

COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA – CMT

RIMA

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL REALOCAÇÃO DO MINERODUTO E PISTA DE ACESSO

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

Empreendimento: Mosaic Fertilizantes P&K
Ltda.

Dezembro/2022



1. INFORMAÇÕES GERAIS

Este documento apresenta o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) do projeto de intervenção no mineroduto da Mosaic Fertilizantes P&K Ltda., com realocação da estrutura e criação de uma pista de acesso, na divisa dos municípios de Uberaba e Delta/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 EIA/RIMA é instruir o processo de licenciamento ambiental para realocação do mineroduto e criação da pista de acesso.

Os projetos são necessários à continuidade da produção no Complexo de Mineração de

Tapira – CMT e no Complexo Industrial de Uberaba – CIU-03.

A avaliação da viabilidade ambiental dos projetos é feita através 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: Romeu Castro Neto

EMPRESA CONSULTORA

Razão Social: MultiGeo – Mineração, Geologia e Meio Ambiente Ltda.

CNPJ: 00.405.351-0001/82

Endereço: Rua Cláudio Soares, 72, Conj. 520, Pinheiros - São Paulo/SP

CEP: 05422-030

Telefone: (11) 3040-3850

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

E-mail: multigeo@multigeo.com.br

Profissional para Contato: Carla Fernanda Imoto

CREA SP: 5069411909

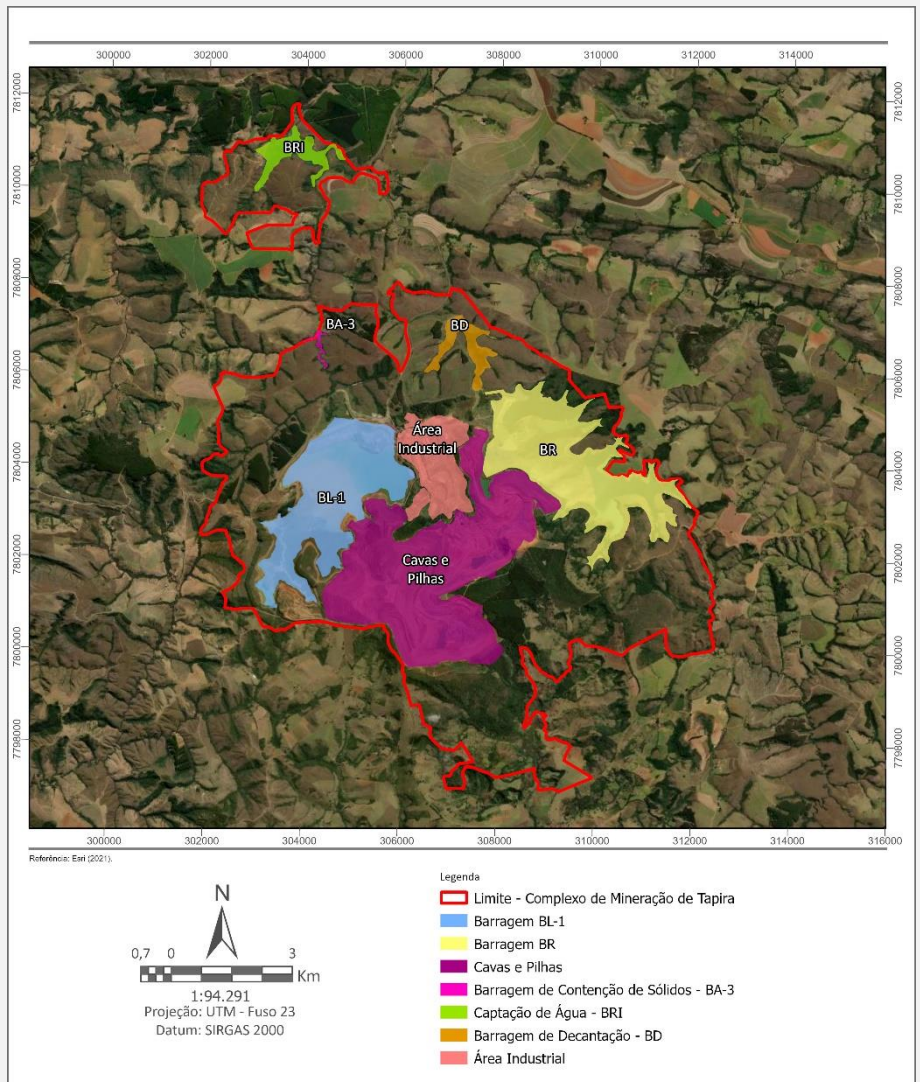
Visto MG: 42.280

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.

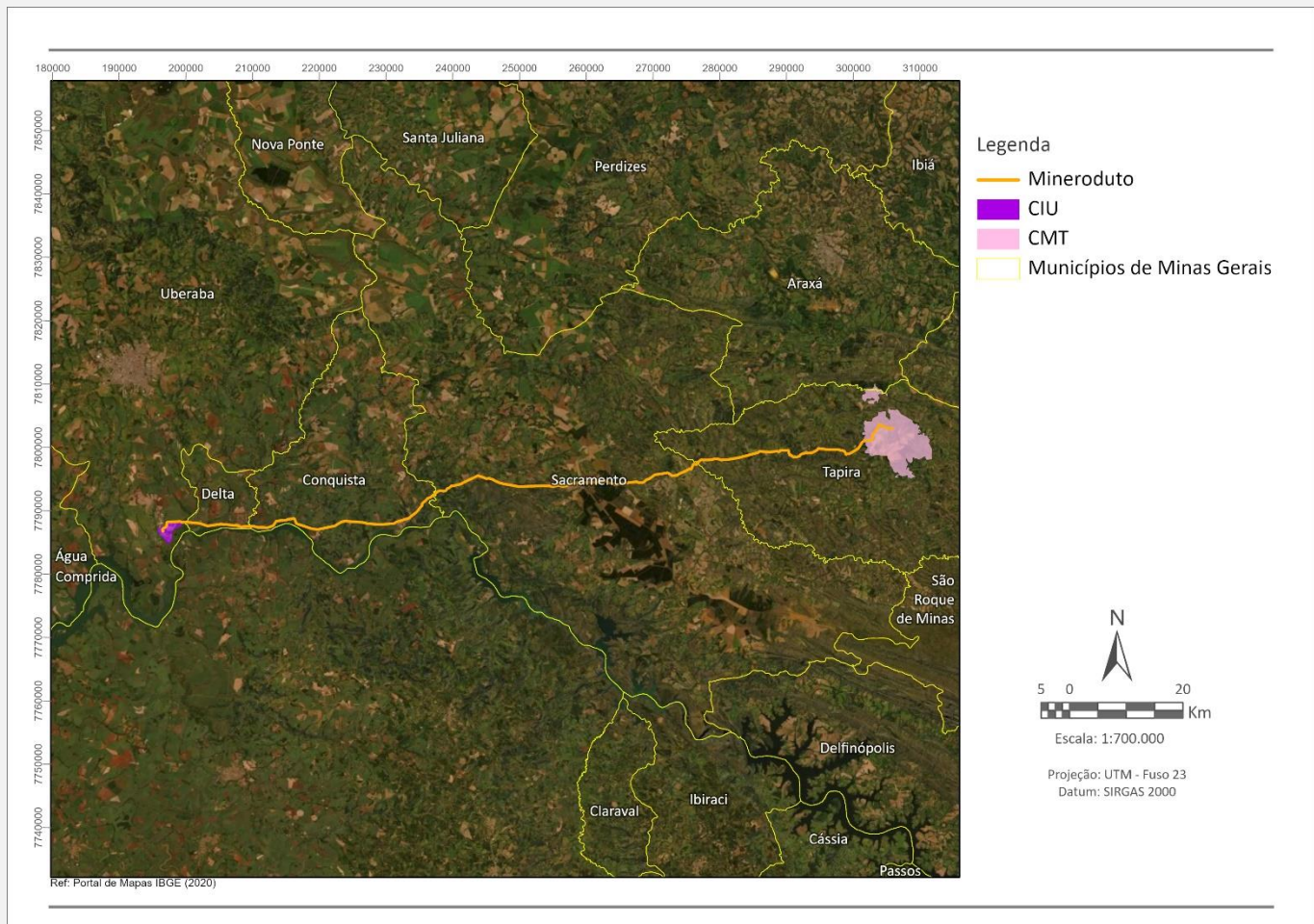
MINERODUTO

O mineroduto foi projetado em 1979, com o intuito de transportar o concentrado fosfático, produzido na usina de beneficiamento do Complexo de Mineração de Tapira, até o Complexo Industrial de Uberaba, onde ocorre a produção de fertilizantes comerciais.

O concentrado fosfático é armazenado em tanques-pulmão agitados para manter os sólidos em suspensão e assegurar a homogeneidade do produto. A impulsão da polpa no mineroduto é feita por quatro bombas de pistão, operando em paralelo, ou seja, duas ficam em operação enquanto as outras duas ficam em reserva.

Com uma extensão de 123 km e uma faixa de servidão de 20 metros, o mineroduto passa por cinco municípios:

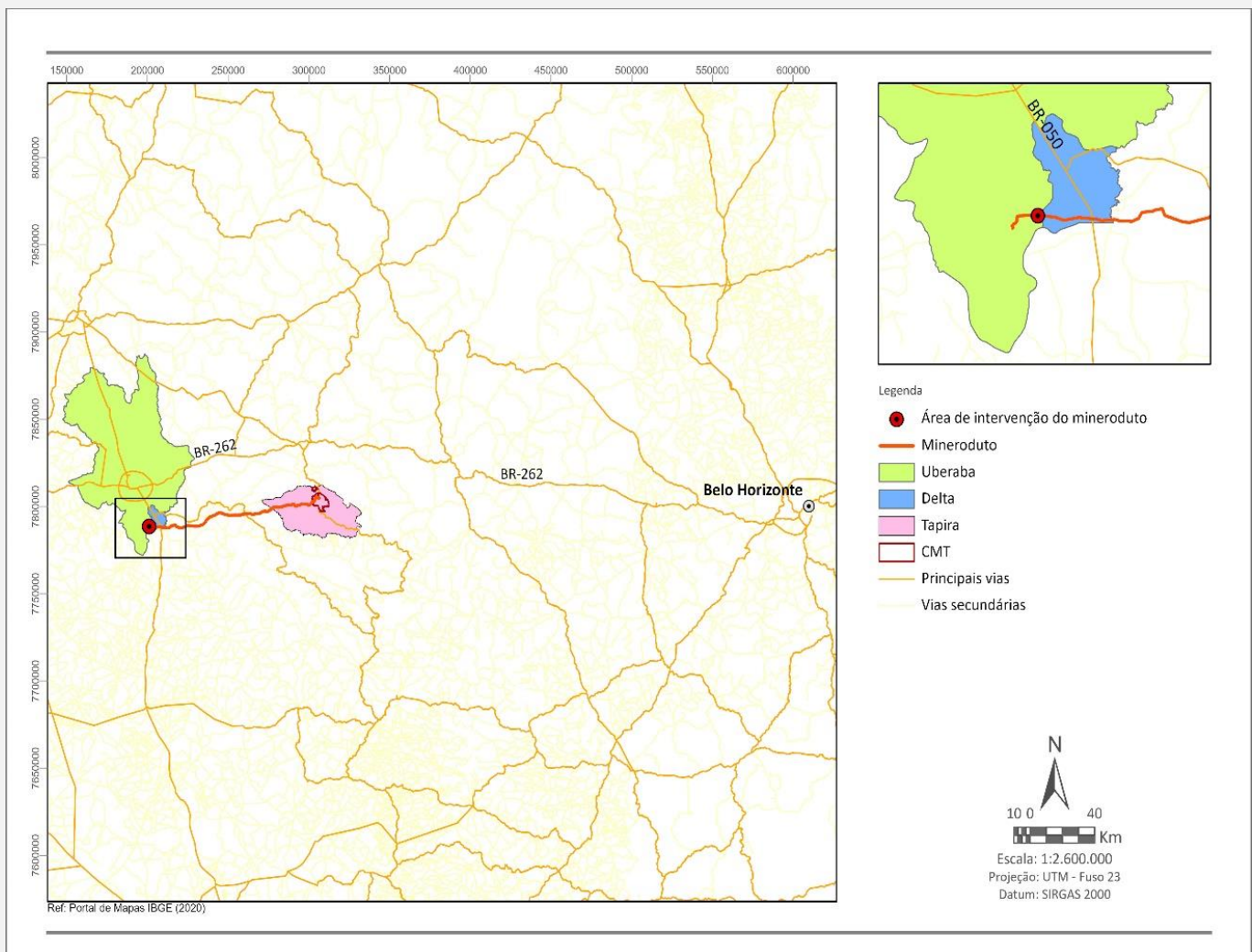
- Tapira (km 0 ao 33);
- Sacramento (km 34 ao 76);
- Conquista (km 77 ao 107);
- Delta (km 108 a 118); e
- Uberaba (km 118 a 123).



Traçado do mineroduto.

LOCALIZAÇÃO DA INTERVENÇÃO

O trecho do mineroduto a ser licenciado está localizado na divisa entre os municípios de Uberaba e Delta, que integram a região do Triângulo Mineiro, porção oeste do estado de Minas Gerais, localizados a cerca de 500 km da capital mineira, Belo Horizonte.



Localização e acessos.

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.

JUSTIFICATIVA DO PROJETO

A execução do projeto consiste na criação de uma pista de acesso ao mineroduto e a realocação da estrutura no km 118. Neste trecho, o mineroduto se encontra enterrado e inacessível, em região pantanosa, predominantemente alagada, às margens do córrego Conquistinha.

Essa intervenção tem como objetivo possibilitar um meio de chegada de pessoas e equipamentos para a inspeção e eventual reparo que possa vir a ser necessário no mineroduto ao longo de sua vida útil, que atualmente se estende até 2057.

3. REALOCAÇÃO DO MINERODUTO E PISTA DE ACESSO

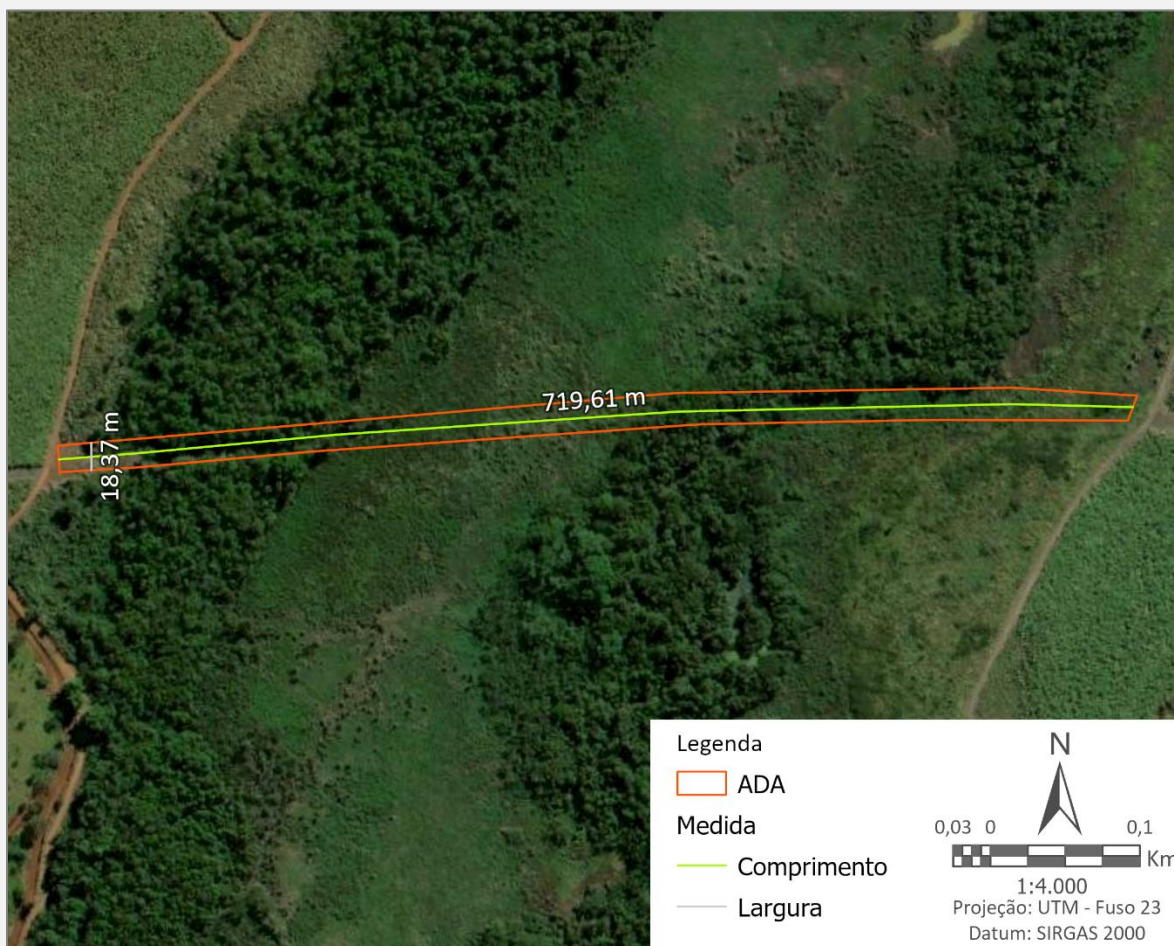
PROJETO DE ENGENHARIA Mineroduto

O projeto detalhado para a realocação e a criação da pista de acesso do mineroduto foi elaborado pela empresa Ausenco em 2021.

O projeto engloba estudos de terraplenagem, geotécnicos e de estabilidade e hidrológicos.

As premissas do projeto consistem em:

- ✓ Vencer a área alagada através da criação do acesso por pista em rocha enrocada.
- ✓ Implantar o acesso lateralmente ao mineroduto, dentro de sua faixa de servidão.
- ✓ Contemplar no acesso um berço de rocha de aproximadamente 2,5 m de largura para realocação do mineroduto.



Aspectos construtivos

As principais características técnicas adotadas no desenvolvimento do projeto geométrico são apresentadas a seguir:

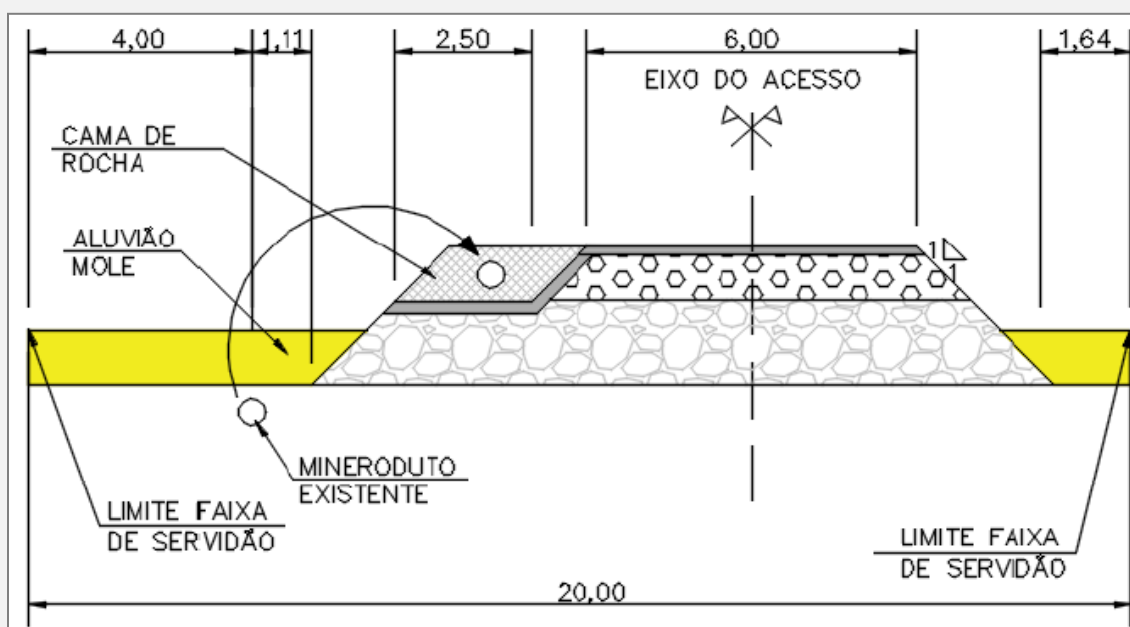
Características técnicas do projeto geométrico	
Velocidade diretriz	20,0 km/h
Rampa máxima	2,17%
Largura total da plataforma do acesso	6,00 m
Altura do aterro em relação ao terreno natural	1,50 m
Inclinação dos taludes de aterro em rocha	1,5 H : 1,0 V

O projeto de terraplenagem do acesso compreendeu os seguintes itens:

- Desenvolvimento do projeto geométrico;
- Cálculo do volume da fundação e do corpo do aterro em rocha basáltica.

Os materiais a serem utilizados são: rocha basáltica com diâmetro de 20 a 25 cm; rocha basáltica com diâmetro de 50 cm e revestimento em Brita Graduada Simples (BGS).

O revestimento consiste em uma camada final sobre o aterro com a finalidade de oferecer uma superfície de rolamento de qualidade superior à do solo natural, assegurando melhores condições de tráfego em qualquer época do ano.



Perfil do acesso a ser implantado com indicação da realocação do mineroduto.

Conclusões do Estudo

O projeto da Ausenco (2021) demonstrou que a implantação de pista de acesso e realocação do mineroduto atendem os fatores de segurança mínimos para o empreendimento.

4. ESTUDO DE ALTERNATIVAS

O estudo de alternativas consiste na análise de alternativas locacionais e tecnológicas para implantação do projeto, confrontando-as inclusive com a hipótese de não execução do projeto (alternativa zero).

A alternativa zero não é viável para este projeto, uma vez o mineroduto já se encontra instalado e funcionando, interligando as unidades da Mosaico Fertilizantes em Tapira e Uberaba.

A área alagada representa a impossibilidade de manutenções e reparos, podendo ocasionar o mau funcionamento da estrutura ou eventuais avarias que resultem na paralisação da estrutura, o que teria consequências no funcionamento do Complexo de Mineração de Tapira e no Complexo Industrial de Uberaba, além de possíveis danos ambientais.

Os principais impactos dessa alternativa são relacionados aos danos ao meio ambiente, possível desativação do empreendimento em função da suspensão das atividades, gerando como consequência: diminuição da arrecadação de impostos, fechamento de postos de trabalho diretos e indiretos, menor oferta e, conseqüentemente, aumento dos preços de fertilizantes no mercado nacional. As consequências dessa alternativa são grandes e de difícil mensuração.

Alternativas consideradas

Faz-se assim necessária alguma intervenção no mineroduto que permita a operação de inspeção e manutenção com maior segurança, preferencialmente vencendo a área alagada. Inicialmente, para a realocação do mineroduto, a empresa Ausenco (2020) analisou as seguintes alternativas:

- ❖ **Opção 1, novo trecho paralelo à rodovia:** construção de um novo trecho paralelo à rodovia que desviaria da área alagada.
- ❖ **Opção 2, furo direcional:** substituição do trecho do mineroduto existente através da técnica de furo direcional, não acarretando em desvio de trajeto. O mineroduto continuaria em área alagada, sendo realizada, contudo, a manutenção da tubulação.
- ❖ **Opção 3, pista de acesso e realocação paralelamente ao mineroduto atual:** implantação de uma pista de acesso que permitiria a manutenção do mineroduto com a realocação da tubulação transpondo a área alagada.
- ❖ **Opção 4, treliça:** visa a travessia do rio através de treliça, sendo necessário o desenvolvimento de aterro compactado e sistema de drenagem.
- ❖ **Opção 4A, treliça suspensa,** é uma opção similar à alternativa anterior, porém sem necessidade de aterro compactado.

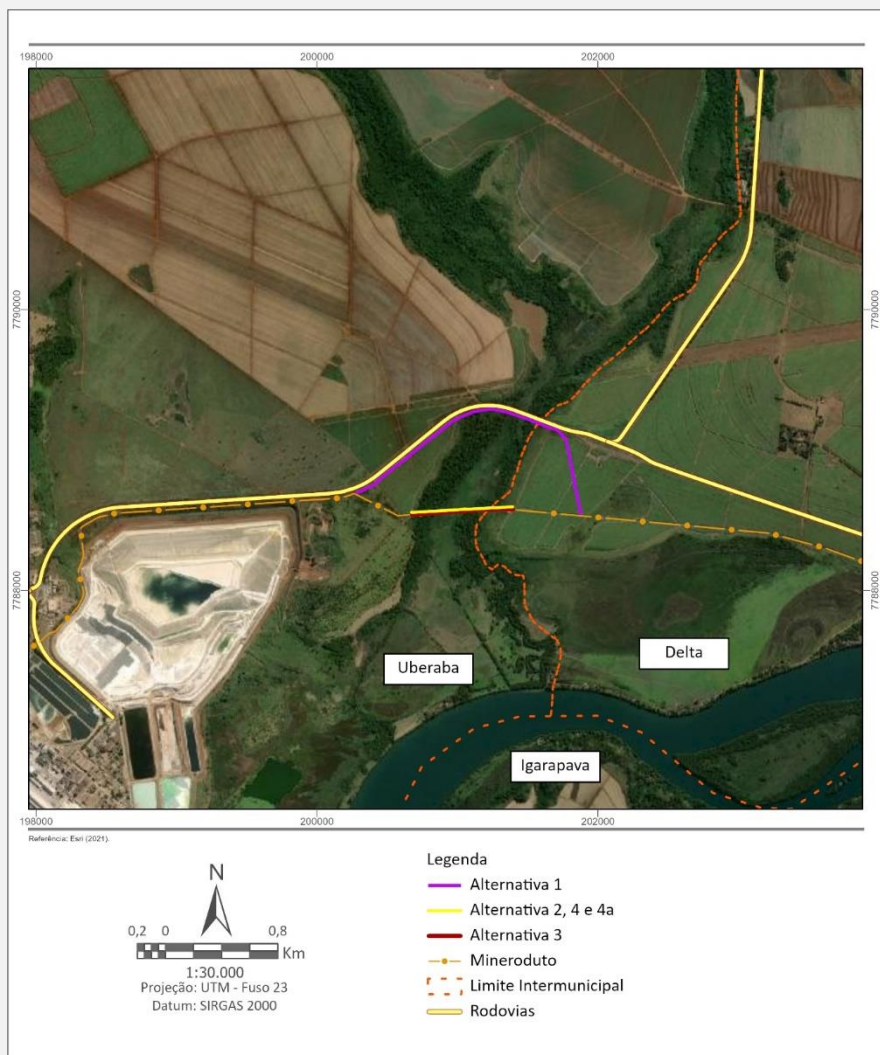
Critérios Locacionais

As alternativas foram analisadas sob diferentes aspectos, tais como:

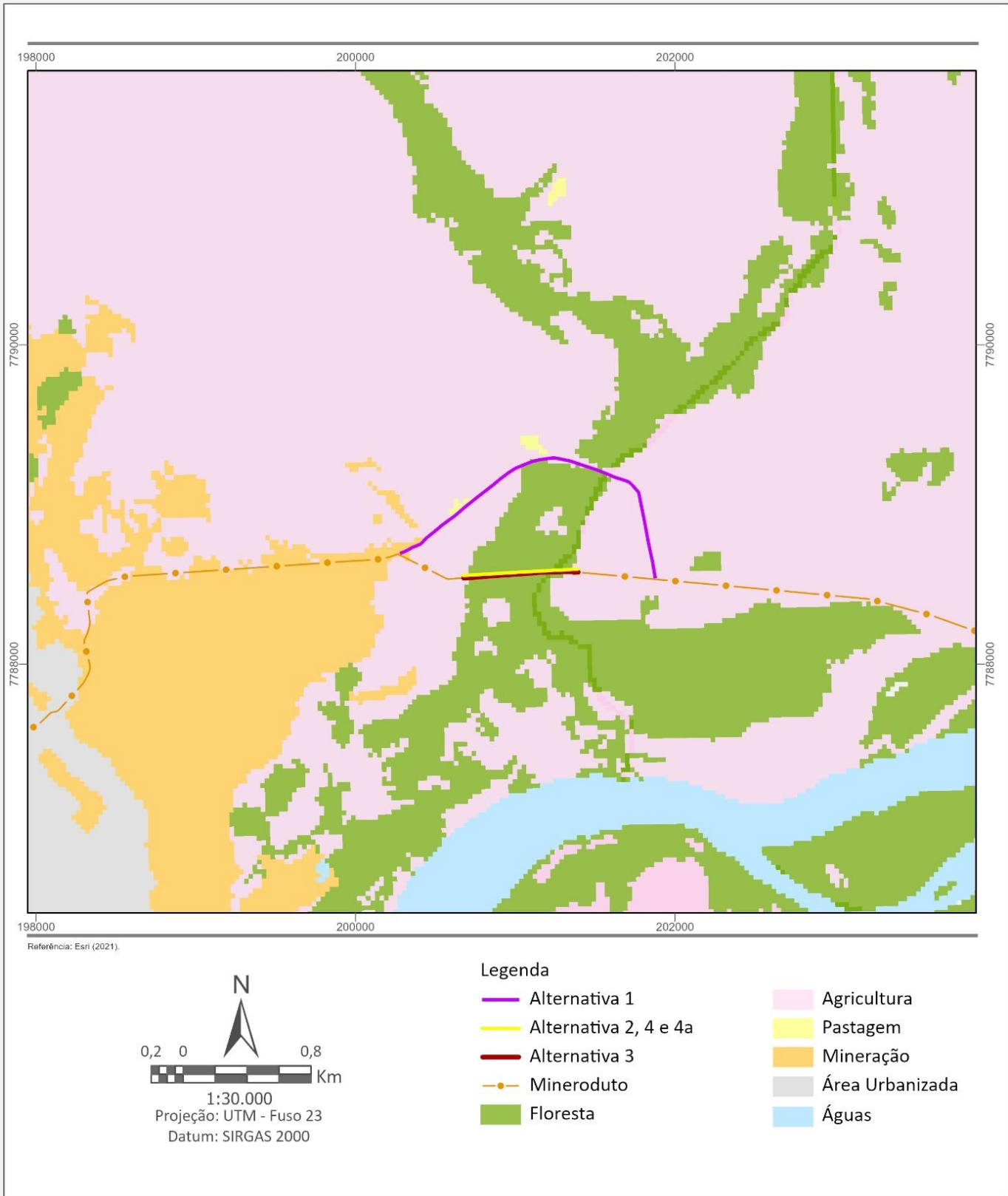
- Malha viária;
- Limites municipais;
- Áreas produtivas;
- Núcleos populacionais;
- Áreas de Preservação Permanente (APP), Reservas Legais e vegetação nativa;
- Corpos hídricos e áreas de recarga hídrica.

Ressalta-se que nenhuma das alternativas possui interferência em:

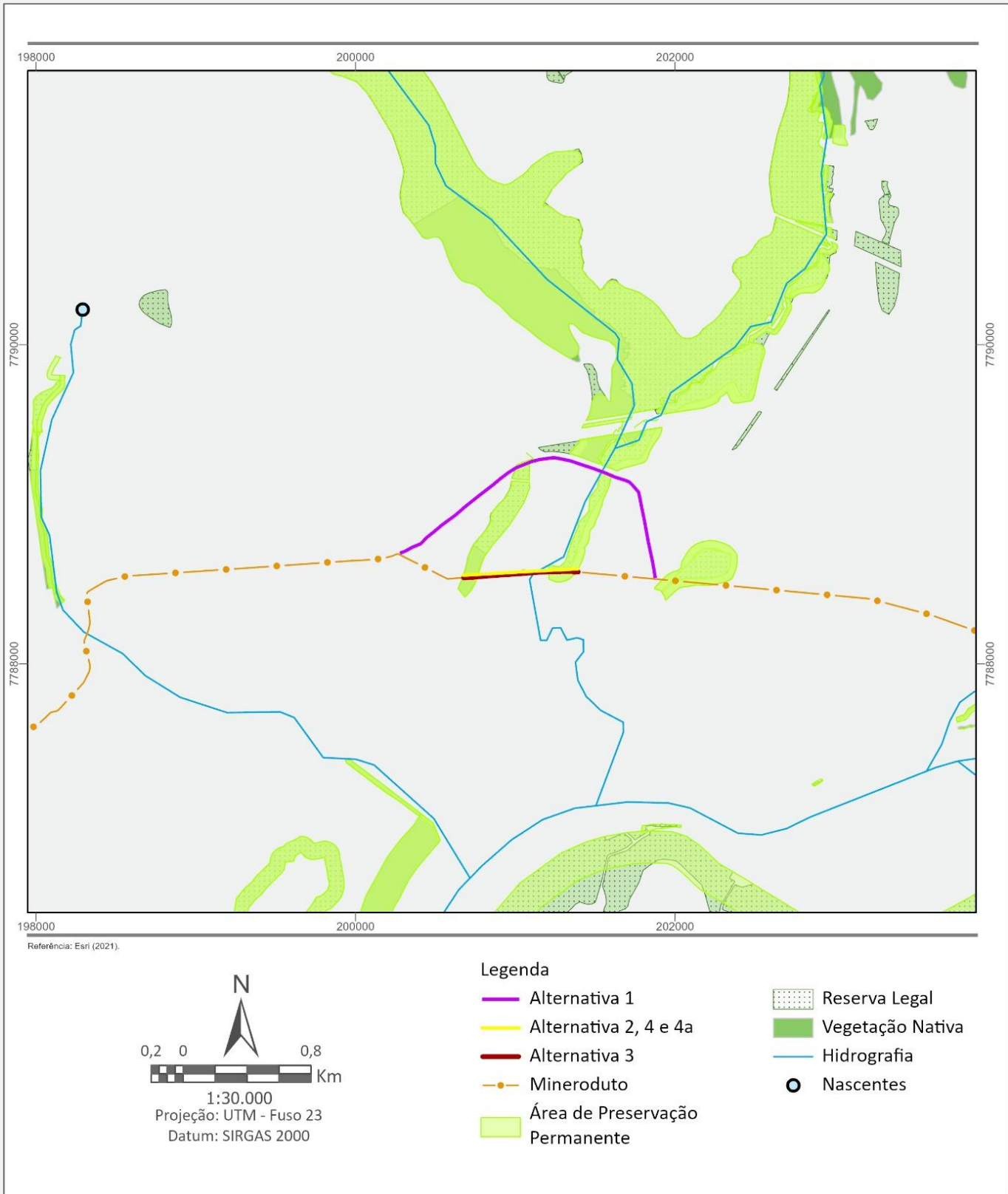
- Unidades de Conservação e/ou zonas de amortecimento;
- Comunidades indígenas, quilombolas e tradicionais;
- Áreas cársticas e cavidades naturais subterrâneas conhecidas;
- Sítios geológicos e paleontológicos.



Localização das opções em relação ao limite do município e malha viária.



Localização das opções em relação ao uso do solo.



Localização das opções em relação ao tipo de vegetação.

A análise de alternativas, realizada pela Ausenco, mostrou que a opção 4 não seria viável e a alternativa 2, furo direcional, foi desconsiderada, já que os mesmos riscos ambientais em caso de vazamento continuariam a existir.

As demais alternativas (paralelo à rodovia, nova pista de acesso e treliça suspensa) foram avaliadas com base em diferentes critérios, sendo eles:

- Intervenção na vegetação: todas as opções encontram-se no Bioma Mata Atlântica e terão necessidade de supressão de vegetação.
- Dimensão da vegetação: todas as alternativas possuem vegetação de porte similar.
- Interferência visual: a instalação paralela à rodovia foi classificada como médio impacto visual, visto que ficaria mais visível para os passantes. A opção treliça suspensa também apresenta um impacto médio, em

função da altura da estrutura. Enquanto a pista de acesso permite a revegetação da lateral da pista pela própria vegetação circundante, encobrindo parcialmente a estrutura.

- Área de interferência: considera a distância linear da interferência, sendo que quanto maior, pior a classificação.

A alternativa 3, de criação de uma pista de acesso com realocação do mineroduto, mostra-se a mais viável técnica e ambientalmente e, portanto, foi a opção escolhida.

Dessa forma, a obra fica restrita ao trecho do mineroduto, no km 118, que se encontra soterrado em área pantanosa, predominantemente alagada.

Pontuação das alternativas para transposição do trecho alagado.

Análise	Paralelo a Rodovia	Pista de Acesso	Treliça Suspensa
Intervenção na vegetação	Desfavorável	Desfavorável	Desfavorável
Dimensão da vegetação	Média	Média	Média
Interferência visual	Média	Favorável	Média
Área de interferência	Desfavorável	Favorável	Favorável
PONTUAÇÃO	10	25	20

Legenda de pontuação:



10 pontos

5 pontos

0 pontos

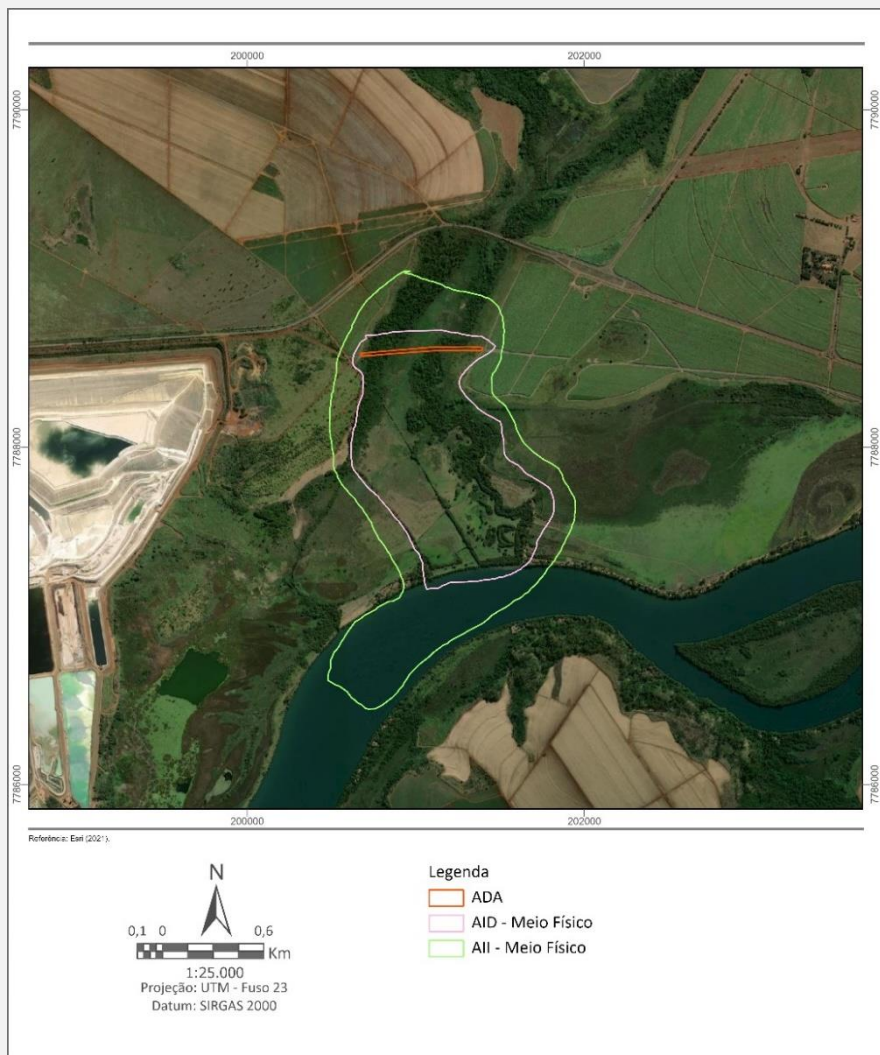
5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

MEIO FÍSICO

DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

A Área de Influência Direta (AID) do meio físico foi delimitada principalmente em função da possibilidade deste trecho receber sedimentos originados nas atividades da obra, como terraplenagem e outros serviços auxiliares. Foi definida como uma porção no leito do córrego Conquistinha e áreas alagadas lindeiras próximas.

A Área de Influência Indireta (AII) circunda a AID e também se estende além desta por cerca de 1.000 metros pelo leito do Rio Grande.



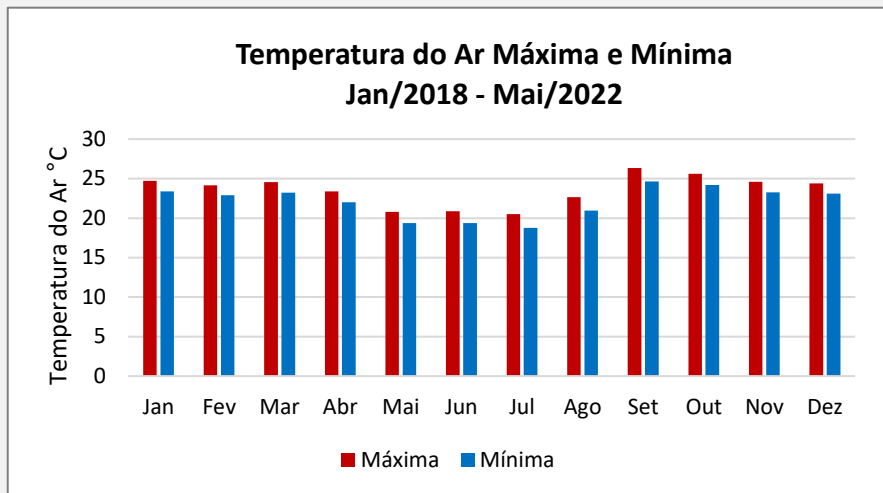
Áreas de Influência do Meio Físico.

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

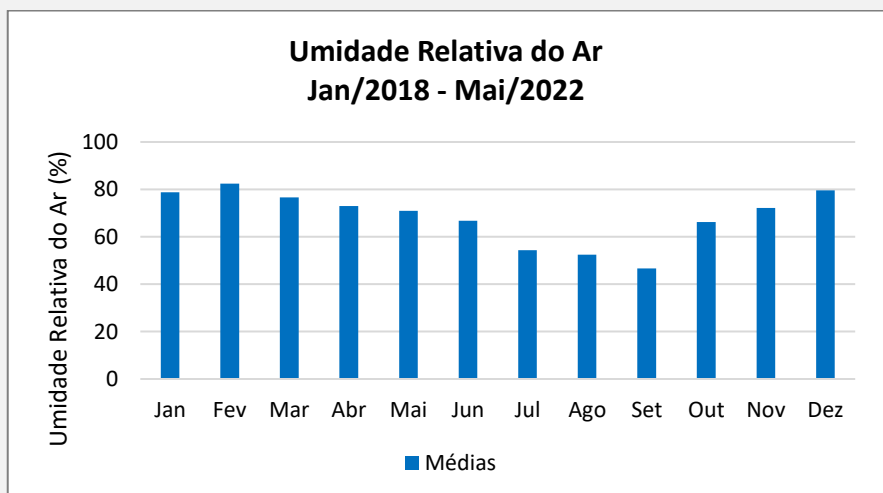
O clima regional é do tipo Aw segundo a classificação de Köppen, ou seja, clima tropical, com inverno seco. Apresenta estação chuvosa no verão, de novembro a março, e nítida estação seca no inverno, de maio a setembro, sendo julho o mês mais seco (AYOADE, 2002). Por sua vez, abril e outubro costumam ser meses de transição.



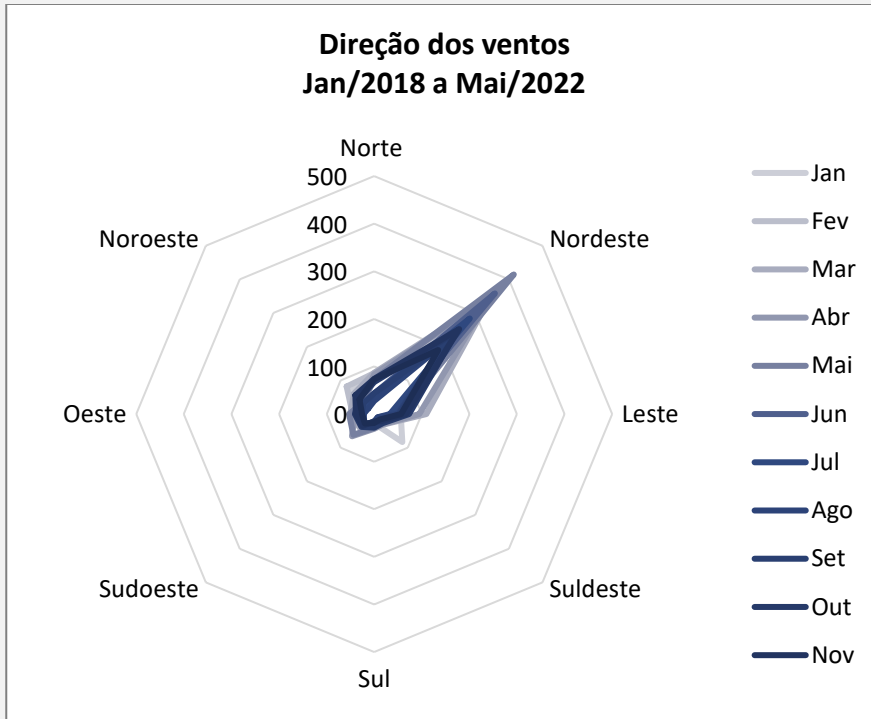
Temperatura do ar mínima e máxima – janeiro/2018 a março/2022.

A menor média das temperaturas mínimas registradas foi de 18,7°C no mês de julho. Já a maior média das máximas foi detectada no mês de setembro, atingindo a marca de 26,3°C, resultando em uma amplitude térmica de 7,6°C durante o período analisado.

A umidade relativa do ar média na região, entre janeiro de 2018 e maio de 2022, é de 68,32%. As médias mensais estão em torno de 77,89% nos meses de maior índice pluviométrico (outubro a março) e de 61,49% nos meses de menor índice pluviométrico (abril a setembro).



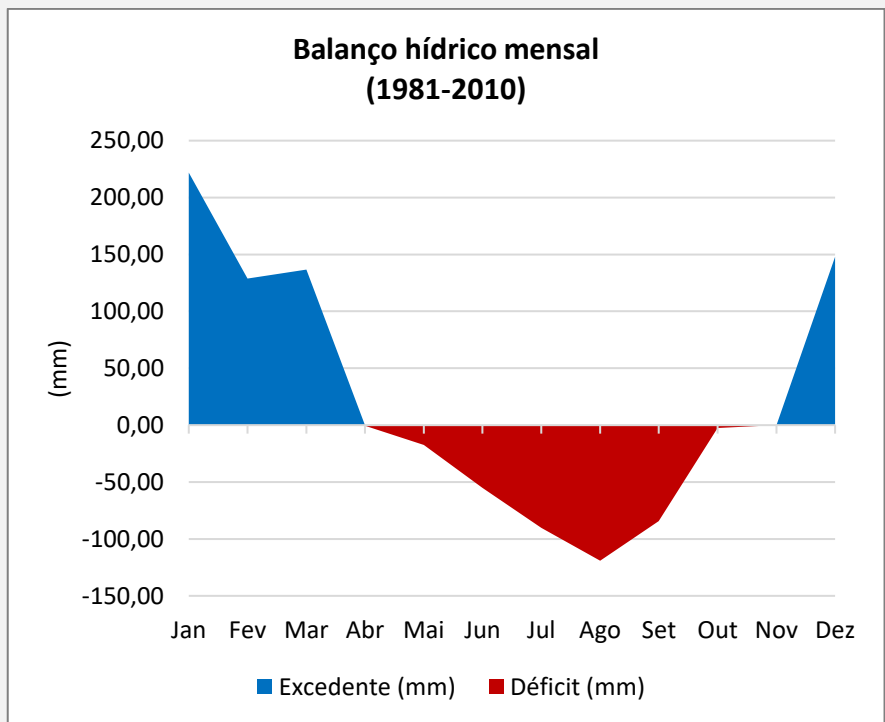
Umidade relativa do ar – janeiro/2018 a março/2022.



A partir de dados de direção dos ventos, registrados no período de janeiro de 2018 a maio de 2022, constatou-se que o nordeste é a direção predominante de origem dos ventos na região.

Direção de origem dos ventos – janeiro/2018 a maio/2022.

A partir de dados da base do Sistema de Suporte à Decisão na Agropecuária (SISDAGRO), desenvolvido pelo INMET, processados por um período de 30 anos (1981 a 2010), observou-se que nos meses de abril a outubro tem-se um período com deficiência hídrica, com seu mínimo em agosto. Em novembro, não há déficit ou excedente, visto que a água que entra no sistema serve para repor a capacidade de absorção e armazenamento no solo.



Balanço hídrico mensal – média de 1981 a 2010.

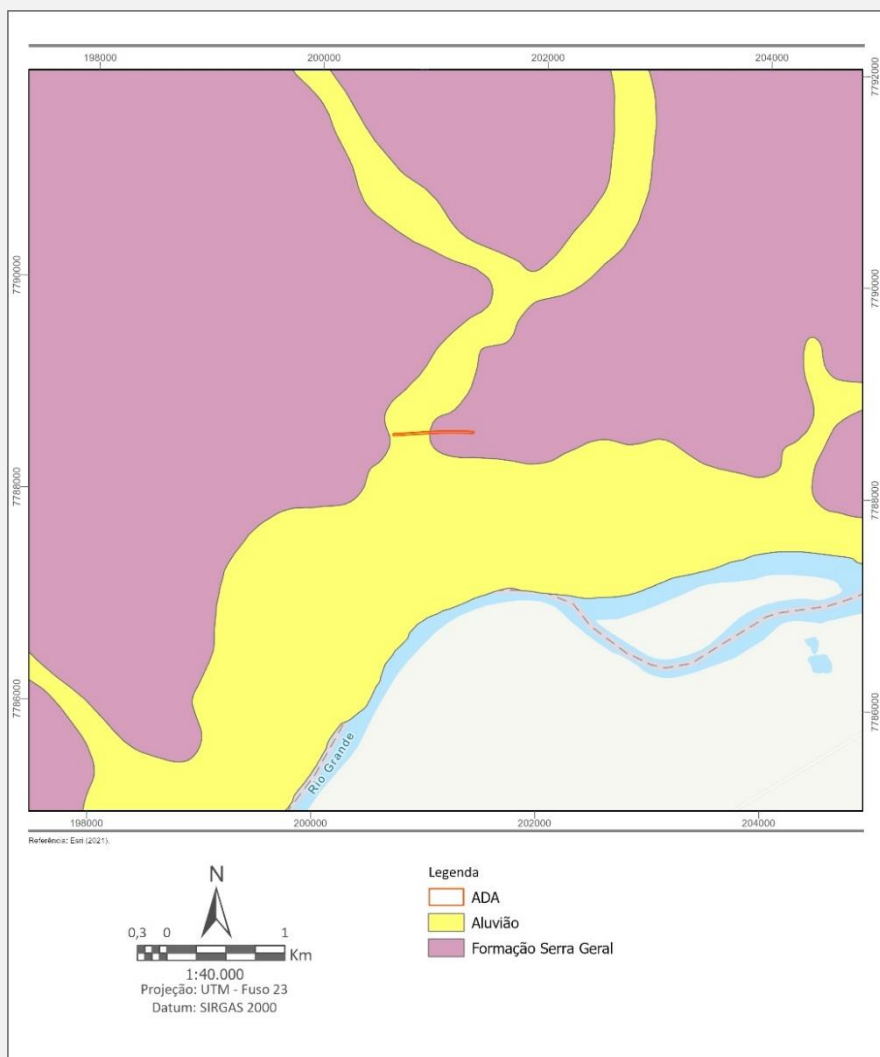
GEOLOGIA

A porção do Triângulo Mineiro que engloba os municípios Uberaba e Delta está posicionada no compartimento setentrional da Bacia Sedimentar do Paraná.

Na região de Uberaba e Delta, no Triângulo Mineiro, a geologia da Bacia do Paraná é representada pela seqüência vulcanossedimentar do Grupo São Bento e pela seqüência de sedimentos clásticos, vulcano-clásticos e carbonáticos do Grupo Bauru.

O embasamento das rochas basálticas é constituído por xistos e quartzitos do Grupo Araxá, domínio de idade pré-cambriana. As rochas do Grupo Araxá, que integram a seção superior das litologias da Faixa de Dobramentos Brasília, foram metamorfizadas no Evento Brasileiro. Em seguida, o topo dessas rochas metavulcanossedimentares foi aplainado por um longo período erosivo e, no Cretáceo, a superfície foi coberta pelos derrames basálticos da Formação Serra Geral.

O trecho do mineroduto a ser licenciado (ADA) se encontra sobre rochas basálticas da Formação Serra Geral, predominantes na região, e sobre sedimentos aluvionares fluviais.



Mapa geológico local – Mineroduto.

GEOMORFOLOGIA

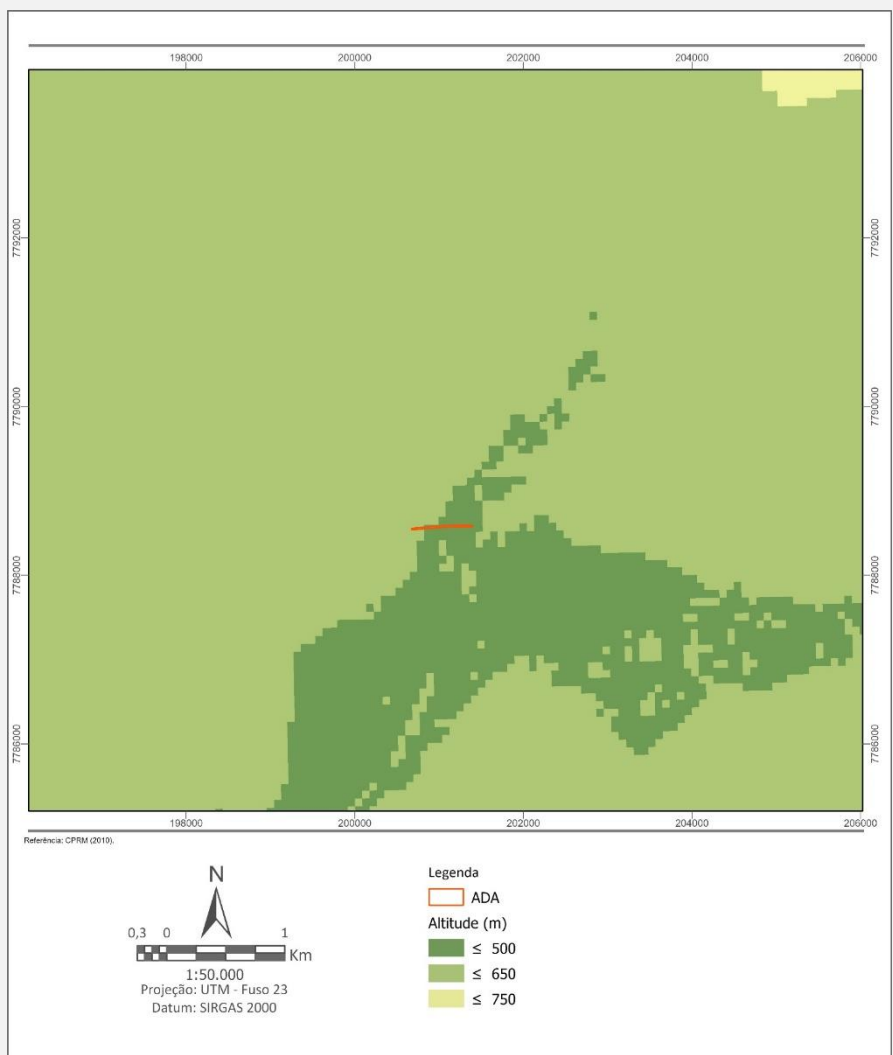
O Triângulo Mineiro está inserido no domínio morfo-climático dos Cerrados, penetrados por matas de galerias, no domínio geomorfológico dos Chapadões Tropicais do Brasil Central, que apresenta relevos típicos da Bacia do Paraná entre os rios Paranaíba e Grande.

A porção ocidental do Triângulo Mineiro se insere no conjunto morfoestrutural da Bacia Sedimentar do Paraná. O arcabouço geológico regional é, ao lado dos processos morfoclimáticos pretéritos e atuais, responsável por toda a organização do relevo na região, formando distintos compartimentos geomorfológicos na área.

Baccaro (1991) definiu quatro grandes compartimentos geomorfológicos para o Triângulo Mineiro:

- área de relevo intensamente dissecado;
- área com relevo medianamente dissecado;
- área de relevo residual;
- áreas elevadas de cimeira (950 a 1.050 m), com topos planos, amplos e largos.

Na área do trecho do mineroduto a ser licenciado (ADA), as altitudes são inferiores a 650 metros.



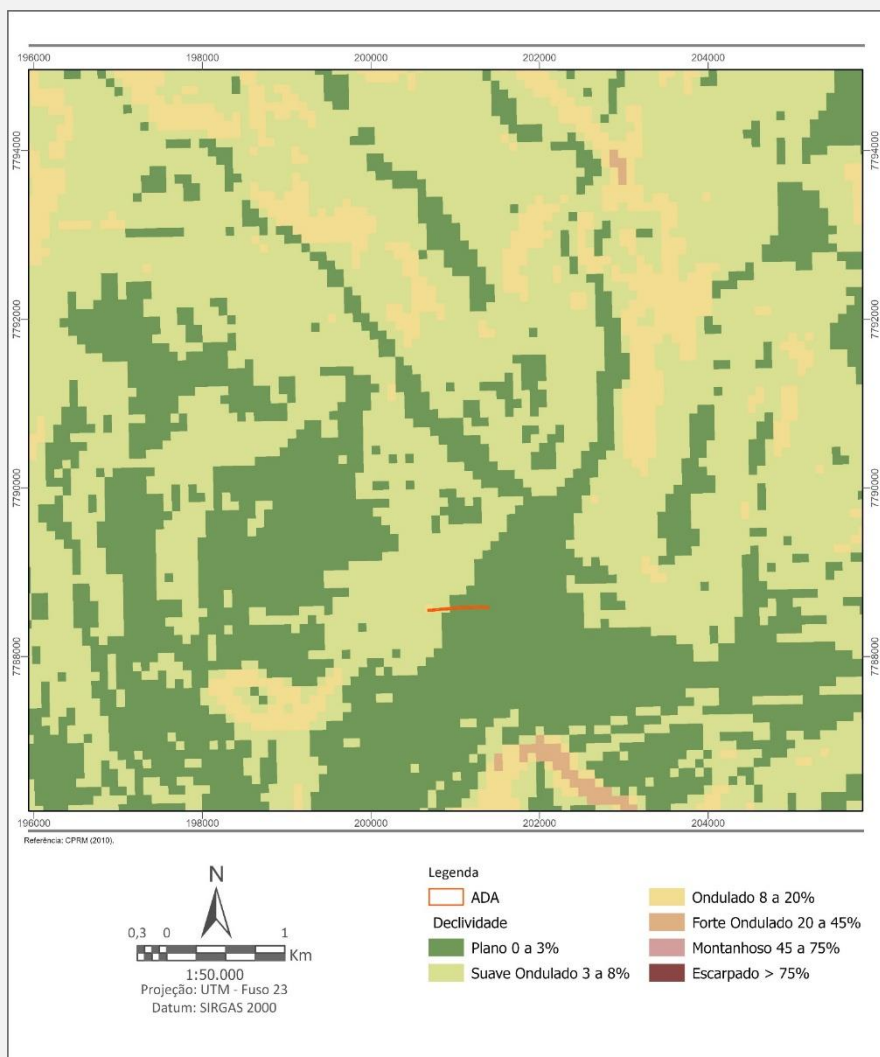
Mapa altimétrico local – Mineroduto.

Os municípios de Uberaba e Delta podem ser compartimentados em três domínios morfo-esculturais distintos, delineados pelas estruturas geológicas do Grupo Bauru e Formação Serra Geral.

O primeiro domínio, onde se situa a área de estudo (ADA), constitui-se de relevos formados por litologias das formações Serra Geral e Uberaba, de topografia com ondulações suaves e monótonas. Apresenta colinas amplas, nas quais predominam interflúvios, topos extensos e aplainados e vertentes com perfis retilíneos a convexos.

Na porção inferior das vertentes, próximo aos canais fluviais, o relevo é marcado por declividade pouco superior a 12%. Esse domínio se encontra sob influência das maiores drenagens que dissecaram o relevo de forma mais intensa, formando vales profundos e, por vezes, cachoeiras.

Na ADA, as declividades variam de “plana (0 – 3%)” a “suave ondulada (3 – 8%)”.



Mapa de declividade local – Mineroduto.

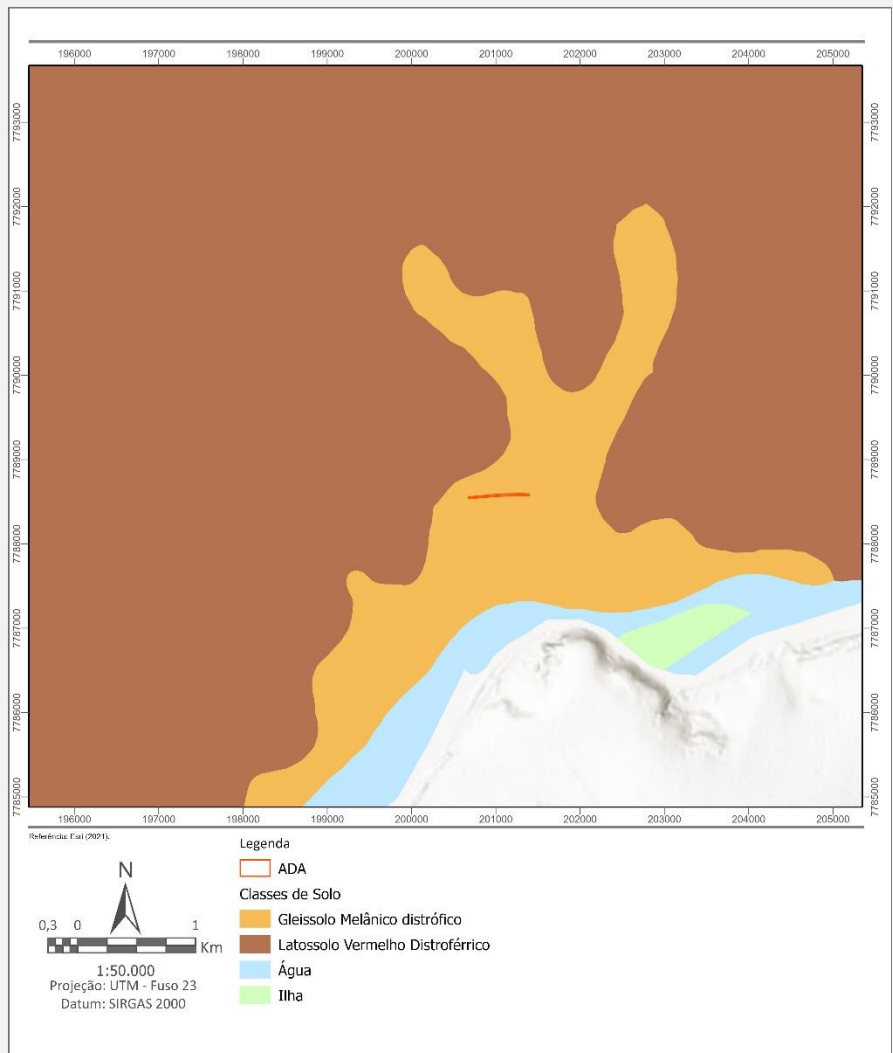
PEDOLOGIA

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

Os tipos de solo que ocorrem na área dos municípios de Uberada e Delta são cambissolos, latossolos, gleissolos e argissolos. Essas classes são divididas nas seguintes subordens:

- 🌿 Ce1: Cambissolo Eutrófico;
- 🌿 LVAd: Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico;
- 🌿 LVd: Latossolo Vermelho distrófico;
- 🌿 LVdf: Latossolo vermelho distroférico;
- 🌿 GMbd (HGd2): Gleissolo Melânico distrófico;
- 🌿 PVAd: Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico.

O trecho do mineroduto a ser licenciado (ADA) se encontra sobre Gleissolo Melânico distrófico.



Mapa pedológico local – Mineroduto.

SUSCETIBILIDADE A PROCESSOS EROSIVOS

Erosão é um processo em que o solo é desgastado e tem sua estrutura destruída e parte de seus componentes transportados por gravitação. A vegetação, a declividade de um terreno, a geologia, a pedologia e o uso do solo estão entre alguns fatores que podem agravar ou não a suscetibilidade de um solo a processos erosivos.

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 para pastagens e culturas perenes.

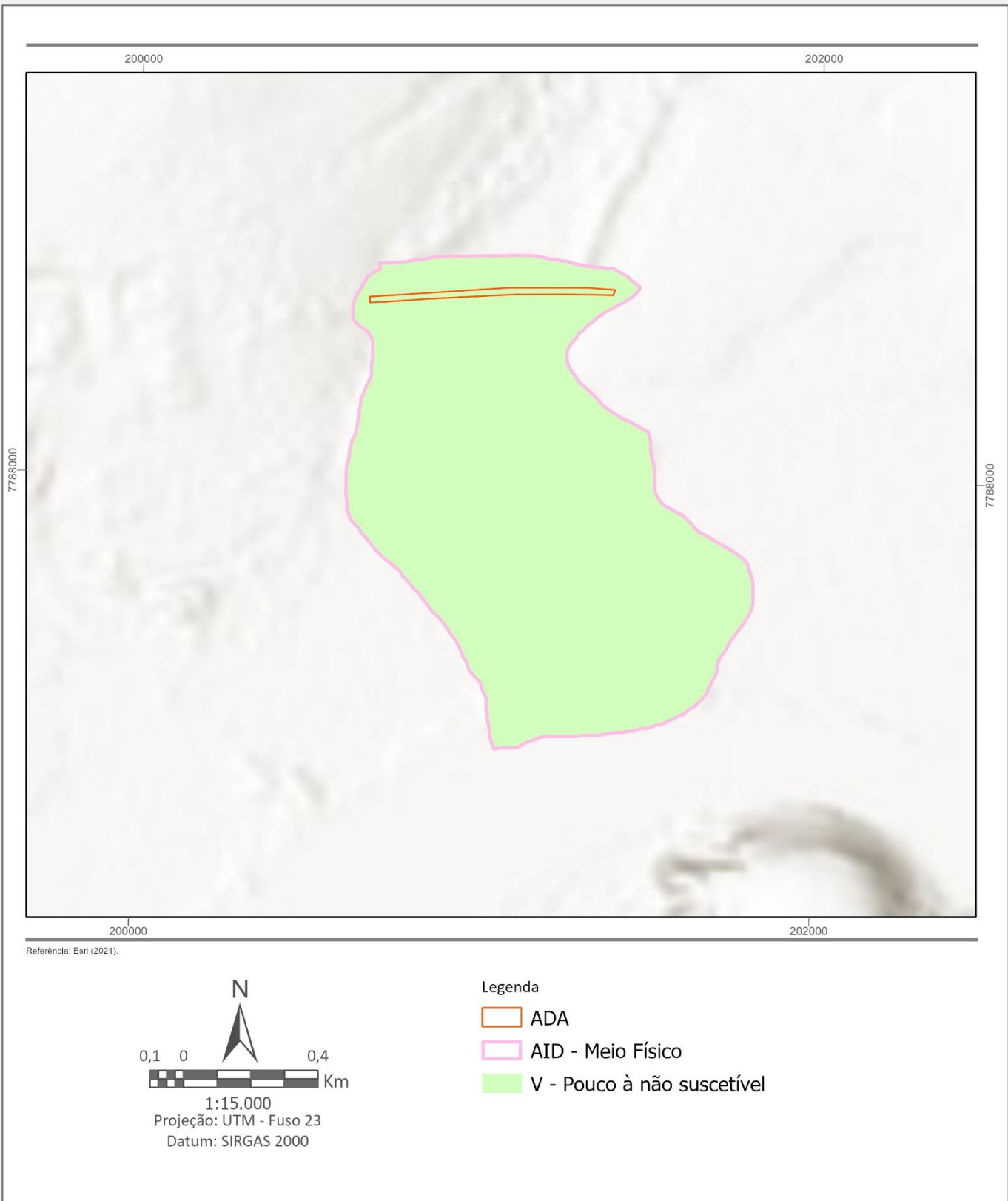
- ❖ Classe IV - pouco suscetível: terrenos apresentam problemas complexos de conservação, sendo mais indicados para pastagens e culturas perenes e, eventualmente, para culturas anuais, porém exigindo práticas intensivas mecanizadas e controle da erosão.

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

De acordo com levantamento feito pelo IBGE (2015), a unidade pedológica abrangida pela Área de Influência Direta do meio físico no empreendimento é uma associação de gleissolos com solos hidromórficos.

O relevo na área de influência do meio físico é predominante plano, com setores classificados como suave ondulado e, pontualmente, ondulado.

De acordo com a classificação do IPT (1990), o empreendimento se localiza inteiramente em terrenos de classe V, ou seja, com baixo ou nenhum risco de eventos erosivos.



Mapa de suscetibilidade à erosão.

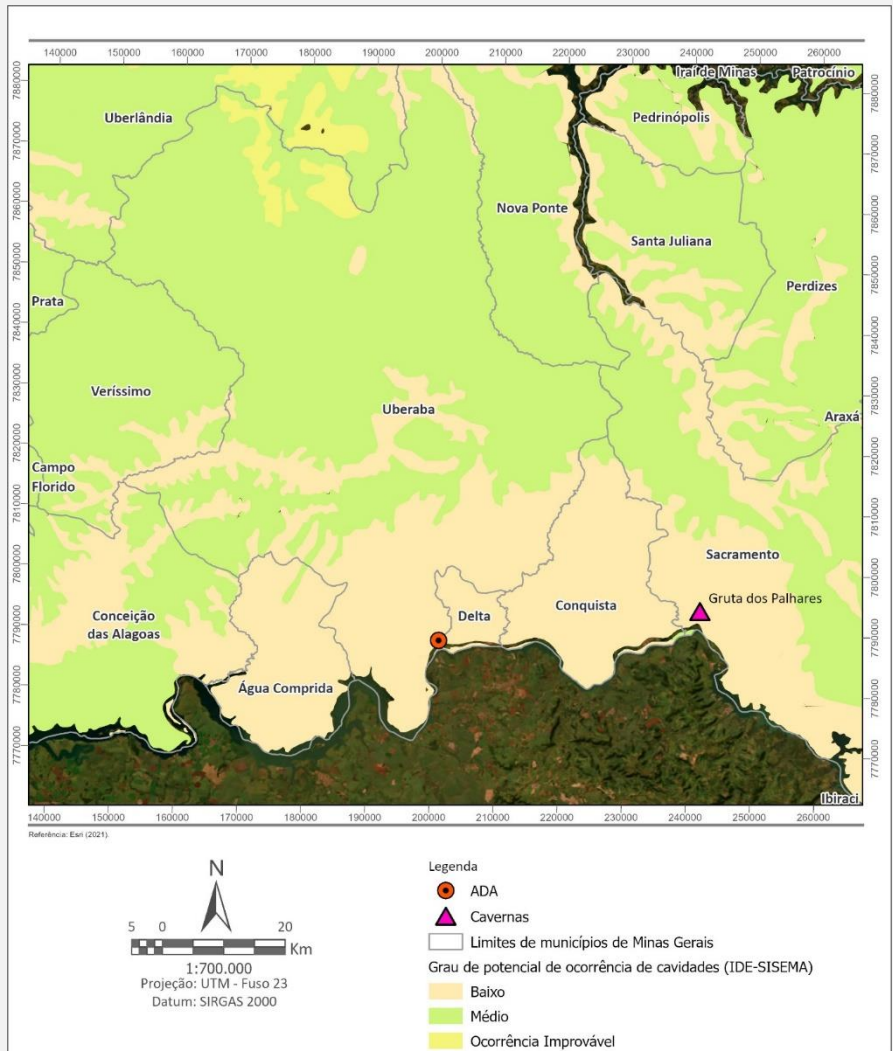
ESPELEOLOGIA

Segundo o Anuário Estatístico do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV) de 2020, cerca de 53% das cavernas do Brasil ocorrem em rochas carbonáticas, 18% em rochas siliciclásticas e 13% em rochas ferruginosas.

A área de estudo se encontra sobre rochas basálticas da Formação Serra Geral, as quais não favorecem a geração de cavernas.

De acordo com dados do Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE), sob gestão do CECAV, não há registro de cavernas ou cavidades nos municípios de Uberaba e Delta. Há apenas uma caverna cadastrada na região, denominada Gruta dos Palhares, localizada no município de Sacramento, distante da ADA cerca de 42 km.

Além disso, de acordo com a base de dados do IDE-Sisema (Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos), a área de estudo apresenta baixa potencialidade de ocorrência de cavidades



Cavernas na região de Uberaba e Delta.

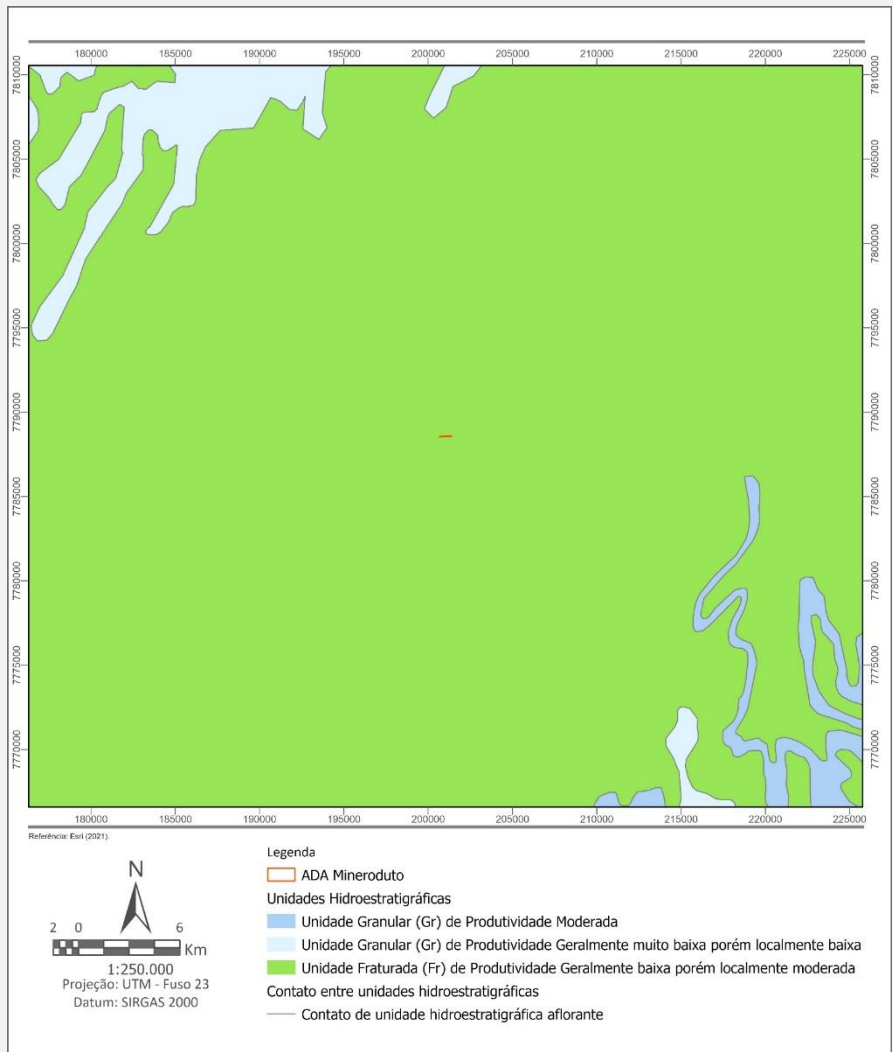
HIDROGEOLOGIA

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

Em relação à Hidrogeologia Regional, dois sistemas aquíferos ocorrem na região, segundo dados da CPRM (2014):

- ❖ Sistema aquífero cristalino (fraturado): associado à Formação Serra Geral, formado por rochas basálticas. As águas subterrâneas percolam por fraturas, juntas e falhas. Possui produtividade geralmente muito baixa, sendo localmente moderada.
- ❖ Sistema aquífero poroso (granular): corresponde a todos os horizontes e camadas de solo e rochas sedimentares desenvolvidas acima do aquífero cristalino. Seus principais litotipos e pedotipos são conglomerados, arenitos, solos lateríticos e hidromórficos. Possui produtividade moderada.

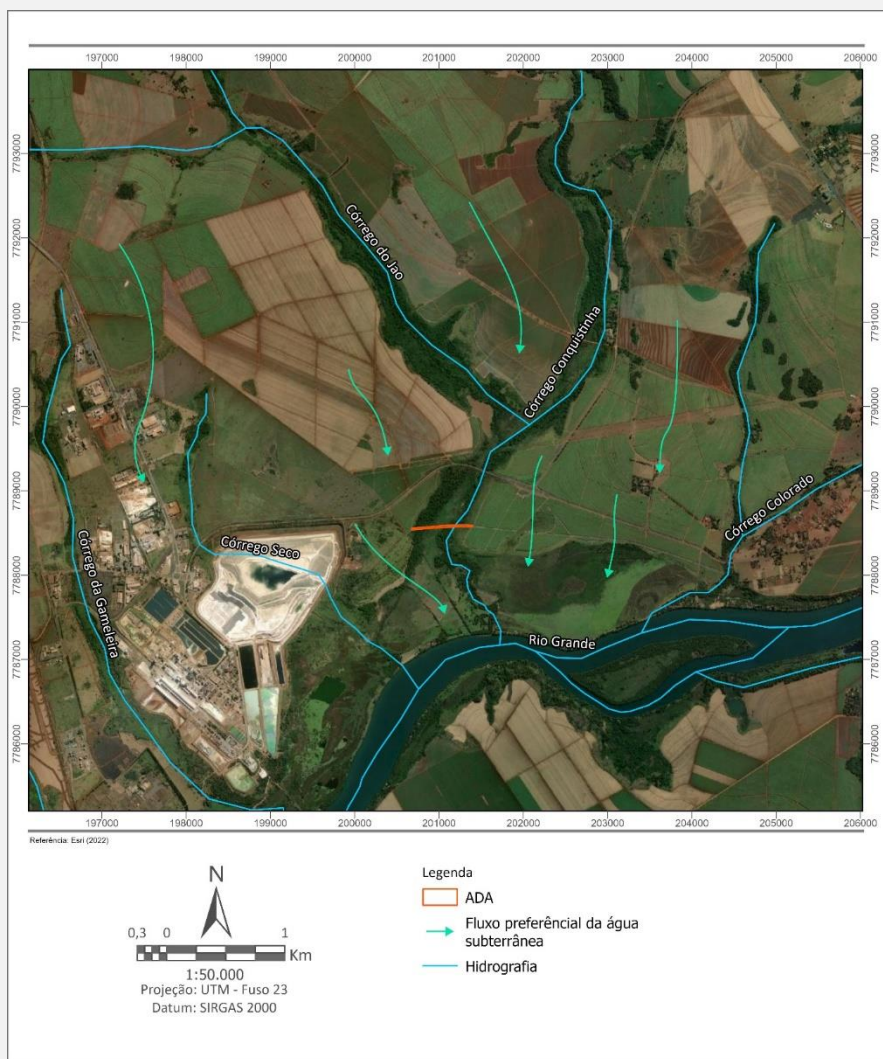
Ambos os sistemas estão relacionados ao contexto geológico regional da bacia do Paraná.



Contexto hidrogeológico regional da área.

O trecho em que serão realizados os projetos de criação da pista de acesso ao mineroduto e de realocação da estrutura se localiza, em quase toda sua totalidade, em uma área alagada influenciada principalmente pelo córrego Conquistinha.

Um estudo desenvolvido pela empresa Essencis (2019), nos arredores da área de intervenção, identificou um aquífero raso, situado nas camadas de solo e no perfil de alteração das rochas, com caráter livre, o que explica as zonas saturadas que formam áreas alagadas.

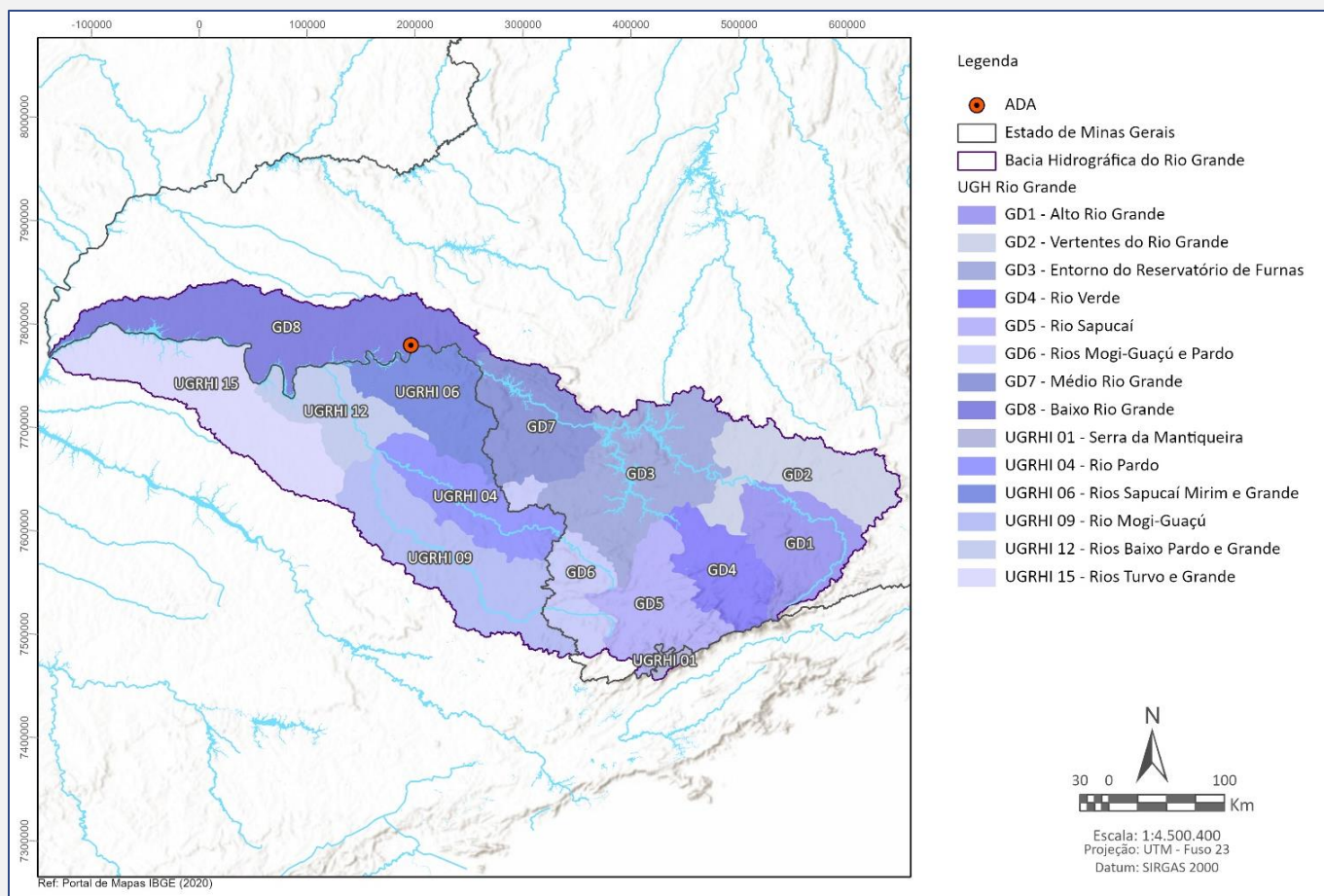


Contexto do fluxo da água subterrânea no aquífero local.

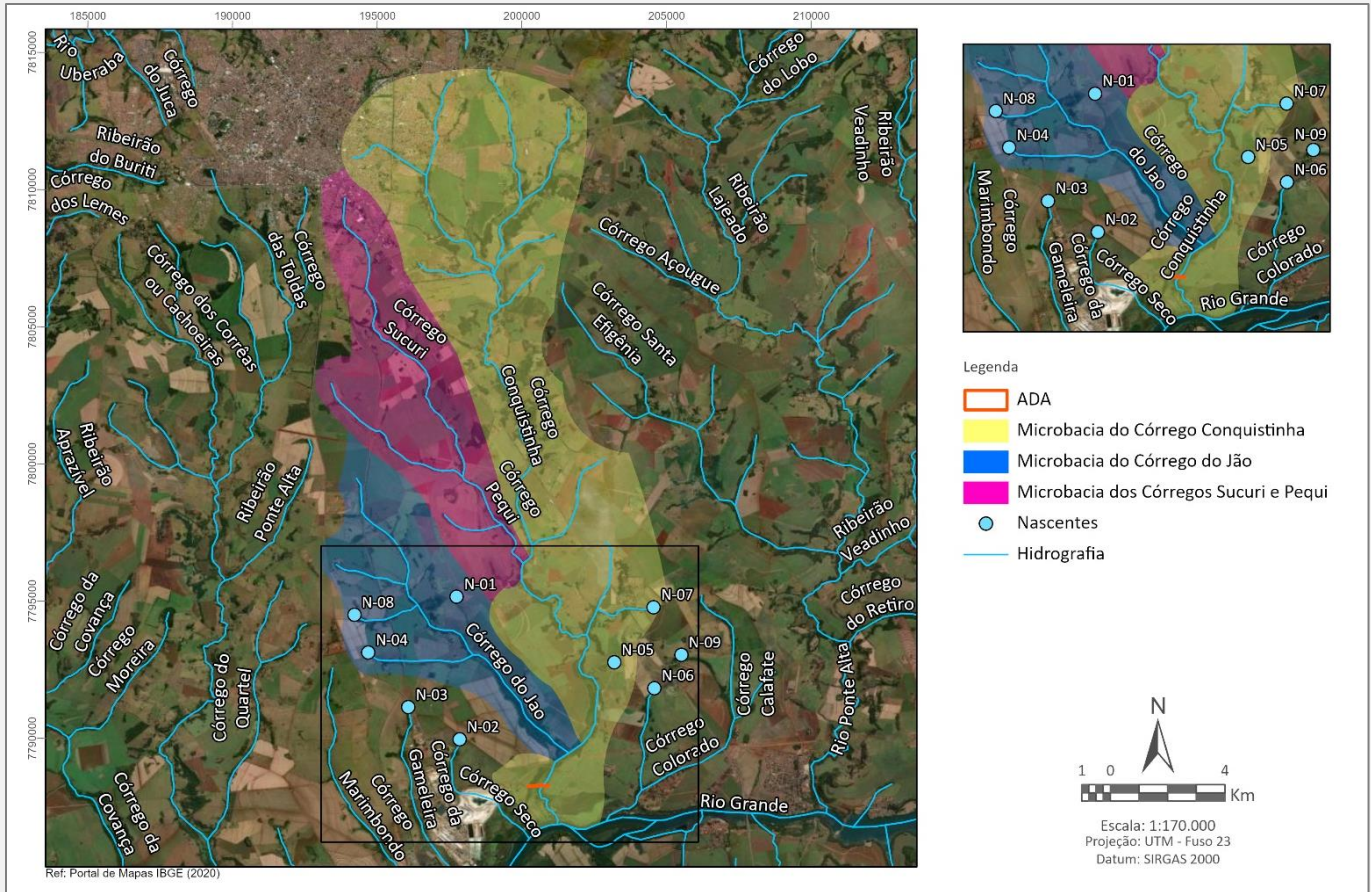
O estudo da Essencis (2019) também apresenta uma visão geral sobre a dinâmica de fluxo do aquífero local, que tem drenagens como os córregos Conquistinha, Seco e Gameleira atuando como principais zonas de descarga local, enquanto o Rio Grande, principal drenagem da bacia, funciona como zona de descarga regional para todo o fluxo subterrâneo da área.

HIDROGRAFIA

A área de interesse está inserida na Bacia Hidrográfica do Baixo Rio Grande (GD8). Localizada no triângulo mineiro, possui uma área de 18.730,60 km², equivalente a 21,7% da área do estado, e 13,1% da área da bacia do rio Grande. Abrange um total de 19 municípios, sendo que 18 possuem sede na bacia, atendendo mais de 525 mil habitantes.



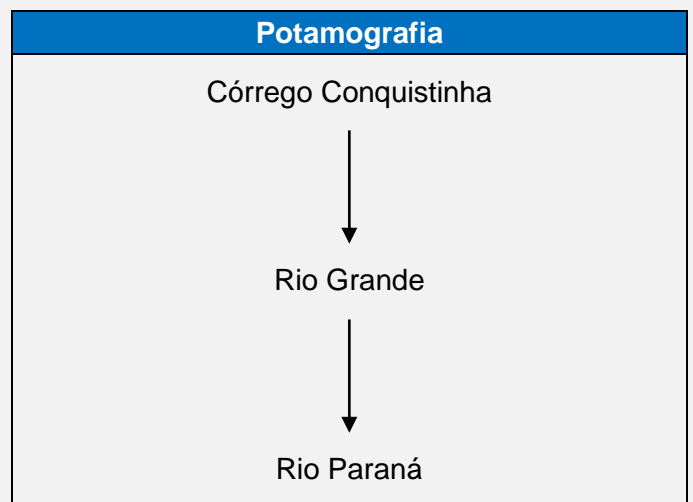
Unidades de Gestão Hídrica (UGHs) da Bacia do Rio Grande.



Microbasias na área de interesse.

A área do mineroduto se insere diretamente no contexto da microbacia do córrego Conquistinha, afluente direto do rio Grande.

Ressalta-se que não há nascentes registradas na área do mineroduto.



QUALIDADE DAS ÁGUAS

A caracterização dos corpos d'água superficiais e subterrâneos situados no entorno da área do mineroduto está baseada nos resultados das análises de parâmetros físico-químicos, químicos e biológicos.

As águas subterrâneas foram analisadas através do histórico de monitoramentos de 2020 a 2022, enquanto as águas superficiais foram analisadas com base em

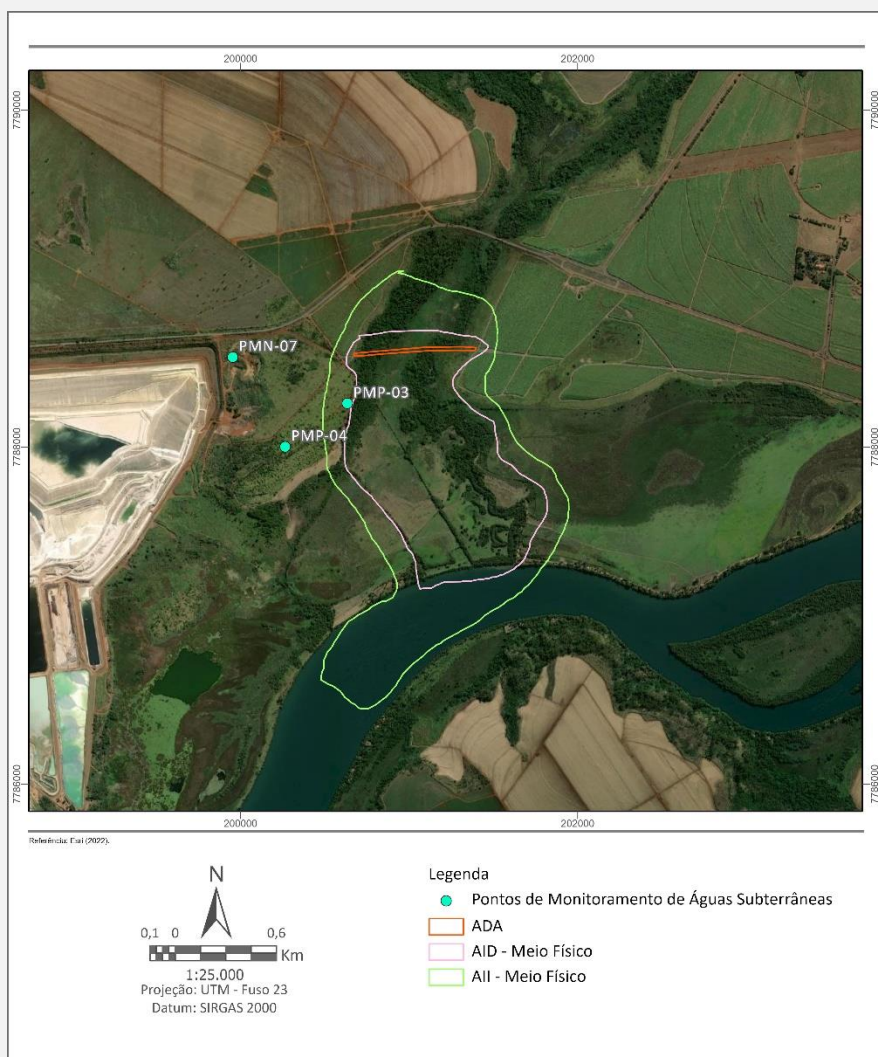
uma única campanha, realizada em junho de 2022, no córrego Conquistinha.

As análises físico-químicas das águas permitem a caracterização da água de forma pontual e a avaliação das alterações provocadas nos cursos d'água. Este gerenciamento é de extrema importância para a preservação dos recursos hídricos e, conseqüentemente, para tomada de decisões como ações preventivas, corretivas ou de manutenção.

ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Para avaliação das águas subterrâneas, foram escolhidos, de acordo com sua localização em relação ao trecho do mineroduto, 3 poços de monitoramento pertencentes à Unidade de Uberaba (CIU-03) da Mosaic Fertilizantes.

Foram considerados os resultados de campanhas semestrais dos anos de 2020, 2021 e 2022.



Localização dos pontos de monitoramento de água subterrânea.

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

As substâncias que foram detectadas em desacordo com os padrões legais em algum momento foram:

- Alumínio Dissolvido;
- Zinco Dissolvido.

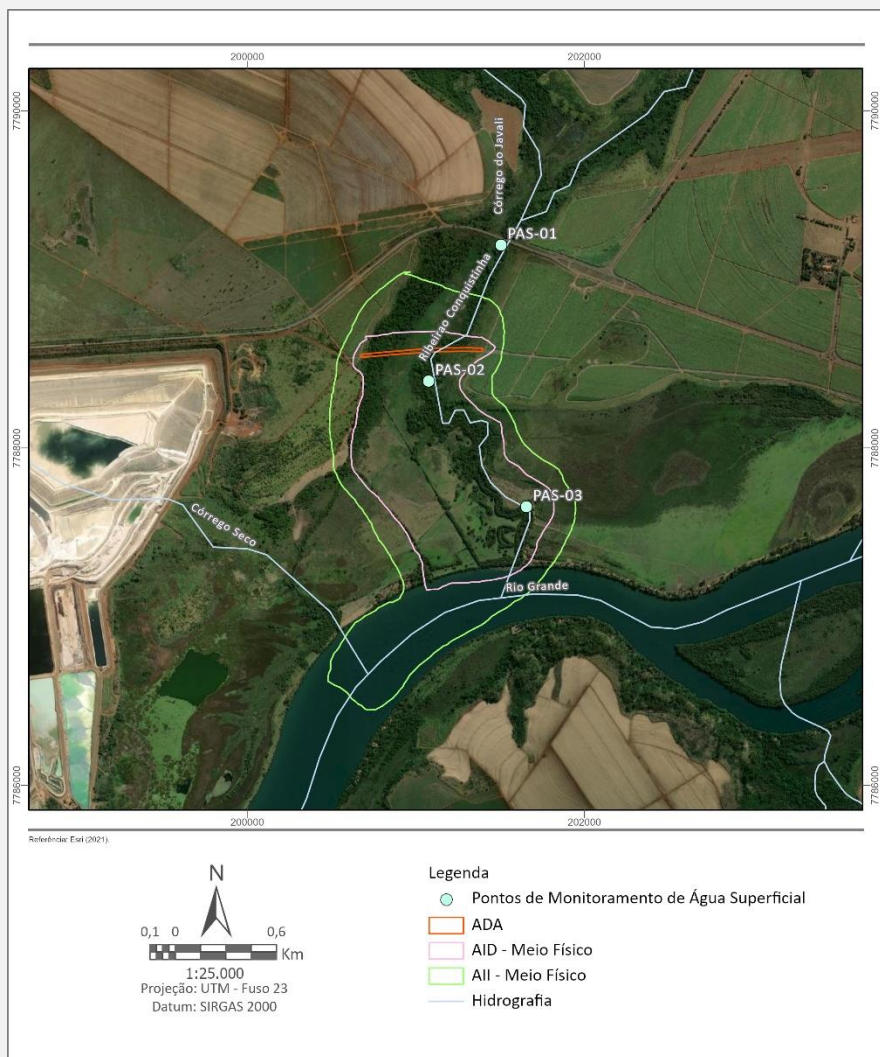
Os teores de alumínio foram superiores aos limites da Conama 396/2008 em apenas duas campanhas, o que caracteriza ocorrên-

cias pontuais. Contudo, os resultados ficaram abaixo do limite estabelecido pela DN COPAM/CERH 02/2010, menos restritivo para essa substância.

As concentrações de zinco dissolvido superaram o limite da DN COPAM/CERH 02/2010 também de forma pontual, apenas no primeiro semestre de 2021. Além disso, o resultado obtido ficou abaixo do limite estabelecido pela Resolução Conama 396/2008 para esse parâmetro, que é menos restritivo em comparação à norma estadual.

ÁGUAS SUPERFICIAIS

As coletas para avaliação da qualidade das águas superficiais, em campanha única, foram realizadas em 3 pontos no córrego Conquistinha: a montante, a jusante e próximo do trecho de intervenção no mineroduto.



Localização dos pontos de monitoramento de água superficial.

Os resultados obtidos foram comparados aos limites estabelecidos pela Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 01/2008 e pela Resolução Conama nº 357/2005, para águas doces de Classe 2. Vale ressaltar que a legislação aplicada corresponde àquela vigente na data de coleta e análise laboratorial.

Os parâmetros químicos ou biológicos detectados em desacordo com os padrões legais, em algum dos 3 pontos amostrados, foram:

- Alumínio Dissolvido;
- Ferro Dissolvido;
- Fósforo Total;
- Coliformes termotolerantes.

A presença de alumínio e ferro nas águas está associada à sua ocorrência natural nos solos, visto que são elementos muito abundantes na crosta terrestre e suas concentrações nas águas superficiais podem estar relacionadas ao contexto geológico da região, com rochas e minerais ricos em alumínio e ferro, tais como as rochas basálticas.

Além disso, vale ressaltar que esses metais são elementos essenciais a organismos vivos, possuem ampla e natural distribuição no solo e na água e possuem baixa toxicidade associada, não havendo a necessidade de implantação de medidas mitigadoras para esses elementos.

A presença do fósforo total e coliformes termotolerantes podem indicar um processo de contaminação por alta carga orgânica.

De acordo com Silva et al. (2014), a microbacia do córrego Conquistinha apresenta forte degradação ambiental, principalmente no seu afluente córrego Desbarrancado.

Ainda, a região é fortemente impactada pela criação de gado, o que pode explicar as altas concentrações de fósforo e coliformes termotolerantes.

É importante ressaltar que as substâncias que se apresentaram acima dos padrões nas águas superficiais encontram-se tanto no ponto a jusante do empreendimento quanto a montante. Portanto, as concentrações não estão correlacionadas ao atual mineroduto.

Dessa forma, pode-se considerar que não há evidências de que a qualidade das águas superficiais e subterrâneas esteja comprometida até o momento pela operação do mineroduto.

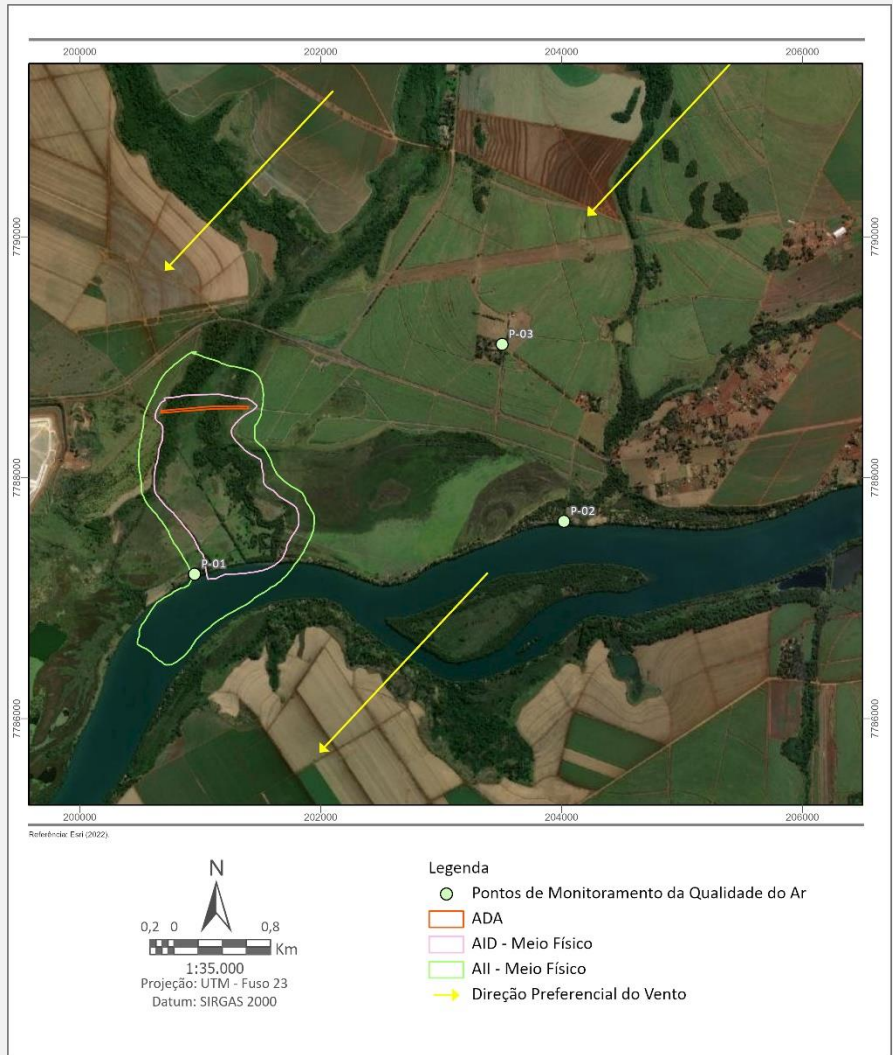
QUALIDADE DO AR

O termo qualidade do ar é utilizado para descrever as condições do ar em determinado local, especificamente no que concerne à presença de poluentes.

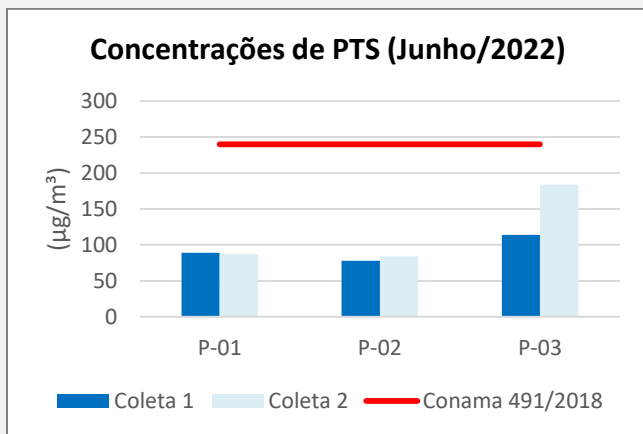
O estudo da poluição assume grande importância, pois os poluentes podem afetar diretamente a saúde humana (sobretudo em relação ao sistema respiratório).

Para monitoramento da qualidade do ar, foram efetuadas medições em 3 pontos situados em propriedades rurais no entorno do mineroduto.

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



Localização dos pontos de monitoramento da qualidade do ar.



Concentrações de Partículas Totais em Suspensão (PTS).

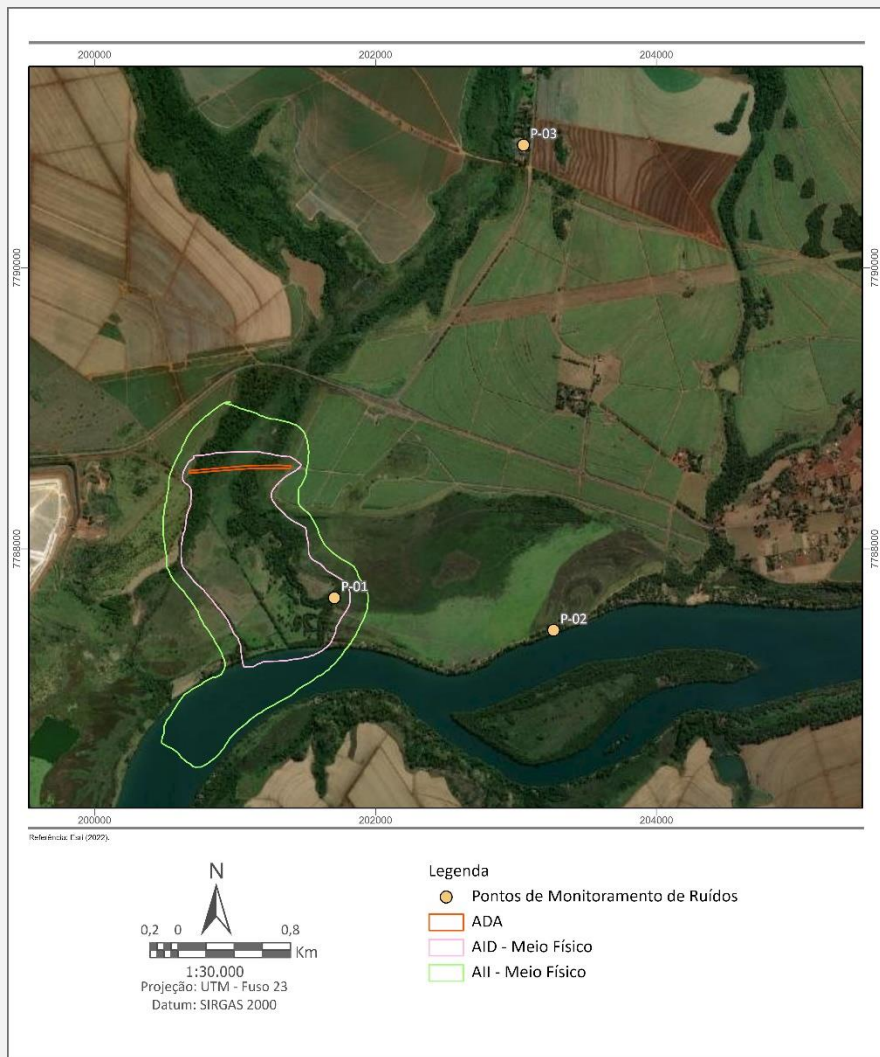
Todos os resultados de concentração de PTS ficaram abaixo do limite permitido pela Resolução Conama 491/2018. Dessa forma, pode-se considerar que até o momento não há evidências de que a qualidade do ar esteja comprometida pelas atividades do empreendimento.

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, trânsito e máquinas.

Além de incômodo, o ruído pode causar irritabilidade, fadiga, distúrbio do sono, interferência na comunicação oral, queda do nível de atenção, entre outras consequências negativas. Ruídos em níveis elevados ou constantes podem causar danos à saúde e ao bem-estar do receptor, afetando aspectos físicos, psicológicos e sociais.

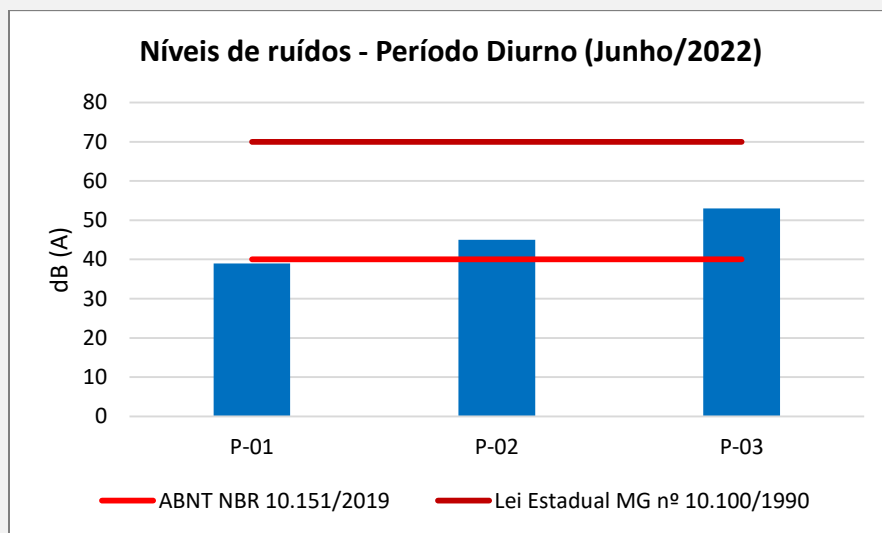
Para monitoramento dos níveis de ruídos, foram efetuadas medições em 3 pontos no entorno da área de intervenção do minero-duto.



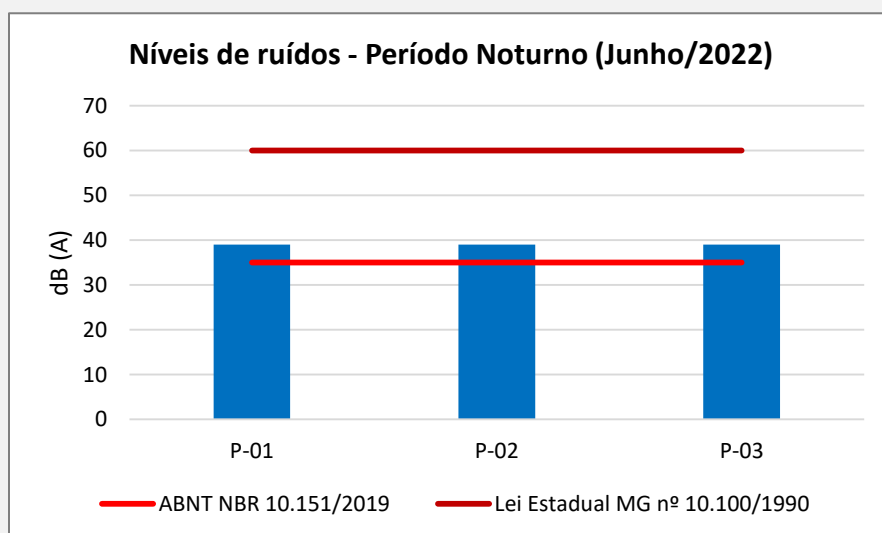
Localização dos pontos de monitoramento de ruídos.

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 fixa as condições exigíveis para a avaliação da aceitabilidade do ruído ambiental.

Os parâmetros de limite de ruído (dB) dos pontos amostrados, para análise e interpretação dos resultados, seguiram o estabelecido pela ABNT NBR 10.151/2019 para área rural – dada a localização dos pontos –, cujos limites são de 40 dB(A) no período diurno e 35 dB(A) no período noturno.



Valores dos níveis de ruídos no período diurno.



Valores dos níveis de ruídos no período noturno.

Conforme apresentado nos gráficos, há valores de níveis de ruídos acima dos limites da norma NBR 10.151/2019, porém todos são inferiores aos limites estabelecidos pela legislação estadual.

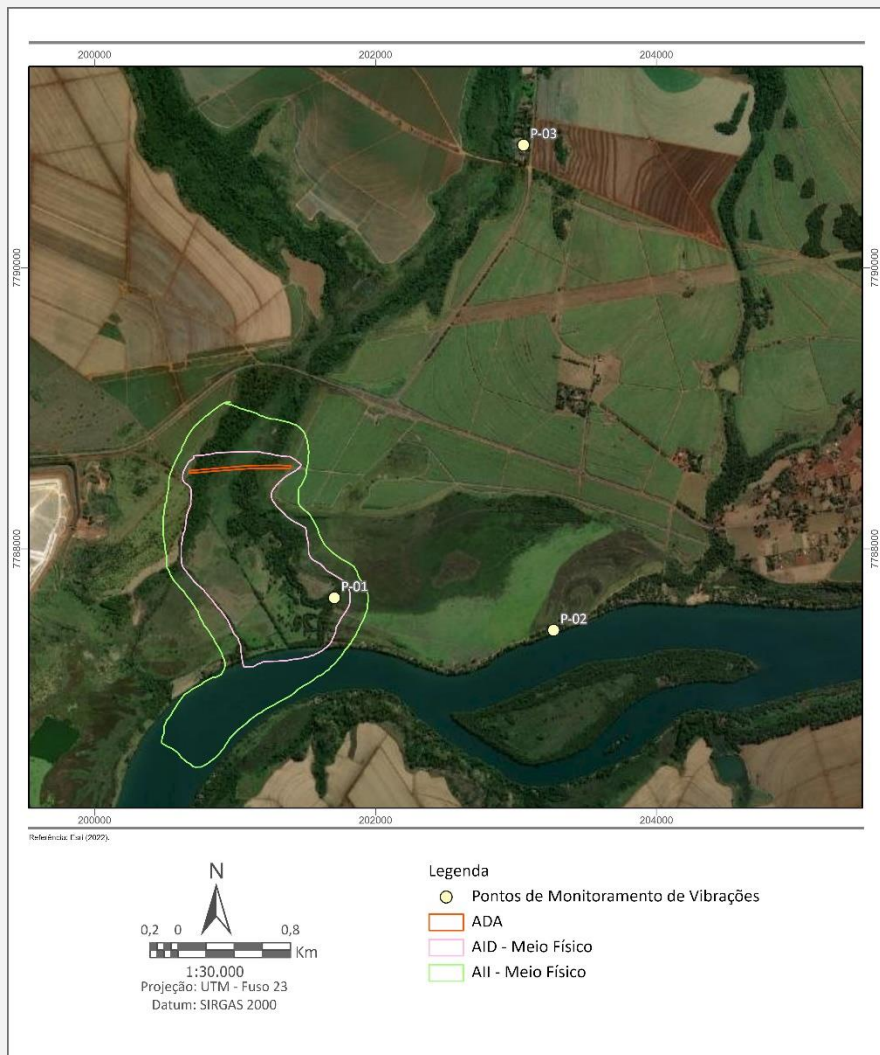
Além disso, é importante ressaltar que a operação do mineroduto não gera ruídos.

VIBRAÇÕES

Durante os monitoramentos de ruídos realizados na região do empreendimento, foram também realizadas, nos mesmos pontos, medições para o monitoramento de vibrações.

O mineroduto realiza um tipo de atividade que não causa vibrações significativas quando em operação. Intensidades mais representativas ocorrem durante sua implantação, na qual as vibrações podem ocorrer devido a atividades de terraplenagem e ao fluxo de máquinas e automóveis no terreno.

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).



Localização dos pontos de monitoramento de vibrações.

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 9.653/2018, que consiste em um guia para avaliação dos efeitos provocados pelo uso de explosivos nas minerações em área urbana.

Para registrar os níveis de vibração pelo terreno e de pressão acústica foi utilizado um sismógrafo, que é composto por um geofone (sensor que capta as vibrações no terreno) e por um microfone (sensor que capta os níveis de ruído).

As medições foram realizadas em dois períodos, diurno e noturno.

A partir do quadro de resultados, nota-se que todos os valores obtidos, em ambas as campanhas, foram inferiores aos Limites de Quantificação do equipamento e estão, portanto, enquadrados nos padrões da norma ABNT NBR 9.653/2018.

Dessa forma, pode-se concluir que as atividades desenvolvidas na região do mineroduto 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
P-01	Diurno	< 0,13	< 0,13	< 0,13	< 0,13
	Noturno	< 0,13	< 0,13	< 0,13	< 0,13
P-02	Diurno	< 0,13	< 0,13	< 0,13	< 0,13
	Noturno	< 0,13	< 0,13	< 0,13	< 0,13
P-03	Diurno	< 0,13	< 0,13	< 0,13	< 0,13
	Noturno	< 0,13	< 0,13	< 0,13	< 0,13

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.

Segundo a Feam (2021), no processo de gerenciamento de áreas contaminadas, são consideradas áreas com potencial de contaminação aquelas onde foram ou estão sendo desenvolvidas atividades com potencial de poluição do solo e águas subterrâneas, como atividades minerárias, industriais, de infraestrutura e de serviços e comércio atacadista listadas na Deliberação Normativa COPAM nº 217/2017. Já as áreas suspeitas de contaminação são aquelas em que, após avaliação preliminar, foram observados indícios de contaminação.

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).

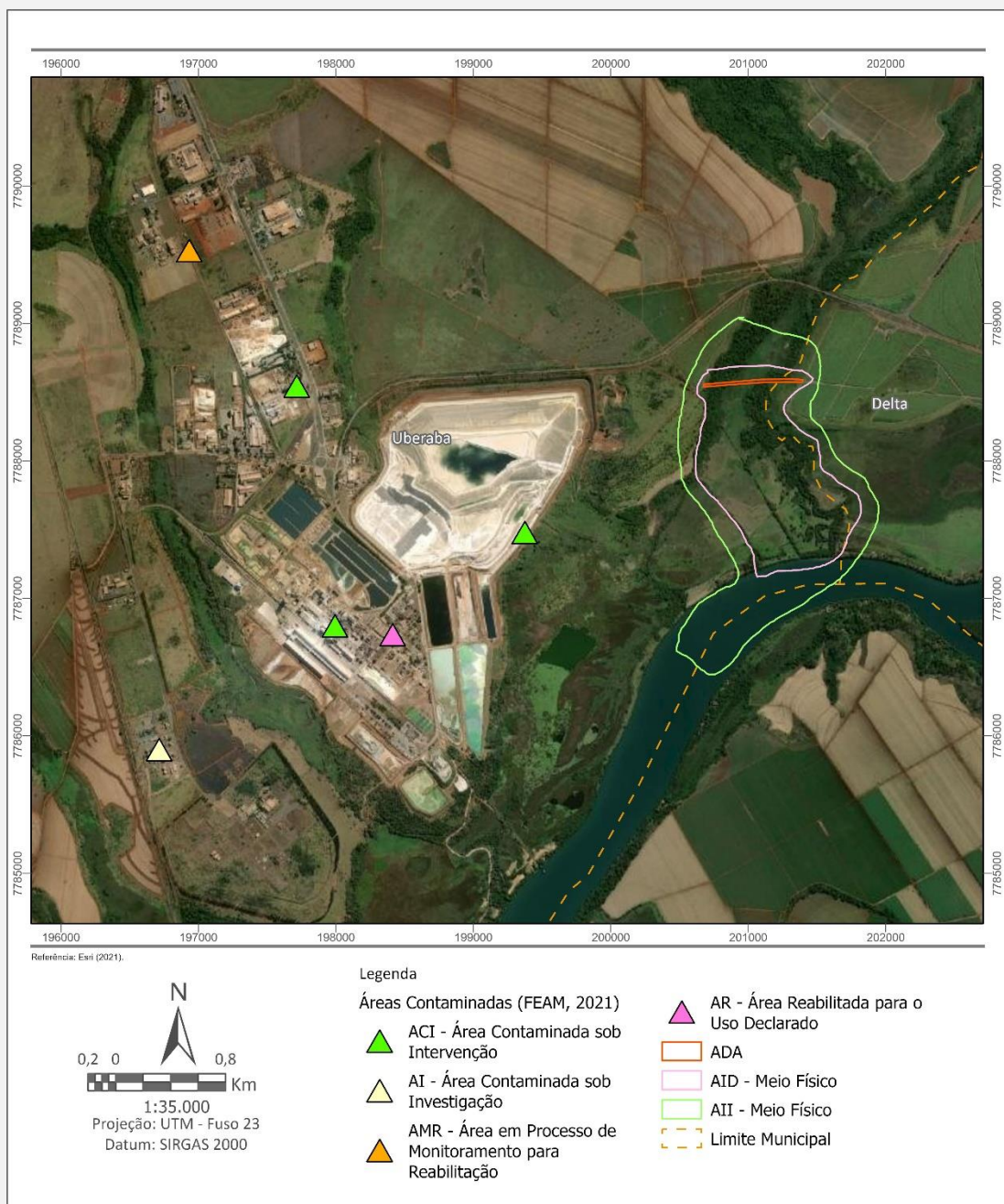
De acordo com os dados do inventário de áreas contaminadas, realizado pela Feam, em 2021, foram registradas 687 áreas contaminadas e reabilitadas em Minas Gerais, das quais aproximadamente 29% estão em gerenciamento pela Prefeitura de Belo Horizonte.

O maior número de empreendimentos com áreas contaminadas cadastradas em Minas Gerais equivale a postos de combustíveis, com cerca de 74% do total. Já as indústrias químicas, que correspondem às atividades da Mosaic Fertilizantes, representam apenas 2% das áreas contaminadas e reabilitadas em Minas.

Foram levantados os dados de áreas contaminadas e reabilitadas nos municípios de Uberaba e Delta. Em Delta, há apenas uma área cadastrada, já reabilitada para uso. Já em Uberaba, há 22 áreas inventariadas pela Feam, das quais 10 se encontram em monitoramento para reabilitação ou já reabilitadas para uso declarado.

Não há nenhuma área cadastrada nas imediações das áreas de influência do empreendimento, objeto de licenciamento.

A área mais próxima dista cerca de 1,7 km da ADA e está localizada no Complexo Industrial de Uberaba (CIU-03) da Mosaic Fertilizantes. A área já se encontra em fase de intervenção.



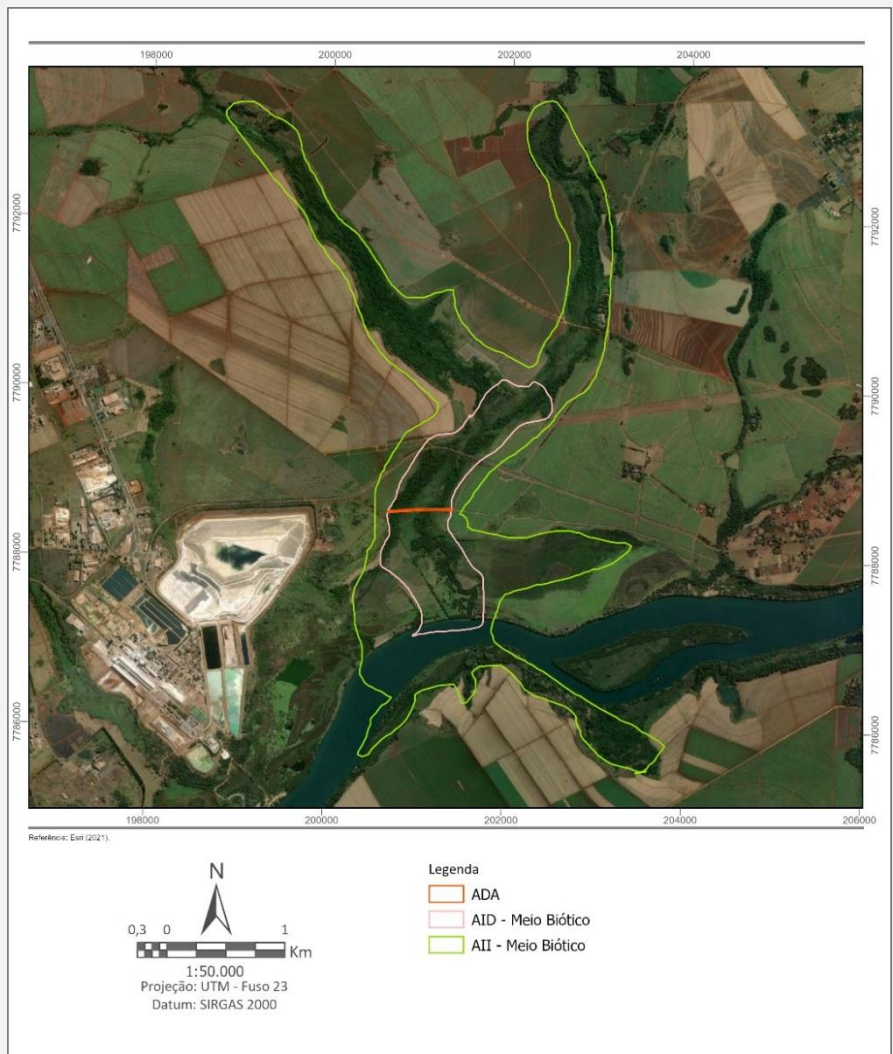
Localização das áreas contaminadas e reabilitadas em Uberaba e Delta.

As áreas contaminadas cadastradas pela FEAM (2021) nos municípios de Uberaba e Delta exercem pouca ou nenhuma influência sobre o trecho do mineroduto a ser licenciado. Vale ressaltar que há uma baixa densidade de ocupação no entorno do trecho do mineroduto, com uso predominantemente rural, sem atividades com potencial de contaminação nas regiões vizinhas.

DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

A Área de Influência Direta (AID) abrange trecho de área alagada e fragmentos ciliares a montante da ADA, considerando deslocamento de fauna; e a jusante, considerando deslocamento de fauna e geração de sedimentos que possam afetar a biota aquática, até a confluência do rio Grande, abrangendo ainda uma pequena porção do leito deste último.

A Área de Influência Indireta (AII) se estende a norte pelos fragmentos ciliares, a leste e oeste em área não agricultadas e a sul em fragmentos ciliares na margem esquerda do rio Grande, neste caso considerando deslocamentos de avifauna. A delimitação também se estende além da AID no leito do Rio Grande.

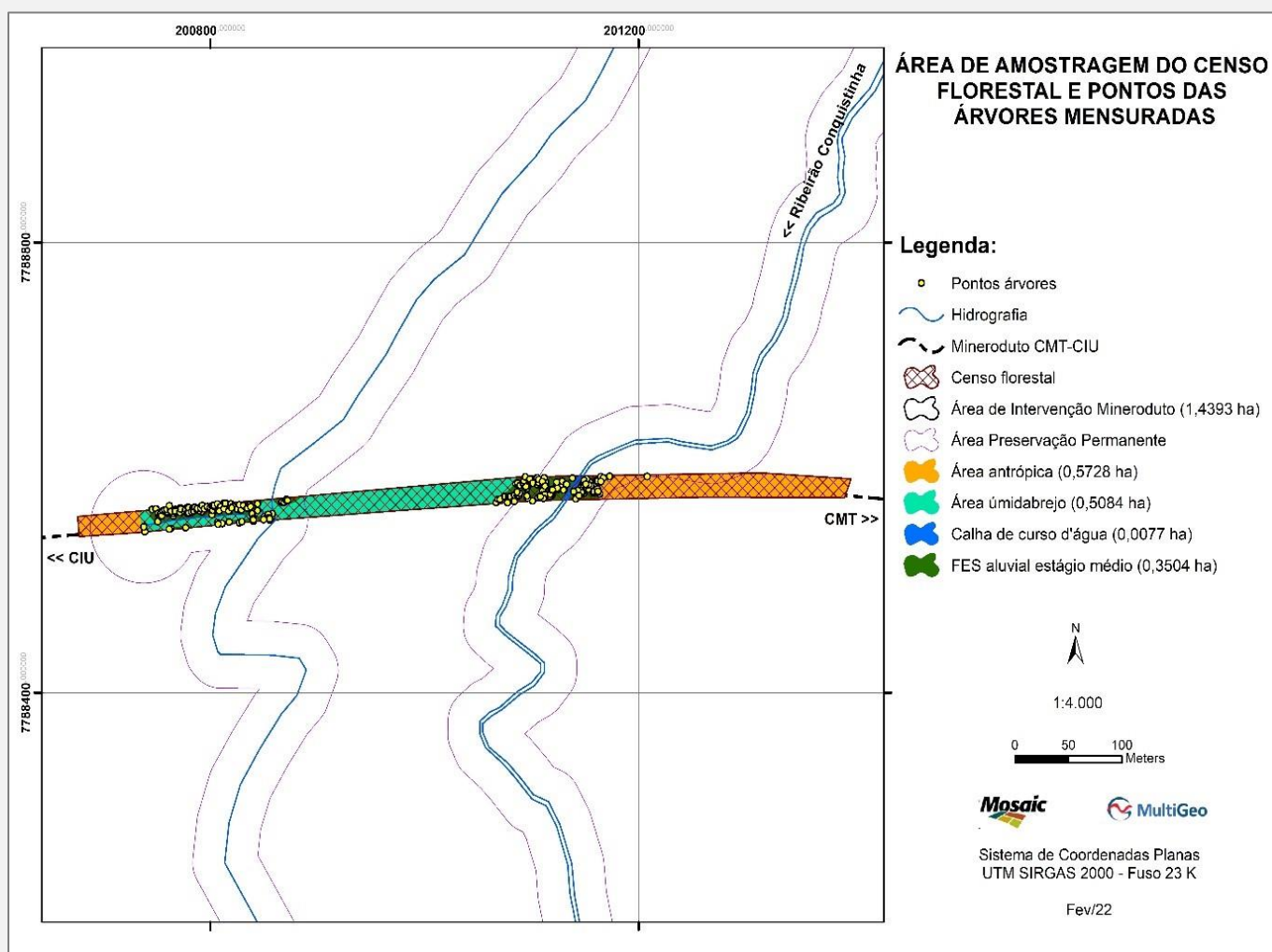


Áreas de Influência do Meio Biótico.

FLORA

Os dados do inventário florestal na área de intervenção do mineroduto foram obtidos durante uma campanha de campo, realizada em dezembro de 2021, para obtenção de dados primários, caracterização da vegetação, levantamento de dados florísticos, fitossociológicos, execução de inventário florestal e mapeamento do uso e ocupação do solo.

Para execução do inventário florestal foi utilizado o método do Censo Florestal ou Inventário 100%, que consiste na amostragem de todos os indivíduos componentes de um estrato, sendo a mais apropriada para pequenas áreas ou áreas com pequeno número de indivíduos.



Croqui de cobertura vegetal e localização das árvores amostradas no inventário florestal.

De acordo com os limites de biomas disponíveis no IDE-Sisema (Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos), a área do mineroduto está inserida no Bioma Mata Atlântica.

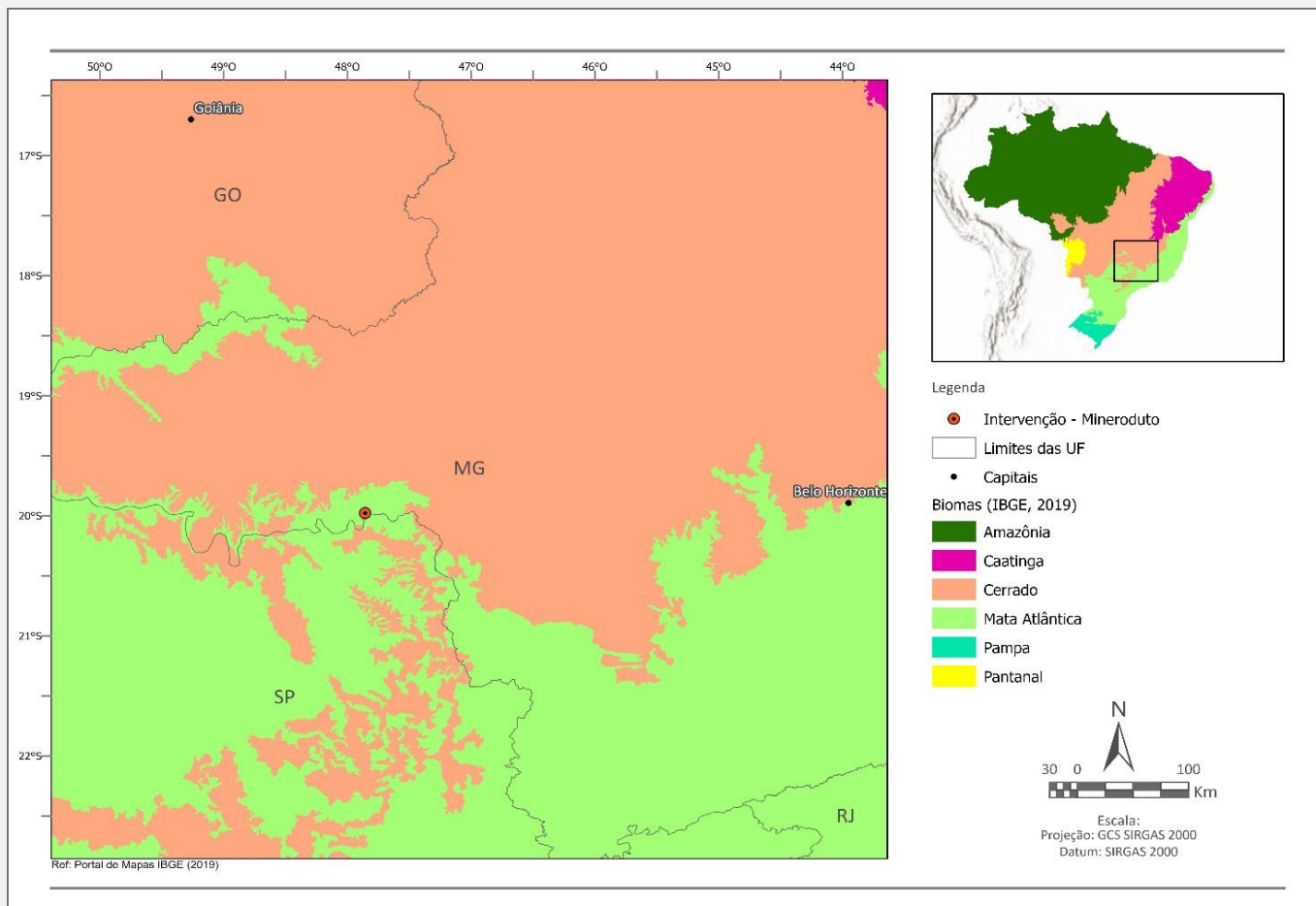
O Bioma Mata Atlântica é composto por florestas ombrófilas densas e mistas (com araucária), florestas estacionais decíduas (em que mais de 50% das árvores perdem as folhas no período seco) e florestas estacionais semidecíduas (em que 20 – 50% das árvores perdem as folhas no período seco).

Na área de intervenção do mineroduto ocorrem formações florestais caracterizadas

como Floresta Estacional Semidecidual, consideradas formações aluviais, por estarem sujeitas à inundação temporária. No local também ocorre área úmida/brejo e área antrópica.

Para Veloso et al. (1991), a Floresta Estacional Semidecidual está instruída pela dupla estacionalidade climática, uma estação chuvosa seguida por veranicos e outra com período de seca associado a temperaturas de inverno.

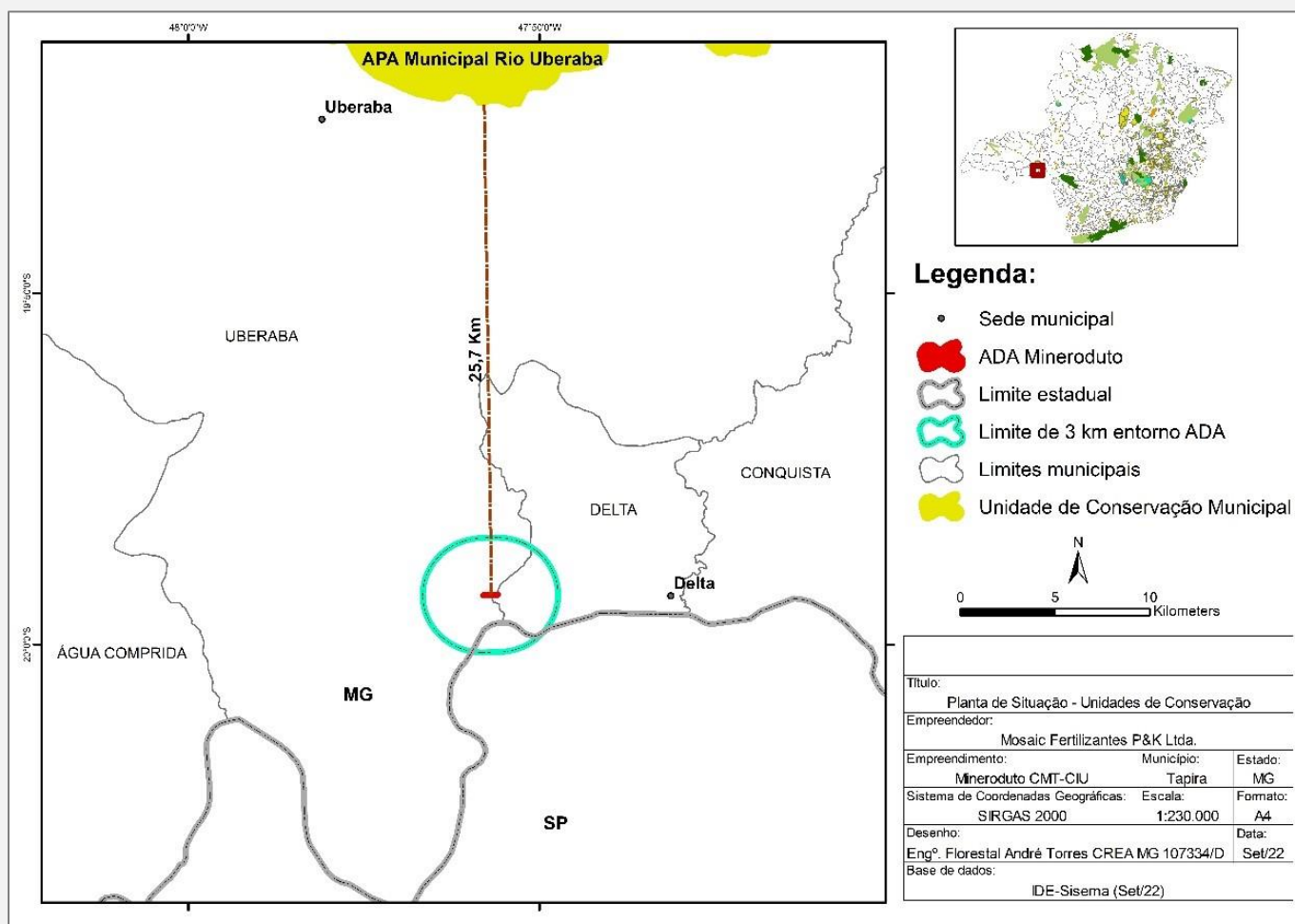
Segundo o sistema fitogeográfico de Veloso (1992), as florestas estacionais sujeitas à inundação temporária ou permanente são denominadas formações aluviais.



Unidades de Conservação

Segundo dados de unidades de conservação disponibilizados pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) e 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 Ambiental – APA Municipal Rio Uberaba, distante a 25,7 km do limite da Área Diretamente Afetada.



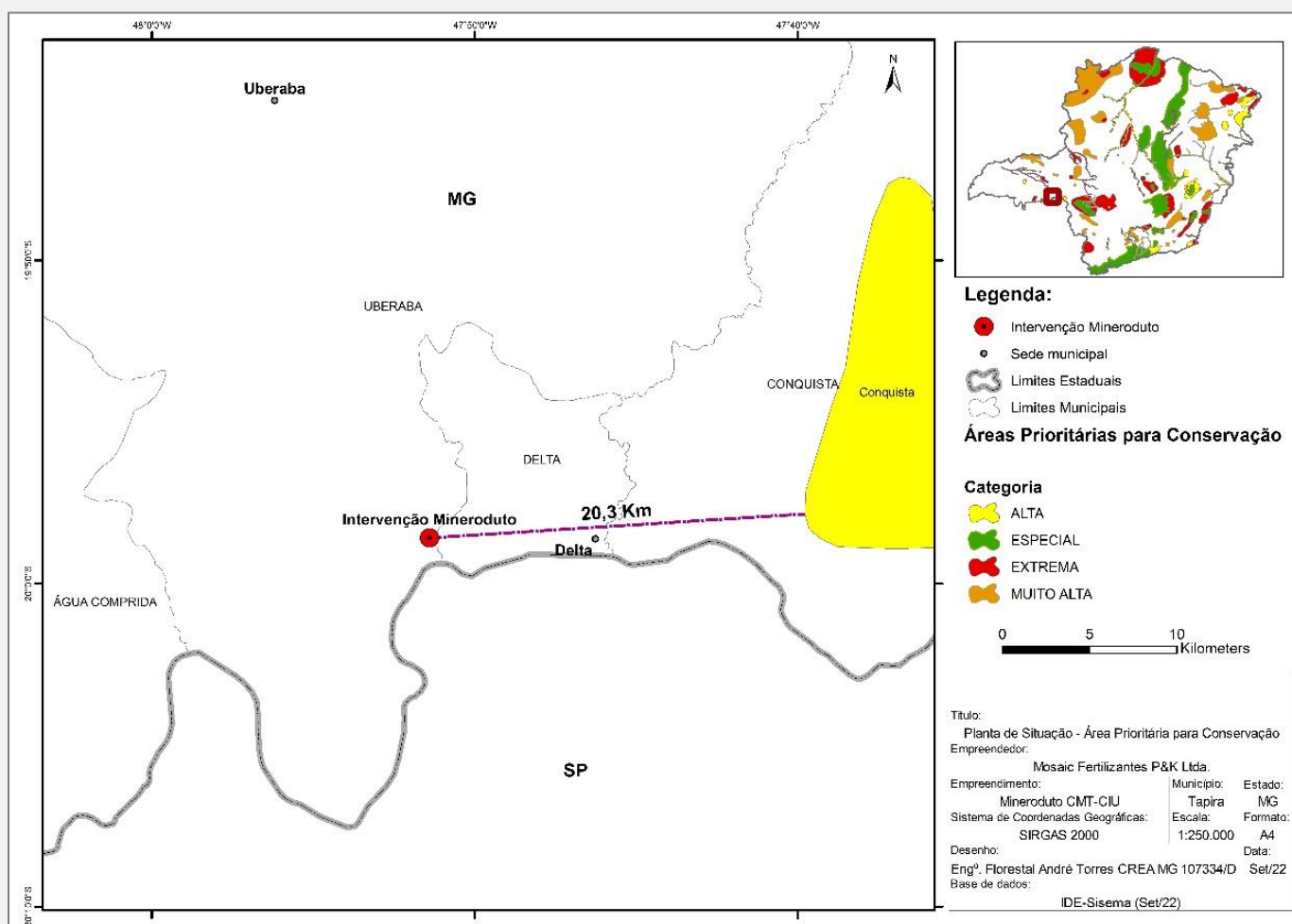
Localização do empreendimento em relação às unidades de conservação.

Áreas de restrição ambiental

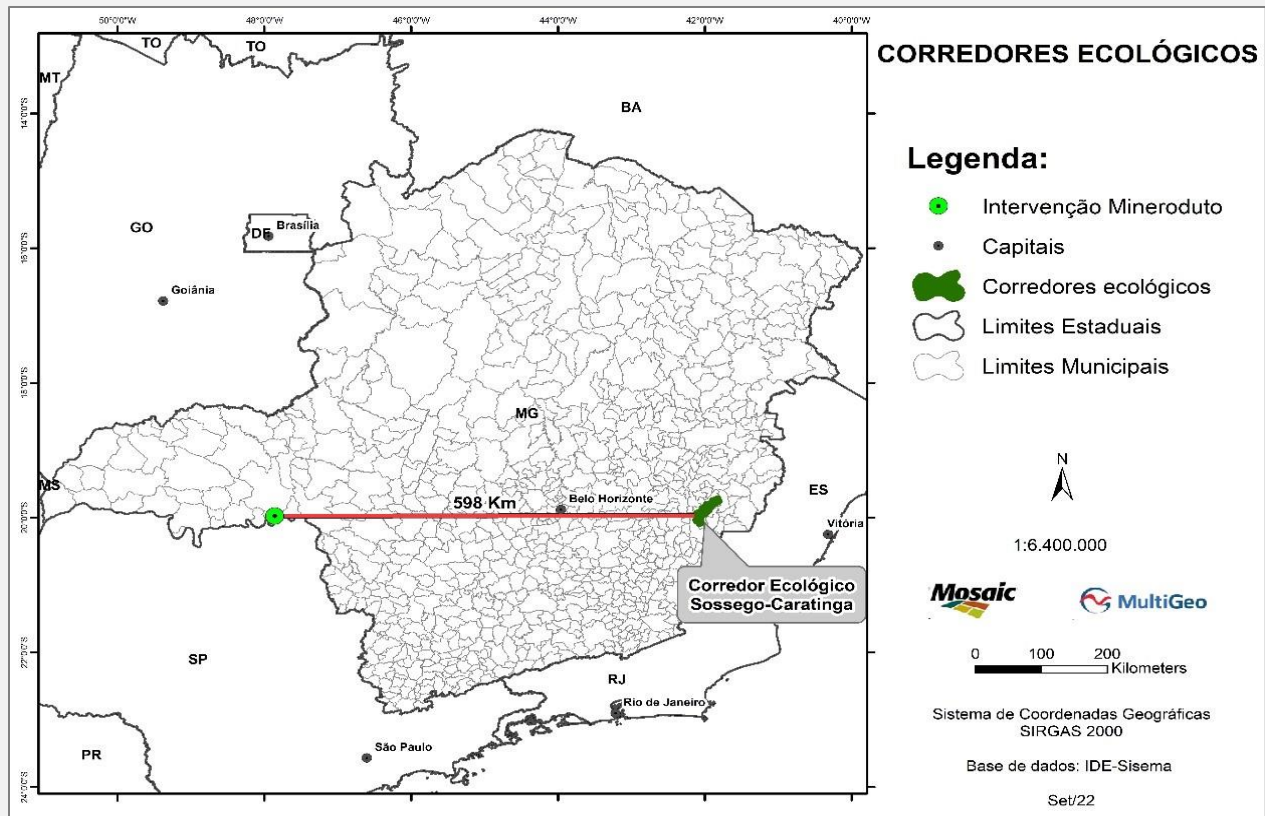
Segundo dados do IDE-Sisema, na aba “Áreas prioritárias para conservação (Biodiversitas)”, o local de implantação do empreendimento não está inserido em áreas consideradas prioritárias para conservação da biodiversidade.

A área prioritária para conservação mais próxima ao empreendimento está distante a 20,3 km, denominada “Conquista”, listada na categoria “Alta”.

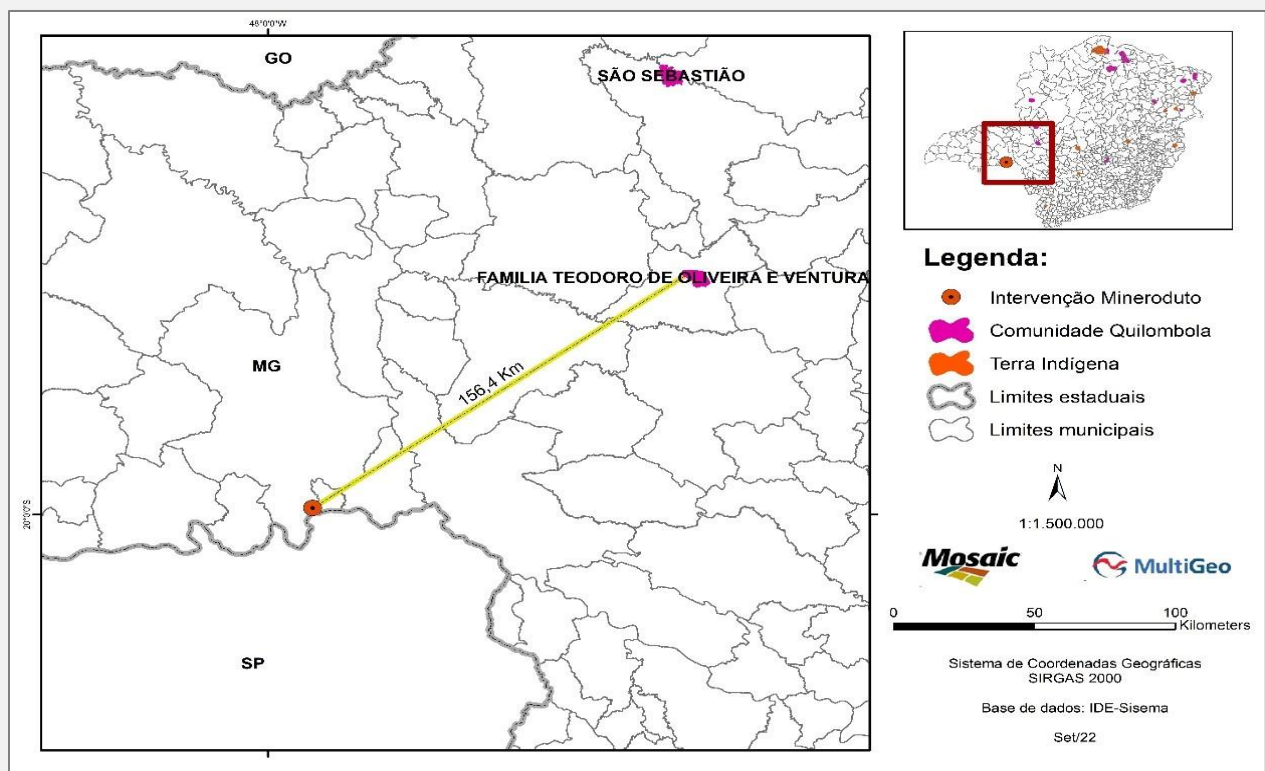
O empreendimento também não se encontra dentro de corredores ecológicos instituídos legalmente pelo IEF – Instituto Estadual de Florestas, comunidades quilombolas ou terras indígenas, segundo dados do IDE-Sisema.



Localização do empreendimento em relação às áreas prioritárias para conservação.



Localização do empreendimento em relação a corredores ecológicos.



Localização do empreendimento em relação a terras quilombolas/indígenas.

COBERTURA VEGETAL – ADA e AID

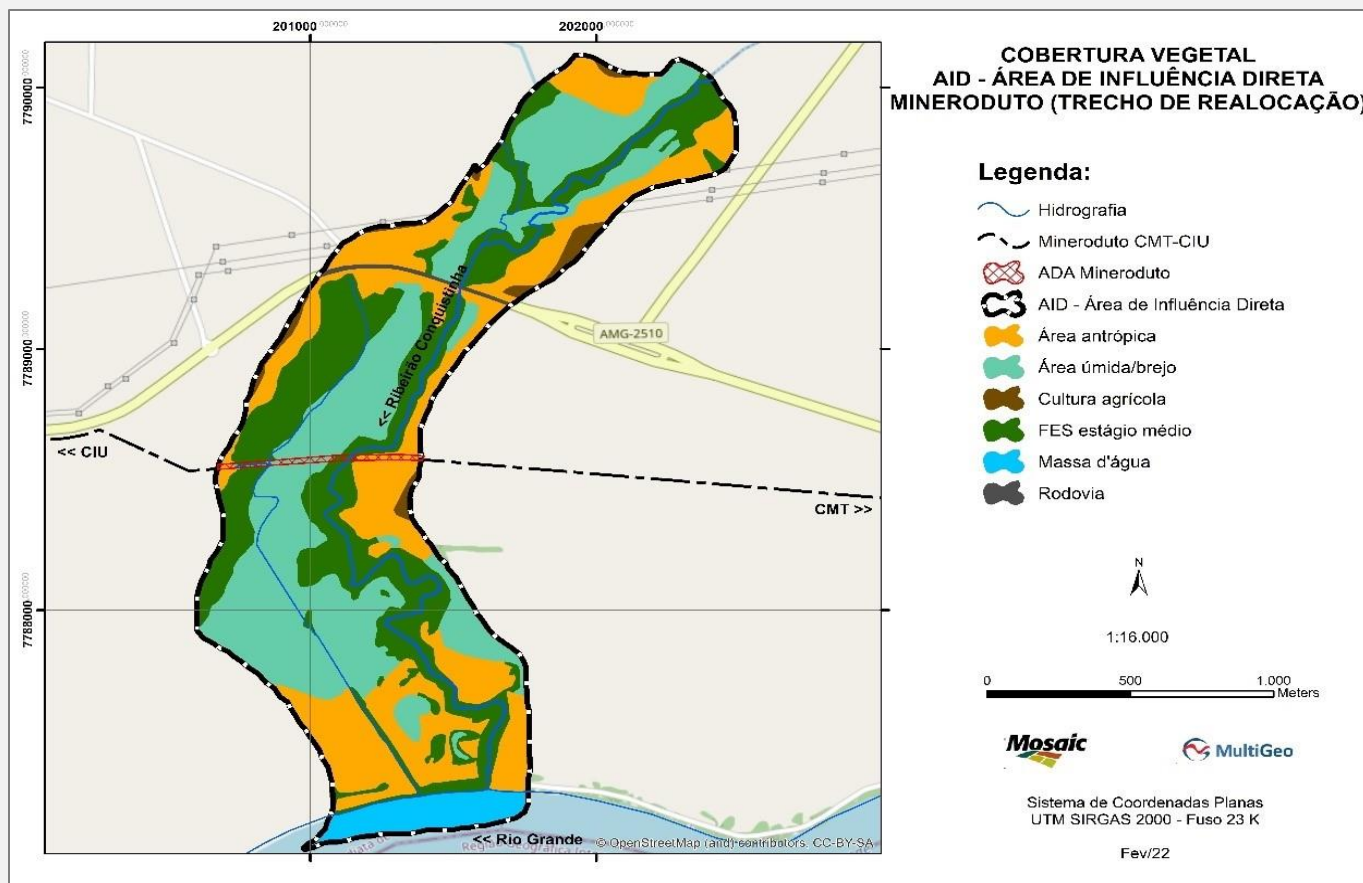
A cobertura vegetal na área de estudo é composta em geral por áreas antrópicas, além de formações florestais caracterizadas como Floresta Estacional Semidecidual e área úmida/brejo. O empreendimento está localizado próximo ao leito natural do rio Grande, na divisa entre os estados de Minas Gerais e São Paulo.

De acordo com dados do IDE-Sisema, na AID do empreendimento ocorre a Floresta Estacional Semidecidual (FES) Montana.

O mapeamento das classes de uso do solo na Área de Influência Direta (AID) do meio

biótico indica o predomínio de ambientes antrópicos, destinados principalmente para o desenvolvimento de atividades agropecuárias, como pastagem e cana.

Na AID, a cobertura vegetal foi classificada nas seguintes tipologias: área antrópica, área úmida/brejo, cultura agrícola (cana), Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio, massa d'água (rio Grande), rodovia.



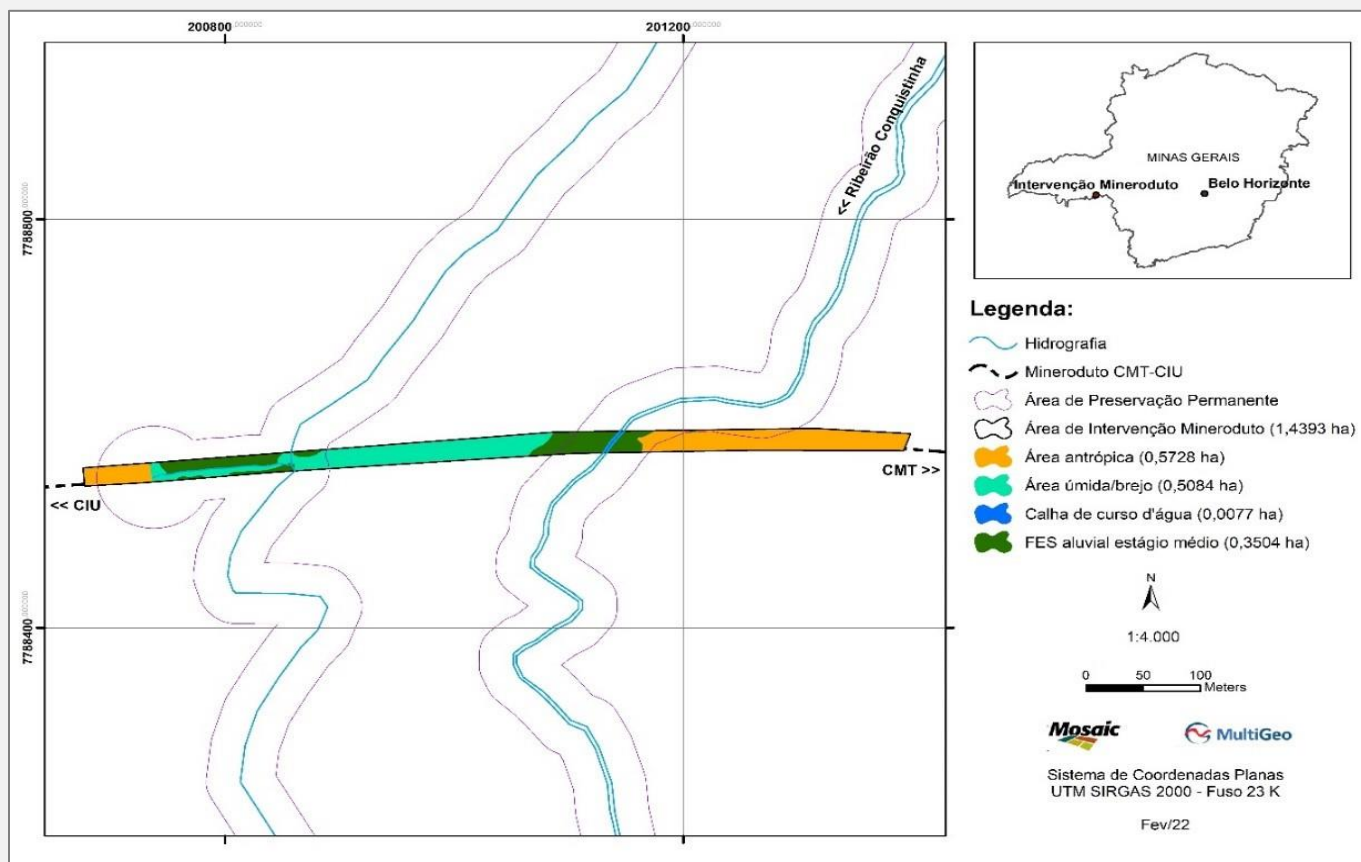
Cobertura vegetal na AID do empreendimento.

A área de intervenção necessária para realocação do trecho do mineroduto está ocupada por remanescentes florestais classificados como Floresta Estacional Semidecidual aluvial em estágio médio de regeneração, além de área úmida/brejo, área antrópica e uma pequena porção da calha natural do ribeirão Conquistinha.

A área de intervenção (ADA) do mineroduto possui extensão total de 1,4393 ha, sendo 0,6035 ha em APP e 0,8358 ha fora de APP.



FES aluvial em estágio médio de regeneração na ADA.



Croqui de uso do solo e cobertura vegetal na área de intervenção.

Levantamento florístico – ADA e AID

Durante o estudo florístico realizado na área de estudo do mineroduto (ADA e AID), foram levantadas 58 espécies e 40 famílias botânicas.



Amescla (*Protium heptaphyllum*).



Sangra-d'água (*Croton urucurana*).



Chá-de-soldado (*Hedyosmum brasiliense*).



Cana-de-macaco (*Costus spiralis*).

Dentre as espécies levantadas, a *Cedrela odorata* (cedro-do-brejo), encontra-se na lista de flora ameaçada de extinção, na classe “Vulnerável”, de acordo com a Portaria MMA nº 148/2022.

A espécie *Mauritia flexuosa* (buriti) é declarada de interesse comum e imune de corte no Estado de Minas Gerais segundo a Lei Estadual 13.635/2000.

Análise de risco de sobrevivência *in situ* de espécies ameaçadas e imunes

Segundo dados do REFLORA, com banco de dados da flora brasileira, a espécie *Cedrela odorata* não é endêmica do Brasil e possui ampla distribuição geográfica nas regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul. Ocorre nos domínios Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica, em diferentes tipos de vegetação.

A intervenção na área do mineroduto ocorrerá de forma linear, em uma pequena faixa ao longo do fragmento florestal existente no local, e com isso os remanescentes florestais no entorno não serão afetados. Dessa forma, possivelmente outros exemplares da espécie *Cedrela odorata* também serão mantidos no entorno do empreendimento.

Em relação à espécie *Mauritia flexuosa*, dados do REFLORA informam que a espécie não é endêmica do Brasil e possui ocorrências confirmadas no Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste. Ocorre nos domínios Amazônia, Caatinga e Cerrado, na floresta ciliar, floresta de Igapó e Palmeiral.

Durante o levantamento de campo na área de intervenção, também foram observados muitos exemplares da palmeira buriti no entorno da área de intervenção, o que corrobora que a espécie não está restrita ao local de intervenção.

Considerando a ampla distribuição geográfica das espécies, além do fato da intervenção comprometer apenas uma parte dos fragmentos florestais inseridos na região do empreendimento, considera-se que a supressão necessária para o mineroduto não agravará o risco de conservação dessas espécies.

Análise de vedações da Lei 11.428/2006

De acordo com o art. 11 da Lei 11.428/2006, o corte e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração do Bioma Mata Atlântica ficam vedados quando a vegetação:

- a) *abrigar espécies da flora e da fauna silvestres ameaçadas de extinção, em território nacional ou em âmbito estadual, assim declaradas pela União ou pelos Estados, e a intervenção ou o parcelamento puserem em risco a sobrevivência dessas espécies;*
- b) *exercer a função de proteção de mananciais ou de prevenção e controle de erosão;*
- c) *formar corredores entre remanescentes de vegetação primária ou secundária em estágio avançado de regeneração;*
- d) *proteger o entorno das unidades de conservação; ou*
- e) *possuir excepcional valor paisagístico, reconhecido pelos órgãos executivos competentes do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA.*

Ressalta-se que a área de intervenção do mineroduto não se enquadra em nenhum dos casos expostos nas alíneas a), b), c), d) e e) do art. 11.

Apesar de haver espécie ameaçada de extinção, conforme apresentado, sua ocorrência não é restrita à área de intervenção.

Inventário florestal – ADA

Durante o inventário florestal realizado na área de intervenção do mineroduto foram mensurados 262 indivíduos arbóreos – 251 árvores vivas e 11 mortas –, distribuídos entre 23 espécies e 18 famílias botânicas.

Conforme citado, na área de intervenção do mineroduto, ocorre a tipologia Floresta Estacional Semidecidual (FES) aluvial. Esta fitofisionomia ocorre ao longo de cursos d'água e está sujeita a inundações periódicas.

Nessa tipologia predominam espécies arbóreas adaptadas a ambientes de solo úmido, como *Xylopia emarginata* (pindaíba-do-brejo), *Calophyllum brasiliense* (guanandi), *Croton urucurana* (sangra-d'água), *Inga sessilis* (ingá), *Tapirira guianensis* (pau-pombo), *Guarea guidonia* (marinheiro).

Na tipologia florestal existe a formação de sub-bosque, principalmente no fragmento inserido na face oeste da área de intervenção, com presença de indivíduos arbóreos regenerantes, além de muitas espécies arbustivas e herbáceas, como *Hedyosmum brasiliense*, *Piper aduncum*, *Cyathea delgadii*, *Psychotria* sp., *Miconia* sp., *Costus spiralis*.

A presença de espécies epífitas é muito baixa, sendo verificado apenas a presença de um exemplar da espécie *Rhipsalis* sp.

Ocorrem algumas trepadeiras ao longo da fisionomia, especialmente espécies herbáceas, como *Smilax brasiliensis*.

A serapilheira é evidente, em geral contínua e de espessura média.

Rendimento de Madeira

Durante a execução do inventário florestal foi obtida a altura comercial de indivíduos arbóreos com potencial para utilização em serraria ou marcenaria, para aproveitamento na forma de madeira em tora na fase de extração.

De acordo com o inventário florestal estima-se 2,1767 m³ de rendimento de madeira em tora ao longo da área de intervenção do mineroduto.

FAUNA

A primeira campanha de inventário da fauna terrestre foi realizada, no período seco, entre os dias 12 e 16 de setembro de 2022. A segunda campanha, no período chuvoso, foi realizada entre os dias 07 e 11 de novembro para a herpetofauna, entre os dias 21 e 25 para a mastofauna e de 22 a 24 de novembro para a avifauna. Para a fauna aquática, as amostragens ocorreram entre os dias 12 e 14 de outubro, na estação seca, e 28 e 30 de novembro de 2022, no período chuvoso.

O monitoramento foi realizado nas áreas de influência do empreendimento e em diferentes fitofisionomias de forma a avaliar toda a comunidade faunística presente nos diferentes habitats existentes.

A área de inventário está inserida em um ecótono entre os biomas Mata Atlântica e Cerrado.

Foram elaboradas listas das espécies de provável ocorrência para a área de estudo a partir de trabalhos de levantamento de fauna na região.

Para avaliação do status de ameaça das espécies, foram utilizadas:

- ❖ Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais (COPAM, 2010) a nível estadual;
- ❖ Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção (MMA, 2022);
- ❖ International Union for Conservation of Nature (IUCN, 2022) a nível global.

As espécies listadas podem ser classificadas quanto ao status de conservação nas seguintes categorias:

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

Ressalta-se que apenas as categorias VU, EN e CR configuram espécies em risco.

Ainda, o status de conservação pode ser definido a partir da base de dados do Comércio Internacional das Espécies da Fauna e Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção (CITES, 2022).

No CITES, são utilizadas listas de 3 Apêndices, a saber:

- ❖ Apêndice I: contém a lista de espécies mais ameaçadas entre as listadas na CITES, exceto quando a finalidade da importação é para finalidades científicas;
- ❖ Apêndice II: apresenta a lista das espécies que não são necessariamente ameaçadas de extinção, mas cujo comércio deve ser controlado a fim de evitar usos incompatíveis com sua sobrevivência;
- ❖ Apêndice III: consiste na lista de espécies incluídas a pedido de uma entidade que já regula o comércio da espécie e que precisa da cooperação de outros países para impedir a exploração insustentável ou ilegal.

Avifauna

O Brasil abriga uma das mais diversas avifaunas do mundo. De acordo com a última atualização do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2021), no território brasileiro existem cerca de 1.971 espécies de aves, das quais somente no estado de Minas Gerais estão catalogadas, aproximadamente, 788 espécies, o que corresponde a 39,9% da avifauna nacional.

Para elaboração dos dados secundários de avifauna, foram utilizados os dados consolidados de 19 campanhas de monitoramento semestrais realizadas pela empresa Ekos Planejamento Ambiental Ltda., entre março de 2012 e setembro de 2021, na área de influência da unidade de Uberaba da Mosaic Fertilizantes, o Complexo Industrial de Uberaba. Ao longo de 19 campanhas, foram registradas 275 espécies, representando 24 ordens e 60 famílias.

Durante a primeira campanha de inventário da avifauna, realizada no período seco (setembro/2022), foram registradas 113 espécies de aves, distribuídas em 20 ordens e 45 famílias.

Na segunda campanha, no período chuvoso (novembro/2022), foram registradas 113 espécies, distribuídas em 18 ordens e 40 famílias.

Os dados compilados das duas campanhas totalizam 155 espécies de aves para a área, distribuídas em 21 ordens e 48 famílias.

As famílias que apresentaram maior riqueza de espécies para a área foram a Thraupidae (sanhaços, saíras e afins), com 18 espécies e a Tyrannidae (bem-te-vi, suiriris e afins), com 15 espécies. Este resultado pode ser justificado, inicialmente, por se tratarem de famílias típicas de ambientes abertos e por apresentarem espécies com hábitos generalistas, corroborando assim com os ambientes amostrados.

Com relação ao status de ameaça, foram registradas as seguintes espécies em algum grau de risco, de acordo com as listas estadual, nacional e/ou global:

- *Crax fasciolata* (mutum-de-penacho): EN (COPAM, 2010) e VU (IUCN, 2022);
- *Mycteria americana* (cabeça-seca): VU (COPAM, 2010);
- *Ara ararauna* (arara-canindé): VU (COPAM, 2010).
- *Sporophila angolensis* (curió): CR (COPAM, 2010).

Vale destacar também a espécie de papagaio *Amazona aestiva*, classificado como “Quase Ameaçado - NT” pela IUCN (2022), que consta no Apêndice II do CITES (2022), o qual lista as espécies não necessariamente ameaçadas de extinção, mas cujo comércio deve ser controlado a fim de evitar usos incompatíveis com sua sobrevivência.



Arara-canindé (*Ara ararauna*).



Mutum-de-penacho (*Crax fasciolata*).



Tipio (*Sicalis luteola*).

Outras espécies registradas também estão presentes no Apêndice II do CITES (2022), como tucanuçu (*Ramphastos toco*), visto que os tucanos são aves muito visadas pelo tráfico de animais devido ao seu colorido exuberante e seus robustos bicos. Ainda, constam nesse apêndice: *Elanus leucurus* (gavião-peneira), *Ictinia plumbea* (sovi), *Phaethornis pretrei* (rabo-branco-acanelado), *Chlorostilbon lucidus* (besourinho-de-bico-vermelho), *Herpetotheres cachinnans* (acauã), *Falco femoralis* (falcão-de-coleira) e *Psittacara leucophthalmus* (periquitão).

A espécie *Dendrocygna autumnalis* (marreca-cabocla) figura o Apêndice III do CITES (2022), que consiste em uma lista de espécies incluídas a pedido de uma entidade que já regula o comércio da espécie e que precisa da cooperação de outros países para impedir a exploração insustentável ou ilegal.

Foram encontradas, durante a primeira campanha de levantamento, duas espécies endêmicas do bioma Cerrado, o cisqueiro-do-rio (*Clibanornis rectirostris*) e o soldadinho (*Antilophia galeata*). Além destas, também foi registrada uma espécie endêmica do bioma Caatinga, o corrupião (*Icterus jamacaii*). Contudo, não houve endemismos para a Mata Atlântica, bioma no qual se encontra a área de estudo.

Por definição, tem-se que as espécies cinegéticas são aquelas espécies nativas, vinculadas a algum uso humano, especialmente a caça. Durante o levantamento, as espécies registradas enquadradas nesta categoria foram: *Crypturellus undulatus* (jaó), *Crypturellus parvirostris* (inhambu-chororó), *Nothura maculosa* (codorna-amarela), *Zenaida auriculata* (avoante) e *Patagioenas cayennensis* (pomba-galega), sendo esta última alvo de caça para consumo humano.

Devido ao belo colorido de suas penas, todas as aves da família Psittacidae também são alvos de caça. Ainda, algumas dessas aves podem ser classificadas como xerimbabos, que são espécies comumente utilizadas como animais de estimação, por consequência do tráfico ilegal de animais silvestres, tais como: *Ara ararauna* (aracandê), *Psittacara leucophthalmus* (periquitão), *Aratinga auricapillus* (jandaia-de-testa-vermelha), *Eupsittula aurea* (periquito-rei), *Amazona amazonica* (Curica) e *Amazona aestiva* (papagaio).

Também são consideradas como xerimbabos as espécies da ordem Passeriformes: *Turdus leucomelas* (sabiá-branco), *Turdus rufiventris* (sabiá-laranjeira), *Icterus jamacaii* (corrupião), *Gnorimopsar chopi* (pássaro-preto), *Sicalis flaveola* (canário-da-terra), *Sporophila nigricollis* (baiano) e *Cyanoloxia brissonii* (azulão). Essas espécies são constantemente capturadas para serem vendidas no mercado clandestino de fauna.

Durante o levantamento, foi encontrada uma espécie exótica, *Estrilda astrild* (bico-de-lacre), nativa do continente africano.

A maioria dos táxons ($n = 113$) apresentam baixa sensibilidade às perturbações antrópicas. Isso ocorre devido à fragmentação da área, que tende a abrigar principalmente espécies generalistas e/ou especialistas de bordas.

Os pontos amostrais na área de estudo são compostos principalmente de veredas, mata de galeria e buritizal. Esses são ambientes de extrema importância para as espécies da avifauna, servindo como abrigo, passagem e áreas para forrageamento. Ressalta-se que o trecho de intervenção do mineroduto possui pequena extensão, não afetando significativamente a avifauna local.



Curutié (*Certhiaxis cinnamomeus*).



Socoí-vermelho (*Ixobrychus exilis*).



Lavadeira-mascarada (*Fluvicola nengeta*).

Mastofauna

Segundo o Comitê de Taxonomia da Sociedade Brasileira de Mastozoologia (CT-SBMz, 2022), atualmente são reconhecidas 775 espécies de mamíferos no âmbito nacional. Tais espécies estão distribuídas em 11 ordens, 51 famílias e 247 gêneros.

Em Minas Gerais, são encontrados três diferentes biomas, sendo eles: Mata Atlântica, Caatinga e Cerrado. Essa diversidade de ambientes resulta em uma extraordinária riqueza de espécies, sendo que o estado abriga em torno de 251 espécies de mamíferos (cerca de 33% das espécies brasileiras). Não obstante, 32 espécies são consideradas endêmicas no Estado (PAGLIA et al., 2012).

A partir do levantamento de dados secundários, com base em dois estudos com levantamento de mastofauna no município de Uberaba (Costa et al., 2019 e Fonseca et al., 2016), foram listadas 30 espécies de mamíferos com potencial de ocorrência para a área. Do total, 11 espécies constam nas listas de espécies ameaçadas sob algum grau de risco.

Durante a primeira campanha de inventário de mastofauna, no período chuvoso (setembro/2022), foram registradas 13 espécies de mamíferos, distribuídas em 10 famílias e 6 ordens. Na segunda campanha, no período seco (novembro/2022), foram registradas 10 espécies, distribuídas em 9 famílias e 6 ordens.

Os dados compilados das duas campanhas totalizam 55 registros pertencentes a 15 espécies, sendo 14 nativas e 1 exótica.

A ordem Carnívora foi a mais abundante do levantamento, o que já era esperado, visto que essa ordem apresenta a segunda maior riqueza de espécies entre os mamíferos terrestres de médio e grande porte no Cerrado (PAGLIA, et al., 2012). Mamíferos carnívoros desempenham um papel fundamental para o funcionamento dos ecossistemas terrestres, através do controle das populações de suas presas, que reflete na estruturação das comunidades de mamíferos, além de participar da dinâmica florestal através da dispersão de sementes (TERBORGH, 1992).

Com relação ao status de ameaça, foram registradas as seguintes espécies em algum grau de risco, de acordo com as listas estadual, nacional e/ou global:

- Lobo guará (*Chrysocyon brachyurus*): VU (COPAM, 2010; MMA, 2022);
- Onça parda (*Puma concolor*): VU (COPAM, 2010).

Além disso, as duas espécies supracitadas, juntamente com o cachorro do mato (*Cerdocyon thous*), constam no Apêndice II da lista do CITES (2022).

Não foram registradas espécies endêmicas da Mata Atlântica, onde se encontra a área de estudo. Contudo, duas espécies encontradas são endêmicas do Cerrado, sendo elas: *Callithrix penicillata* (sagui-de-tufos-pretos) e *Sapajus libidinosus* (macaco-prego).

Algumas espécies registradas são comumente caçadas de forma ilegal no Brasil: *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara), as espécies de tatu *Cabassous unicinctus* e *Euphractus sexcinctus*, lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e a onça parda (*Puma concolor*). Na maioria dos casos, espécies de grande porte são preferidas por caçadores pela maior quantidade de carne, otimizando assim o custo benefício do processo de caça (CULLEN et al., 2001).

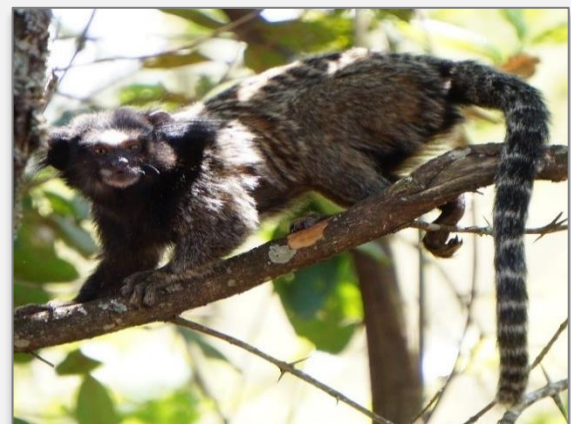
As espécies mais abundantes durante as duas campanhas, a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) e o cachorro do mato (*Cerdocyon thous*), são tolerantes à degradação ambiental, com grande plasticidade trófica e com pouca exigência de habitat, o que permite que essas espécies sobrevivam nesses ambientes alterados.

Apesar da área apresentar poucos remanescentes de vegetação nativa, é importante destacar a presença da onça-parda (*Puma concolor*), um carnívoro predador de grande porte, e também do lobo guará (*Chrysocyon brachyurus*). A presença dessas espécies ameaçadas pode indicar que a área ainda tem potencial de abrigar ou funcionar como corredor para espécies de grande porte se deslocarem na paisagem agrícola.

Ressalta-se que o trecho de intervenção do mineroduto possui pequena extensão, não afetando significativamente a mastofauna local, visto que o entorno possui condições de absorver as alterações causadas pela supressão de vegetação.



Macaco-prego (*Sapajus libidinosus*).



Mico (*Callithrix penicillata*).



Pegada de onça-parda (*Puma concolor*).

Herpetofauna

No mundo, são conhecidas mais de 11.600 espécies de répteis e mais de 8.400 de anfíbios (ICMBIO, 2022). No Brasil, os répteis ocupam a terceira posição em riqueza de espécies do mundo, com 848 espécies (COSTA et al., 2022), sendo 38 quelônios, 6 jacarés, 82 anfisbenas, 292 lagartos e 430 serpentes.

Em relação aos anfíbios, o Brasil é o país com a maior riqueza, com 1.188 espécies registradas até o momento (SEGALLA et al., 2021), o que aumenta bastante nossa responsabilidade em entender e preservar esta riqueza. Destas, 1.144 são anuros, 39 cecílias e 5 salamandras.

Os dados secundários se basearam em quatro estudos realizados em localidades próximas à área de estudo (Giaretta et al., 2008; Siqueira e Facure, 2017; Neves et al., 2019 e Pereira, 2022). De acordo com os registros, há potencial de ocorrência de 99 espécies na região de estudo, dentre as quais apenas uma se encontra em categoria de risco, a *Proceratophrys moratoi* (sapo-de-chifre), classificada como CR pela IUCN (2022).

A primeira campanha de inventário de herpetofauna, referente ao período seco (setembro/2022), resultou em 81 registros de 10 espécies, sendo 7 anfíbios e 3 répteis. Já na segunda campanha, em período chuvoso (novembro/2022), foram registrados 177 indivíduos de 17 espécies, sendo 14 anfíbios e 3 répteis.

Os dados compilados das duas campanhas totalizam 18 espécies, sendo 15 anuros e 3 répteis.

Na segunda campanha, realizada no período chuvoso, tanto a abundância como a riqueza de espécies da herpetofauna foram maiores na área de estudo. Isso ocorre devido à influência dos fatores abióticos como pluviosidade e temperatura e período de reprodução, principalmente dos anuros, que têm o pico de atividade nos meses mais quentes e úmidos.

Portanto, com o aumento na taxa de atividades dos indivíduos em função da estação chuvosa, que é mais propícia para a reprodução, torna-se mais fácil o registro das espécies.

A distribuição das espécies de anuros entre as famílias diagnosticadas corroborou com o padrão normalmente observado para a região Neotropical, no qual Hylidae e Leptodactylidae são responsáveis por abrigar as maiores riquezas. A família Hylidae é considerada a mais numerosa no mundo dentre os anuros, sendo constituída por 1.036 espécies descritas (FROST, 2022). Por sua vez, a família Leptodactylidae é constituída por 233 espécies distribuídas, principalmente, na América do Sul (FROST, 2022).

Não houve registro de espécies presentes nas categorias de risco das listas do COPAM (2010), do MMA (2022) ou da IUCN (2022).

Nenhuma das espécies registradas é considerada rara. Também não foram encontradas espécies presentes na lista do CITES (2022).



Perereca-cabrinha (*Boana albopunctata*).



Teiú (*Salvator merianae*).



Pererequinha-do-brejo (*Dendropsophus rubicundulus*).

Houve o registro de duas espécies de anuros endêmicas do bioma Cerrado, a pererequinha do brejo (*Dendropsophus rubicundulus*) e o sapo-verruga (*Odontophrynus cultripes*), contudo não foram encontradas espécies endêmicas da Mata Atlântica.

Das espécies registradas, destaca-se a rã-manteiga (*Leptodactylus macrosternum*) como espécie de valor econômico, sendo a carne o principal produto, que é saudável e rica em proteínas, considerada uma iguaria fina e com demanda crescente. Por ser procurada como alimento, a rã-manteiga é considerada cinegética, bem como o lagarto teiú (*Salvator merianae*), visto que a caça pode constituir uma potencial ameaça para esses animais (SOUZA et al., 2015).

As espécies da herpetofauna são consideradas ótimas bioindicadoras ambientais devido à sua alta sensibilidade diante das perturbações ambientais e sua restrição de habitat utilizado. Os anfíbios, de modo geral, podem ser considerados bioindicadores de qualidade ambiental já que possuem seu ciclo de vida intimamente ligado à água e pele permeável. Dessa forma, qualquer alteração nas condições de umidade, temperatura, qualidade de água ou mesmo alterações dos habitats disponíveis para alimentação ou refúgio, serão sentidas por esses animais. Essas alterações podem provocar doenças, diminuição das populações ou até extinção de espécies e configura uma das principais causas de diminuição das populações dos anfíbios ao redor do mundo.

De forma geral, os resultados patenteiam que, apesar de a área de estudo ser bastante antropizada, contém uma representativa amostra da diversidade de anfíbios e répteis, principalmente dos anuros, que são mais fáceis de ser registrados.

Ictiofauna

No Brasil, a ictiofauna já registrada soma 2.300 espécies de peixes de água doce (REIS et al., 2003). Entretanto, dezenas de espécies são descritas anualmente no Brasil, o que nos leva a prever que a riqueza de espécies de peixes no país seja maior.

A área estudada é drenada pela bacia do rio Grande, pertencente à bacia do rio Paraná. É a segunda maior da América do Sul e possui uma alta diversidade de espécies, em torno de 639 espécies (LANGEANI et al., 2009). O rio Grande é um grande tributário desta imensa bacia composta pelas bacias dos rios Grande, Paranaíba, Tietê e Paranapanema.

A ictiofauna do rio Grande possui muitas lacunas quando o tema é ictiofauna de riachos. Para a porção do Alto Paraná, com 900.000 km², há estimativas variando de 130 (BONETTO, 1986) a mais de 250 espécies apenas no trecho brasileiro da bacia.

Para elaboração dos dados secundários de ictiofauna, foram utilizados relatórios de 13 campanhas de monitoramento realizadas pela empresa Clam Engenharia Ltda., entre março de 2019 e janeiro de 2022, na área de influência do Complexo Industrial de Uberaba da Mosaic Fertilizantes. Nesse período, foram registradas 35 espécies, pertencentes a 17 famílias e 4 ordens. Nenhuma espécie consta das listas de espécies ameaçadas.

Na primeira campanha de inventário de ictiofauna, realizada em período seco (setembro/2022), foram capturados 104 peixes de 16 espécies, 4 ordens e 11 famílias. Na segunda campanha, em período chuvoso (novembro/2022), foram registrados 129 indivíduos de 16 espécies, pertencentes a 4 ordens e 10 famílias.

Os dados compilados das duas campanhas totalizam 233 peixes, distribuídos em 4 ordens, 13 famílias e 22 espécies.

Durante o levantamento, houve predomínio das ordens Characiformes e Siluriformes. Essa relação de dominância não reflete um padrão geral para riachos Neotropicais, pois Langeani et al. (2009), Lowel-McConnell, (1999) e Buckup (1999) levam em consideração os ambientes lóticos. Na área de estudo, há também ambientes lênticos, porém, apesar disso, o predomínio de Characiformes se mantém.

Não houve registro de espécies presentes nas categorias de risco das listas do COPAM (2010), do MMA (2022) ou da IUCN (2022).

Foi encontrada apenas uma espécie exótica à sub-bacia do rio Grande na área de estudo ao longo das duas campanhas, o que corresponde a 5% das espécies capturadas. Trata-se da espécie *Cichla Kelberi*, o tucunaré. De origem Amazônica, a espécie é bastante utilizada para a pesca esportiva e por isso foi introduzida em várias bacias da região sudeste, incluindo a bacia do Rio Grande. É uma espécie piscívora e que causa grande impactos sobre a diversidade de peixes do local onde é introduzida.



Lambari (*Psalidodon fasciatus*).



Lambari-de-rabo-amarelo (*Astyanax altiparanae*).



Acará (*Geophagus brasiliensis*).

Entre as espécies de importância ecológica, destacam-se aquelas da família Characidae, visto que são peixes de grande importância para a cadeia alimentar. Dentre as espécies de importância cinegética na área de estudos, destacam-se: *Hoplias malabaricus* (traíra) e *Hoplerthrinus unitaeniatus* (jeju), da família Erythrinidae, e *Leporinus friderici* (piauí-três-pintas) e *Leporinus Octofasciatus* (piauí-flamengo), da família Anostomidae.

Os riachos nas áreas da propriedade se destacaram pela preservação da mata ciliar, em alguns pontos, resultando em um refúgio para os peixes jovens da região, como os lambaris, capturados nas duas campanhas. Estes animais dependem de frutos, insetos e sementes para alimentação. As árvores que compõem as matas ciliares fornecem tais recursos para os peixes, mas esses recursos são sazonais com predomínio para época de seca. Desta forma, a preservação das matas ciliares auxilia na manutenção dos recursos alimentares ao longo do ano.

A área de estudo está inserida em uma região circundada por diversas atividades impactantes à ictiofauna, tais como plantações extensivas de cana de açúcar em detrimento de matas ciliares, o assoreamento de cursos hídricos, barramentos e destruição das áreas de alagados naturais. Todos esses impactos podem ser remediados e mitigados através de um manejo correto, que leve em consideração a preservação das matas ciliares, controle de processos erosivos e avaliação dos locais com maior ocorrência de espécies antes de qualquer intervenção.

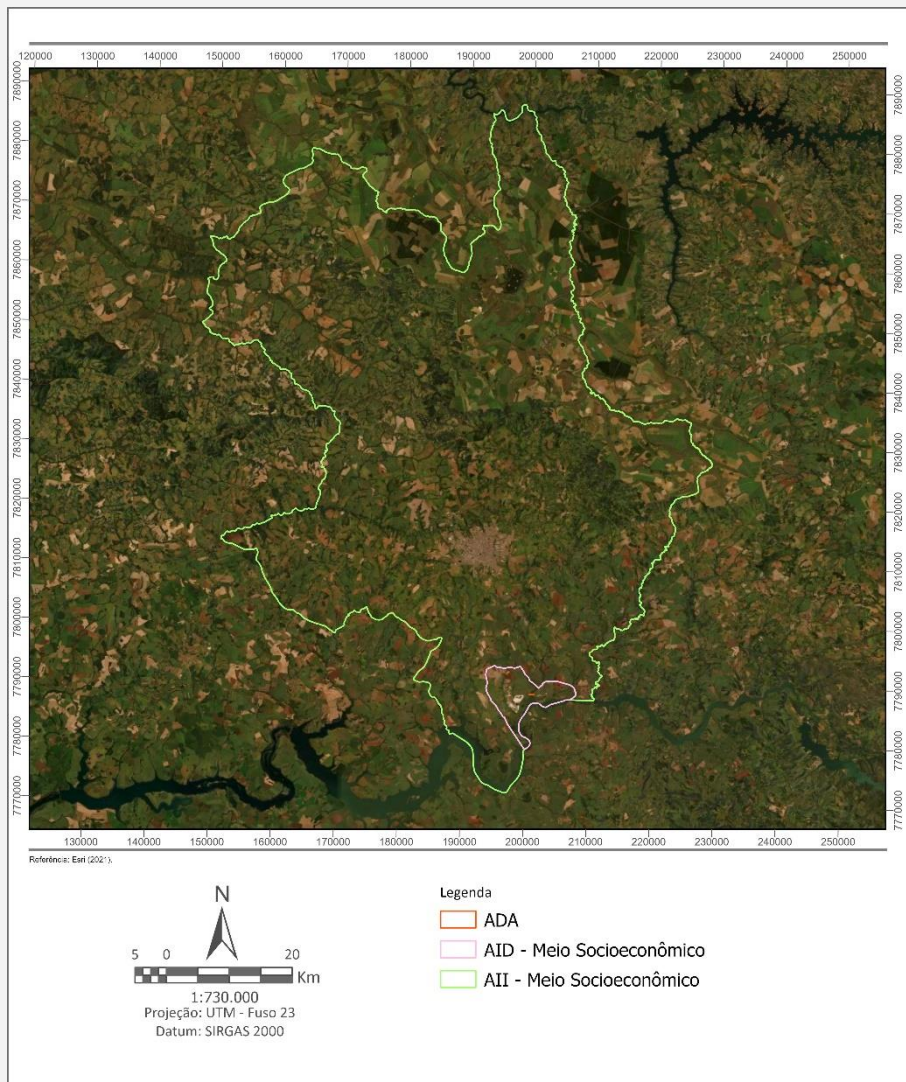
Todas essas ações de conservação estão sendo observadas nas áreas da Mosaic Fertilizantes. Os habitats estão visualmente preservados, de forma que as atividades do empreendimento influenciam o mínimo possível no ambiente natural.

DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Para a definição da Área de Influência Direta (AID), optou-se pela delimitação da região sudoeste de Delta somada ao zoneamento do Distrito Industrial III na forma de setor censitário definido pelo IBGE (2010).

Já para a definição da Área de Influência Indireta (AII), optou-se por utilizar os limites dos municípios de Delta e Uberaba juntos.

Estas áreas de influência foram definidas em função da localização física e da relação dos impactos do empreendimento na região.



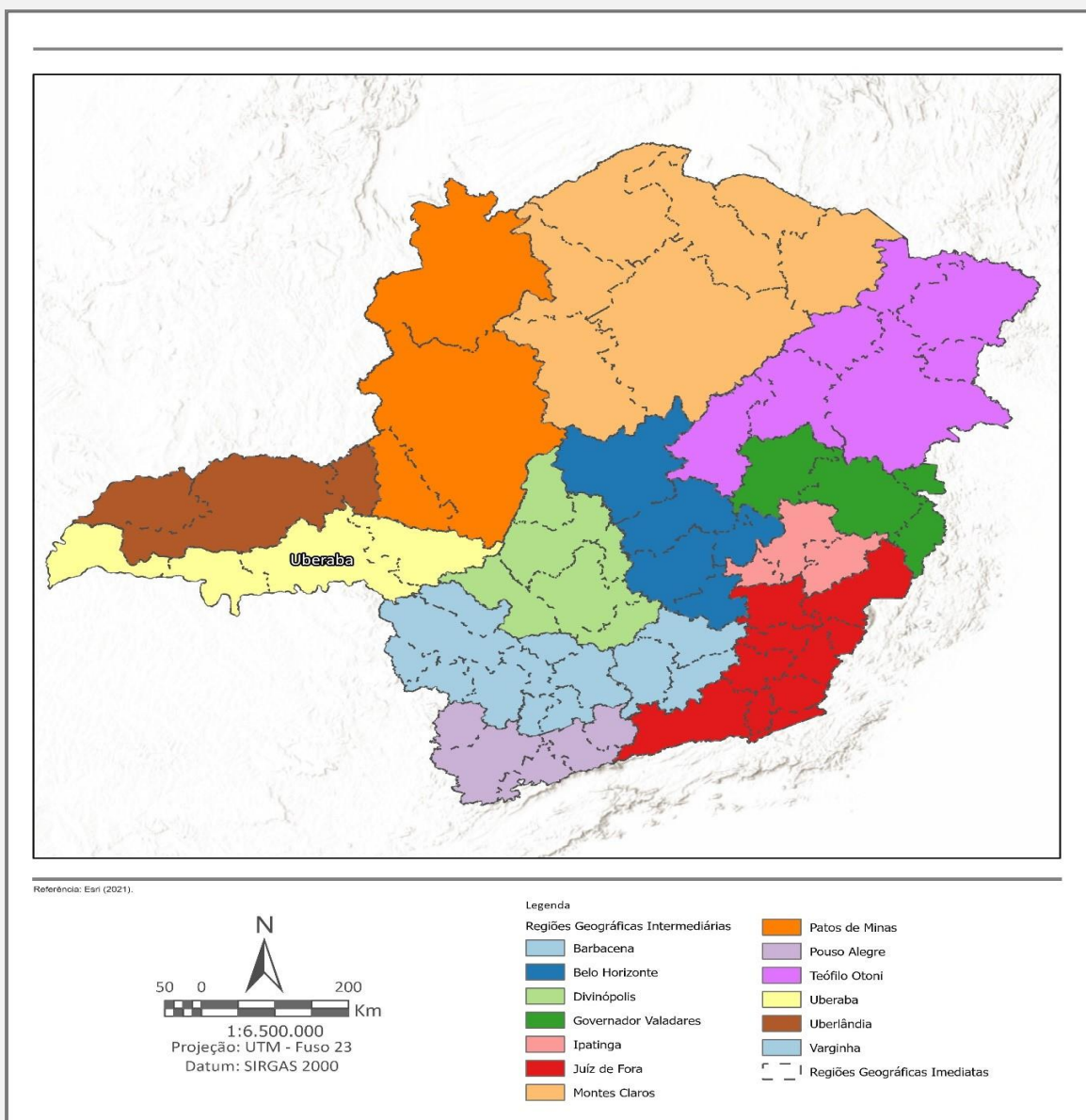
Áreas de Influência do Meio Socioeconômico.

UBERABA

O município de Uberaba possui uma área de 4.523,957 km² e apresenta infraestrutura de cidade de médio a grande porte.

DELTA

A cidade de Delta possui 102,784 km² e é constituída por uma pequena malha urbana com comércio de pequena expressão e um centro financeiro e administrativo.



Regiões geográficas intermediárias e imediatas de MG, com destaque para a região imediata de Uberaba.

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

O uso e a ocupação do solo no município de Uberaba têm suas normas e orientações definidas pela Lei Complementar nº 376/2007. De acordo com essa lei, as áreas inseridas no perímetro urbano subdividem-se em Zonas Urbanas, Zonas de Chácaras, Zonas Residenciais, Zonas de Comércio e Serviços, Zonas Mistas, Zonas Empresariais, Zonas Especiais e Zonas Especiais de Interesse Social.

No município de Delta, a 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. O comércio e os serviços são formados por necessidades primárias e secundárias de alimentação, higiene, saúde, vestuário e hospedagem, distribuídos por toda área urbana com maior ocorrência na parte central. O centro financeiro e administrativo está localizado na área central.

A partir dos anos 2000, Uberaba apresentou dois grandes vetores de crescimento: para o leste e para o oeste, representados por bairros como Parque dos Girassóis, Morumbi, Pacaembu, Copacabana.

Em Delta, por sua vez, há dois grandes vetores de crescimento, para o norte e oeste, com construção de casas populares.



Área de expansão no município de Uberaba.



Área de expansão no município de Delta.

DINÂMICA DEMOGRÁFICA

De acordo com o censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2021, a população total estimada em 2021 para Uberaba (340.277 habitantes) é cerca de 31 vezes maior que a população total estimada em 2021 para Delta (10.994 habitantes).

A densidade demográfica de Delta (107,0 hab/km²) é quase três vezes a densidade demográfica do estado de Minas Gerais (36,5 hab/km²). Já a de Uberaba (75,2 hab/km²) é cerca de duas vezes a apresentada pelo estado.

Uberaba, apesar do predomínio de uma população mais nova, possui uma considerável quantidade de habitantes acima dos 45 anos de idade, enquanto Delta apresenta uma população essencialmente jovem, variando principalmente entre 15 e 39 anos.

DESENVOLVIMENTO HUMANO

Em 2010, o IDHM (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal) de Delta foi de 0,639, situando o município em 601º lugar no ranking de Minas Gerais, que possui 853 municípios. Nesse mesmo ano, Uberaba ficou em 14º lugar, com IDHM de 0,772. Segundo a classificação do PNUD, o IDHM de Uberaba é considerado alto e o de Delta, médio.

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

ATIVIDADES ECONÔMICAS

Segundo dados do Atlas Brasil, em 2010, entre a população de 18 ou mais anos de Uberaba, 70,46% era economicamente ativa, sendo que 49,34% estavam no setor de serviços, 16,48% no setor de comércio, 12,79% na indústria de transformação, 8,75% na indústria de construção e 5,16% na agropecuária.

Já com relação à população de 18 anos ou mais de Delta, 65,27% era economicamente ativa. Das pessoas economicamente ativas, 46,37% trabalhavam na indústria de transformação, 23,64% no setor de serviços, 8,53% na agropecuária, 4,85% no comércio e 3,36% no setor de construção.

No meio rural dos municípios em questão, as atividades econômicas prevalentes são agricultura, extração vegetal e pecuária.

EDUCAÇÃO

A taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais, entre os períodos de 2000 e 2010, caiu de 16,23 para 13,12 em Delta e, em Uberaba, caiu de 6,27 para 4,19 (IBGE, 2010).

Em relação ao número de instituições educacionais, somando escolas de ensino infantil, fundamental e médio, o município de Delta possui 6 escolas, enquanto Uberaba soma 38 instituições.

A rede de ensino básico, segundo o IBGE (2021), contava com um corpo docente de 127 profissionais em Delta e 4.255 em Uberaba, com maior número concentrado no ensino fundamental.

PRODUTO INTERNO BRUTO

De acordo com os dados divulgados pelo IBGE no ano de 2019, os PIBs dos municípios de Uberaba e Delta tiveram como principal setor contribuinte os serviços, seguido pelo setor da indústria.

Houve um crescimento gradativo do PIB no município de Delta entre os anos de 2015 e 2017. Entre 2017 e 2018 o PIB se manteve estável e voltou a aumentar em 2019. Em Uberaba, houve uma diminuição do PIB em 2017, seguida de uma recuperação em 2018 e um novo aumento em 2019.

O crescimento do PIB nos municípios indica um aumento na produção municipal, alavancado principalmente pelos setores da indústria e serviços, aumento este que pode estar relacionado à forte demanda ou ainda ao avanço no número de estabelecimentos.

SANEAMENTO BÁSICO

O esgotamento sanitário no município de Uberaba é realizado pela CODAU; já em Delta o esgotamento é de responsabilidade da Prefeitura Municipal.

Na análise das condições habitacionais da população, a verificação da situação sanitária dos municípios é relevante. Na área urbana de Delta e Uberaba, segundo o Atlas Brasil (2017), 100% da população vivia em domicílios com coleta de resíduos.

Em 2020, foi aprovado o Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PIGIRS), do Convale (Consórcio Inter-municipal de Desenvolvimento Regional do Vale do Rio Grande), incluindo Uberaba, Delta e mais seis municípios da região.

ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ENERGIA ELÉTRICA

Para atender a população local com abastecimento de água, a CODAU tem uma Estação de Tratamento de Água (ETA), na qual são tratados diariamente 78 milhões de litros, que posteriormente são distribuídos para 14 Centros de Reservação espalhados pelo município, que, juntos, armazenam 89 milhões de litros de água.

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

SAÚDE

Em 2009, o município de Uberaba possuía no total 126 estabelecimentos de saúde. Delta, por sua vez, possuía apenas um.

Em Uberaba, havia 929 leitos disponíveis em 2009, segundo o IBGE, resultando em um total de 3,14 leitos por mil habitantes, considerando a população da época. No mesmo ano, o município de Delta não possuía nenhum leito, sendo dependente do município de Uberaba ou de outros municípios maiores nas proximidades.

Em Uberaba, houve uma queda da taxa bruta de mortalidade em 2014. Em 2015, a taxa voltou a apresentar níveis semelhantes a 2013, que se mantiveram estáveis até 2017. Em Delta, a mortalidade subiu em 2014, voltando aos níveis próximos aos de 2013 somente em 2017.

Em relação à taxa de mortalidade infantil, segundo dados do IBGE, em 2020, a taxa era de 10,36 óbitos por 1.000 nascidos vivos em Uberaba e de 15,87 óbitos para cada 1.000 nascidos vivos em Delta.

LAZER, TURISMO E CULTURA

Os municípios de Uberaba e Delta estão compreendidos no Circuito dos Lagos, com um rico patrimônio natural e cultural, com paisagem de lagos, rios, áreas de caverna, sítios paleontológicos, entre outros atrativos que permitem turismo de aventura, cultural, religioso, rural e gastronômico.

Há também um forte apelo ao turismo científico-cultural, representado pelo importante sítio paleontológico de Peirópolis, em Uberaba, e pelo Museu do Dinossauro, uma instituição com foco na divulgação do patrimônio paleontológico da região.

Segundo a Câmara Municipal de Delta (2022), o município oferece eventos culturais anuais como a Folia de Reis e a Festa do Peão, além de possuir como principal ponto turístico a antiga ponte ferroviária sobre o Rio Grande, na divisa com o estado paulista.



Registro de uma festa de Folia de Reis.

COMUNICAÇÕES

O município de Uberaba conta com uma diversificada rede de comunicações, que também abrange o município vizinho, incluindo emissoras de televisão, jornais, revistas, portais online e rádios.

HABITAÇÕES

As habitações humanas nos municípios de Uberaba e Delta 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.

INFRAESTRUTURA REGIONAL

As principais estradas que constituem a malha da Região Imediata de Uberaba segundo o mapa do DNIT (2002) são:

- BR-050: rodovia radial que interliga o Distrito Federal à Baixada Santista;
- BR-262: rodovia transversal brasileira que interliga os estados do Espírito Santo, Minas Gerais, São Paulo e Mato Grosso do Sul;
- BR-452: rodovia federal radial, se inicia em Brasília e termina em Santos. Passa pelos estados de Goiás, Minas Gerais e São Paulo;
- BR-464: liga Delfinópolis a São João Batista do Glória;
- BR-455: rodovia federal de ligação brasileira, inicia-se em Uberlândia e termina em Planura, próximo à divisa com São Paulo;
- MG-427: liga Uberaba à cidade de Conceição das Alagoas;
- MG-798: liga Uberaba a Nova Ponte e Romaria;
- MG-190: faz a ligação do Triângulo Mineiro com o Alto Paranaíba.

COMUNIDADES NO ENTORNO

O IBGE, durante a realização do censo de 2010, subdividiu municípios em setores censitários. O setor 317010705000053 coincide com a área do Distrito Industrial III de Uberaba e corresponde tanto à área do empreendimento quanto às ocupações humanas adjacentes.

Além disso, um estudo realizado pela Mosaic Fertilizantes, a respeito de comunidades no entorno do Complexo Industrial de Uberaba, identificou Portos de Areia e Ranchos como sendo o único conjunto identificado dentro do Distrito Industrial III.

No caso de Delta, considerou-se o setor 312125805000009, que abrange praticamente toda a área do município localizada a oeste da rodovia BR 464. Este é o setor que compreende a ADA da realocação do mineroduto e sua pista de acesso.

Foi feito também um levantamento a partir de dados do INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária e não há informações sobre Projetos de Assentamento e Comunidades Quilombolas dentro dos limites dos setores censitários análogos ao Distrito Industrial III e à porção oeste de Delta.

Distrito Industrial III

O setor censitário 317010705000053 possui uma população de 164 habitantes, que vivem em um total de 44 domicílios particulares, todos no formato de casa com banheiro próprio. Destas, 52,3% são cedidas por empregador, 43,2% são próprias e quitadas e 4,5% foram cedidas de outra forma. A quantidade de moradores por domicílio varia de uma a nove pessoas (IBGE, 2010).

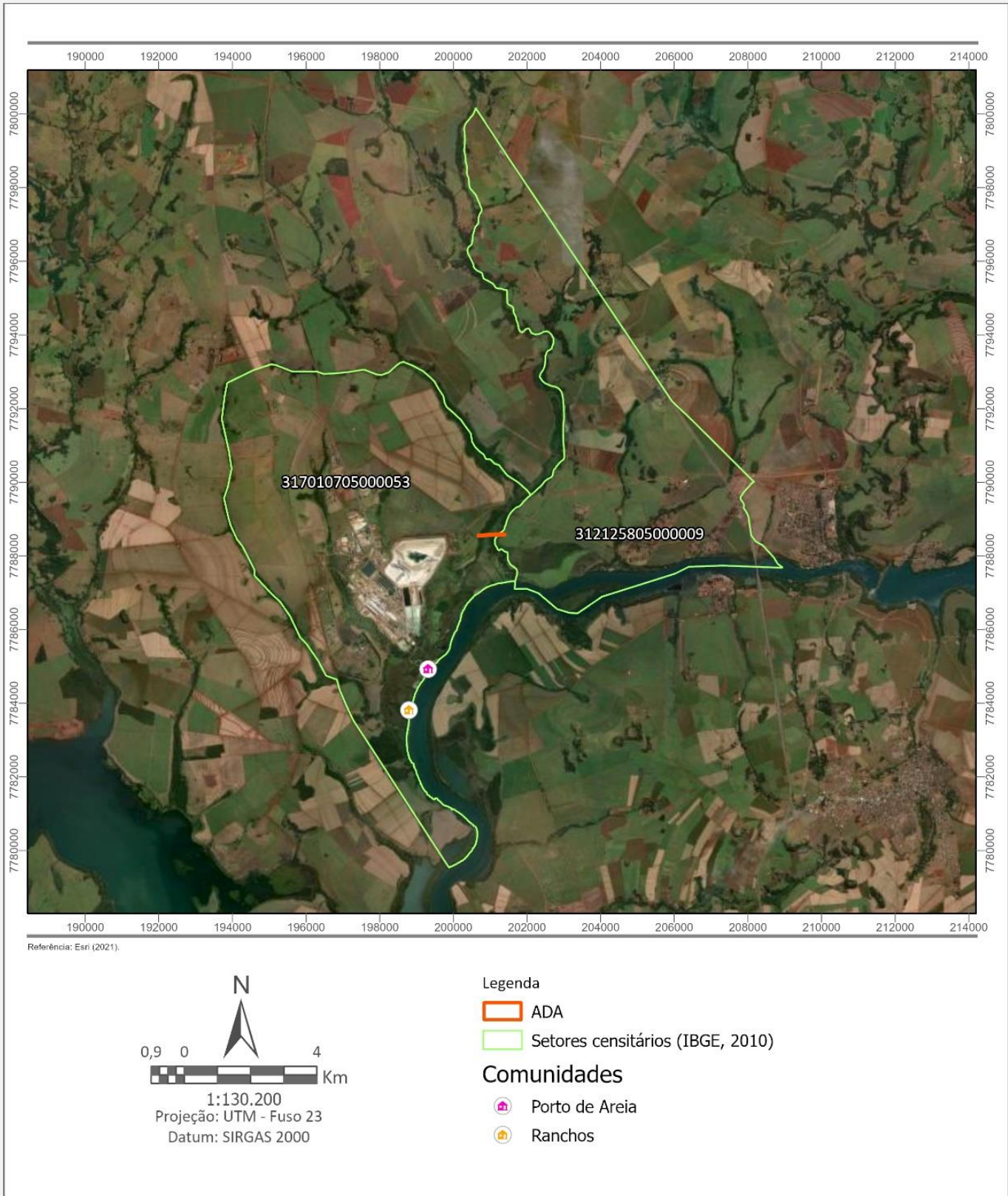
No Distrito Industrial III, situam-se as comunidades Portos de Areia e Ranchos, com uma população de cerca de 100 habitantes, sendo parte dela flutuante devido aos ranchos que possuem proprietários residentes em outras localidades. Nesta área se localizam cinco portos de areia legalizados que empregam a população local.

Setor Oeste de Delta

No setor censitário 312125805000009 está a parte do município de Delta contida na Área de Influência Direta do meio socioeconômico.

Essa região, popularmente conhecida como comunidade do Colorado de acordo com moradores, possui uma população de 340 habitantes, que vivem em um total de 116 domicílios particulares. A região é majoritariamente rural e tem a pecuária e a agricultura como as principais atividades desenvolvidas pelos moradores locais.

Os indicadores sociais de ambos os setores, de acordo com o IBGE (2010), mostraram-se abaixo dos níveis apresentados para os municípios como um todo, principalmente em relação ao saneamento básico.



Mapa dos setores censitários e das comunidades no entorno do empreendimento.

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.

Os materiais arqueológicos, também denominados de testemunhos, evidenciam a presença de sociedades que habitavam o Brasil da pré-história até o período do início do século XVI, antes do contato com os europeus, podendo ser de natureza cerâmica, malacológica, óssea, dentre outros.

Potencial arqueológico regional

Como um todo, pode-se dizer que o Triângulo Mineiro apresenta uma grande diversidade de sítios arqueológicos, principalmente de caráter litocerâmico.

Iniciado em 1980, o Projeto Quebra Anzol se centra em assentamentos arqueológicos situados 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 região sul do Triângulo Mineiro registrados pelo IPHAN.

Como exemplo, destacam-se os sítios Fazenda Ribalta, Santo Inácio, Escolinha e Califórnia, sendo esses os mais próximos da ADA, apesar de estarem fora das áreas de influência do meio socioeconômico. Além dos sítios incluídos na AII, localizados nas regiões centro e norte do município de Uberaba.

Potencial arqueológico local

Em 2017, a empresa A Lasca Consultoria e Assessoria em Arqueologia Ltda. elaborou o relatório intitulado “Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico na área de Implantação do Deposito do Fosfogesso – Compartimento G”, com o objetivo de apresentar os procedimentos e resultados obtidos pelo levantamento arqueológico em uma área dentro do Complexo Industrial de Uberaba da Mosaic Fertilizantes, a qual se encontra dentro dos limites da AID do projeto da pista de acesso e realocação do mineroduto.

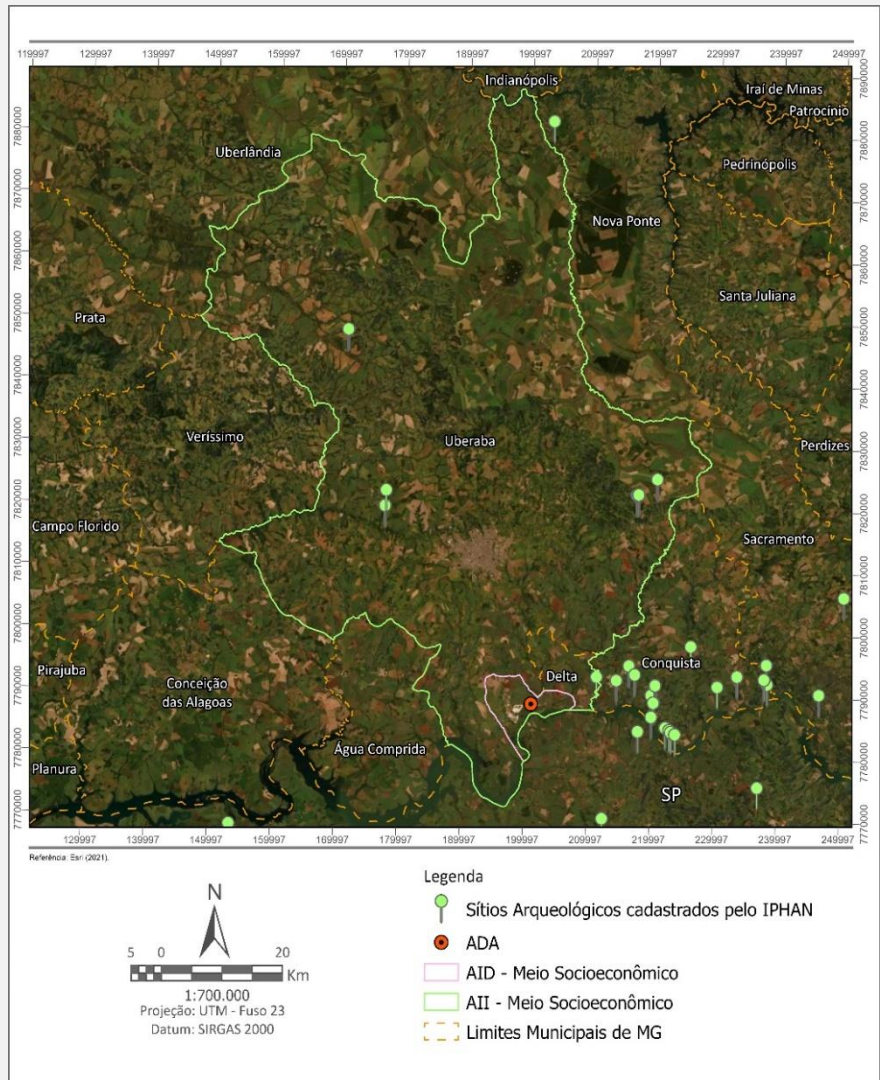
Estas ações fazem parte da Portaria nº 9, de 01 de março de 2017 (Processo nº 01514.002301/2016-61).

O estudo concluiu que não há evidências de bens arqueológicos na área.

Também foi levantada, no IPHAN (2021), a lista atualizada de sítios arqueológicos registrados no Brasil.

O sítio arqueológico mais próximo da área de intervenção no mineroduto se localiza a mais de 10 km de distância.

Trata-se do sítio arqueológico Fazenda Ribalta, no município de Conquista/MG.



Sítios Arqueológicos nas imediações do empreendimento.

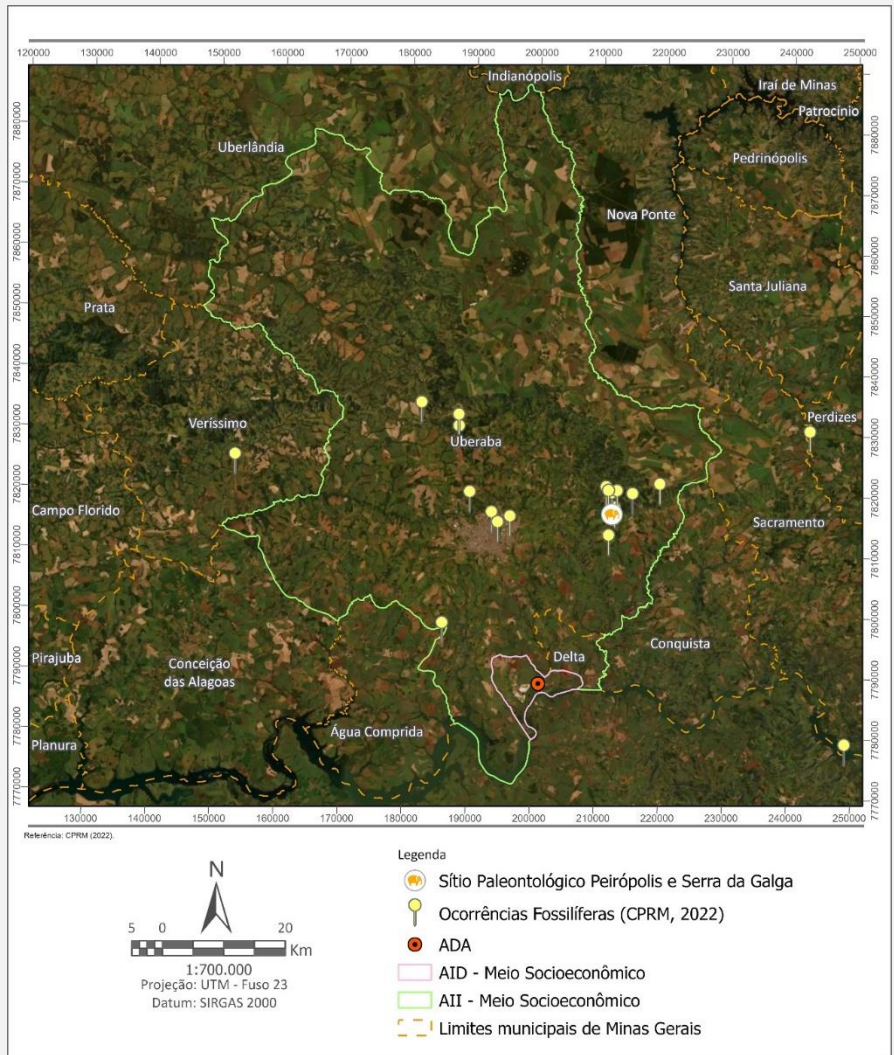
PALEONTOLOGIA

A paleontologia é a ciência que estuda os seres vivos que habitaram a Terra em um passado remoto.

Segundo Cachão & Silva (2004), o patrimônio paleontológico representa a memória biológica remota do planeta que devemos preservar, para nossa própria fruição científica, educacional e cultural e para transmitir às gerações futuras.

Para contextualização paleontológica da área de estudo, consultou-se a base de dados nacional da Comissão Brasileira dos Sítios Geológicos e Paleobiológicos – SIGEP, ligada à CPRM, que concentra informações sobre geossítios de diferentes tipologias, dentre os quais se destacam os sítios paleontológicos.

A CPRM também disponibiliza a localização de registros fossilíferos na região, que não necessariamente se encontram em sítios paleontológicos.



Sítios Paleontológicos e ocorrências fossilíferas nas imediações do empreendimento.

Em Delta, não há registros oficiais de sítios paleontológicos de acordo com a CPRM.

Por sua vez, em Uberaba, há o sítio Peirópolis e Serra da Galga, de grande importância nacional e alvo de diversas pesquisas científicas.

Ribeiro & Carvalho (2007) descreveram o sítio para o registro na SIGEP-CPRM. Nele ocorrem registros fósseis datados de 80 a 65 milhões de anos de idade e encontram-se os principais jazigos fossilíferos do Cretáceo continental brasileiro: microfósseis e macrofósseis que abrangem algas carófitas, esporocarpos de pteridófitas, ostracodes, gastrópodes, bivalves, icnofósseis de invertebrados, peixes, anfíbios e répteis (lagartos, tartarugas, crocódilomorfos e Dinosauria).

Os depósitos fossilíferos estão estratigraficamente contextualizados na Formação Marília (Grupo Bauru), notadamente no membro Serra da Galga.

Os fósseis apresentam excelente estado de preservação e juntamente com as rochas da região retratam os ecossistemas terrestres que antecederam às grandes transformações ambientais do final da era Mesozóica.

Junto ao sítio, estão localizados o Museu dos Dinossauros e o Centro de Pesquisas Paleontológicas Llewellyn Ivor Price. A ideia destas instituições é integrar a comunidade local e externa com a pesquisa e as descobertas científicas, além de prezar pela preservação e divulgação do patrimônio paleontológico regional.



Fóssil de *Uberabasuchus terrificus* no Sítio Peirópolis e Serra da Galga.



Escavações paleontológicas no Sítio Peirópolis e Serra da Galga.

Nenhum sítio ou registro fossilífero se encontra nos limites da ADA e da AID do meio socioeconômico do empreendimento.

6. SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS

A Avaliação Ecosistêmica do Milênio (*Millennium Ecosystem Assessment – MEA*) foi conduzida entre 2001 e 2005 com o intuito de avaliar as consequências das mudanças nos ecossistemas sobre o bem-estar humano e estabelecer uma base científica que fundamentasse as ações necessárias para assegurar a conservação e o uso sustentável dos ecossistemas, bem como suas contribuições para o bem-estar humano.

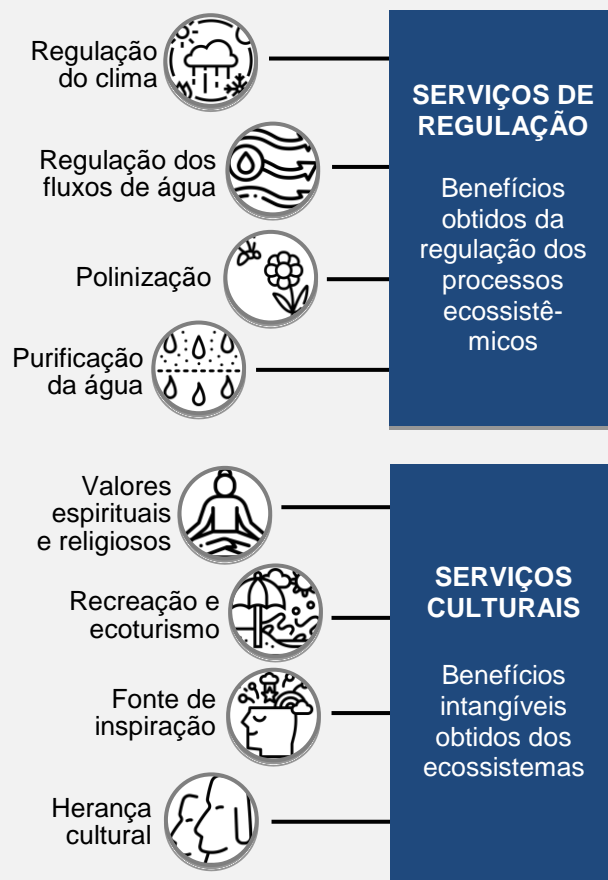
No último século, os seres humanos alteraram os ecossistemas mais rapidamente e extensivamente do que em qualquer outro período da história humana. De um lado, a transformação do planeta contribuiu para ganhos líquidos substanciais no bem-estar humano e no desenvolvimento econômico, mas por outro lado, provocou a perda e

degradação dos serviços ecossistêmicos (MEA, 2005).

O entendimento da MEA (2005) sobre a definição dos SE, abrange os ambientes naturais e os modificados pelo homem, além de utilizar o termo “serviços” como benefícios tangíveis e intangíveis que podem ser providos aos humanos (também entendidos, geralmente, como “bens” e “serviços”).

De acordo com a MEA, os serviços ecossistêmicos se dividem nas seguintes categorias:

- Provisão;
- Regulação;
- Cultura; e
- Suporte.



Dada a necessidade de corte ou supressão de vegetação do bioma Mata Atlântica, foi feita uma avaliação sobre os Serviços Ecosistêmicos (SE) associados à vegetação nativa.

Conforme apresentado anteriormente, a ADA do empreendimento possui 1,4393 ha e está inserida no Bioma Mata Atlântica. Deverá haver a supressão de vegetação em uma área de 0,3504 ha de mata ciliar (Floresta Estacional Semidecídua) e de 0,5084 ha de vegetação de área úmida/brejo, lindeira à calha do córrego Conquistinha.

A avaliação de serviços ecosistêmicos normalmente é feita considerando uma escala em nível regional ou mesmo em nível local, mas, ainda assim, em áreas bem maiores que o empreendimento objeto deste licenciamento.

Para a área de criação da pista de acesso e realocação do mineroduto, foi realizada uma avaliação sucinta e pontual dos serviços ecosistêmicos da vegetação a ser suprimida, resumida no quadro abaixo. Vale ressaltar os seguintes pontos:

- 🍃 A área de vegetação a ser suprimida é muito pequena e pontual;
- 🍃 A população local não utiliza diretamente os serviços potenciais de provisão. Além disso, pelo fato de a área estar inserida em APP, há restrições legais para algumas utilizações diretas de recursos;
- 🍃 Embora presentes, os serviços de suporte e regulação são pouco afetados pelo fato de a área ser muito pequena. Além disso, a compensação florestal prevista pode, depois de algum tempo de implantação, fornecer estes mesmos serviços;
- 🍃 O valor estético foi identificado como único serviço cultural.

Avaliação ecossistêmica para a faixa de vegetação a ser suprimida.

Categoria	Serviços ecossistêmicos	Presença na área a ser suprimida	Alterações esperadas	Relevância para a comunidade afetada	Observações
Serviços de suporte	Manutenção da biodiversidade	Sim	Pouca	Pouca	Pelo fato da área afetada ser muito pequena, esses serviços ecossistêmicos serão pouco comprometidos. Ressalta-se ainda que a área suprimida será compensada por plantios florestais.
	Manutenção do ciclo de vida (ciclagem de nutrientes e da água/fotossíntese)	Sim	Pouca	Pouca	
	Formação do solo	Sim	Pouca	Pouca	
Serviços de provisão	Alimentos	Não	Nenhuma	Nenhuma	Pelo fato da área afetada ser muito pequena, esses recursos potenciais seriam pouco significativos do ponto de vista quantitativo; além disso, essa área será compensada por plantios florestais. Ressalta-se que a área
	Fibras/madeira	Sim	Pouca	Nenhuma	
	Recursos genéticos	Sim	Pouca	Nenhuma	
	Recursos medicinais	Não	Nenhuma	Nenhuma	

Categoria	Serviços ecossistêmicos	Presença na área a ser suprimida	Alterações esperadas	Relevância para a comunidade afetada	Observações
	Recursos ornamentais	Não	Nenhuma	Nenhuma	não é utilizada pela população para obtenção direta de recursos. O fato da área estar inserida em uma APP faz com que tenha restrições legais para algumas utilizações diretas.
	Água potável	Não	Nenhuma	Nenhuma	
Serviços de regulação	Regulação da qualidade do ar	Sim	Pouca	Pouca	Os fragmentos florestais desempenham na região importante papel de filtragem do ar, inclusive no caso de queimadas do manejo de cana-de-açúcar. No entanto, considerando a pequena área a ser afetada pelo empreendimento, este potencial é reduzido.
	Regulação do clima (incluindo sequestro de carbono)	Sim	Pouca	Pouca	Embora o atributo exista, considera-se muito pequeno, devido ao tamanho reduzido da área de vegetação a ser suprimida.
	Regulação dos fluxos de água (enchente/seca)	Sim	Pouca	Pouca	Embora o atributo exista, considera-se muito pequeno, devido ao tamanho reduzido da área de vegetação a ser suprimida.
	Purificação da água	Sim	Pouca	Pouca	
	Fertilidade do solo	Sim	Pouca	Nenhuma	
	Prevenção da erosão	Sim	Pouca	Pouca	Embora o atributo exista, considera-se pequeno, devido ao tamanho reduzido da área de vegetação a ser suprimida.
	Controle biológico (doenças/pragas)	Sim	Pouca	Pouca	Embora o atributo exista, considera-se pequeno, devido ao tamanho reduzido da área de vegetação a ser suprimida.
	Polinização	Sim	Pouca	Pouca	Embora o atributo exista, considera-se pequeno, devido ao tamanho reduzido da área de vegetação a ser suprimida.
	Prevenção de desastres	Não	Nenhuma	Nenhuma	
	Controle de resíduos	Não	Nenhuma	Nenhuma	
Serviços culturais	Valores estéticos (paisagem)	Sim	Pouca	Pouca	A área não é utilizada pela população local para fins recreacionais, turísticos, de lazer e religiosos.
	Recreação e turismo	Não	Nenhuma	Nenhuma	
	Valores espirituais e religiosos	Não	Nenhuma	Nenhuma	
	Valores educacionais/culturais	Não	Nenhuma	Nenhuma	

7. ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

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	A	4	2	1	I/O	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Controle Ambiental da Obra Plano de Ação de Emergências Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais Plano de Comunicação de Riscos 	Medianamente relevante (7)
	Aumento das taxas de erosão	A	3	1	1	I/O	<ul style="list-style-type: none"> Plano de Recuperação de Áreas Degradadas Programa de Controle Ambiental da Obra Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais 	Pouco Relevante (5)
	Alteração das características do solo	A	2	1	3	I/O	<ul style="list-style-type: none"> Plano de Recuperação de Áreas Degradadas 	Pouco relevante (6)
	Aumento da Carga de Poluente no Ar	A	3	2	1	I	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Controle Ambiental da Obra Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar 	Pouco relevante (6)
	Alteração dos níveis de ruído	A	2	2	1	I	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Controle Ambiental da Obra Programa de Monitoramento dos Níveis de Ruídos 	Pouco relevante (5)
BIÓTICO	Redução de Áreas com Presença de Vegetação Nativa	A	6	2	3	I	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Compensação Florestal Programa de Resgate de Flora Programa de Supressão da Vegetação Programa de Monitoramento da Vegetação 	Muito Relevante (11)
	Diminuição de Espécies Ameaçadas de Extinção e Imunes de Corte	A	5	2	3	I	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Compensação Florestal Programa de Resgate de Flora Programa de Monitoramento da Vegetação 	Relevante (10)

Meio	Impactos	Atributos (1)				Fases de ocorrência (2)	Programas Associados	Importância
		NAT	INT	ABR	REV			
	Supressão de Vegetação Associada ao Bioma Mata Atlântica	A	6	2	3	I/O/D	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Compensação Florestal Programa de Monitoramento da Vegetação 	Muito Relevante (11)
	Intervenção em Áreas de Preservação Permanente (APP)	A	3	2	3	I	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Compensação Florestal 	Medianamente Relevante (8)
	Perda de Indivíduos da Fauna Terrestre	A	1	2	3	I	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna Silvestre 	Pouco relevante (6)
	Perturbação da Fauna de Áreas Adjacentes	A	1	2	1	I/O	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna Silvestre Programa de Controle Ambiental da Obra 	Muito Pouco Relevante (4)
SOCIOECONÔMICO	Alteração visual da paisagem	A	1	2	1	I/O	<ul style="list-style-type: none"> Plano de Recuperação de Áreas Degradadas 	Muito Pouco Relevante (4)
	Geração e manutenção de empregos e receitas	B	6	3	1	I/O	Não se aplica	Relevante (10)

(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

8. MEDIDAS MITIGADORAS

PROGRAMA DE CONTROLE AMBIENTAL DE OBRA

As obras executadas para implantação da pista de acesso e realocação do mineroduto poderão propiciar impactos adversos ao meio ambiente local caso não sejam adotadas medidas de controle ambiental pertinentes, de caráter preventivo e mitigadoras.

Dessa forma, o Programa de Controle Ambiental da Obra tem o objetivo geral de estabelecer procedimentos e medidas de controle associados aos procedimentos executivos das obras, visando prevenir e/ou minimizar os possíveis impactos ambientais gerados na etapa de implantação do empreendimento, principalmente no que diz respeito aos seguintes aspectos: emissões de materiais particulados/ poeiras e ruídos; geração e disposição temporária de resíduos sólidos; execução das atividades de supressão vegetal; controle de erosões.

As metas do programa incluem:

- Realização de no mínimo 90% das fiscalizações planejadas;
- Realização de 100% das ações de controle ambiental previstas;
- Assegurar que a fase de implantação do projeto tenha seus impactos controlados, monitorados ou mitigados;
- Concluir as obras de implantação sem ocorrência de impactos ambientais significativos e não previstos;
- Garantir o recebimento de 0 notificações ambientais durante a implantação; e
- Garantir 100% de conformidade com as legislações e normas aplicáveis ao empreendimento.

PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIAS

Este programa tem como objetivo estabelecer diretrizes de controle e mitigação de eventuais emergências associadas ao rompimento do mineroduto.

O programa engloba a ocorrência de entupimento ou vazamento de material ao longo de todo o mineroduto, incluindo o sistema de bombeamento, localizado no Complexo de Mineração de Tapira – CMT.

As principais etapas envolvidas abrangem:

- Sinalizar o local do evento ou proximidades;
- Efetuar manutenção corretiva na tubulação no ponto comprometido;
- Proceder ao monitoramento da água, a jusante do ponto do evento, e tratar, se necessário, a área afetada;
- Efetuar o recolhimento de produtos e resíduos e destinar adequadamente.

PLANO DE COMUNICAÇÃO DE RISCOS

Situações de risco são aquelas capazes de afetar adversamente a saúde e a segurança de pessoas ou capazes de causar impactos negativos ao meio ambiente.

Diante disso, o Plano de Comunicação de Riscos – PCR é formado por procedimentos aplicáveis na identificação e comunicação das situações de risco associadas à implantação e à operação do mineroduto, incluindo eventuais emergências, conforme descrito no Plano de Ação de Emergências – PAE.

PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO E RESGATE DE FAUNA SILVESTRE

A execução da supressão da vegetação é uma das principais etapas para a implementação da pista de acesso e realocação do mineroduto. 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 de Afugentamento e Resgate da Fauna Silvestre 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 e em triar e destinar a fauna capturada.

PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO FLORESTAL

Deverá ser executado um reflorestamento compensatório como medida de mitigação e compensação dos impactos associados à:

- Supressão de vegetação do Bioma Mata Atlântica (FES estágio médio);
- Supressão de espécie ameaçada de extinção (*Cedrela odorata*) e imune de corte (*Mauritia flexuosa*);
- Intervenção em áreas de preservação permanente – APP.

PROGRAMA DE RESGATE DE FLORA

A supressão de vegetação nativa na área de intervenção acarretará em redução de variabilidade genética da comunidade vegetal local, além da supressão de exemplares da flora ameaçados de extinção e imunes de corte.

Este programa visa minimizar os impactos relacionados à implantação do empreendimento, com objetivo de preservar os recursos genéticos da vegetação afetada, com foco nas espécies ameaçadas de extinção e imunes de corte, além de promover a relocação de espécies epífitas e apoiar processos de restauração ecológica.

PROGRAMA DE SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO

O programa de supressão da vegetação é uma medida para auxiliar na mitigação de impactos sobre a flora, com ações direcionadas para planejamento e execução da exploração florestal na área de intervenção.

O plano de desmatamento é composto por procedimentos básicos para que as atividades sejam executadas de forma segura e restritas ao local de intervenção a ser licenciado, contribuindo assim para mitigação dos impactos.

É importante salientar que este programa, principalmente no que se refere às soluções técnicas para o desmatamento, tem caráter orientativo, podendo sofrer alterações em função de peculiaridades observadas no momento de sua execução ou mesmo em técnicas alternativas a serem utilizadas pelas empresas contratadas para a execução do desmatamento.

9. PROGRAMAS DE MONITORAMENTO

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

Para evitar a contaminação do solo, a poluição dos recursos hídricos, e outros danos ao meio ambiente causados pela implantação da pista de acesso e realocação do mineroduto, o Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais tem como objetivo acompanhar eventuais alterações físico-químicas e biológicas na qualidade das águas durante a etapa de implantação 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.

Recomenda-se a manutenção dos pontos de monitoramento utilizados para elaboração do Diagnóstico Ambiental das Águas Superficiais.

A frequência de monitoramento, durante a implantação, será quinzenal.

As amostragens seguirão as seguintes normas da ABNT:

- 🍃 NBR 9.897/1987 (Planejamento de Amostragem de Efluentes Líquidos e Corpos Receptores – Procedimentos);
- 🍃 NBR 9.898/1987 (Preservação e Técnicas de Amostragem de Efluentes Líquidos e Corpos Receptores – Procedimentos).

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS NÍVEIS DE RUÍDOS

As atividades de terraplenagem, movimentação de solo, tráfego de equipamentos de grande porte e outras que serão desenvolvidas nas etapas de implantação da pista de acesso e realocação do mineroduto poderão alterar a qualidade sonora nas comunidades de seu entorno.

Para isso, o programa de Monitoramento dos Níveis de Ruídos tem como objetivo garantir que os níveis de pressão acústica oriundos das obras de implantação do empreendimento atendam às normas e legislações vigentes e minimizem o impacto sobre o ambiente, a vizinhança e funcionários envolvidos.

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

O programa se estrutura basicamente em duas etapas:

- 🍃 Coleta dos dados de campo; e
- 🍃 Análise dos dados e elaboração de relatórios para tomadas de decisões.

Recomenda-se a manutenção dos pontos utilizados para elaboração do Diagnóstico Ambiental, com periodicidade semanal, durante a fase de implantação.

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR

As atividades de implantação da pista de acesso e realocação do mineroduto são potencialmente geradoras de poluentes atmosféricos, com destaque para a geração de material particulado.

Além disso, com menor relevância, o ar também é poluído pelos gases emitidos pelos motores a combustão dos caminhões e máquinas que serão utilizados nas obras de implantação.

O estudo da poluição atmosférica é de grande importância, pois os poluentes podem afetar diretamente a saúde humana (principalmente o sistema respiratório), a fauna e a flora.

Sendo assim, este programa tem o objetivo de acompanhar a qualidade ambiental da atmosfera no entorno do empreendimento durante a fase de implantação, através do monitoramento quinzenal da qualidade do ar a partir do parâmetro Partículas Totais em Suspensão (PTS).

Recomenda-se a manutenção dos pontos utilizados para elaboração do Diagnóstico Ambiental.

Os resultados devem estar de acordo com os padrões estabelecidos pela Resolução Conama nº 491/2018.

As medidas de controle de emissões estão descritas no Programa de Controle Ambiental da Obra.

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA VEGETAÇÃO

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

O monitoramento deve ser realizado através de vistorias periódicas, para observações gerais do processo de desenvolvimento das mudas plantadas em campo, avaliação do processo de restauração ecológica e definição de controles preventivos ou medidas corretivas, caso necessário.

Os parâmetros a serem verificados no monitoramento são:

- 🌿 Desenvolvimento das mudas;
- 🌿 Mortalidade;
- 🌿 Condições fitossanitárias (estado nutricional, ataque de pragas/formigas);
- 🌿 Perturbações externas (fogo, pisoteio de animais, erosão);
- 🌿 Infestação de espécies invasoras.

As informações obtidas durante o programa de monitoramento devem ser compiladas e avaliadas as condições de sobrevivência das espécies.

Caso necessário, medidas corretivas devem ser recomendadas e adotadas para garantir o desenvolvimento das mudas e a conservação dos recursos genéticos.

10. 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 presente plano de recuperação das áreas degradadas em virtude da realocação do mineroduto e criação da pista de acesso foi dividido nas seguintes fases:

- ❖ **Desmobilização de estruturas:** inclui ações de desmobilização do mineroduto;
- ❖ **Reafeição físico:** ações de retaludamento e acertos topográficos da área da pista de acesso e mineroduto;
- ❖ **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

Vários estudos indicam a etapa de monitoramento como crítica para a finalização dos trabalhos de recuperação de áreas degradadas. A manutenção das áreas recuperadas deverá ser de responsabilidade da Mosaic Fertilizantes pelo período mínimo de dois anos após o plantio.

Os fatores de manutenção neste período consistem basicamente em:

- ❖ Avaliar a condição dos terrenos - monitorar e corrigir processos erosivos nas áreas recuperadas;
- ❖ Verificar a germinação das plântulas – se ocorrerem falhas na germinação, deverá ser providenciada ressemeadura da área dentro do menor período;
- ❖ Realizar o controle de plantas invasoras – efetuar o coroamento das mudas, retirando assim as plantas daninhas;
- ❖ 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 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.

11. 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 dos projetos.

Cenários de implantação e não implantação da pista de acesso e realocação do mineroduto.

Meios	Cenários	
	Sem pista e realocação	Com pista e realocação
Meio físico	<ul style="list-style-type: none"> Possibilidade de mau funcionamento do mineroduto ou eventuais avarias que resultem na paralisação da estrutura, o que teria consequências no funcionamento do Complexo de Mineração de Tapira e no Complexo Industrial de Uberaba, além de possíveis danos ambientais. 	<ul style="list-style-type: none"> Alteração na paisagem; Menor risco de rompimento da tubulação; Alteração da qualidade do ar, geração de ruídos e possível assoreamento do córrego Conquistinha durante a implantação da estrutura.
Meio biótico	<ul style="list-style-type: none"> Não seria realizada a supressão vegetal de 0,3504 ha de vegetação do bioma Mata Atlântica; Não haveria intervenção em 0,6035 ha de áreas de preservação permanente (APP). 	<ul style="list-style-type: none"> Supressão vegetal de 0,3504 ha de vegetação do bioma Mata Atlântica; Intervenção em 0,6035 ha de APP; 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.
Meio socio-econômico	<ul style="list-style-type: none"> Possível desativação do CMT em razão da paralisação das atividades; Antecipação do desaquecimento da dinâmica econômica municipal e local e das potenciais consequências para os municípios de Tapira e Uberaba. 	<ul style="list-style-type: none"> Continuidade das consequências positivas para a estrutura econômica e de serviços de Tapira e Uberaba; 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).

12. RESPONSABILIDADE TÉCNICA

COORDENAÇÃO GERAL

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

EQUIPE TÉCNICA

Tetsuo Akabane	Geólogo CREA/SP 0600421807 Visto MG 42.180	Espeleologia Geologia Geomorfologia Pedologia
Vinícius Fujita	Engenheiro Ambiental CREA/SP Visto MG	Diagnóstico do meio físico e socioeconômico
André Vilela Torres	Engenheiro Florestal CREA/MG 107.334/D	Flora
Lucas de Oliveira Vicente	Biólogo CRBio 104734/04-D	Coordenação Fauna
Wallace dos Santos Correa	Biólogo CRBio 104985/04-D	Avifauna
Rafael de Souza Laurindo	Biólogo CRBio 57810/04-D	Mastofauna
Adriele Aparecida Pereira	Biólogo CRBio 98321/04-D	Herpetofauna
Willian Lopes Silva	Biólogo CRBio 104040/04-D	Ictiofauna
Marcelo Coelho	Engenheiro Florestal CREA/SP 5060323752D Visto MG 17.954	Análise de impactos Medidas mitigadoras Programas de monitoramento

EQUIPE DE APOIO

Manoela Papel	Supervisora Ambiental
Bruno Toledo	Assistente Ambiental
Claudia Nascimento	Assistente Ambiental
Maria Félix	Estagiária