - efeitos físicos	A	3	2	3	I/O/D	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de Controle Ambiental da Obra</li> <li>Programa de Controle do Solo, Erosão e Assoreamento</li> <li>Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais, Subterrâneas e Efluentes</li> </ul>	Pouco relevante (6)
	Alteração das características do solo	A	3	2	3	I/O/D	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de Controle Ambiental da Obra</li> <li>Programa de Controle do Solo, Erosão e Assoreamento</li> <li>Plano de Recuperação de Áreas Degradadas</li> </ul>	Medianamente relevante (8)
	Alteração da dinâmica das águas superficiais e subterrâneas	A	3	2	3	I/O	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais, Subterrâneas e Efluentes</li> </ul>	Medianamente relevante (8)

Meio	Impactos	Atributos (1)				Fases de ocorrência (2)	Programas Associados	Importância
		NAT	INT	ABR	REV			
BIÓTICO	Alteração da qualidade do ar	A	3	2	1	I	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de Controle Ambiental da Obra</li> <li>Programa de Controle do Solo, Erosão e Assoreamento</li> <li>Programa de Gestão de Emissões Atmosféricas e Qualidade do Ar.</li> </ul>	Pouco relevante (6)
	Alteração dos níveis de ruído	A	2	2	1	I	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de Controle Ambiental da Obra</li> <li>Programa de Controle do Solo, Erosão e Assoreamento</li> <li>Programa de Monitoramento de Níveis de Ruído</li> </ul>	Pouco relevante (5)
	Aumento na geração de resíduos	A	1	2	1	I/O	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de Gestão de Resíduos Sólidos Industriais</li> </ul>	Muito pouco relevante (4)
	Aumento da instabilidade geotécnica	A	4	2	3	O/D	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manual de Operação, Manutenção e Monitoramento das Barragens</li> </ul>	Relevante (9)
	Perda de indivíduos da fauna devido à fragmentação do habitat	A	5	2	3	I	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de Resgate de Fauna</li> <li>Programa de Educação Ambiental</li> </ul>	Relevante (10)
	Perturbação da fauna de áreas adjacentes	A	4	2	1	I/O	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de Controle Ambiental das Obras</li> <li>Programa de Educação Ambiental</li> <li>Programa de Monitoramento de Fauna</li> </ul>	Medianamente Relevante (7)
	Redução de áreas com presença de vegetação nativa	A	6	2	3	I/O/D	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de Compensação Ambiental</li> <li>Programa de Limpeza da Área de Inundação e de Coleta de Material Vegetativo</li> </ul>	Muito Relevante (11)
Diminuição de indivíduos ameaçados de extinção	A	5	2	3	I/O/D	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de Compensação Ambiental</li> <li>Programa de Coleta de Material Vegetativo</li> </ul>	Relevante (10)	
Intervenção em áreas de preservação permanente (APP)	A	3	2	3	I/O/D	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de Compensação Ambiental</li> </ul>	Medianamente Relevante (8)	

Meio	Impactos	Atributos (1)				Fases de ocorrência (2)	Programas Associados	Importância
		NAT	INT	ABR	REV			
SOCIOECONÔMICO	Alteração visual da paisagem	A	1	2	3	I/O	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plano de Recuperação de Áreas Degradadas</li> <li>Programa de Cortina Arbórea</li> </ul>	Pouco Relevante (6)
	Geração e manutenção de empregos e receitas	B	6	3	1	I/O	Não se aplica	Relevante (10)
	Desvalorização de terrenos e Limitações de usos do solo a jusante da barragem	A	4	2	1	I/O	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de Educação Ambiental e Cidadania (PEAC)</li> <li>Plano de Recuperação de Áreas Degradadas</li> </ul>	Medianamente relevante (7)
	Consumo de bens e serviços	B	4	3	1	I/O/D	Não se aplica	Medianamente relevante (8)
	Impactos ao Patrimônio Arqueológico	A	1	1	3	I	Não se aplica	Pouco Relevante (5)

(1) 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).

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

# 6. MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS

## PROGRAMA DE CONTROLE AMBIENTAL DA OBRA

O Programa de Controle Ambiental das Obras tem o objetivo geral estabelecer procedimentos e medidas de controle visando prevenir e/ou minimizar os possíveis impactos ambientais gerados na etapa de implantação do empreendimento.

O programa atua em duas frentes, uma que busca orientar os funcionários e prestadores de serviço de forma a assegurar o cumprimento da legislação ambiental vigente e dos procedimentos de saúde e segurança e a outra que apresenta medidas preventivas e mitigadoras.

## PROGRAMA DE CORTINA ARBÓREA

Atualmente, há um maciço de faixas de vegetação formadas por árvores e/ou arbustos de folhas perenes e copas densas, alinhados em fileiras no entorno do empreendimento, conhecido como cortina vegetal. Essa tem se mostrado uma técnica eficaz para minimizar os impactos que uma atividade industrial pode causar ao solo, ao ar, à água e às pessoas.

A implantação destes maciços promove a redução da erosão, amenização climática, redução do nível de poluição sonora, visual e redução nos níveis de poeira.

## PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

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

Vale ressaltar que haverá uma compensação por intervenção em vegetação nativa em estágio médio de regeneração (mata atlântica) de, no mínimo, duas vezes a área suprimida. Além disso, será feito a compensação por intervenção em áreas de preservação permanente (APP) e a compensação por supressão de indivíduos ameaçados de extinção/imunes de corte.

A compensação prevista para os indivíduos ameaçados se dará mediante o plantio de mudas da espécie suprimida em APP, em Reserva Legal ou em corredores de vegetação para estabelecer conectividade a outro fragmento vegetacional, priorizando-se a recuperação de áreas ao redor de nascentes, das faixas ciliares, de área próxima à Reserva Legal e a interligação de fragmentos vegetacionais remanescentes, na área do empreendimento ou em outras áreas de ocorrência natural.

## **PROGRAMA DE LIMPEZA DA ÁREA DE INUNDAÇÃO E DE COLETA DE MATERIAL VEGETATIVO**

A decomposição biológica da matéria orgânica dos ambientes aquáticos é um fenômeno natural muito importante nos períodos iniciais da formação dos reservatórios, que pode gerar efeitos como: produção de gases sulfídricos e metano, eutrofização das águas, produção acelerada de algas, gerando alteração da cor, gosto e odor (MULLER, 1996).

Antes do alteamento da barragem, deverá ser realizada uma limpeza da vegetação presente em todo o entorno da área de inundação, a fim de evitar o comprometimento da qualidade da água. Além da limpeza da área de inundação é recomendada 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.

## **PROGRAMA DE COLETA DE MATERIAL VEGETATIVO**

Antes de realizar a supressão da área de alteamento da Barragem B6, 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 GESTÃO DE ÁREAS VERDES**

O Programa de Gestão de Áreas Verdes estabelece critérios mínimos a serem cumpridos de forma a preservar as áreas verdes da Mosaic Fertilizantes, intensificando qualidade, tanto com relação à diversidade de espécies de flora quanto de fauna.

Para isso, o programa conta com o mapeamento de uso e ocupação do solo, acompanhamento e controle de impactos e diretrizes para descomissionamento.

## **PROGRAMA DE RESGATE DE FAUNA**

A execução da supressão da vegetação causa perda e alteração dos habitats florestais e aquáticos, levando a possível ocorrência de fuga e/ou perda de espécimes da fauna. Dessa forma, o Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna tem como premissa básica reduzir os impactos diretos sobre a fauna, atuando de forma ampla para prevenir acidentes e conservar as espécies.

Para isso, faz-se necessário o acompanhamento das atividades de supressão e a execução de eventuais ações de resgate, triagem e destinação da fauna capturada. A avaliação e acompanhamento dos resultados se darão através dos relatórios técnicos a serem gerados após o término das atividades.

## **PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES E ATENDIMENTO A EMERGÊNCIAS AMBIENTAIS**

Buscando minimizar a possibilidade de acidentes, o Programa de Prevenção de Acidentes e Atendimento a Emergências Ambientais estabelece diretrizes e critérios gerais para o processo de gerenciamento de incidentes de Meio Ambiente, Saúde, Segurança, Comunidades e Processos, como identificação e comunicação de emergências, ações a serem tomadas para mitigação, controle e resposta a esses eventos e treinamento da Brigada de Emergência no CMA, considerando todos os cenários de emergências.

## **PROGRAMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS**

O programa de Gestão de Resíduos Sólidos nas Áreas do Complexo Mineroquímico de Araxá da Mosaic Fertilizantes tem como objetivo a ampliação do conhecimento e de práticas corretas dos funcionários sobre metodologias de controle, armazenamento e destinação final adequada dos resíduos.

O programa se baseia em duas etapas, a primeira faz a análise da percepção e o entendimento dos empregados e prestadores de serviço do CMA sobre a gestão de resíduos sólidos através de questionários e checklists e, na segunda, é elaborado um plano de ação e medidas para corrigir e minimizar os erros percebidos.

## **PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CIDADANIA (PEAC)**

O PEAC busca, entre outras coisas: educar os públicos interno e externo do empreendimento quanto aos impactos e riscos ambientais, aos programas ambientais e às medidas de controle adotadas; ampliar conhecimentos e atitudes que contribuam para a construção de sociedades sustentáveis; desenvolver projetos relacionados a recuperação, manutenção, implantação de APPs, áreas verdes e áreas de proteção especial (APE); divulgar a legislação ambiental; desenvolver atividades educativas e criar debates sobre as realidades locais, garantindo a participação da população nos processos de gestão ambiental e na utilização responsável dos recursos; promover a diversidade cultural, linguística e ecológica; e garantir a continuidade e a permanência dos processos de educação ambiental, uma vez que o processo de formação dos indivíduos é permanente.

## **PROGRAMA DE CONTROLE DO SOLO, EROSÃO E ASSOREAMENTO**

Este programa promove o acompanhamento e monitoramento de potenciais processos erosivos e de assoreamento, e propõe medidas de controle.

O programa será implementado durante as fases de operações e após o encerramento das atividades e possui uma metodologia robusta com diversos procedimentos de controle de erosão.

# 7. PROGRAMAS DE MONITORAMENTO

O programa de monitoramento tem o propósito de aferir o acerto das previsões, tanto com relação à ocorrência dos impactos previstos, como no tocante a eficiência das medidas ambientais projetadas. Os resultados dos monitoramentos poderão implicar na proposição de novos estudos, novas medidas mitigadoras ou alterações nas medidas propostas.

## PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE NÍVEIS DE RUÍDO

Este programa tem como objetivo garantir que os níveis de pressão acústica oriundos do empreendimento atendam às normas e legislações vigentes e minimizar o impacto sobre o ambiente, a vizinhança e funcionários do CMA.

Sendo assim, o programa estabelece diretrizes para medições periódicas e sistemáticas de acompanhamento dos níveis de ruído que possam indicar a qualidade ambiental no aspecto do nível de ruído e criar subsídios, se necessário, para a adoção de ações complementares para adequação dos níveis de ruído ambiental.

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

A fim de evitar a contaminação do solo, a poluição dos recursos hídricos, e outros danos ao meio ambiente na área do CMA, este programa visa acompanhar eventuais alterações físico-químicas e biológicas na qualidade das águas de forma a garantir a conformidade aos padrões estabelecidos pela legislação ambiental vigente e a eficácia dos dispositivos de controle ambiental propostos.

Para isso, o programa estabelece critérios mínimos a serem cumpridos como parte da gestão ambiental do uso sustentável dos recursos hídricos e de geração de efluentes líquidos, de forma a permitir a atuação preventiva e a melhoria contínua, promovendo a gestão segura e eficaz da água e dos efluentes líquidos nos processos desenvolvidos na unidade.

## PROGRAMA DE GESTÃO DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS E QUALIDADE DO AR

Este programa tem como objetivo orientar as ações de controle a serem desenvolvidas para minimizar as emissões de poluentes, garantindo que as taxas de emissão de material particulado atendam à legislação ambiental em vigor.

O programa define ainda que a unidade deve documentar a prática utilizada para minimizar a geração de emissões atmosféricas, através de uso de insumos que gerem menos emissões atmosféricas, de reuso ou de reciclagem.

## **PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE 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.

Independentemente da necessidade de manutenção, as áreas referidas anteriormente serão monitoradas semestralmente desde o início das atividades correspondentes até que a vegetação atinja a condição de equilíbrio sustentável.

## **PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA**

O monitoramento de fauna contribui para o conhecimento da fauna local, bem como para analisar os impactos do empreendimento sobre a mesma e avaliar medidas de mitigação e conservação das espécies.

Este programa de monitoramento abrange os seguintes grupos: avifauna, herpetofauna e mastofauna; e realiza campanhas sazonais, de modo a garantir que os períodos chuvosos e secos sejam amostrados.

Além disso, como meta, o mesmo visa determinar o grau de compartimentação natural entre as populações, gerar dados referenciais sobre o padrão estrutural de distribuição da fauna, fazer o acompanhamento e comparação da abundância e dinâmica ecológica das espécies nas áreas de influências direta e indireta do empreendimento e propor medidas adicionais para eventuais efeitos adversos constatados durante o monitoramento.

## **MANUAL DE OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO E MONITORAMENTO DAS BARRAGENS**

Trata-se de um guia interno para a gestão de barragens de rejeitos, sedimentos e água, com definição de procedimentos que permitam operação, manutenção e supervisão seguras. O manual estabelece ações para garantir que as estruturas permaneçam estáveis em todas as fases de sua vida e que atendam aos padrões estabelecidos pela empresa, requisitos regulatórios e comunidade envolvida.

O plano de manutenção deve ser organizado e avaliado no mínimo uma vez a cada 2 anos ou em caso de alteração de equipamentos, com descrição das regras de manutenção, de procedimentos, de registros e de responsabilidades, além de estruturas e equipamentos.

## 8. PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS - PRAD

O PRAD propõe a recuperação das áreas degradadas pela Barragem B6, restituindo às áreas afetadas uma condição de equilíbrio autossustentável, através das fases:

- Reafeiçoamento físico: ações de adequação da praia de rejeitos para atingir a declividade desejada, possibilitando a configuração final proposta para os reservatórios e esgotamento dos lagos;
- Drenagem: implantação de canais periféricos e canais coletores de drenagem;
- 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.

A etapa de monitoramento é muito importante para a finalização dos trabalhos de recuperação de áreas degradadas. Os fatores de manutenção consistem basicamente em:

- Avaliar a condição dos terrenos – monitorar processos erosivos nas áreas recuperadas até que estejam estabilizados;
- Verificar a germinação das plântulas – se ocorreram 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);
- 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.

# 9. RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Participaram da confecção deste trabalho, os seguintes profissionais:

## COORDENAÇÃO GERAL

Caroline Yoshimi Akabane Yamazaki	Engenheira Ambiental	CREA/SP 5062806189 Visto MG 36.108
-----------------------------------	----------------------	---------------------------------------

## EQUIPE TÉCNICA

Bruna Dias Rodrigues	Engenheira Florestal CREA/MG 114.770	Flora
Carla Imoto	Engenheira de Minas CREA/SP 5069411909 Visto MG 42.280	Caracterização do empreendimento
Carlos Henrique Pires Magalhães	Biólogo CRBio 049928/04-D	Mastofauna Ictiofauna
Daniel Costa de Paula	Biólogo CRBio 070206/04-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
Helena Couto Porto	Estagiária de engenharia ambiental