



# Projeto de Expansão da Mina Pau Branco

Nova Lima – Brumadinho / MG

# RIMA

## Relatório de Impacto Ambiental

IVALL002 OS01-P04  
MAIO/2024



# Vallourec Tubos do Brasil



Projeto de Expansão da Mina Pau Branco - Nova Lima e Brumadinho - MG

## RIMA

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL



CONTRATO 1VALL002 - 001-P04 - VF280524 - 1951 - MAIO/2023

## Sumário

O RIMA.....	6	Programas Ambientais.....	57
Sobre a Mineração Vallourec .....	8	Delimitando as Áreas de Influência .....	61
Entendendo o Projeto .....	9	Prognóstico.....	67
Características Ambientais.....	15	Conclusão .....	69
Avaliando os Impactos Ambientais.....	54	Glossário.....	71



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

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO	
<b>Razão social</b>	Vallourec Tubos do Brasil Ltda
<b>CNPJ</b>	17.170.150/0001-46
<b>Endereço</b>	Rodovia BR 040 - KM 562,5 S/N, Brumadinho, Minas Gerais, CEP 35460-000
<b>Contato</b>	Josemir Dias
<b>E-mail</b>	josemir.dias@vallourec.com

EQUIPE TÉCNICA DA BRANDT MEIO AMBIENTE		
ESTA EQUIPE PARTICIPOU DA ELABORAÇÃO DESTE RIMA E RESPONSABILIZA-SE TECNICAMENTE POR SUAS RESPECTIVAS ÁREAS		
Nome	Formação / Registro Profissional	Cargo Responsabilidade no Projeto
Isaura Ribeiro Batista	Bióloga/ CRBio 70005/04-D	Coordenação final para fechamento e formalização
Alceu Raposo	Geógrafo / CREA MG 7729/D	Orientação e revisão
André Luiz Batista Tavares	Biólogo/ CRBio 93158/04-D	Responsável técnico comunidade aquáticas
Ari Silva Gobira	Biólogo/ CRBio 070101/04-D	Coordenação técnica do meio socioeconômico
Bianca Vídigal Mendes	Bióloga/ CRBio 098681/04-D	Revisão do diagnóstico de fauna
César Augusto Horn	Engenheiro de Minas / CREA-MG 074.515-D	Elaboração de CE
Cristiano Lisboa de Andrade	Geógrafo – Especialista em Avaliação Ambiental e Geoprocessamento/ CREA 107152-D	Análises Climatológicas, revisões dos aspectos de qualidade ar, ruído e vibração.
Emanuel Brandt	Químico Industrial DSc. Saneamento e Meio Ambiente/ CRQ-MG 02202467	Orientação e revisão
Henrique Meni Costa Rabello	Biólogo/ CRBio 93553/04-D	Responsável técnico pela mastofauna voadora
Jéssica Albuquerque Pereira	Bióloga, Msc. em Biologia de Água Doce e Pesca de Interiores/ CRBio 090280/04-D	Responsável técnica pela herpetofauna

EQUIPE TÉCNICA DA BRANDT MEIO AMBIENTE		
ESTA EQUIPE PARTICIPOU DA ELABORAÇÃO DESTE RIMA E RESPONSABILIZA-SE TÉCNICAMENTE POR SUAS RESPECTIVAS ÁREAS		
Nome	Formação / Registro Profissional	Cargo Responsabilidade no Projeto
Liara Ghisi Gomes	Bióloga, Msc. em Ecologia e Conservação da Biodiversidade/ CRBio 97669/04-RS	Responsável técnica pela avifauna
Lucas Antônio Brasil G. Lacerda	Geógrafo, Especialista em Geoprocessamento, Mestre em Análise e Modelagem de Sistemas Ambientais/ CREA-MG 217069	Coordenação técnica de geoprocessamento de dados e elaboração de mapas temáticos
Ludmilla Hufnagel Regis Diniz Maia	Bióloga, Msc. em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre/ CRBio 112118/04-D	Responsável técnica pela mastofauna terrestre
Luís Eduardo Maia Mallet	Geógrafo/ CREA-MG 366847	Elaboração do Diagnóstico do Meio Socioeconômico e campanha de campo
Maria José Pinheiro Anacleto	Bióloga, Doutora em Ecologia / CRBio 119289/04-D	Analista em Meio Ambiente, revisão dos relatórios
Marina Fonseca Cotta	Engenheira Química/ CREA-MG 328.505	Elaboração do diagnóstico do Meio Físico (Recursos Hídricos e Qualidade da Água)
Mayron Mairink Franco de Castro	Engenheiro Químico/ CREA-MG 337650	Elaboração de Estudo de Dispersão Atmosférica (EDA), Plano de Monitoramento da Qualidade do Ar (PMQAr), Avaliação de Impactos Ambientais.
Rodrigo Morais Pessoa	Biólogo, Msc em Ecologia/ CRBio 62274/04-D	Coordenação geral da fauna Consolidação do relatório final
Thaynara Lopes Balbino	Engenheira Florestal/ CREA-MG 34351-D	Elaboração do Projeto Técnico de Recomposição de Áreas Degradadas e Alteradas (PRADA), do Projeto de Intervenção Ambiental (PIA) e dos Projetos Executivos de Compensação Florestal (PECFs)
Wilder Bento da Silva	Biólogo/ CRBio 93158/04-D	Responsável técnico comunidade aquáticas
Yuri Simões Martins	Biólogo, PHD/ CRBio 062134/04-D	Elaboração do Diagnóstico das comunidades hidrobiológicas

# O RIMA

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

Segundo a Resolução CONAMA Nº 1 DE 23/01/1986, "o RIMA deve ser apresentado de forma objetiva e adequado à sua compreensão. As informações devem ser traduzidas em linguagem acessível, ilustradas por mapas, cartas, quadros, gráficos e demais técnicas de comunicação visual, de modo que se possam entender as vantagens e desvantagens do projeto, bem como todas as consequências ambientais de sua implantação".

O presente Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) se refere ao Projeto de Expansão da Mina Pau Branco, um empreendimento mineral na região dos municípios de Nova Lima e Brumadinho, em Minas Gerais, sob a responsabilidade da empresa Vallourec Tubos do Brasil Ltda.

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

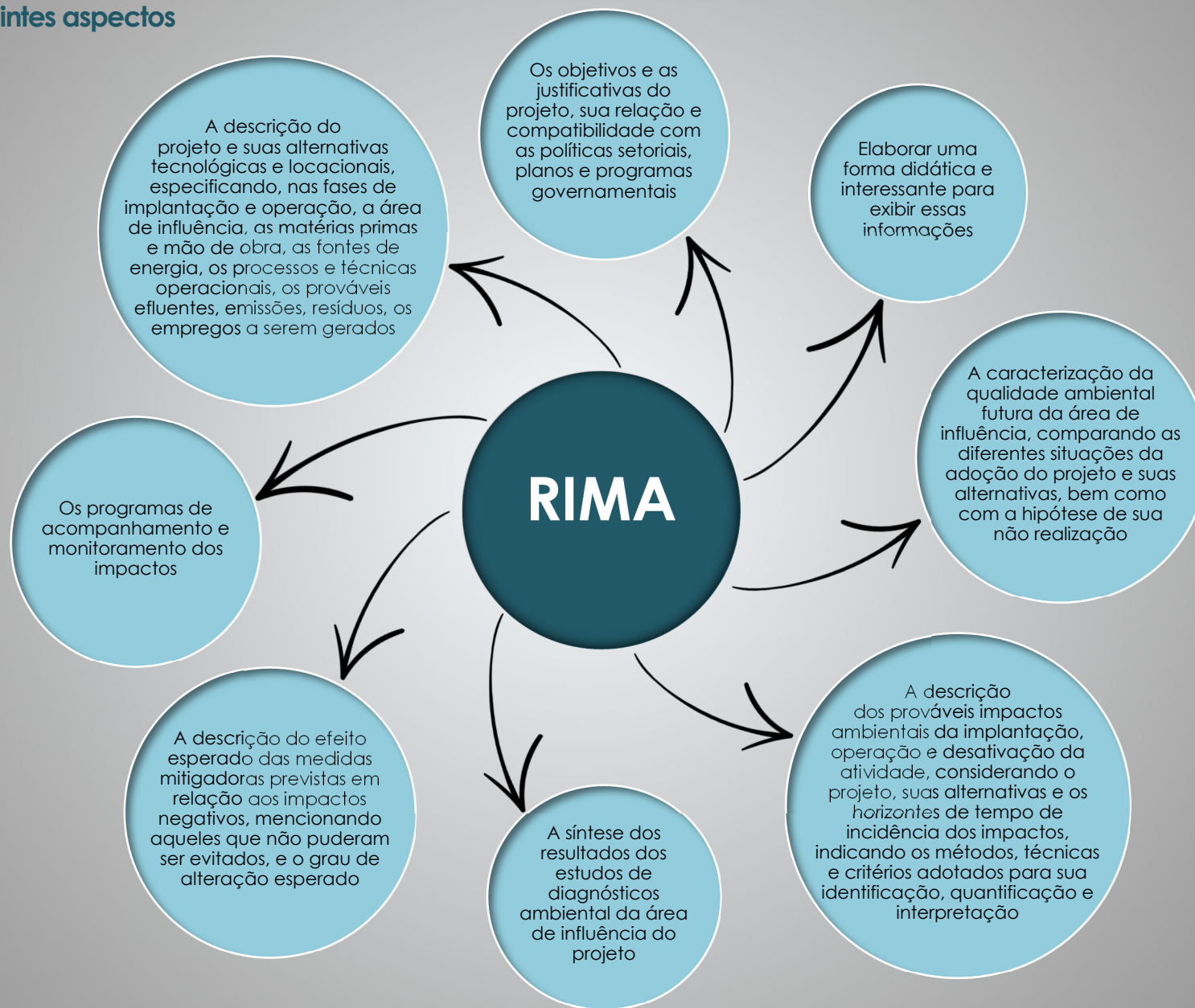
## EIA

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

## RIMA

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

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



# Sobre a Mineração Vallourec

A Vallourec Tubos do Brasil Ltda está presente há mais de seis décadas em Minas Gerais, com a extração e beneficiamento de minérios acontecendo na Mina Pau Branco desde o começo de 1980.

A Mina Pau Branco da Vallourec, devido à localização privilegiada da zona de extração, no Quadrilátero Ferrífero, produz um dos minérios considerados mais ricos do mundo.

A Vallourec é responsável pelas operações da mina, desde a lavra e beneficiamento, até o transporte rodoviário dos produtos. Os três tipos principais de minérios extraídos na Mina Pau Branco são: **hematita**, **goethita** e **itabirito**.



# Entendendo o Projeto

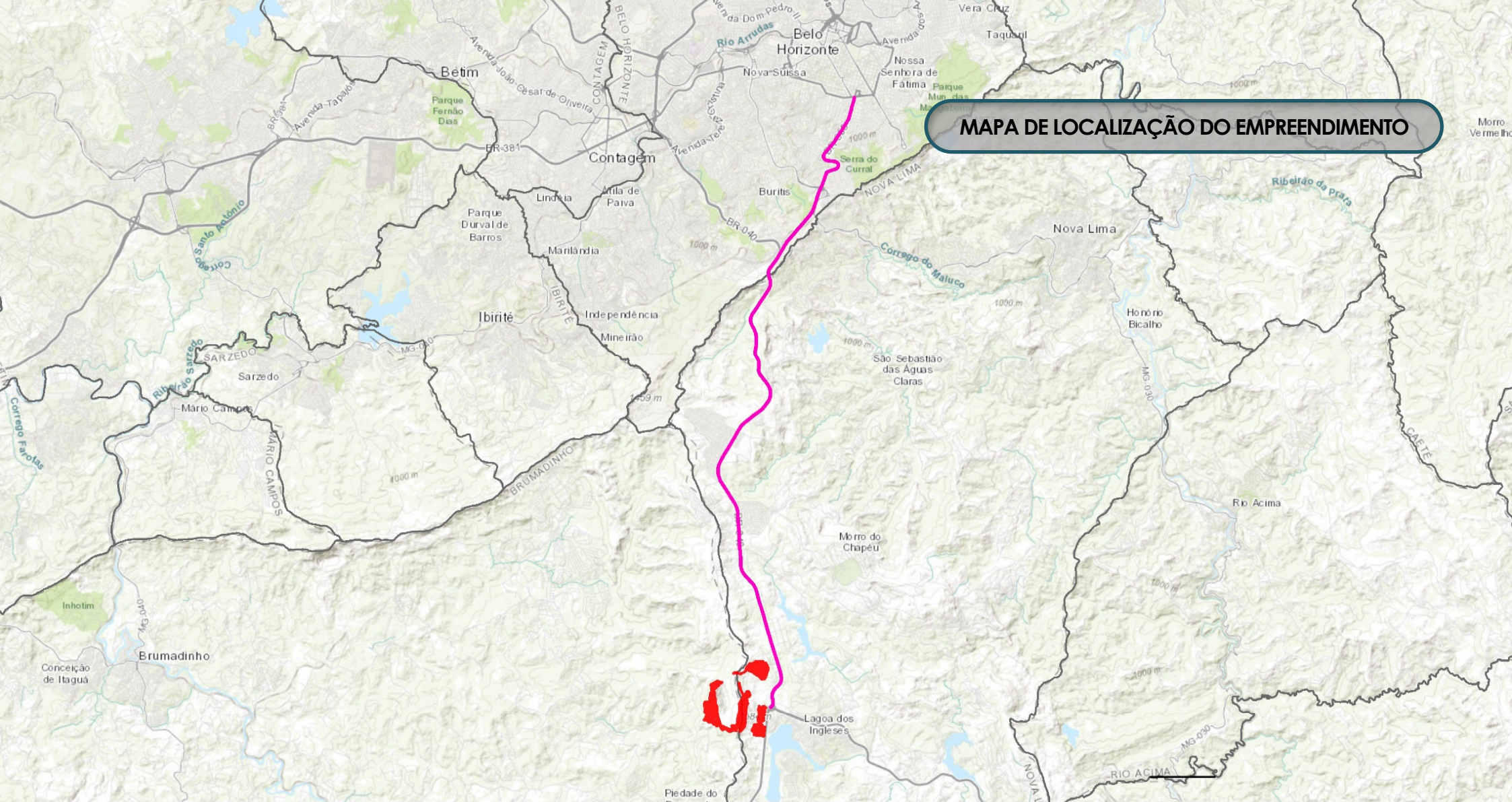
## Localização e acessos

A Mina Pau Branco está localizada na Serra da Moeda, no Estado de Minas Gerais, na região metropolitana de Belo Horizonte, com atividades operacionais nos municípios de Nova Lima e Brumadinho. A distância das operações até a Capital é de 30 km.



O acesso é realizado a sul da capital pelo Anel Rodoviário, depois se segue pela rodovia BR-040 até a saída (km 562,5) para a rodovia BR-356, onde se faz o contorno para entrar no complexo de mineração, conforme mapa a seguir.

A mina se localiza a oeste da BR-040, próximo ao trevo de Ouro Preto (acesso à BR-356), onde deve-se realizar o retorno no trevo e seguir em direção contrária a Ouro Preto, por cerca de 500 metros até a portaria da Mina Pau Branco.

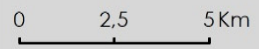
# MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO



## LEGENDA

-  Rodovias e Acessos
-  Limites Municipais
-  Área Diretamente Afetada - ADA

## ESCALA GRÁFICA



## LOCALIZAÇÃO



## Objetivos e justificativas do empreendimento

O objetivo do Projeto de Expansão da Mina Pau Branco é possibilitar a continuidade das atividades de exploração de minério da Vallourec Tubos do Brasil Ltda - Mina Pau Branco, aumentando assim sua vida útil, sem a qual as atividades serão interrompidas assim que finalizarem as reservas devidamente regularizadas.

Considerando a proximidade da exaustão dos recursos minerais existentes nas áreas atualmente licenciadas, para a continuidade das operações é proposto o avanço de lavra e a retomada do material anteriormente depositado como estéril/rejeito.

O Projeto de Expansão buscou maximizar a utilização das estruturas associadas já licenciadas, tais como: estradas de acesso interno, ITMs, PDER Cachoeirinha, sistema de desaguamento de rejeitos, áreas de apoio e barragem Cachoeirinha, que já se encontram instaladas e em operação na Mina Pau Branco.

Como a Vallourec já opera na mesma região onde será implantado o Projeto, conforme explicitado anteriormente. De acordo com a Deliberação Normativa COPAM Nº 217/2017, o Projeto de Expansão da Mina Pau Branco configura-se como uma expansão, e será regularizada por LAC 1 (Artigo 8º, parágrafo 6º). Este projeto se enquadra no código A-05-04-7, A-05-08-4 e F-06-01-7 da legislação supracitada.

Basicamente, o empreendimento em pauta será composto pela implantação ou ampliação das estruturas listadas a seguir.

Intervenções na Pilha Estéril- Sul (PDE-Sul)

Intervenções na Pilha de Estéril e Rejeito Cachoeirinha (PDER-Cachoeirinha);

Expansão da área da cava;

Ampliação da capacidade do posto de abastecimento;

Construção de novas infraestruturas de apoio e operacional, tais como: viveiro, laboratórios, pátios de estacionamento, galpão de sondagem e outros.

Aumento da Outorga de rebaixamento.

O mapa a seguir ilustra a área diretamente afetada (ADA) pelas estruturas citadas de forma esquemática.

## MAPA DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA



Id	Estrutura
1	Canteiro Operação de Mina
2	Oficina de Manutenção de Equipamentos Móveis
3	Galpão de testemunhos de sondagem
4	Lavador de Rodas
5	Pátio de Periféricos e Tubulações
6	Viveiro de Mudas
7	Galpão de Resíduos Sólidos e Pátio de Resíduos Classe II
8	Estacionamento para Caminhões da Operação
9	Vestiário
10	Laboratório de Caracterização e Mineralogia
11	Pátio de Empresas Parceiras e Canteiro de Obras
12	Estacionamento de Carretas e Pátio de Blendagem de Produtos
13	Extensão do Pátio de Excesso de Produtos
14	Ampliação do Estacionamento de Veículos Leves
15	Posto de Abastecimento - Ampliação da Capacidade

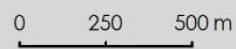
### LEGENDA

**Área Diretamente Afetada - ADA**  
■ Expansão Pilha Cachoeirinha

Expansão da Cava  
 Pilha Sul

Apoio Operacional

### ESCALA GRÁFICA

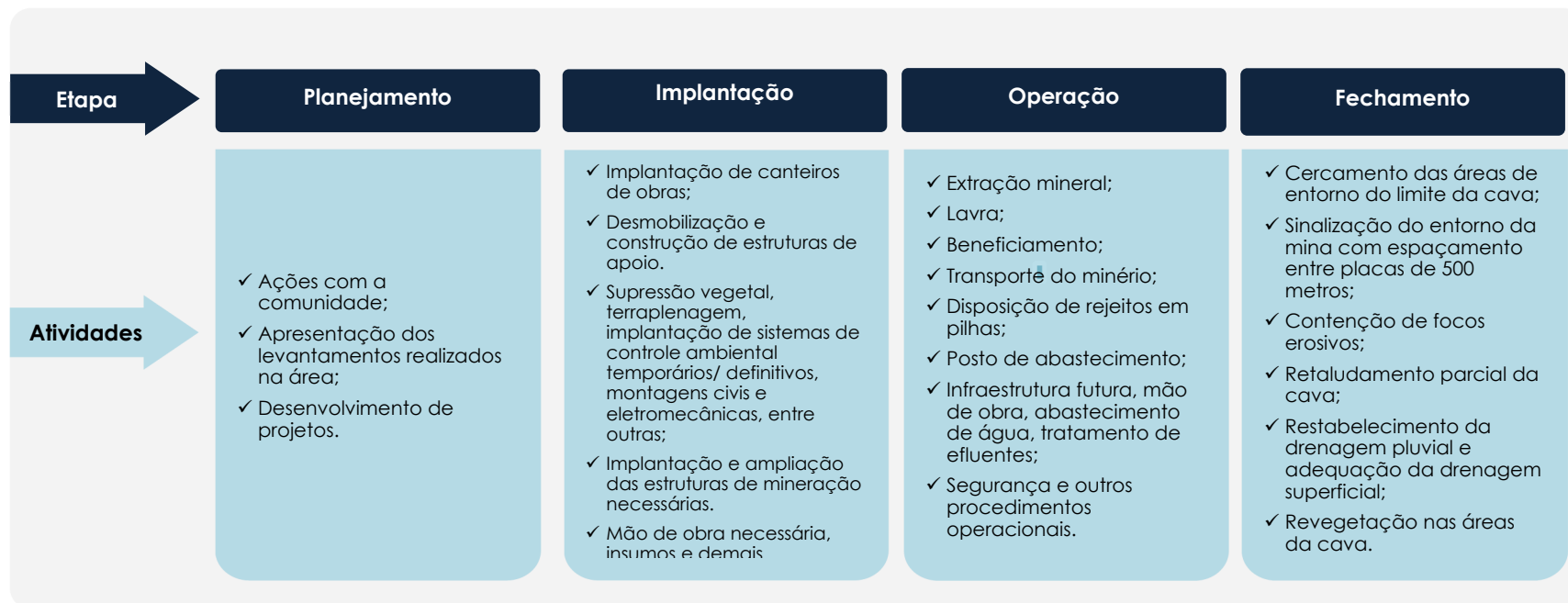


### LOCALIZAÇÃO



## As fases do empreendimento

O Projeto de Expansão da Mina Pau Branco é dividido em quatro etapas: Planejamento, Implantação, Operação e Fechamento, onde são realizadas diversas atividades inerentes à cada fase.



# Implantação



## ETAPAS DO PROCESSO MINERAL

Supressão de vegetação

Terraplanagem

Implantação e/ou expansão das estruturas de apoio.

# Operação

Atividades de Extração do Minério

Beneficiamento e transporte do minério

Transporte e disposição de estéril e rejeito drenado

# Fechamento

Ações de retirada dos equipamentos e estruturas de apoio

Estabilização física das estruturas remanescentes

Revegetação das bordas, entorno e pilhas (estéril e rejeito)

# Características Ambientais

Em atendimento às medidas legais nacionais, estaduais e municipais, a Vallourec Tubos do Brasil Ltda realizou estudos envolvendo os mais diversos aspectos ambientais associados ao contexto do Projeto de Expansão da Mina Pau Branco.

## Meio Físico

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

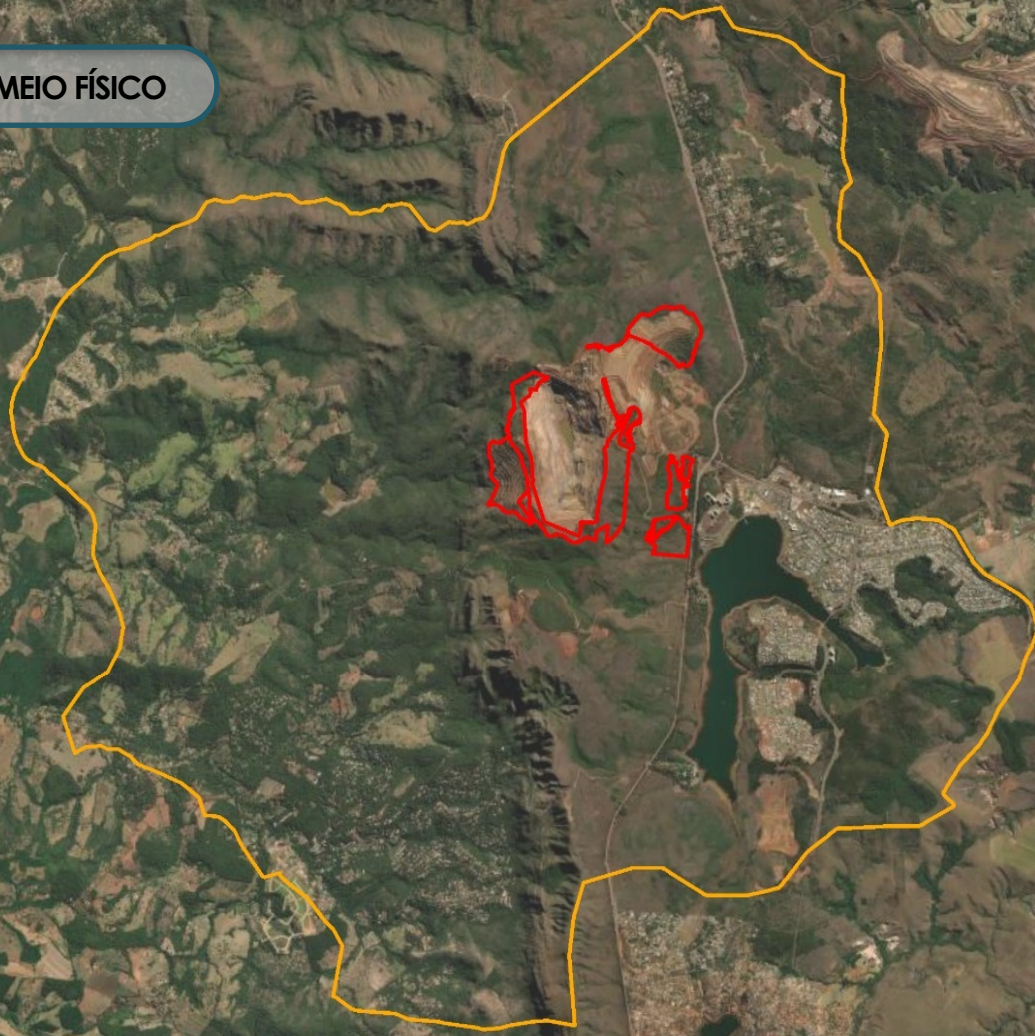
Para organizar e facilitar os estudos na região foram definidas **Áreas de Estudo** para os meios físico, biótico e socioeconômico.

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

Vista parcial da área da operação da Mina Pau Branco




# MAPA DA ÁREA DE ESTUDO DO MEIO FÍSICO



## LEGENDA

 Área Diretamente Afetada - ADA

 Área de Estudo do Meio Físico

## ESCALA GRÁFICA

0 1.000 2.000 m



## LOCALIZAÇÃO

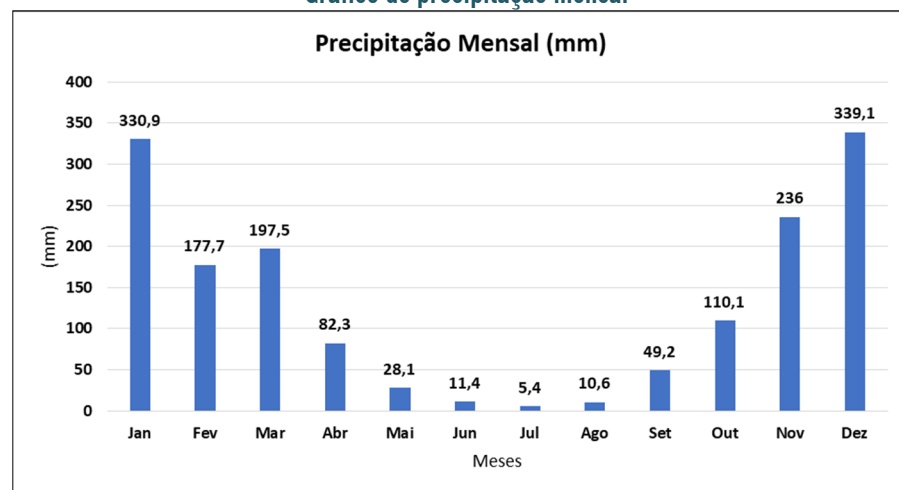


## Clima

Conforme descreve o IBGE, a área do empreendimento possui clima tropical do Brasil Central, subquente, semi-úmido, com verões chuvosos e invernos secos, além da influência de sistemas sinóticos que atuam no sul-sudoeste do país. As médias de temperatura variam entre 15°C e 18°C aproximadamente durante o ano (Normais Climatológicas INMET).

Nova Lima e Brumadinho tem um total anual de chuvas de 1.484,8 mm, com grande variação interanual, marcado por períodos de chuva e seca. Os meses mais chuvosos são outubro-março, enquanto abril e setembro são de transição. No entanto, a estação chuvosa e seca podem variar devido a fatores externos à dinâmica atmosférica. A direção predominante dos ventos na região tem origem sudeste, soprando prioritariamente para noroeste na maior parte do ano.

Gráfico de precipitação mensal



Fonte: INMET, 2023 (Série Histórica 1991/2020)

## Qualidade do ar, ruído e vibração

A qualidade do ar na área de estudo entre os anos de 2020 e 2023 demonstrou estar com certo nível de controle, em conformidade com a legislação vigente. As fontes de emissões presentes na Mina Pau Branco são difusas, sendo elas: pilhas de armazenamento a céu aberto, vias internas não pavimentadas, correias transportadoras e movimentação de veículos e maquinários.

Para os estudos da ADA do empreendimento foram utilizados os padrões de qualidade do ar conforme as seguintes legislações:

- Resolução CONAMA nº 491/2018, que revogou e substituiu a Resolução CONAMA nº 03/1990. Tratam-se de limites de referências federal que, sendo definidos como concentrações de poluentes, se ultrapassadas, poderão afetar a saúde da população.
- Em Minas Gerais, a DN COPAM nº 248, de 23 de novembro de 2023, revogou recentemente a DN COPAM 01/81, e agora dispõe sobre os mesmos padrões de qualidade do ar da resolução federal. Dessa forma, o limite, atualmente adotado, é o Padrão Intermediário (PI-1), salvo pelos poluentes CO e PTS, que são os Padrões Finais (PF).

As amostragens para a caracterização das concentrações do poluente denominado de PTS (Partículas Totais em Suspensão) compreendem o período de 2020 a 2022. Em outubro de 2023, os parâmetros de monitoramento foram alterados, passando assim a monitorar o PTS, PM2,5 e PM10, conforme análise do órgão para cada ponto, conforme a tabela a seguir.

### Amostragens de Partículas Totais em Suspensão (PTS)

Local	Origem da Proposta	Referência	Coordenadas	Poluentes
1	EDA / PMQAR	P-1_MPQAR_BELVEDERE	610789 / 7769693	MP10 e MP2,5
2	EDA / PMQAR	P-2_MQAR_HOUSE	608582 / 7770243	PTS e MP10
3	EDA / PMQAR	P-3_MQAR_PROPOSTA	609044 / 7773365	MP10 e MP2,5

Fonte: Relatório Técnico Gesar nº 11/2023

A Mina Pau Branco é um empreendimento de relevância na região do estudo, no entanto, existe a cumulatividade de fontes externas de emissões de poluentes, como vias públicas, automóveis e demais fontes antrópicas e até mesmo, naturais.

### Equipamentos para amostragem de PTS



Fonte: Segma Segurança do Trabalho e Meio Ambiente.

A poluição sonora refere-se a emissões de ruído, seja por atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas que na ocorrência de níveis excessivos podem ser prejudiciais à saúde e ao sossego público. Para avaliar a atual situação local, utilizou-se os dados de monitoramento enviados pela Vallourec, os quais seguiram as diretrizes de amostragem da Norma NBR-10.151 "Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas visando o conforto da comunidade", da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.

As medições para determinação dos níveis de pressão sonora foram realizadas 1 vez por mês, todos os meses de 2022. De acordo com a NBR 10.151, os limites de horário para o período diurno e noturno podem ser definidos de acordo com os hábitos da população. Sendo, a execução realizada da seguinte forma: No período diurno a medição deverá ocorrer entre 07:01h e 22:00h), e no período noturno deverá acontecer a medição entre 22:01h e 07:00h). Foram amostrados 3 pontos para a caracterização dos níveis de pressão sonora em áreas habitadas ao redor da Mina Pau Branco, nas áreas que possui moradias e comunidades próximas sendo essas no município de Nova Lima. Os pontos ficam em áreas habitadas e vão subsidiar análises antes do início do Projeto de Expansão da Mina Pau Branco.

A seguir, os locais onde foram colocados os aparelhos para monitorar ruído ambiental.

### Pontos de monitoramento de ruído ambiental

Pontos	Descrição	Coordenadas Geográficas (23K)	
		Longitude	Latitude
P1	BR 040, Nova Lima/MG - Em frete ao late Clube Lagoa dos Ingleses.	608101	7769396
P2	Av. Gaivotas, nº 150, Alphaville Lagoa dos Ingleses - Em frete ao Club Minas Tênis Náutico.	608681	7770621
P3	Alameda do Orvalho, nº 3555, Miguelão - Nova Lima/MG.	608388	7773469

Fonte: Brandt, 2024.

O Ponto P1, a sudeste do empreendimento, distante 2800 metros da ADA, ultrapassou os limites noturnos em todos os monitoramentos de 2022 e os limites diurnos foram ultrapassados nos meses de janeiro e outubro em função de sons ruidosos pela manifestação da fauna e sons automotivos das rodovias próximas ao ponto de monitoramento.

O Ponto P2 encontra-se a leste do empreendimento, distante 530 metros da ADA, ultrapassou os limites noturnos nos meses de setembro, outubro e dezembro de 2022 e ficou abaixo do limite máximo permitido pela Lei Estadual Nº 10.100 em todos os monitoramentos diurnos.

O Ponto P3, ao nordeste do empreendimento, está a 930 metros da ADA, ultrapassou os limites noturnos em todos os meses monitorados em 2022, exceto em novembro de 2022. Quanto aos monitoramentos diurnos, apenas nos meses de outubro e dezembro de 2022 os limites foram ultrapassados.

Ressalta-se, que em nenhum dos monitoramentos, não houve influência do empreendimento em razão que a planta da Mina Pau Branco estava desativada. Entretanto, observa-se que o fato de os índices ultrapassarem algumas vezes o referencial normativo, evidencia que a dinâmica da comunidade local exerce influência significativa na percepção acústica dos receptores.

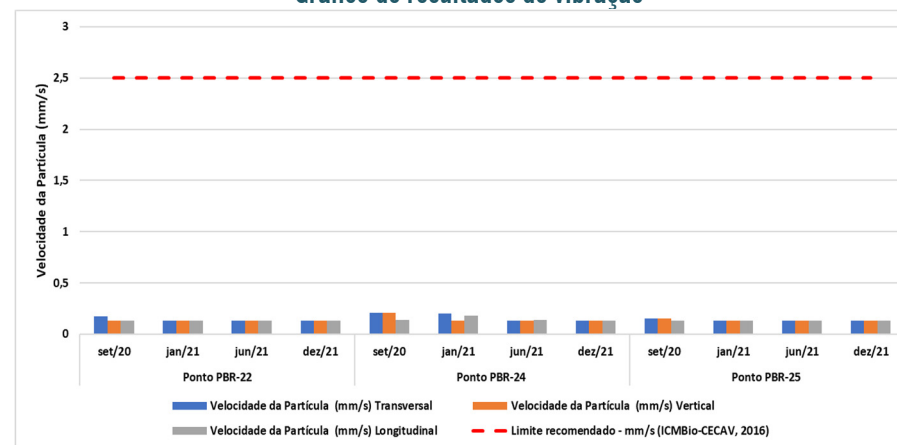
Destaca-se que a predominância dos sons ruidosos foi gerada pela manifestação da fauna e sons automotivos das rodovias próximas ao ponto de monitoramento. Por esse motivo, é de se esperar sons residuais elevados.

As vibrações são geradas por ondas sísmicas, que são movimentos vibratórios das partículas das rochas oriundos da liberação de energia. Em um meio sólido, elas se propagam em todas as direções, podendo ser longitudinal, vertical ou transversal.

Os monitoramentos existentes foram realizados em pontos localizados próximos à três cavidades durante uma jornada normal das atividades da Mina e da infraestrutura de apoio.

No entanto, os objetivos dos trabalhos contemplam avaliar, com relação às cavidades existentes, a propagação e a influência das ondas sísmicas provenientes do desmonte mecânico ou, na ausência deste, a vibração de *background* e fontes móveis (tratores, caminhões, etc.) na área de lavra de mina e operação da Vallourec - Unidade Mineração. Em síntese, os principais contribuintes são caminhões e equipamentos móveis que transitam nas vias próximas aos pontos de monitoramentos. Utilizando a metodologia de monitoramento da norma técnica brasileira NBR 9653/2018, o “Guia para avaliação dos efeitos provocados pelo uso de explosivos nas minerações em áreas urbanas”. Os monitoramentos foram executados nos anos de 2020 e 2021. O gráfico a seguir apresenta os resultados do monitoramento realizado pela Sequência Engenharia Projetos e Meio Ambiente Ltda.

Gráfico de resultados de vibração



Após as medições de vibração, concluiu-se que os níveis sísmográficos estão bastante inferiores aos níveis comparativos utilizados nesta análise, mesmo os locais de medição estando próximos as fontes propagadoras de ondas sísmicas. Esse fato corrobora que o local de instalação do empreendimento não apresenta indícios de vulnerabilidade natural ou antrópica em relação ao parâmetro vibração.

## Geologia, geomorfologia e solos

Geologicamente, a área de estudo do Projeto de Expansão da Mina Pau Branco encontra-se no contexto do Quadrilátero Ferrífero, nos municípios de Brumadinho e Nova Lima, em Minas Gerais. O Quadrilátero Ferrífero possui este nome devido o traço das serras de forma quadrangular, essas são rochas do Supergrupo Minas. Estas formações rochosas são caracterizadas como uma porção muito antiga da crosta terrestre, com coberturas paleo e mesoproterozoicas.

O Quadrilátero Ferrífero é entendido como uma região que concentra um volume grande de bens minerais habitualmente chamados de Província Mineral, no século 18 essa região era conhecida como Quadrilátero Aurífero.

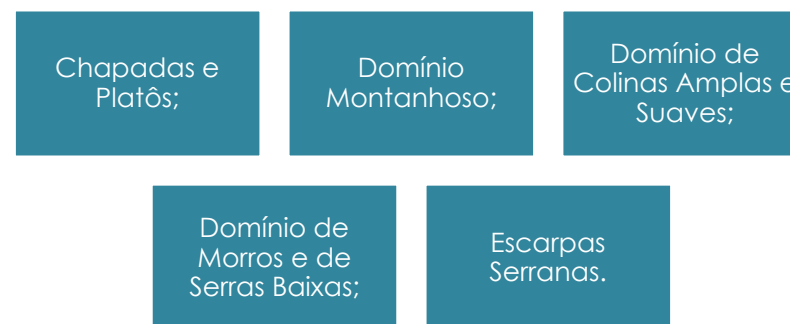
É conhecido como o coração das Minas Gerais, ou seja, o lugar que ofereceu a maior contribuição para o desenvolvimento do então chamado ciclo do ouro, onde depois de um longo período de exploração houve um declínio na atividade mineira. Com a diminuição das atividades de exploração do ouro começa o desvendar da geologia da região e com isso ela começa ser reconhecida por seus depósitos de minérios de ferro que são estudados e explorados até os dias atuais.

Geologicamente os depósitos de ferro podem ser agrupados em cinco categorias principais (i) os sedimentares acamadados; (ii) os formados por soluções hidrotermais; (iii) os relacionados a atividades vulcânicas; (iv) os relacionados a processos de metamorfismo e/ou deformação; e (v) os resultantes de alteração e acúmulo na superfície terrestre. Dessas categorias, os depósitos sedimentares acamadados são os mais importantes, em seguida essas rochas passam por um processo geológico chamado diagênese e metamorfismo em que as tornam mais ricas em ferro.

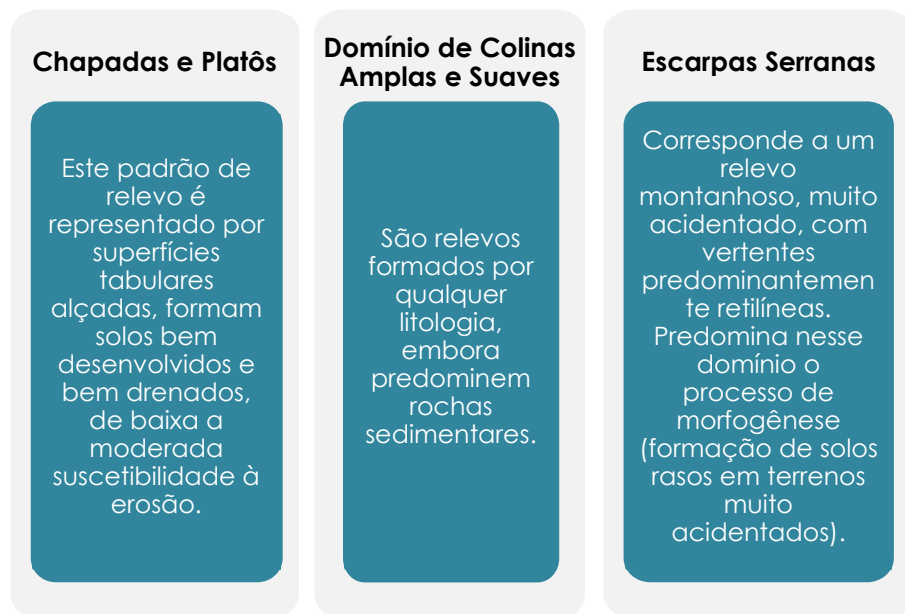
Conseguir analisar as paisagens naturais correlacionando com os fatores como estrutura, natureza das rochas, clima e seus agentes modeladores são as premissas do entendimento da morfogênese (como se formaram), a morfodinâmica, (como os processos se moldam) ou seja, a Geomorfologia como um todo. As condições geomorfológicas do estado de Minas Gerais podem ser observadas em alguns elementos, principalmente aos condicionantes geológicos, como a litologia e a estrutura responsáveis pelas macros formas que possuem relevância regional.

No que tange ao contexto geomorfológico regional, a área de estudo do Projeto de Expansão da Mina Pau Branco se insere no Domínio morfoestrutural dos Cinturões Móveis Neoproterozoicos, nos limites da Unidade geomorfológica das Serras do Quadrilátero Ferrífero, região de grande importância ambiental, social, cultural e econômica no estado de Minas Gerais.

A área de estudo insere-se nos seguintes domínios geomorfológicos:



A ADA do Projeto de Expansão da Mina Pau Branco insere-se nos seguintes domínios geomorfológicos:



Os solos vêm a partir dos processos pedogenéticos questão de adição ou remoção de materiais minerais e orgânicos, no estado líquido e gasoso. O relevo, o clima, os organismos e o tempo são fatores de importância na gênese do solo, estes processos pedogenéticos vão formando camadas e horizontes. Cada solo possui uma característica física o que os permite ser categorizados.

A respeito da pedologia, a área de estudo do empreendimento apresenta quatro classes de solos principais:

- **Cambissolo Hálico Distrófico:** são solos formados por material mineral com horizonte B subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial, estão relacionados ao baixo grau de intemperismo. Na área de estudo do Projeto este solo ocorre apenas em sua porção oeste.
- **Neossolo Litólico Distrófico:** distinguem-se pela ausência de horizonte B (ou presença de horizonte B com espessura inferior a 10 cm), pois são solos com desenvolvimento pedogenético pouco avançado. Estes solos apresentam profundidade máxima de 50 cm e ocorrem normalmente em áreas de relevo fortemente ondulado a montanhoso. Os Neossolos Litólicos Distróficos ocupam a região central da área de estudo e a maior parte da ADA da Expansão da Mina Pau Branco.
- **Plintossolo Pétrico:** são solos constituídos por material mineral, possuem horizonte derivado da segregação pontual de ferro, de caráter ácido e predominam os de baixa saturação. Estes solos ocorrem em zonas quentes de elevada umidade e estão relacionados ao relevo plano ou suavemente ondulado.

## Espeleologia

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

Conforme estabelecido pela legislação brasileira, no Decreto Federal n.º 6640 de 2008, tornou-se parte do processo de licenciamento ambiental submeter as cavernas a uma classificação de relevância definida com base em atributos biológicos, físicos e histórico-culturais.

Para o diagnóstico elaborado para o Projeto de Expansão da Mina Pau Branco foi utilizado um documento elaborado pela Carste Ciência Ambiental, de fevereiro de 2024.

O estudo elaborado pela Carste utilizou um buffer (raio) de 250 metros a partir da ADA do empreendimento, e somam 664,10 hectares de área, e essa foi denominada a área de estudo espeleológica. 84% dessa área está inserida na propriedade da Vallourec e passou por levantamentos espeleológicos entre os anos de 2009 e 2015.

A área de influência espeleológica (ADA + buffer 250m) do Projeto de Expansão da Mina Pau Branco contempla 34 cavidades, sendo que destas, 19 feições estão localizadas na ADA. Segundo o relatório da Carste (2024) 31 das cavernas supracitadas estão registradas no banco de dados CANIE/CECAV (2022).

Segundo a Carste (2024) das cavernas que existem no entorno da área do projeto, que totalizam 45 no total, apenas 34 cavidades estão na área de influência espeleológica (ADA + buffer 250m) do Projeto de Expansão Mina do Pau Branco, essas inclusive possuem estudos de delimitação de área de influência espeleológica formalizados junto ao órgão ambiental

Conforme cronograma apresentado pela Carste (2024, p.44), os estudos espeleológicos para o Projeto de Expansão da Mina Pau Branco, na área operacional e nas áreas de compensação, têm previsão de término em agosto de 2024.

## Recursos hídricos

A área de estudo do projeto está inserida na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (SF), na região fisiográfica do Alto São Francisco e nas circunscrições da Bacia do Rio Paraopeba (SF3) e Bacia do Rio das Velhas (SF5).

### Bacias de inserção da área de estudo

Bacia do Rio São Francisco	
Bacia Rio Paraopeba	Bacia Rio das Velhas

Em relação a ADA do Projeto de Expansão da Mina Pau Branco, tem-se: a bacia do Rio São Francisco, numa região que constitui um importante divisor de sub-bacias hidrográficas do estado de Minas Gerais: a do Rio das Velhas e a do Rio Paraopeba.

Em relação à qualidade das águas superficiais, no diagnóstico realizado pela Brandt, em uma campanha de campo executada em fevereiro de 2023, foram analisados 113 parâmetros físico-químicos, microbiológicos e elementos traço para caracterizar a qualidade da água em trechos da área de estudo.

Do total dos 113 parâmetros, apenas 3 deles estiveram em desconformidade com os valores de referência dos padrões legais, sendo eles: ferro dissolvido, manganês total e oxigênio dissolvido.

Também foram levados em consideração para o diagnóstico os dados de monitoramentos realizados entre 2018 a 2022 presentes nos Relatórios de Monitoramento Ambiental na Mina Pau Branco, que apresentaram pontos em desconformidade para os parâmetros ferro dissolvido, manganês total e oxigênio dissolvido.

Dessa forma, grande parte das águas superficiais brasileiras é naturalmente turva em decorrência das características geológicas das bacias de drenagem. Contudo, a turbidez das águas, a presença de parâmetros biológicos e as alterações no pH, também podem ser causadas pelo uso/ocupação do solo inadequados ou pelo lançamento de efluentes domésticos e industriais.

Referente ao licenciamento de **Aumento da outorga de rebaixamento**, estudos de modelagem numérica de rebaixamento e novas simulações, foi possível quantificar a vazão necessária para rebaixar o nível d'água afim de atender os planos de lavra até 2040 (MDGEO 2022), concluindo a necessidade de revisão de outorga, o que justifica o incremento no pedido de outorga para 500m<sup>3</sup>/h, esse processo de Outorga está em andamento e análise no órgão competente (IGAM).As desconformidades observadas estão relacionadas à característica geoquímica da Área de Estudo que está localizada no Quadrilátero Ferrífero. Portanto, as concentrações dos parâmetros ferro e manganês demonstram a característica natural do ambiente, o qual está ligado intrinsecamente a abundância desses elementos metálicos presentes em rochas, sedimentos e drenagens da região.


Os sólidos presentes nas águas naturais podem ser provenientes da erosão e carreamento de sólidos e sedimentos pelo escoamento superficial das águas das chuvas incidentes sobre a bacia de drenagem, e também de lançamento de efluentes domésticos e industriais contendo elevadas cargas de sólidos (orgânicos e inorgânicos).

## MAPA DAS SUB-BACIAS


Rio Paraopeba


Rio das Velhas

### LEGENDA

 Principais cursos de água

 Área Diretamente Afetada - ADA

 Sub - bacia Hidrográfica

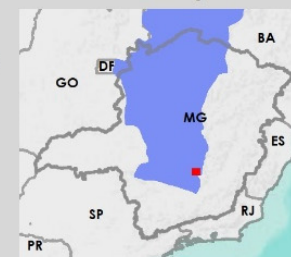
 Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco

### ESCALA GRÁFICA

0 0,5 1 Km



### LOCALIZAÇÃO



## Meio Biótico

O Meio Biótico estuda, principalmente, os **seres vivos**, que compreendem os **microrganismos, plantas e animais**, além dos seus **hábitos e locais onde vivem**.

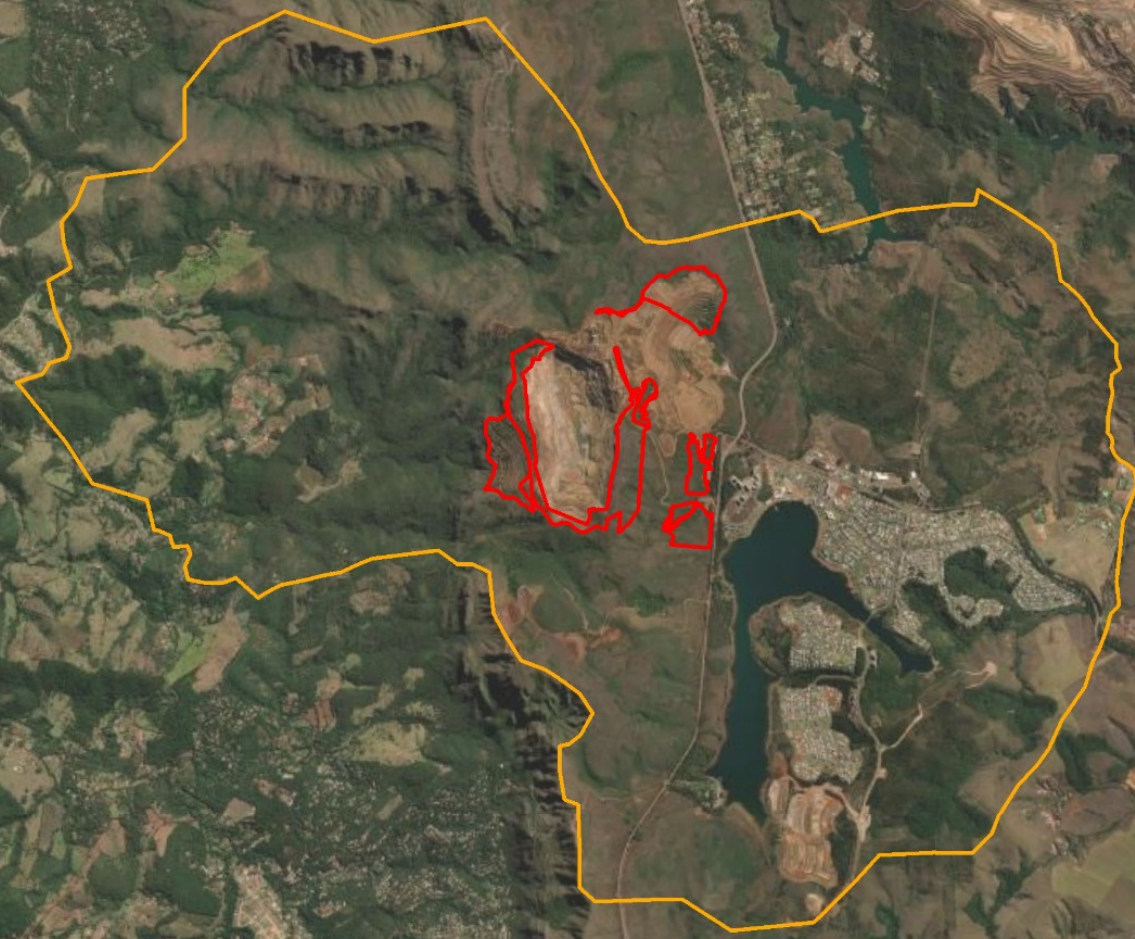
Os animais compõem um grupo de seres vivos chamados de **fauna** e as plantas compõem a **flora**. Entender sobre a composição da flora e da fauna de um lugar ajuda a entender como esses seres dependem do lugar onde vivem e como as alterações nesses ambientes podem impactar esses organismos.

A Área de Estudo do **Meio Biótico** também foi definida com base nos critérios de microbacias, topografia e morfologia do terreno, além de outros critérios relacionados à altitude, às formações vegetais e suas correlações presentes na região do empreendimento.

A região do Quadrilátero Ferrífero é considerada uma área especial para a conservação da biodiversidade em Minas Gerais.


Além disso, o local do Projeto de Expansão da Mina Pau Branco está inserido em dois biomas que são *hotspots*. O Cerrado e a Mata Atlântica são berços de uma enorme diversidade e sofrem ameaça constante de devastação, portanto, é importante que as espécies ali presentes sejam estudadas.

# MAPA DA ÁREA DE ESTUDO DO MEIO BIÓTICO



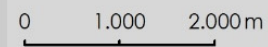
## LEGENDA

 Área Diretamente Afetada - ADA

 Área de Estudo do Meio Biótico

## ESCALA GRÁFICA

0 1.000 2.000 m



## LOCALIZAÇÃO



## Flora

O levantamento da flora tem como objetivo identificar as espécies de plantas existentes na área de estudo, além de caracterizar e avaliar o estado de conservação da vegetação. Esse levantamento dará subsídios para avaliar o impacto do empreendimento sobre o meio biótico.

## Uso e cobertura do solo

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

O uso e cobertura do solo na ADA do empreendimento está dividida em 9 classes, sendo que 4 delas são formações naturais. A área de Mineração corresponde a 19,60% da área total.

### Uso e cobertura do solo na ADA do empreendimento

Classe de uso do solo	Área (ha)	%
Acessos/estradas	22,59	13,10
Área revegetada	17,90	10,38
Campo Rupestre	23,75	13,77
Campo Sujo	27,79	16,12
Eucaliptal estrato 1	3,40	1,97
Eucaliptal estrato 2	1,88	1,09
FESD-I	36,06	20,91
FESD-M	5,26	3,05
Mineração	33,80	19,60
<b>Total</b>	<b>172,43</b>	<b>100</b>

A Área Diretamente Afetada (ADA) do projeto está inserida na região do Quadrilátero Ferrífero, que é uma das mais importantes províncias minerais do mundo, contribuindo para que o Brasil seja o segundo maior produtor mundial de minério de ferro. Além disso, a ADA está inserida no Bioma Mata Atlântica. Por consequência, disso, a área de estudo encontra-se dentro dos limites do **Mapa de Aplicação da Lei Federal nº 11.428 de 2006**, estando sob regime jurídico de proteção do Bioma Mata Atlântica,

Em síntese, o local do projeto de Expansão da Mina Pau Branco pode ser subdividido em dois tipos de formação, que são melhor descritas a seguir.

## Formações Naturais

As formações naturais encontradas na área do projeto se dividem entre: Floresta Estacional Semidecidual, nos estágios inicial e médio de regeneração (FESD-I e FESD-M), Campo Rupestre e Campo Sujo.

A Floresta Estacional Semidecidual abrange as formações florestais caracterizadas por diversos níveis de caducifólia durante a estação seca, dependentes das condições químicas, físicas e principalmente da profundidade do solo (RIBEIRO & WALTER, 1998). Em estágio inicial de regeneração, a altura média das árvores é de aproximadamente 5 metros. Os ambientes são formados pela dominância de poucas espécies.

### Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial na área do empreendimento



Fonte: Brandt (2023)

### Serrapilheira na Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial na área do empreendimento



Fonte: Brandt (2023)

As Florestas Estacionais Semidecíduais em estágio médio de regeneração são caracterizadas pela formação de dois estratos bem definidos. O dossel apresenta altura média de 10 metros, com algumas árvores que atingem até 20 metros. É possível notar a presença de alguns cipós, lenhosos e não-lenhosos.

### Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio na área do empreendimento



Fonte: Brandt (2023)

### Serrapilheira na Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio na área do empreendimento



Fonte: Brandt (2023)

O Campo Rupestre é um tipo fitofisionômico predominantemente herbáceo- arbustivo, com a presença eventual de arvoretas pouco desenvolvidas de até dois metros de altura. Abrange um complexo de vegetação que agrupa paisagens em micro-relevos com espécies típicas, ocupando trechos de afloramentos rochosos (EMBRAPA, 2023).

### Aspecto da vegetação de campo rupestre encontrado na área do empreendimento



Fonte: Brandt (2023)

Campo Sujo é uma fitofisionomia típica do bioma Cerrado, caracterizada pelo seu estrato sendo exclusivamente herbáceo- arbustivo, com arbustos e subarbustos espaçados entre si.

### Paisagem de Campo Sujo na área do empreendimento



Fonte: Brandt (2023).

### Vegetação de Campo Sujo na área do empreendimento



Fonte: Brandt (2023).

## Formações Antropizadas

A maior parte da área de estudo do Meio Biótico é caracterizada por áreas antropizadas. Essas são, na sua maior parte, constituídas pela mineração. Também há espaços com plantios de eucalipto, pastagens com árvores isoladas, estradas de acesso e áreas revegetadas.

### Dossel de eucalipto presente na área do empreendimento



Fonte: Brandt (2023)

### Área antropizada existente na área do empreendimento



Foto: Brandt (2023).

## Biomass e Unidades de Conservação

A área do projeto está inserida no território que compreende o bioma Mata Atlântica, próximo a uma zona de transição com o bioma Cerrado. A Mata Atlântica é conhecida por abrigar uma das maiores biotas dentre as florestas tropicais do planeta, marcada por elevados níveis de endemismos (MITTERMEIER et al., 2004). Além disso, é marcada por uma história de intensa interação e transformação humana, principal responsável pela perda dos habitats naturais (MARTINELLI & MORAES, 2013; SOLÓRZANO et al., 2021). Estima-se que cerca de 88% da área original do domínio tenha sido perdida, restando atualmente, uma paisagem caracterizada por pequenas ilhas de vegetação, a maioria com menos de 50 ha de área, envoltas por uma matriz de áreas antropizadas (JOLY et al., 2014; RIBEIRO et al., 2008).

O Cerrado é considerado a savana tropical mais rica do mundo, ele abriga mais de 12.500 espécies, das quais cerca de 35% são consideradas endêmicas (BFG, 2015; FORZZA et al., 2012). O domínio vivencia um cenário de ameaças pela perda de habitat, fragmentação, mudanças climáticas e invasões de espécies exóticas decorrentes principalmente da expansão agropecuária (STRASSBURG et al., 2017).

As Unidades de Conservação são áreas territoriais, incluindo seus recursos ambientais, com características naturais relevantes, que podem ser criadas e protegidas pelo Poder Público ou Iniciativa Privada, com objetivos de conservação. Elas contribuem para **a conservação de espécies e atividades educativas** relacionadas à sensibilização ambiental. São divididas em duas categorias, sendo elas: Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável.

### Categorias de Unidades de Conservação

<b>Unidade de Proteção Integral</b>	preservação da natureza → uso indireto dos recursos naturais
<b>Unidade de Uso Sustentável</b>	conservação da natureza + uso sustentável dos recursos naturais

Na região do projeto de expansão da Mina Pau Branco existem 22 UCs em um buffer (raio) de 20km em relação a ADA, as quais estão listadas a seguir, apenas as quatro (4) Unidades de conservação que apresentam alguma relação direta ao projeto, seja pela proximidade ou pelo empreendimento estar no interior da Zona de amortecimento das mesmas.

### Unidades de Conservação (UCs) próximas à ADA do empreendimento

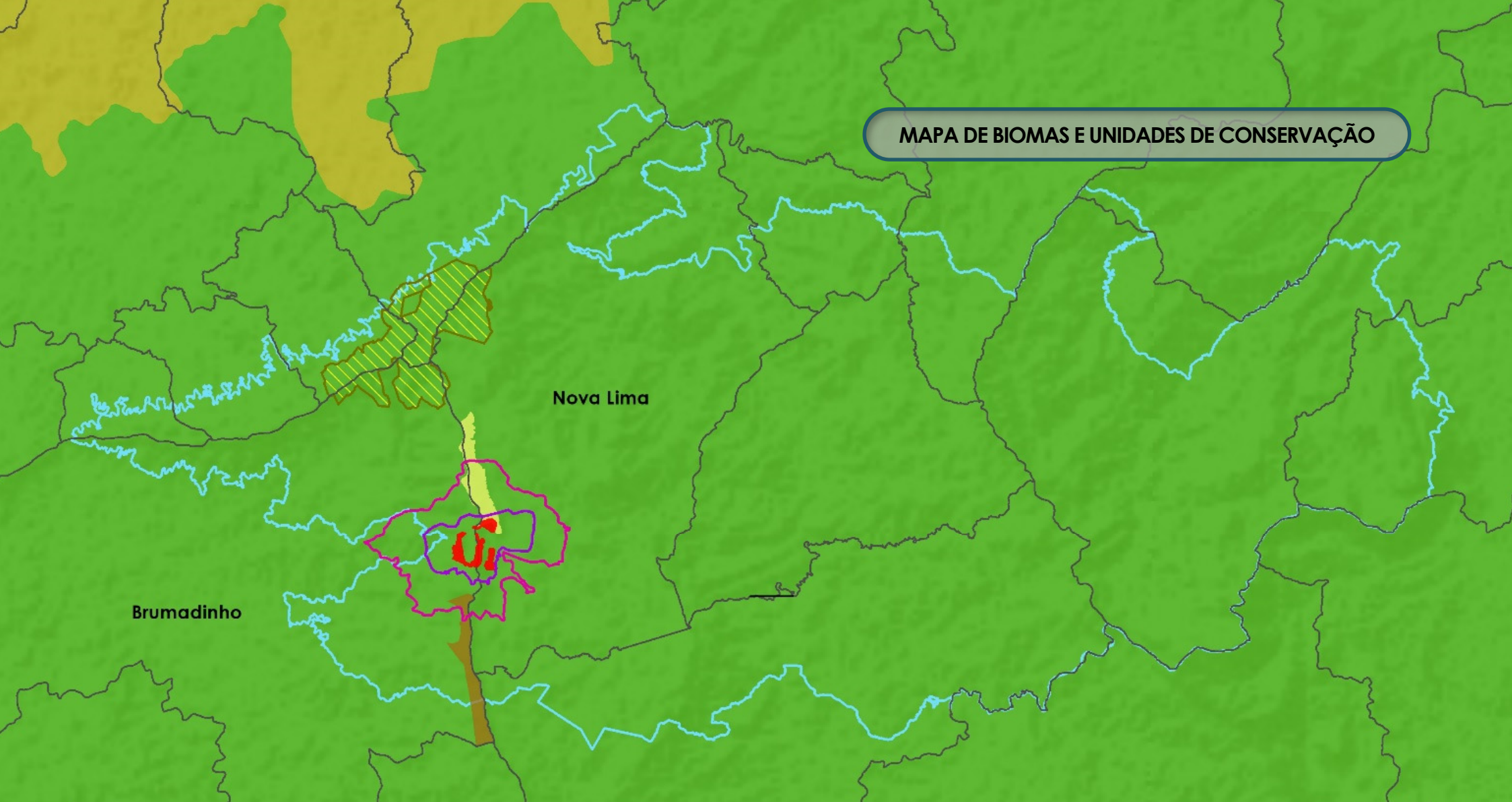
Unidade de Conservação	Distância - Km
Área de Proteção Ambiental Sul RMBH – APA SUL	Inserida no interior
Monumento Natural Municipal Serra da Calçada	Limítrofe
Monumento Natural Municipal Mãe D'água	1,65
Parque Estadual Serra do Rola Moça (PESRM)	7

## Área de Preservação Permanente

As Áreas de Preservação Permanente (APPs) são definidas pela legislação brasileira como áreas protegidas, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, **a biodiversidade**, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. As APPs estão localizadas ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água; ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais; nas nascentes; no topo de morros, montes, montanhas e serras; nas encostas ou partes destas; nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues; nas bordas dos tabuleiros ou chapadas; e em altitude superior a 1.800 metros

O projeto de Expansão da Mina Pau Branco interfere em **3,51 hectares de APP**, que corresponde a **2,04% da área total** da Área Diretamente Afetada. É importante ressaltar que a Lei 12.651/12, ou Código Florestal, protege essas áreas e, portanto, para se autorizar intervenção nessas áreas precisa ser provado que, se trata de hipóteses de utilidade pública, interesse social do empreendimento ou baixo impacto ambiental.

# MAPA DE BIOMAS E UNIDADES DE CONSERVAÇÃO



Brumadinho

Nova Lima

## LEGENDA

- Limites Municipais
- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Influência Direta - Meio Biótico
- Área de Influência Indireta - Meio Biótico

### Unidades de Conservação

- A.P.A. Estadual Sul RMBH
- Monumento Natural Municipal Mãe D'Água
- Monumento Natural Municipal Serra da Calçada
- Parque Estadual da Serra do Rola Moça

### Bioma

- Caatinga
- Cerrado
- Mata Atlântica

## ESCALA GRÁFICA

0 3 6 Km



## LOCALIZAÇÃO



# MAPA DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE



## LEGENDA

-  Área Diretamente Afetada - ADA
-  Área de Preservação Permanente

## ESCALA GRÁFICA

0 250 500 m



## LOCALIZAÇÃO

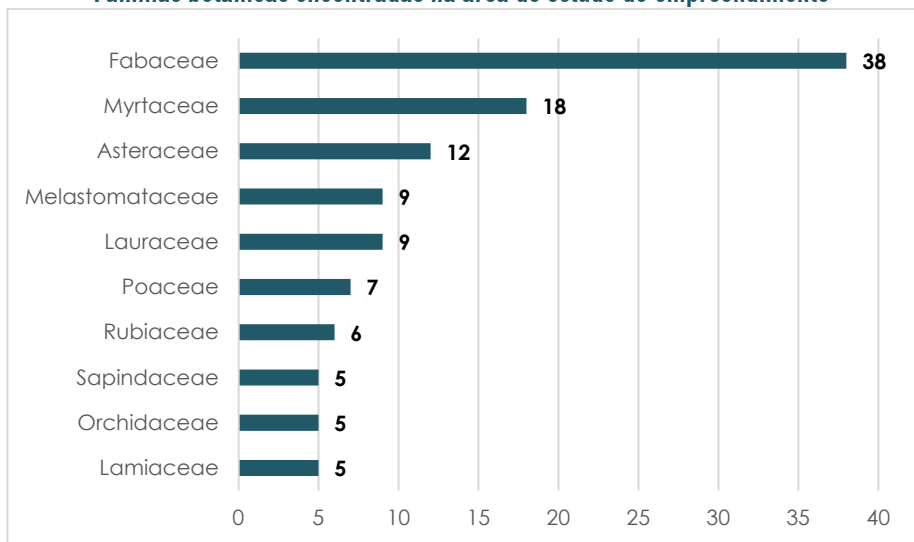


## Levantamento florístico

Conhecer a diversidade florística da área do projeto é um passo inicial muito importante para dimensionar os impactos na biodiversidade local. A seguir estão alguns dados levantados durante o estudo para o Projeto de Expansão da Mina Pau Branco

Foram encontradas **192 espécies** na área de estudo, contemplando **55 famílias** diferentes. A seguir destaca-se um gráfico que resume as principais famílias encontradas.

Famílias botânicas encontradas na área de estudo do empreendimento



A família Fabaceae correspondeu a 38 das 192 espécies do levantamento, ou 19,79% do total de espécies. 27 famílias apresentaram apenas 1 espécie, representando assim apenas 0,52% dos registros cada.

Já nos Campos Rupestres Ferruginosos, uma fitofisionomia com elevado endemismo, 30 espécies foram identificadas durante a amostragem. A família Orchidaceae foi a mais relevante nessas áreas, com 109 indivíduos, representando 25,23% do total.

Erva-de-santo (*Symphiopappus reticulatus*) encontrada na área de Campo Rupestre



Fonte: Brandt (2023)

Canela de ema (*Vellozia tragacantha*) encontrada na área de Campo Rupestre



Fonte: Brandt (2023)

## Espécies ameaçadas de extinção

O Projeto de Expansão da Mina Pau Branco está situado dentro do bioma Mata Atlântica, um ecossistema que abriga grande riqueza cultural, ampla diversidade florística e diversas formações vegetais.

A preservação da vegetação nativa é muito importante para a manutenção de todo o ecossistema do local, uma vez que as formações vegetais contribuem para o controle do clima, o bom funcionamento dos rios, a manutenção de interações ecológicas e a retenção de água pelo solo.

O **Ministério do Meio Ambiente** classifica as espécies nativas do Brasil que estão sob ameaça de extinção através da **Portaria nº 148, do dia 7 de junho de 2022**. Dentre as ameaçadas que constam nessa lista, foram encontradas na área sete (7) espécies. A seguir uma tabela apresentando informações importantes de cada uma delas.

**Espécies ameaçadas de extinção encontradas no estudo**

Espécie	Nome popular	Forma de vida	Grau de ameaça	Endemismo MG
<i>Araucaria angustifolia</i>	Araucária	Árvore	Em perigo (EN)	
<i>Arthrocereus glaziovii</i>	-	Arbusto, subarbusto	Em perigo (EN)	✓
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	Guatambu	Árvore	Em perigo (EN)	
<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro-rosa	Árvore	Vulnerável (VU)	
<i>Dalbergia nigra</i>	Jacarandá-da-bahia	Árvore	Vulnerável (VU)	
<i>Dyckia rariflora</i>	-	Erva	Em perigo (EN)	✓
<i>Vismia parviflora</i>	-	Árvore, arbusto	Em perigo (EN)	

Dentre as 192 espécies encontradas na área, sete espécies ameaçadas na área proposta para o Projeto de Expansão da Mina Pau Branco, citadas na Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (Portaria MMA nº 148 de 2022), sendo essas: *Dalbergia nigra* (Jacarandá-da-Bahia), *Dyckia rariflora* (Bromelia), *Cedrela fissilis* (Cedro-rosa), *Araucaria angustifolia* (Araucária), *Arthrocereus glaziovii* (Cacto), *Vismia parviflora* (Pau-de-Lacre), *Aspidosperma parvifolium* (Guatambu).

Também foi encontrada na área do projeto uma espécie protegida de corte pela legislação de Minas Gerais, de acordo com Lei nº 20.308, de 27 de julho de 2012, o ipê-amarelo (*Handroanthus chrysotrichus*). Esses indivíduos devem ser compensados, se ocorrer supressão.

## Fauna

O estudo da fauna tem como objetivo fornecer conhecimento e informações a respeito da composição de espécies de animais que ocorrem na região e que estão distribuídos em sete grandes grupos:

- Comunidades hidrobiológicas (organismos aquáticos) e
- Ictiofauna (peixes).
- Entomofauna (mosquitos, abelhas, borboletas),
- Herpetofauna (sapos, rãs, cobras e lagartos),
- Avifauna (pássaros e aves em geral),
- Mastofauna terrestre (pequenos, médios e grandes mamíferos),
- Mastofauna voadora (morcegos),

Esses estudos também incluem informações a respeito de espécies ameaçadas, raras, endêmicas, de interesse econômico e científico e as indicadoras da qualidade ambiental.

## Comunidades Hidrobiológicas

A comunidade hidrobiológica é composta por um vasto grupo de invertebrados aquáticos. Esses seres vivos são bem pequenos ou, até mesmo, microscópicos e vivem pelo menos uma etapa de seu ciclo de vida na água. A comunidade hidrobiológica é formada pelos fitoplanctons (algas), os zooplanctons e pelos zoobentos (Macroinvertebrados bentônicos).

O **fitoplâncton** é o conjunto de micro-organismos capazes de realizar fotossíntese e que vivem flutuando na superfície das águas, como por exemplo algas microscópicas e cianobactérias. Esses seres vivos, por realizarem fotossíntese, contribuem na produção de oxigênio nos corpos de água. Além disso, os fitoplanctons constituem a base da cadeia alimentar servindo de alimento para animais aquáticos o que permite o equilíbrio dessas cadeias alimentares.

Por outro lado, os **zooplânctons** são organismos microscópicos heterotróficos (não realizam fotossíntese), sendo composto por protozoários, crustáceos, vermes e larvas de insetos.

Já a comunidade de **macroinvertebrados bentônicos (zoobentos)** é composta por organismos visíveis a olho nu como vermes (planárias, sanguessugas), ácaros, moluscos, crustáceos e larvas de insetos. Os **zoobentos** vivem em associação com o fundo dos ambientes aquáticos e se encontram fixos ou livres no ambiente. Esses organismos podem habitar fundos de corredeiras, riachos, rios e lagos.

Foram encontrados na área de estudo um total de 37 táxons de fitoplâncton. Desses, as espécies pertencentes ao gênero *Phormidium* e *Planktothrix*. possuem interesse econômico, uma vez que suas florações podem ser prejudiciais ao abastecimento e ao tratamento de água, e 19 espécies são consideradas bioindicadoras de qualidade ambiental. Não foram registradas espécies exóticas, porém deve ser dada atenção especial às cianobactérias por contemplarem espécies potencialmente tóxicas.

Foram encontrados na área de estudo um total de 23 táxons da comunidade zooplânctônica. Dessas, as amebas testáceas de água doce (*Arcellinida* e *Euglyphyda*) tem recebido muita atenção no Brasil apresentando interesse científico e médico, pois podem transmitir ceratite amebiana quando as amebas entram em contato direto com os olhos, normalmente através do uso inadequado de lentes de contato, natação em águas contaminadas ou exposição a condições ambientais específicas. Foram registrados ainda cinco (5) táxons considerados bioindicadores de qualidade ambiental.

Foram encontrados na área de estudo um total de 16 táxons de macroinvertebrados bentônicos (zoobentos). Desses, destaca-se a presença de simuliídeos na área de estudo (Simuliidae). Organismos pertencentes ao gênero *Simulium* são potenciais vetores das filárias: *Onchocerca volvulus* e *Mansonella ozzardi*, agentes da oncocercose (cegueira do rio) e da mansonelose (Neves, 2005); Nove (9) táxons são considerados bioindicadores de qualidade ambiental; O gênero *Melanoides* (moluscos) é considerado exótico e representa uma séria ameaça às espécies nativas, em decorrência da sua supremacia na competição pelo uso dos habitats e recursos tróficos, e em virtude das alterações que provocam nas comunidades bentônicas, afetando negativamente todo o ecossistema invadido.

As comunidades hidrobiológicas, dentre elas a comunidade fitoplanctônica, carece de estudos referente a distribuição e ecologia dos organismos, bem como o seu enquadramento como exótico, endêmico ou nativo e seu status de conservação. Desta forma não foram registradas espécies raras, endêmicas ou ameaçadas de extinção.

#### Total de táxons identificados para Comunidades Hidrobiológicas

Fitoplâncton	
Espécies ameaçadas de extinção, raras e endêmicas	0
Espécies cinegéticas e de interesse econômico e/ou médico	2
Espécies migratórias e indicadoras de qualidade ambiental	19
Espécies exóticas e/ou potencialmente danosas	2
<b>Total de táxons identificados</b>	<b>37</b>
Zooplâncton	
Espécies ameaçadas de extinção, raras e endêmicas	0
Espécies cinegéticas e de interesse econômico e/ou médico	0
Espécies migratórias e indicadoras de qualidade ambiental	5
Espécies exóticas e/ou potencialmente danosas	0
<b>Total de táxons identificados</b>	<b>23</b>
Zoobentos	
Espécies ameaçadas de extinção, raras e endêmicas	0
Espécies cinegéticas e de interesse econômico e/ou médico	0
Espécies migratórias e indicadoras de qualidade ambiental	9
Espécies exóticas e/ou potencialmente danosas	1
<b>Total de táxons identificados</b>	<b>16</b>

Não foram registradas espécies de macrófitas nas estações amostrais avaliadas.

## Ictiofauna

Quando falamos sobre a ictiofauna, nos referimos a um grupo de animais composto exclusivamente por peixes. Estes animais são muito importantes para manter o funcionamento das cadeias alimentares, uma vez que se alimentam de microrganismos, algas e outros peixes e são também alimento para outros animais, como nós humanos. Além disso, os peixes são importantes para nos mostrar a qualidade da água, uma vez que algumas espécies só existem em águas com uma boa qualidade e outras que são capazes de viver em águas com má qualidade, como aquelas que recebem água de esgoto. Conhecendo estas diferentes espécies, é possível ter um entendimento sobre a condição de um rio, lago ou córrego, apenas pela presença de certos peixes ali.

Na área de estudo foram registradas duas espécies de peixes pertencentes a duas famílias e duas ordens. Entre as espécies observadas, *Pareiorhina rosai* foi classificada como espécie bentônica, grupo associado à capacidade de explorar recursos disponíveis em microambientes presentes entre pedras e pequenos espaços do substrato ou demais fontes encontradas próximo ao substrato. O outro registro, *Psalidodon rivularis* é classificado como pelágico, que explora recursos a partir das camadas mais superficiais da lâmina (WINWMIILLER et al., 2008; OHARA et al., 2017). As duas espécies não estão classificadas como ameaçadas, não possuem interesse científico ou médico e também não são consideradas bioindicadoras de qualidade ambiental. A espécie *Psalidodon rivularis* é considerada endêmica do Rio das Velhas.

#### Total de espécies identificadas para Ictiofauna

Ictiofauna	
Espécies	Número
Endêmicas	1
<b>Total de espécies identificadas</b>	<b>2</b>

## Entomofauna

Quando falamos sobre a entomofauna, nos referimos ao grupo composto pelos insetos, como por exemplo as abelhas, formigas, mosquitos e borboletas. Os insetos apresentam alta diversidade e, devido a facilidade de se adaptarem aos diversos ambientes, são encontrados em praticamente todos os habitats como em florestas, desertos e até mesmo ambientes aquáticos. Os insetos desempenham papel importante na manutenção do equilíbrio ecológico uma vez que muitos deles são os principais responsáveis pela polinização das plantas, ciclagem dos nutrientes e dispersão de sementes. Além disso, especial atenção deve ser direcionada aos insetos vetores, ou seja, aqueles capazes de transmitir doenças para os seres humanos e que são encontrados naturalmente nos diversos ambientes.

Foram encontradas 62 espécies da entomofauna na área de estudo. A riqueza de espécies dos dados primários foi mais representativa em Lepidoptera (borboletas e mariposas) com 55% do total, seguida de Hymenoptera (vespas, abelhas e formigas), com 39% e por último Diptera (mosquitos e moscas), com 6%.

As Ordens Coleoptera, Hymenoptera e Lepidoptera são sabidamente bons grupos indicadores ambientais. Estes grupos respondem através da mudança na riqueza, abundância e composição de indivíduos frente as alterações ambientais (GARDNER et al., 2008). Além disso, foram encontradas quatro (4) espécies de dípteros (mosquitos) potencialmente vetores. Dessas, três (03) são espécies pertencentes à família Culicidae e uma (01) espécie pertencente à família Psychodidae, são eles: *Mansonia titillans*, *Uranotaenia geométrica*, o Flebotomíneo (*Brumptomyia sp.*) e o Culicídeo (*Culex sp.*), sendo *Culex* o transmissor principal de filariose bancroftiana.

Foram encontradas cinco espécies de Abelhas Nativas Sem Ferrão consideradas espécies com iniciativa de manejo no país segundo o Catálogo Nacional de Abelhas-Nativas-Sem-Ferrão do ICMBio (MENEZES et al., 2023): *Friesella schrottkyi*, *Melipona bicolor*, *Plebeia droryana*, *Trigona hyalinata* e *Trigona spinipes*. Três dessas espécies (*F. Schrottkyi*, *M. bicolor* e *P. droryana*) têm potencial para uso e manejo sustentável, funcionando como renda alternativa para produtores rurais (MENEZES et al., 2023).

Não foram registradas espécies raras, endêmicas ou ameaçadas de extinção.

### Total de espécies identificadas para Entomofauna

Entomofauna	
Espécies	Número
Exóticas	0
Ameaçadas	0
Bioindicadoras	0
Interesse econômico-científico	4
Interesse epidemiológico	4
<b>Total de espécies identificadas</b>	<b>62</b>

***Culex* sp. (fêmea) - mosquito**



Fonte: André Luiz Batista Tavares

***Epicharis rustica* - abelha**



Fonte: André Luiz Batista Tavares

***Tegosa claudina* - borboleta**



Fonte: André Luiz Batista Tavares

***Euglossa melanotricha* - abelha-das-orquídeas**



Fonte: André Luiz Batista Tavares

## Herpetofauna

A herpetofauna é dividida em dois grupos diferentes de animais:



Os anfíbios são animais que possuem pele úmida, sem escamas e dependem da água em alguma fase da vida. A maioria dos anfíbios dependem de ambientes úmidos para reprodução já que põe seus ovos na água. Os ovos dão origem aos girinos os quais sofrem transformações e passam para a fase adulta que é em sua grande maioria, terrestre. Essas particularidades em cada fase da vida e especificidade de ambiente os tornam espécies bioindicadoras, uma vez que necessitam de ótimas condições ambientais para sobrevivência e reprodução.

Já os répteis apresentam a pele seca, podendo apresentar escamas (cobras e lagartos), placas (jacarés) ou carapaças (tartarugas, jabutis). Os répteis são, em sua maioria, animais carnívoros que ocupam o ápice da cadeia alimentar, como alguns crocodilos e serpentes, sendo importantes no controle da população de outros animais.

Nesse contexto, a partir do estudo de fauna realizado na área de estudo foram identificadas 16 espécies da herpetofauna, sendo 11 anfíbios e cinco (5) répteis. As espécies de anfíbios registradas estão distribuídas em seis famílias sendo a riqueza mais elevada obtida para a família Hylidae, que é muito observada em estudos com anuros, devido à capacidade de se adaptarem aos mais variados tipos de ambientes, utilizar todos os estratos de vegetação e as diversas coleções d'água para reprodução (HADDAD & SAWAYA; 2000). As espécies de répteis registradas estão distribuídas em cinco famílias sendo uma espécie representante de cada uma delas.

As 16 espécies registradas são nativas do Brasil, mas não são restritas a um bioma específico. Não foram registradas espécies raras, endêmicas ou ameaçadas de extinção de acordo com as listas global (IUCN, 2023), nacional (MMA, 2022) e estadual (COPAM, 2010).

Em relação às espécies bioindicadoras, podemos citar a perereca (*Scinax luizotavioi*) por se reproduzir apenas em ambientes florestados e/ou em avançada regeneração e com presença de serrapilheira. Além disso, destaca-se a espécie *Phyllomedusa burmeisteri* (perereca-verde), de interesse econômico-científico, uma vez que o gênero possui potencial para bioprospecção a partir da toxina presente em sua pele do qual pode ser extraído o peptídeo, que tem ação antibacteriana e antiparasitária (BRAND et al., 2013).

**Total de espécies identificadas para Herpetofauna**

Herpetofauna		
Espécies	Anfíbios	Répteis
Interesse econômico-científico	1	0
Bioindicadoras	1	0
Endêmicas	0	0
Exóticas	0	0
Ameaçadas	0	0
<b>Total de espécies identificadas</b>	<b>11</b>	<b>5</b>

*Phyllomedusa burmeisteri* (perereca-verde)  
Espécie de interesse econômico-científico



Fonte: Jéssica Albuquerque Pereira

*Scinax luizotavioi* (perereca)  
Espécie bioindicadora de qualidade ambiental



Fonte: Jéssica Albuquerque Pereira

*Enyalius bilineatus*  
Espécie registrada na área de estudo



Fonte: Jéssica Albuquerque Pereira

## Avifauna

A avifauna se refere ao conjunto de aves encontradas em um local, como por exemplo, o tucano, a arara, o canário, a galinha, o pato, os pombos, entre vários outros. Esses animais apresentam bicos, penas e se reproduzem por meio da postura de ovos. A maioria das aves possuem a capacidade de voo, o que favorece a sua distribuição ao redor do mundo.

Além disso, as aves necessitam de qualidade e quantidade de recursos suficientes para alimentação, construção de ninho, abrigo e proteção, sendo que o ambiente em que vivem tem grande importância na presença e sobrevivência desses animais.

Da mesma forma, nesses ambientes, a avifauna apresenta grande importância ecológica, pois ajudam na recuperação ambiental ao realizarem a dispersão de sementes, colaboram com o controle de pragas ao consumirem lagartas que devoram plantações, além de servirem como alimento para outros animais contribuindo na manutenção da cadeia alimentar. Essas funções são essenciais para equilíbrio e recuperação de diversos ambientes principalmente áreas florestais.

Na área de estudo foram identificadas um total de 112 espécies da avifauna, as quais merecem destaques as espécies consideradas xerimbabos ("de estimação"), que são principalmente, representantes das famílias Psittacidae, Turdidae e Thraupidae. Os psitacídeos, por apresentarem plumagem colorida e alta complexidade cerebral, são muito apreciados como animais de estimação, pois aprendem facilmente a proferir palavras (SICK, 1997) e isso favorece o tráfico desses animais. Também muitas espécies de pássaros são mantidas em cativeiro por apresentarem cantos agradáveis, como os sabiás, e por apresentarem coloração chamativa, como as saíras e sanhaços, ou por serem fáceis de cuidar (SOUZA & VILELA, 2013). Além disso, destacam-se as espécies consideradas cinegéticas, ou seja, aquelas procuradas para caça e/ou alimentação, que são representadas pelas famílias Tinamidae, Columbidae, Rallidae, Accipitridae, Strigidae e Falconidae.

Dentre as 112 espécies registradas, 16 são endêmicas, ou seja, apresentam distribuição restrita a determinado domínio fitogeográfico ou região. Destas espécies registradas, 14 são endêmicas da Mata Atlântica. Como exemplos podemos citar: o *Myrmoderus loricatus* (formigueiro-assobiador), o *Synallaxis ruficapilla* (Pichororé) e a *Haplospiza unicolor* (Cigarra-bambú). Uma espécie é endêmica do Cerrado, a *Antilophia galeata* (Soldadinho) e uma espécie é endêmica do topo de montanhas do leste do Brasil o *Augastes scutatus* (Beija-flor-de-gravata-verde), (Essa espécie ocorre em altitudes maiores que 1000 metros na cadeia do espinhaço e apresenta preferência por ambientes com vegetação associada ao substrato rochoso para forrageamento e nidificação (RODRIGUES, 2011). A maioria das espécies possuem sensibilidade média aos distúrbios ambientais

Foi registrada uma espécie exótica para a área de estudo, o pombo doméstico (*Columba livia*), que tem origem europeia e foi introduzida no Brasil no século XVI. Além do mais, os pombos domésticos são transmissores de diversas zoonoses e podem representar um sério problema de saúde pública (SÃO PAULO, 2003).

Não foram registradas espécies consideradas indicadoras de qualidade ambiental ou ameaçadas de extinção de acordo com as listas global (IUCN, 2023), nacional (MMA, 2022) e estadual (COPAM, 2010).

**Total de espécies identificadas para Avifauna**

Avifauna	
Espécies	Número
Interesse econômico-científico	0
Exóticas	1
Xerimbabos ("de estimação")	24
Migratórias	8
Ameaçadas	0
Endêmicas	16
Cinegéticas (relacionada à caça)	9
<b>Total de espécies identificadas</b>	<b>112</b>

*Eupsittula aurea* (periquito-rei) - Espécie Xerimbabo



Fonte: Liara Ghisi Gomes

*Thalurania furcata* - (beija-flor-tesoura-verde)



Fonte: Liara Ghisi Gomes

*Myrmoderus loricatus* (formigueiro-assobiador)  
Endêmico da Mata Atlântica



Fonte: Liara Ghisi Gomes

*Schistochlamys ruficapillus* (bico-de-veludo)



Fonte: Liara Ghisi Gomes

## Mastofauna Terrestre e Voadora

A mastofauna é composta por espécies de animais conhecidas como mamíferos. As características mais marcantes desses animais é a presença de glândulas mamárias que, nas fêmeas, produzem leite para alimentar seus filhotes e a presença de pelos no corpo. Baseados em seus hábitos e tamanho corporal, a mastofauna terrestre e voadora é dividida em três grupos distintos: , pequenos mamíferos, mamíferos de médio e grande porte e mamíferos voadores (morcegos).

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

A mastofauna tem papel fundamental na manutenção do ecossistema local e regional já que muitos mamíferos são dispersores de sementes contribuindo para a regeneração dos ambientes. Esses animais também realizam a polinização das flores, além do controle natural de outras espécies por meio da predação. Devido à essas características, muitas espécies são bioindicadoras, uma vez que necessitam de ambientes conservados e com quantidade suficiente de recursos para sobreviverem.

Foram identificadas na área de estudo 23 táxons da **mastofauna terrestre**, distribuídas em 15 famílias e 8 ordens. Dentre essas, três (3) espécies estão classificadas como ameaçadas de extinção: o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), o gato-do-mato (*Leopardus guttulus*) e a jaguatirica (*Leopardus pardalis*). Se tratando das espécies endêmicas, foram registradas cinco (5) restritas ao bioma Mata Atlântica: *Gracilinanus microtarsus* (cuíca), *Blarinomys breviceps* (rato do mato), , *Monodelphis americana* (cuíca de três listras), *Marmosops incanus* (cuíca cinza) e *Callithrix penicillata* (mico estrela).

Além disso, alguns mamíferos também são considerados cinegéticos, ou seja, que são as espécies predadas ou que sofrem grande pressão de caça, sendo apontada como uma das principais razões pelas quais espécies são atualmente ameaçadas (Redford 1997, Peres 2000, Mace & Reynolds 2001, Rowcliffe et al. 2003). Dentre as espécies registradas, nove (9) são consideradas cinegéticas, como exemplos podemos citar o tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*) e o coelho tapeti (*Sylvilagus minensis*).

Em relação a espécies exóticas, foi registrado o cachorro doméstico (*Canis lupus familiaris*), considerado uma espécie de mamífero invasora, que pode trazer sérios problemas para a fauna silvestre. Além de transmitir doenças e parasitas para os animais silvestres, os cães podem percorrer grandes distâncias em áreas de vegetação nativa, caçando outros animais, o que gera competição com outros carnívoros e influencia no comportamento e no custo energético dos indivíduos silvestres (HUGHES & MACDONALD, 2013; LESSA et al., 2016).

### Total de espécies identificadas para Mastofauna Terrestre

Mastofauna terrestre	
Espécies	Número
Exóticas	1
Endêmicas da Mata Atlântica	5
Ameaçadas	3
Cinegéticas	9
<b>Total de espécies identificadas</b>	<b>23</b>

***Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato)**



Fonte: Ludmilla Hufnagel Regis Diniz Maia

***Oligoryzomys nigripes* (rato-do-mato)**



Fonte: Ludmilla Hufnagel Regis Diniz Maia

***Gracilinanus microtarsus* (cuíca)  
Endêmico da Mata Atlântica**



Fonte: Ludmilla Hufnagel Regis Diniz Maia

Em relação à **mastofauna voadora**, foram registradas um total de 10 espécies de morcegos na área de estudo. Dentre essas, destaca-se a espécie *Sturnira lilium*, que é considerada uma espécie essencial para uma rápida evolução de uma recuperação em áreas que foram desmatadas, pois promovem a dispersão das sementes através da alimentação. Além disso, devido à sua forte preferência alimentar por frutos de plantas da família Solanaceae (GANNON et al., 1989), morcegos destas espécies também desempenham papel importante na dispersão de sementes desses frutos.

Algumas espécies de plantas dessa família, como é o caso da espécie *Dysochroma viridiflorum*, dependem essencialmente de morcegos, tanto para a polinização quanto para a dispersão de suas sementes (SAZIMA et al., 2003).

Não foram registradas espécies raras, endêmicas, exóticas e ameaçadas de extinção, entretanto merecem destaque as espécies *Vampyressa pusilla* e *Cynomops abrasus* que podem ser consideradas de interesse científico, pois estão classificadas como “deficiente de dados” (DD) pela lista global de espécies ameaçadas (IUCN, 2023).

#### Total de espécies identificadas para Mastofauna Voadora

Mastofauna voadora	
Espécies	Número
Exóticas	0
Endêmicas	0
Ameaçadas	0
Interesse econômico-científico	2
<b>Total de espécies identificadas</b>	<b>10</b>

*Sturnira lilium* (morcego)



Fonte: Henrique Meni Costa Rabello

*Carollia perspicillata* (morcego)



Fonte: Henrique Meni Costa Rabello

## Meio Socioeconômico

Trata-se do estudo das pessoas e de suas inter-relações, considerando desde o início da formação histórica do município onde se situam as estruturas do Projeto de Expansão da Mina Pau Branco e as regiões situadas no entorno, os municípios de Brumadinho e Nova Lima, em Minas Gerais, e passando por aspectos referentes às **características da população local**, sobre a **economia municipal**, **qualidade de vida** e **saneamento básico** ofertados em cada um dos municípios em estudo e aspectos culturais da região.

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

## Caracterização dos municípios da área de estudo

O Estado de Minas Gerais tem suas origens ainda no século XVI, através do trabalho de bandeirantes em busca de ouro e outros minerais. Para além da produção mineral, principal motor econômico de Minas Gerais, que também teve evidência historicamente com a produção agrícola, como açúcar, fumo, algodão e o café.

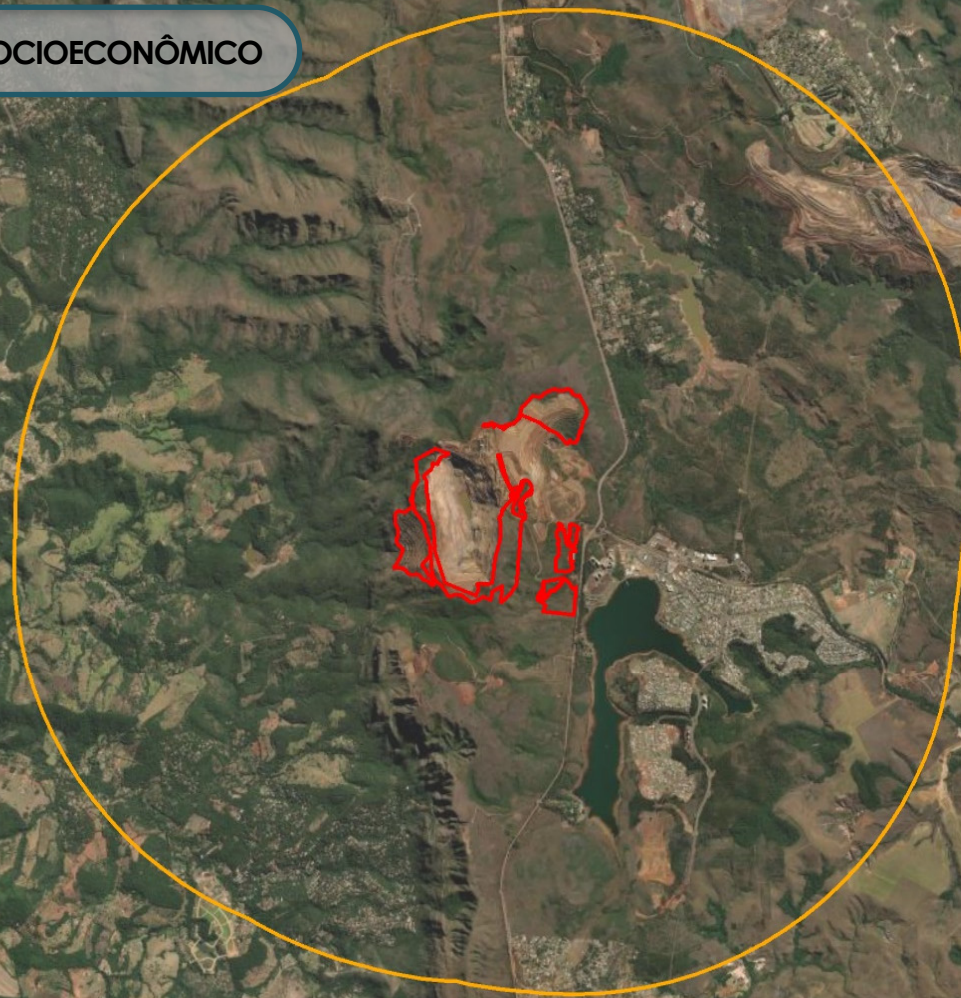
Neste contexto histórico, Brumadinho e Nova Lima apresentam bastante similaridades, sendo exemplos de municípios que cresceram e se desenvolveram a partir da mineração.

O município de Brumadinho, foi criado em 1938, desmembrado dos municípios de Bonfim, Itabirito e Nova Lima. Constituído até então por quatro distritos: Piedade do Paraopeba (desmembrado do município de Nova Lima), Brumadinho, Aranha e São José do Paraopeba (desmembrado do município de Itabirito). No ano de 1953, é criado o distrito de Conceição do Itaguá e anexado ao município, mantendo desde então a divisão de Brumadinho em seus cinco distritos.

A região de Nova Lima é marcada historicamente pela mineração, especialmente pela descoberta da Mina de Morro Velho, por volta de 1720. Nova Lima, inicialmente, fora denominada como Campos de Congonhas, e após a chegada dos mineiros que vieram para o trabalho aurífero, passou a se chamar Congonhas das Minas de Ouro. Quando passa a se tornar um povoado de Sabará, o distrito recebeu o nome de Congonhas de Sabará. No ano de 1893, alterou-se o nome para Villa Nova de Lima, e, em 1923, passa a se chamar Nova Lima.

No século XX, entre os anos de 1980 e 1990, com o processo de expansão do vetor sul de Belo Horizonte, consolidado após a construção do BH Shopping, residenciais de luxo passaram a adquirir um importante papel para camadas sociais mais enriquecidas, que optavam por morar nos novos condomínios fechados que foram sendo criados próximos ao local onde é hoje a Vallourec, especialmente o Alphaville, numa tentativa de ter maior qualidade de vida, contato com a natureza e maior segurança do que a capital mineira poderia oferecer.

# MAPA DA ÁREA DE ESTUDO DO MEIO SOCIOECONÔMICO



## LEGENDA



Área Diretamente Afetada - ADA



Área de Estudo do Meio Socioeconômico

## ESCALA GRÁFICA

0 1.000 2.000m



## LOCALIZAÇÃO



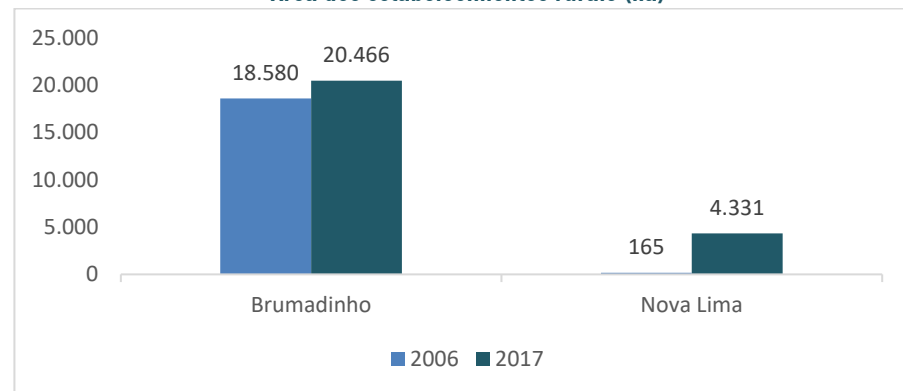
## Estrutura fundiária

A estrutura fundiária de um município se refere a sua característica e organização rural. As tipologias de uso do solo nas áreas rurais foram analisadas considerando dois indicadores, o tamanho da área em questão, expresso em hectares e o número de estabelecimentos rurais.

Em termos de quantidade de estabelecimentos rurais (número de estabelecimentos), de 2006 a 2017, em Brumadinho houve redução da quantidade de estabelecimentos, enquanto que em Nova Lima esse número aumentou significativamente. Brumadinho permaneceu como município com maior número de estabelecimentos rurais na área de estudo.

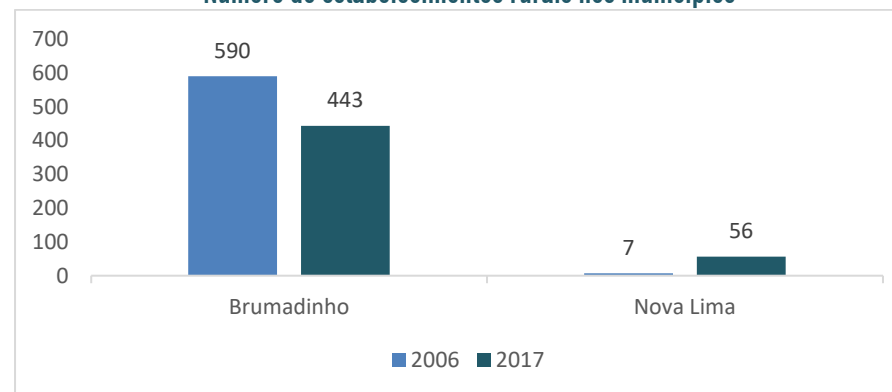
Ao analisar os estabelecimentos rurais por área ocupada, (tamanho do estabelecimento), entre 2006 a 2017, observa-se que enquanto em Brumadinho houve um aumento da área, diminuiu o número de estabelecimentos agropecuários. Nova Lima houve aumento da área e dos estabelecimentos agropecuários.

Área dos estabelecimentos rurais (ha)



Fonte: IBGE (2006; 2017). Elaborado por Brandt Meio Ambiente (2023)

Número de estabelecimentos rurais nos municípios



Fonte: IBGE (2006; 2017). Elaborado por Brandt Meio Ambiente (2023)

## Dinâmica Populacional

Brumadinho e Nova Lima são dois municípios que tiveram sua população aumentada nos últimos anos.

População em Brumadinho, Nova Lima e Minas Gerais

Localidade	População 2000	População 2010	População 2022
Brumadinho	26.614	33.973	38.915
Nova Lima	64.387	80.998	111.697
Minas Gerais	17.891.494	19.597.330	20.538.718

Fonte: IBGE (2010; 2023). Elaborado por Brandt Meio Ambiente (2023)

Brumadinho contava com 26.614 pessoas em 2000, 33.973 habitantes em 2010, e 38.915 em 2022. Aumentando 27,6% entre 2000 e 2010 e 14,5% entre 2010 e 2022.

Nova Lima contava com 64.387 pessoas em 2000, 80.998 habitantes em 2010, enquanto o Censo de 2022 apresenta 111.697 pessoas. Entre 2000 e 2010, o crescimento foi de 37,9%, enquanto entre 2010 e 2022, houve aumento populacional de 45%.

Brumadinho e Nova Lima também são municípios que possuem uma significativa taxa migratória. De 2000 a 2010, Brumadinho registrou taxa líquida migratória positiva de 2.403, ou seja, mais pessoas saíram do município do que chegaram. Nova Lima também obteve taxa positiva, sendo de 5.052 pessoas a mais entre 2000 e 2010.

Apresentamos também a Densidade Demográfica dos municípios, que é a medida que expressa a relação entre a população e a área. Tanto Brumadinho quanto Nova Lima possuem a densidade demográfica acima da média do Estado de Minas Gerais. Nova Lima atingiu em 2022 uma densidade demográfica de 260 hab/km<sup>2</sup>.

### Área e Densidade Demográfica

Município	Área (km <sup>2</sup> )	Densidade Demográfica (hab./km <sup>2</sup> )		
		2000	2010	2022
Brumadinho	639,434	41,62	53,13	60,08
Nova Lima	429,313	149,99	188,66	260,17
Minas Gerais	586.513,98	30,5	33,41	35,18

Fonte: IBGE (2010; 2023). Elaborado por Brandt Meio Ambiente, 2023

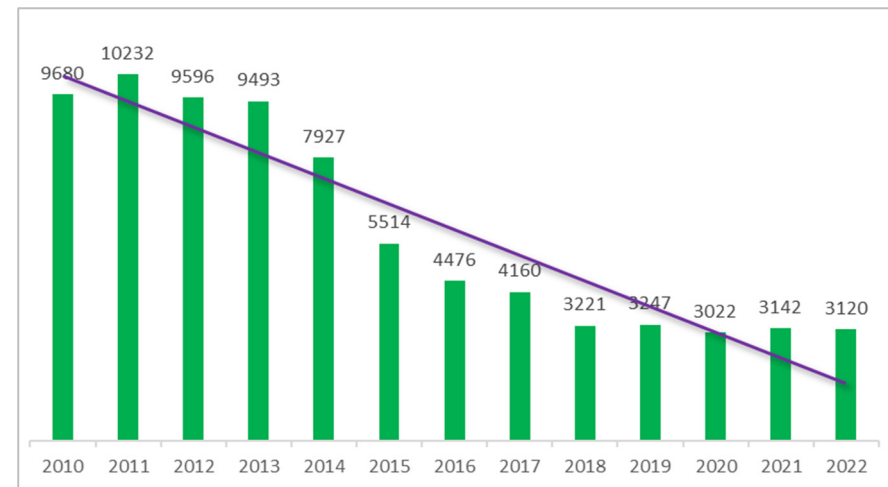
## Estrutura viária

Um dos elementos que divide Brumadinho e Nova Lima, à altura da Mina Pau Branco, da Vallourec, é a BR 040, rodovia de 1175 quilômetros que conecta o Distrito Federal ao Rio de Janeiro, ou seja, atravessa o estado de Minas Gerais. São mais de 35 milhões de vezes que veículos passaram por ao menos um pedágio na BR-040, só no ano de 2022.

Entendendo a dinâmica local, a BR-040 é a principal porta de entrada para o empreendimento, que se conecta também com outra importante Rodovia, a BR 356. Além das duas rodovias federais, há também outras ruas que estão próximas ao empreendimento, especialmente as que dão acesso ao distrito de Piedade do Paraopeba.

Nos últimos anos, embora tenha aumentado o fluxo de carros, percebe-se uma redução do número de acidentes na Rodovia BR-040.

Acidentes na BR-040 2010 a 2022



Fonte: Via 040.

O tráfego de veículos pesados na BR 040 é bem alto e muitos moradores reclamam desse intenso fluxo, que traz insegurança para outros usuários da rodovia. A qualidade da pavimentação também é alvo de críticas por moradores da região.

## Estrutura econômica

Um fator importante a considerar é o Produto Interno Bruto (PIB), que é um importante indicador de crescimento econômico, calculado a partir da soma do valor de todos os serviços e bens produzidos em uma região em um dado período de tempo.

Brumadinho e Nova Lima possuem uma diversificação na economia, embora a indústria seja a força principal. Para o ano 2020, 44% do PIB de Brumadinho veio da indústria, enquanto em Nova Lima a indústria representou 53% do PIB municipal!

A segunda posição para o PIB dos dois municípios fica com o setor de serviços, responsável por cerca de 30% do PIB de cada um deles. No setor de serviços inclui-se alimentícios, confecções, estabelecimentos bancários, farmácias, óticas, lojas de tecido, calçados, floriculturas, venda de automóveis, materiais de construção, autopeças, hotelaria, entre outros.

No âmbito do Turismo, cabe salientar que a região mais visitada é Macacos (São Sebastião das Águas Claras) em Nova Lima, enquanto em Brumadinho os principais atrativos são o Instituto Inhotim, o distrito de Casa Branca e o de Piedade em Paraopeba.

Embora o setor industrial seja o principal contribuinte para o PIB dos dois municípios, a maior concentração de empregos formais se encontra no setor de serviços.

### Rampa de Voo Livre - Topo do Mundo, Brumadinho



Foto: Brandt (2023)

## Identificação e localização dos bens naturais e culturais

Em Nova Lima, na região próxima à Mina Pau Branco, os moradores ressaltam alguns pontos que consideram como patrimônios naturais e/ou culturais, como a Lagoa dos Ingleses, as trilhas do Alphaville, inclusive as que estão dentro do circuito da Estrada Real, a Lagoa do Miguelão e cachoeiras da região.

### Lagoa dos Ingleses. Ponte na Avenida Wimbledon, no Alphaville, Nova Lima

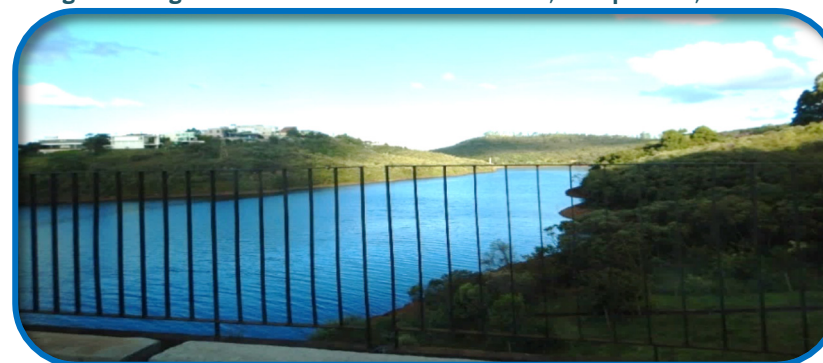


Foto: Brandt (2023)

Sobre os patrimônios naturais, ressaltaram a importância da Cachoeira da Mãe D'água, Cachoeira do Carrapato, Nascente Valente, Mina da Serrinha matas e florestas, rios e lagos.

Do ponto de vista de patrimônio, tanto material quanto imaterial, os mais citados pela comunidade foram as festas de Nossa Senhora do Rosário e da Nossa Senhora da Piedade, Festa do Divino, Jubileu, Festival de Inverno, Cavalgada, Festival do Milho e da Jabuticaba, Congado, Festa da Laranja, da Cachaça. Os cultos da igreja evangélica e as missas das igrejas católicas, Rosário e Matriz, tiveram sua importância ressaltada. O Forte de Brumadinho também foi considerado por alguns moradores.

#### Festividade do Jubileu, em Piedade do Paraopeba, Brumadinho



Foto: Folha de Brumadinho, 2020

#### Igreja N. Sra. do Rosário, em Piedade do Paraopeba, Brumadinho



Foto: Brandt, 2023

### Percepção das comunidades vizinhas ao empreendimento

Para poder conhecer e entender melhor o território das áreas próximas à Mina Pau Branco, da Vallourec, diversos moradores do Distrito de Piedade do Paraopeba e do condomínio Alphaville e arredores foram entrevistados.

As entrevistas foram realizadas por pesquisadores da empresa Brandt Meio Ambiente, entre os meses de abril a julho de 2023, e que abarcou respostas de quase 100 questionários, entre moradores, órgãos do poder público e organizações não governamentais, dos municípios de Brumadinho e Nova Lima.

As entrevistas para o poder público tinham como objetivo traçar um perfil dos municípios e entender impactos das atividades minerárias, tanto positivos quanto negativos, num esforço de poder compreender o que a expansão do empreendimento da Mina Pau Branco poderia acarretar de positivo e negativo para a população.

Os resultados do estudo de percepção apresentaram de forma geral:

### **Nova Lima (especialmente Alphaville)**

#### **Aspectos Gerais:**

- Há reclamações da BR-040, falta de segurança, de iluminação e de manutenção na via.
- Reclamações do Transporte público, especialmente na limitação de horários dos ônibus para os funcionários que trabalham nos condomínios, que são provenientes geralmente do Jardim Canadá, Água Limpa ou Belo Horizonte.
- Moradores valorizam a qualidade de vida, segurança, tranquilidade e a natureza da região.
- Os moradores reclamam do alto preço cobrado pela companhia de água pelo uso da água.
- O fornecimento de água, a coleta de resíduos sólidos (pública e privada), o escoamento de água e a energia elétrica são considerados bons.

#### **Mineração:**

- Os principais problemas relacionados à mineração que incomodam a comunidade são em relação a poeira do minério proveniente de atividades das mineradoras da região e a insegurança de caminhões de empresas de mineração na BR-040;

- Os principais anseios relacionados à mineração é que atuem para diminuição do uso de caminhões nas estradas e que reduzam a poeira fruto da atividade minerária.
- A comunidade em geral reconhece a importância da mineração, especialmente na geração de empregos, desenvolvimento econômico e arrecadação de impostos.
- A maior parte dos moradores conhece a Mina Pau Branco.
- A população não acredita que o dinheiro dos impostos da mineração esteja sendo bem empregado pelo poder público.

### **Brumadinho (Piedade do Paraopeba)**

#### **Aspectos Gerais:**

- Reclamações do Transporte público, especialmente na limitação de horários dos ônibus para Brumadinho e Belo Horizonte.
- Os moradores reclamam da ausência de comércios e serviços no distrito.

#### **Mineração:**

- População tem medo de possíveis rompimentos de barragens e outros desastres socioambientais.
- Poluição e degradação de paisagens naturais são impactos negativos de acordo com a comunidade local.
- A comunidade em geral reconhece a importância da mineração, especialmente na geração de empregos, desenvolvimento econômico e arrecadação de impostos.
- A maior parte dos moradores conhece a Mina Pau Branco.
- A população não acredita que o dinheiro dos impostos da mineração esteja sendo bem empregado pelo poder público, com exceção para a área da saúde em Piedade do Paraopeba, que foi enormemente elogiada.

# Avaliando os Impactos Ambientais

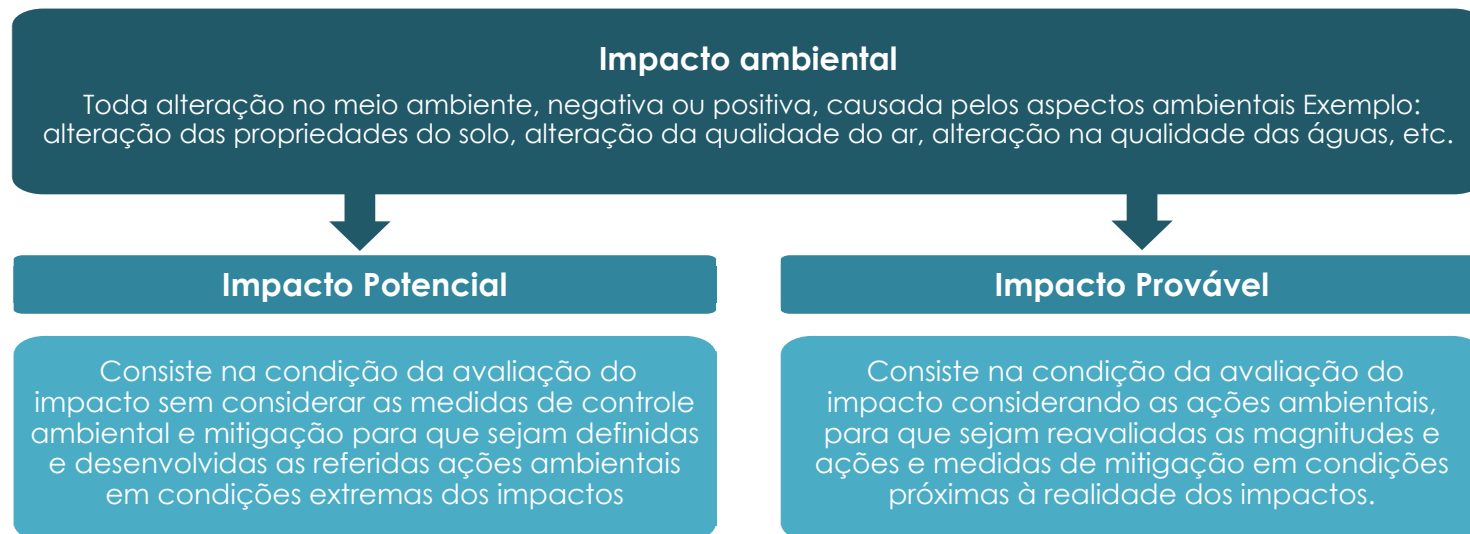
## Critérios de Avaliação de Impactos

A avaliação de impactos ambientais envolve diversos critérios, sendo eles: efeito positivo e negativo, abrangência, significância, magnitude e reversibilidade do impacto, perda ou melhoria ambiental, tendência do impacto em evoluir ou não, forma de atuação do mesmo no tempo, incidência direta, indireta ou ambas, prazo de ocorrência de

curto ou longo prazo, permanência e duração do impacto ambiental em cada fase do projeto, efeito acumulativo com outros impactos, e por fim, a existência de partes interessadas que tenham se manifestado sobre o projeto.

Considerou-se também como principal balizador das avaliações de impactos o atendimento à legislação ambiental vigente no país.

### Conceitos importantes



## Síntese dos impactos ambientais prováveis

Fase de implantação e Operação do empreendimento				
Impactos Ambientais Avaliados	Meio Impactado	Efeito	Significância	Possui programa ambiental associado?
Alteração da qualidade do ar	Físico	Negativo	Significativo - Médio	Sim
Alteração dos níveis de pressão sonora	Físico	Negativo	Significativo - Médio	Sim
Alteração nos níveis de vibração	Físico	Negativo	Significativo - Baixo	Sim
Alteração da dinâmica hidráulica subterrânea	Físico	Negativo	Significativo - Alto	Sim
Instalação de processos erosivos e movimentos de massa	Físico	Negativo	Significativo - Médio	Sim
Alteração das propriedades físicas e químicas do solo	Físico	Negativo	Significativo - Alto	Sim
Alteração da dinâmica e disponibilidade hídrica superficial	Físico	Negativo	Significativo - Médio	Sim
Alteração da qualidade das águas	Físico	Negativo	Significativo - Médio	Sim
Assoreamento em cursos hídricos	Físico	Negativo	Significativo - Médio	Sim
Redução da cobertura vegetal nativa	Biótico - Flora	Negativo	Significativo - Médio	Sim
Alteração na dinâmica da comunidade de flora	Biótico - Flora	Negativo	Significativo - Alto	Sim
Perda de indivíduos de espécies ameaçadas, endêmicas e protegidas da flora	Biótico - Flora	Negativo	Significativo - Alto	Sim
Perda de indivíduos da fauna	Biótico - Fauna	Negativo	Significativo - Médio	Sim
Perda de indivíduos biota aquática	Biótico - Fauna	Negativo	Significativo - Alto	Sim
Dispersão forçada da fauna	Biótico - Fauna	Negativo	Significativo - Médio	Sim
Incômodos à População	Socioeconômico	Negativo	Significativo - Médio	Sim
Manutenção da dinâmica econômica	Socioeconômico	Positivo	Significativo - Médio	Não
Alteração da paisagem	Socioeconômico	Negativo	Significativo - Alto	Sim

Fase de fechamento do empreendimento				
Impactos Ambientais Avaliados	Meio Impactado	Efeito	Significância	Possui programa ambiental associado?
Alteração da qualidade do ar	Físico	Negativo	Significativo - Médio	Sim
Alteração dos níveis de pressão sonora	Físico	Negativo	Significativo - Médio	Sim
Alteração nos níveis de vibração	Físico	Negativo	Não significativo - Baixo	Sim
Alteração da dinâmica hidráulica subterrânea	Físico	Negativo	Significativo - Alto	Sim
Instalação de processos erosivos e movimentos de massa	Físico	Negativo	Significativo - Baixo	Sim
Alterações das propriedades físicas e químicas do solo	Físico	Negativo	Significativo - Baixo	Sim
Alteração da dinâmica e disponibilidade hídrica superficial	Físico	Duplo efeito (negativo e positivo)	Significativo - Alto	Sim
Alteração da qualidade das águas	Físico	Negativo	Significativo - Médio	Sim
Assoreamento em cursos hídricos	Físico	Negativo	Significativo - Baixo	Sim
Alteração na dinâmica da comunidade da flora	Biótico - Flora	Positivo	Significativo - Alto	Sim
Alteração na dinâmica das comunidades faunísticas	Biótico - Fauna	Positivo	Significativo - Médio	Sim
Redução dos recursos econômicos da mineração	Socioeconômico	Negativo	Significativo - Médio	Não

# Programas Ambientais

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

Meio Físico		
Programa / Subprograma	Objetivo	Fase do empreendimento em que o programa será executado
<b>Programa de Manutenção de Máquinas, Equipamentos e Veículos</b>	O Programa de Gestão Ambiental de Obras tem como objetivo proporcionar subsídios técnicos e normativos para a condução das obras de instalação do Projeto de Expansão da Mina Pau Branco, com a finalidade de promover políticas e práticas de gestão de meio ambiente na busca de minimizar as interferências e os impactos adversos, garantindo a manutenção da qualidade ambiental e bem estar humano.	Implantação e Operação
<b>Programa de Monitoramento e controle Geotécnico e de Processos erosivos</b>	O Programa tem como objetivo apontar as ações operacionais, preventivas e corretivas, destinadas a promover o controle dos processos erosivos decorrentes da implantação e operação do Projeto.	Implantação, Operação e Fechamento
<b>Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos</b>	O objetivo deste Programa é estabelecer as diretrizes e regras gerais a serem seguidas para o adequado gerenciamento de recursos sólidos no Projeto de Expansão da Mina Pau Branco, em conformidade com as exigências legais vigentes.	Implantação, Operação e Fechamento
<b>Programa de Controle e Monitoramento da Qualidade do Ar</b>	O Programa de Controle e Monitoramento da Qualidade do Ar tem como objetivos monitorar a qualidade do ar com base nos padrões legais, acompanhar as possíveis tendências e mudanças na qualidade do ar devido a emissão de poluentes, minimizar a emissão de material particulado para a atmosfera e mitigar a emissão de fumaça preta dos veículos em circulação.	Implantação e Operação

Meio Físico		
Programa / Subprograma	Objetivo	Fase do empreendimento em que o programa será executado
<b>Programa de Monitoramento de Ruídos</b>	Os objetivos desse programa consistem em realizar os monitoramentos níveis de ruído nos três pontos localizados no entorno do empreendimento, a partir dos monitoramentos, deverá dar continuidade a apresentação de relatórios periódicos ao órgão ambiental, além disso cumprir as condicionantes estabelecidas, reportando os níveis de emissão constatados nos trabalhos de monitoramento e as medidas de rotinas adotadas para o efetivo controle.	Implantação, Operação e Fechamento
<b>Programa de Monitoramento Sismográfico/Vibração</b>	O objetivo geral do programa constitui-se em garantir que os níveis de vibrações oriundas do empreendimento atendam às normas e legislações vigentes, gerando o menor impacto possível sobre o ambiente, a vizinhança e sobre os funcionários do empreendimento.	Implantação, Operação e Fechamento
<b>Programa de Gestão de Recursos Hídricos (PGRH)</b>	O Programa de Gestão de Recursos Hídricos tem como principal objetivo mensurar e acompanhar as alterações sobre a quantidade e qualidade das águas durante as etapas do Projeto de Expansão da Mina Pau Branco. No contexto deste Programa serão realizados outros três subprogramas, para auxiliar na Qualidade das águas e Recursos hídricos, bem como o controle de efluentes líquidos, são eles: Subprograma de Monitoramento e Controle da Qualidade das Águas Superficiais Subprograma de Monitoramento e Controle de Efluentes Líquidos, Subprograma de Modelagem e Monitoramento de vazões das Nascentes e Cursos d'água	Implantação, Operação e Fechamento

Meio Biótico		
Programa/ Subprograma	Objetivo	Fase do empreendimento em que o programa será executado
<b>Programa Operacional e de Controle da Supressão Vegetal</b>	O programa visa executar a supressão de vegetação de forma ordenada e de modo que não interfira nas vegetações fora do polígono de supressão. Além disso, destinar corretamente o material lenhoso existente, melhorando seu rendimento e aproveitamento.	Implantação
<b>Programa de Resgate e Reintrodução da Flora</b>	O programa tem como objetivo mitigar os impactos relacionados à perda de cobertura vegetal pela implantação do empreendimento, compensar parcialmente os impactos e potencializar os efeitos positivos durante a execução das ações de recuperação das áreas degradadas, que acontece em todas as fases do empreendimento.	Implantação
<b>Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)</b>	O principal objetivo deste Plano é apresentar métodos da reabilitação ecológica das áreas degradadas e da recomposição paisagística do Projeto de Expansão da Mina Pau Branco.	Implantação, Operação e Fechamento
<b>Programa de Compensações Florestais</b>	O objetivo do Programa de Compensações Florestais e Recuperação de APPs tem como objetivos principais promover a proteção e restauração adequada dos ambientes interferidos, bem como atender as exigências da legislação ambiental vigente.	Implantação
<b>Programa de Acompanhamento de Supressão Vegetal, Afugentamento e eventual Resgate de Fauna</b>	O Programa de Resgate e Afugentamento de Fauna tem como objetivo principal minimizar os impactos causados pelo empreendimento sobre a fauna silvestre afetada, através do afugentamento e o resgate durante as atividades de supressão da vegetação.	Implantação

Meio Biótico		
Programa/ Subprograma	Objetivo	Fase do empreendimento em que o programa será executado
<b>Programa de Monitoramento da Fauna Silvestre</b>	O programa de monitoramento da fauna tem como objetivo monitorar a fauna terrestre e biota aquática distribuídas ao longo da área de influência da Expansão Mina do Pau Branco. O programa contempla as medidas para minimizar os impactos decorrentes da instalação, operação e fechamento do empreendimento, os quais poderão incidir sobre a fauna terrestre e aquática.	Implantação, Operação e Fechamento
<b>Sub-Programa de Monitoramento da Fauna Atropelada</b>	O objetivo principal do programa é diminuir os impactos do Projeto sobre as populações de animais silvestres através da identificação dos principais pontos em que ocorrem atropelamentos, os principais grupos faunísticos atropelados, as principais espécies atropeladas e também propor, se necessário, a implementação de medidas mitigadoras para a redução de atropelamentos a fauna silvestre.	Implantação e Operação
Meio Socioeconômico		
Programa/ Subprograma	Objetivo	Fase do empreendimento em que o programa será executado
<b>Programa de Comunicação Social</b>	O programa tem o objetivo de estimular o surgimento de novos valores para contribuir no estabelecimento de uma melhor relação entre empreendimento e comunidades vizinhas ao empreendimento, na busca pela conservação ambiental.	Implantação, Operação e Fechamento
<b>Programa de Educação Ambiental</b>	O Vislumbrar - Programa de Educação Ambiental da Vallourec tem como objetivo geral atuar na sensibilização de seus colaboradores quanto às suas responsabilidades com o meio ambiente, além de ampliar a percepção sobre as questões ambientais junto às comunidades vizinhas à Mina Pau Branco, na intenção de difundir conhecimentos, valores e práticas ambientalmente adequadas.	Implantação, Operação e Fechamento

# Delimitando as Áreas de Influência

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

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

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

Meios	Área Diretamente Afetada (ADA)	Área de Influência Direta (AID)	Área de Influência Indireta (AII)
<p><b>Meio Físico</b></p>	<p>Área onde serão instaladas as estruturas previstas para o projeto.</p>	<p>Para a definição da AID do Meio Físico considerou-se os distintos impactos diretos decorrentes da implantação, operação e fechamento do Projeto de Expansão da Mina Pau Branco que podem vir a afetar as propriedades ambientais. Para a definição do limite da AID considerou-se aspectos relativos à inserção das estruturas no contexto de bacias hidrográficas, geração de poeira, geração de ruído, vibração, alteração da qualidade da água nas bacias, bem como os aspectos morfológicos e hidrogeológicos locais.</p> <p>No que diz respeito, ao contexto hidrográfico, na região, consideraram-se os tributários principais (Córregos: Cachoeirinha, Carrapato, Grota Grande e Fundo e os Ribeirões Capitão da Mata e Piedade). Na porção oeste, o polígono da AID abrange trechos inseridos na microbacia córrego do Pau Branco passíveis de sofrerem intervenção direta ou indireta como assoreamento, aumento da turbidez da água. Na porção leste, os condomínios de Nova Lima, especialmente o Alphaville (passível de receber influência referente às emissões de material particulado conforme avaliado através de Estudo de Dispersão Atmosférica) e o condomínio Miguelão, na qual está passível de receber influência de alteração na qualidade das águas.</p>	<p>A Área de Influência Indireta do meio físico foi definida considerando, sobretudo, a rede hidrográfica com subdivisão de bacias, conforme determina a Resolução CONAMA nº 01/1986, bem como, os prováveis impactos: alteração do balanço hídrico e alteração da qualidade da água. Em função dos possíveis impactos indiretos, especialmente relacionados aos impactos ligados à questão da água, delimitou-se como Área de Influência Indireta - AII o Buffer demonstrado na Inserção a seguir. Considerando as premissas acima, a AII para o Meio Físico seguiu a delimitação das bacias abrangendo os afluentes do Ribeirão Piedade bem como parte da microbacia do córrego Cachoeirinha.</p> <p>À Oeste foram considerados trechos pertencentes ao Ribeirão Piedade, bem como toda a comunidade de Ribeirão do Paraopeba. Esse ribeirão poderá sofrer influência indireta de processos erosivos e carreamento de sedimentos. Ao Norte o polígono se expande englobando trecho do Córrego Fundo e do Ribeirão Capitão da Mata, incluindo o condomínio Miguelão, na qual monitoramento da qualidade das águas se torna relevante. Ao Sul foram considerados limites da Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Serra da Moeda. Na área leste foram adotados limites da Lagoa dos Ingleses e respectivo condomínio local (ponto onde ocorre monitoramento da qualidade do ar).</p>


Meios	Área Diretamente Afetada (ADA)	Área de Influência Direta (AID)	Área de Influência Indireta (AII)
Meio Biótico	Área onde serão instaladas as estruturas previstas para o projeto.	<p>Para a definição da AID do Meio Biótico considerou-se os distintos impactos diretos decorrentes da implantação, operação e descomissionamento da Expansão Mina Pau Branco que podem vir a afetar a fauna e a flora. A delimitação do polígono da área de influência direta (AID) foi avaliada considerando-se a abrangência dos impactos sobre a flora e a fauna, terrestre e aquática. Com isso, na parte leste abrange a porção superior da microbacia hidrográfica do córrego Cachoeirinha. Ao Sul foram considerados fragmentos mais representativos de vegetação de campo rupestre no entorno da ADA e trechos inseridos na microbacia córrego Carrapato, que podem sofrer alteração durante a supressão vegetal e alteração do ambiente.</p> <p>À Leste a AID se estende até as APPs e os maciços florestais mais distantes que apresentam maior capacidade de suporte para a fauna e flora local que podem funcionar como corredores ecológicos. Ademais, na porção leste o polígono da Área de Influência Direta abrange trechos inseridos na microbacia córrego do Pau Branco passíveis de sofrerem intervenção direta ou indireta como assoreamento, aumento da turbidez da água e modificações nos diferentes micro-habitat utilizados pela biota aquática. Na porção norte o polígono termina com a delimitação as margens da Cava.</p>	<p>A AII do Meio Biótico foi definida considerando, sobretudo, a rede hidrográfica com subdivisão de bacias, conforme determina a Resolução CONAMA Nº 01/86. A delimitação das bacias abrangeu os afluentes do Ribeirão Piedade, bem como parte da microbacia do córrego Cachoeirinha. À Oeste foram considerados trechos pertencentes ao Ribeirão Piedade, bem como grandes fragmentos de vegetação nativa que estão relacionados a influência dos avanços da lavra. Ao Norte o polígono se expande englobando trecho do Córrego Fundo.</p> <p>Ao Sul foram consideradas as áreas compostas de topo de morro, seguindo o limite da estrada que pode funcionar como barreira física para a fauna. Na área leste foram adotados limites geográficos compostos pelo córrego cachoeirinha e Ribeirão Capitão da Mata.</p>
Meio socioeconômico		<p>Para delimitação da AID para o Meio Socioeconômico foi levado em consideração os limites cujos impactos possam incidir de forma direta sobre os recursos sociais e ambientais, modificando sua qualidade e/ou aproveitamento. Fatores como: distância do empreendimento, fluxo de transporte, abrangência dos incômodos da implantação e operação.</p> <p>Para o Projeto, na porção leste foram englobados os condomínios de Nova Lima, especialmente o Alphaville. Na porção oeste, o distrito de Piedade do Paraopeba foi incluído.</p>	<p>A AII do Meio Socioeconômico foi definida incluindo, sobretudo, os municípios em que o empreendimento está inserido. Foram adotados os limites geográficos dos dois municípios (Nova Lima e Brumadinho) em razão da utilização da infraestrutura local, a moradia de trabalhadores do empreendimento nas cidades, sejam eles permanentes ou temporários, além dos impactos no trânsito, comércios e serviços públicos e privados, como escolas e hospitais.</p>


# MAPA DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MEIO FÍSICO



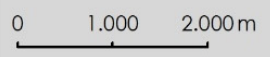
## LEGENDA

 Área Diretamente Afetada - ADA

 Área de influência direta - Meio Físico

 Área de influência indireta - Meio Físico

## ESCALA GRÁFICA



## LOCALIZAÇÃO





# MAPA DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MEIO BIÓTICO



## LEGENDA


 Área Diretamente Afetada - ADA

 Área de Influência Direta - Meio Biótico

 Área de Influência Indireta - Meio Biótico

## ESCALA GRÁFICA

0 700 1.400 m





## LOCALIZAÇÃO



# MAPA DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MEIO SOCIOECONÔMICO



## LEGENDA

 Área Diretamente Afetada - ADA  
 Limites Municipais

 Área de Influência Direta - Meio Socioeconômico  
 Área de Influência Indireta - Meio Socioeconômico

## ESCALA GRÁFICA

0 3.000 6.000m



## LOCALIZAÇÃO



# Prognóstico

Como fica a Área do Projeto sem o empreendimento? Caso o empreendimento venha a ser implantado, como fica a Área do Projeto depois da desativação do empreendimento?

São apresentados a seguir estes possíveis cenários:

## Cenário na hipótese de não continuidade das operações

Caso não sejam realizadas as atividades do Projeto de Expansão da Mina Pau Branco, as comunidades do entorno da mina não sofreriam os incômodos relativos à implantação e operação da expansão, como ruídos, poeira, vibração, trânsito de veículos e máquinas.

O cenário de curto prazo de não realização do empreendimento, isto é, sem a expansão das estruturas consideradas no Projeto, a mina Pau Branco está fadada a paralisar sua produção. O aproveitamento econômico do minério disponível nos moldes da Agência Nacional de Mineração - ANM, dessa forma, será reduzido, bem como os benefícios socioeconômicos associados ao empreendimento. Por outro lado, os processos de ocupação regional certamente continuarão sendo fomentados.

Convém destacar, ainda, que a não implantação do Projeto em questão evitará continuidade real das receitas de impostos e taxas no estado de Minas Gerais, especialmente nos municípios em que o empreendimento está inserido.

No contexto ambiental, considerando que grande parte das áreas em bom estado de preservação no Quadrilátero Ferrífero são de propriedade de empresas de mineração (Jacobi *et al.*, 2011), e considerando que as áreas naturais preservadas na ADA do Projeto de Expansão da Mina Pau Branco representam, até o momento, 134,93 hectares, ou 26,39% da propriedade, compostas por campos rupestres, florestas decíduais e campos sujos.

Contudo, a possibilidade de não suprimir vegetação nas áreas naturais também será uma realidade ao não suprimir ambientes de Floresta Estacional Semidecidual, Campo Cerrado e Campos Rupestres. Diante deste cenário, espera-se manter estes fragmentos florestais ainda existentes.

Quanto aos impactos e ações de controle ambiental previstos para o Projeto, sem a expansão proposta nesse estudo, o risco de invasão, cortes e eventuais atividades de depauperação (debilitação) ambiental poderão fugir do controle atual, na ausência da Vallourec e pela pressão de ocupação que vem ocorrendo na região.

## Cenário de longo prazo com a continuidade das operações

Por outro lado, sabe-se que a referida mina da Vallourec dispõe de uma completa infraestrutura necessária para o desenvolvimento das atividades minerárias, e a realização do Projeto de Expansão implicará no aumento das áreas relativas à cava, estruturas de mineração e de apoio, localizadas predominantemente em áreas já degradadas.

As novas intervenções na área causarão impactos positivos e negativos, destacando a necessidade de supressão de vegetação nativa do bioma Mata Atlântica, espécies ameaçadas da fauna e flora nacional também serão afetadas.

No entanto, a expansão em pauta garante a continuidade das atividades da mina até o final da sua vida útil, que é de mais de 20 anos. Nesse período, é garantido que os impactos típicos descritos para a mineração serão controlados pelas normas técnicas, legislação vigente e programas ambientais que foram descritos anteriormente.

Em contexto ambiental, na fase de operação da Mina Pau Branco, haverá a promoção de programas de proteção ambiental nas propriedades da Vallourec e arredores. Como exemplo, os programas de mitigação relativos à fauna buscam assegurar que as espécies na ADA sejam efetivamente translocadas para ambientes seguros no entorno do empreendimento durante sua implantação.

Para os aspetos socioeconômicos, a relação está ligada a manutenção e ampliação das condições operacionais da Vallourec, com a continuidade do status econômico da municipalidade, uma vez que, embora não vise a contratação de grande contingente de funcionários, a continuidade da atividade minerária garante a existência dos empregos, além da destinação dos impostos para as prefeituras envolvidas, no caso Brumadinho e Nova Lima.

Após o fim da vida útil da mina, o fechamento controlado da mina trará consigo a mitigação dos impactos ambientais, bem como a recuperação de suas áreas degradadas, conforme obrigações e/ou compensações acertadas com os órgãos públicos afins.

Por fim, a reafirmação da continuidade das operações mediante um novo paradigma de extração minerária e tratamento de minério sem o uso de barragens poderá reverter as expectativas negativas identificadas em relação ao futuro socioeconômico da região e da insegurança da população de Brumadinho e Nova Lima no que se diz respeito ao cumprimento dos compromissos assumidos com a segurança de suas operações.

# Conclusão

A elaboração do presente estudo ambiental, produzido com foco na avaliação de impactos ambientais no âmbito do processo de licenciamento ambiental do projeto denominado de Projeto de Expansão da Mina Pau Branco, permitiu a identificação de um conjunto de fatores socioambientais necessários para que a sociedade e os organismos de Estado possam conhecer as condições ambientais atuais da região e entender os desdobramentos dos impactos prováveis em função da eventual expansão e operação da Vallourec no contexto da Mina Pau Branco.

Os estudos ambientais mostram que o arranjo espacial previsto para a continuidade das operações da Vallourec se confina em parte por ambientes *Brownfield*, ou seja, em domínios da área industrial diretamente afetada pelas operações da empresa desde a década de 80, e outra parte a incorporação de ambientes *Greenfield*, que ampliarão as áreas de cava e pilhas e intervenção de áreas novas como pátio e áreas de apoio, todas sobre intervenção essencialmente em ambiente savânica.

É importante ressaltar que para o Projeto Expansão continua o conceito da opção de não utilização de barragens de rejeito nas operações, sendo as pilhas de rejeito Cachoeirinha e Sul as principais áreas que irão receber o rejeito arenoso filtrado proveniente da planta de beneficiamento que passará pela planta de filtragem de rejeitos.

Diante deste cenário é importante ressaltar que não há a geração de riscos advindos da necessidade de implantação e operação de barragem de disposição de rejeitos para sustentar as operações no horizonte abarcado pelo Projeto de Expansão da Mina Pau Branco. Tal abordagem encontra-se consolidada em função de uma importante mudança de paradigma em relação ao tratamento do rejeito para sistemas a seco (pilhas de rejeito) em detrimento do uso de barragens, já adotado pela Vallourec desde 2015.

Quanto aos impactos esperados sobre a fauna e flora, os resultados do diagnóstico ao longo do estudo apontam para a presença de espécies representativas aos diferentes grupos estudados, algumas ameaçadas de extinção, com preferência pelos ambientes savânicos e florestais. Porém os resultados mostram que mesmo espécies que ocorrem em menor abundância, bem como aquelas adaptadas a ambientes mais conservados, mostram-se frequentes nos diferentes locais estudados, em especial ao longo da serra da Moeda.

No contexto socioambiental, a continuidade das operações da Vallourec por um maior prazo, cerca de 20 anos, tem significados distintos para os meios físico e biótico quando comparados com o socioeconômico. Para os dois primeiros, conforme demonstrado na avaliação de impactos, as mudanças em relação às condições atuais serão mais significativas para os ambientes naturais (Campo Rupestre e Mata Atlântica), que representam uma pequena porção da área já antropizada do empreendimento; e pouco significativas para as áreas já modificadas pela mineração com implantação das demais estruturas.

Para os aspectos socioeconômicos, a relação está ligada na melhoria e expansão das condições operacionais da mina, com praticamente a manutenção das interações econômicas já existente entre o empreendimento e os municípios de Brumadinho e Nova Lima, uma vez que não é previsto aumento do número de empregados e mudanças estruturais neste viés. A contratação de mão de obra ocorrerá em sua maior parte na etapa de implantação, já que na operação pretende-se aproveitar a mão de obra já empregada nos processos operacionais em curso.

As atividades necessárias à implantação e operação das estruturas que compõem o Projeto de Expansão envolverão preparação do terreno, como supressão de vegetação, limpeza da área, terraplenagem, movimentação de terra, entre outras ações correlatas, que por sua vez envolvem movimentação de veículos pesados, circulação de operários, movimentação e funcionamento de equipamentos e máquinas, que por suas vezes, provocam emissões de ruído, suspensão de particulados e incômodos de forma geral.

Embora todas essas atividades irão se concentrar em áreas internas ao empreendimento, os incômodos passíveis de serem provocados possuem potencial de extrapolar os limites da área do projeto, podendo alcançar as comunidades do entorno, e a BR 040, que por sua vez receberá o aporte de fluxo de veículos associados ao projeto. Neste cenário foi previsto com um conjunto de programas socioambientais voltado para conter, mitigar ou evitar os possíveis transtornos, que garantem o funcionamento adequado e a eliminação de inconformidades.

Neste sentido, os impactos no entorno da área operacional serão semelhantes àqueles que já se encontravam em curso, resultado das operações da Vallourec. Assim, não se espera piora durante a operação no contexto do entorno que possam alterar a qualidade ambiental de forma relevante nos espaços de influência das operações da Mina Pau Branco. Já na fase de implantação dada a movimentação mais intensa de máquinas e equipamentos, circulação de pessoas e de veículos, espera-se que os impactos sejam mais relevantes e assim possam ser sentidos pelo seu entorno.

Por fim, entende-se que o Projeto de Expansão no âmbito da necessidade das atividades minerárias se reinventarem quanto às soluções para mitigarem os riscos em face do uso de barragem é apresentada de forma muito positiva e indica fortemente a incorporação de um processo de melhoria da gestão de rejeitos e das estruturas de risco da Vallourec.

Por fim, espera-se que diante do cenário dos impactos negativos e positivos prognosticados, já devidamente conhecidos pela Vallourec, associado ao compromisso social da empresa na implementação dos programas socioambientais e na condução de medidas mitigadoras, à garantia de disponibilidade de recursos financeiros para executar os devidos controles, ao atendimento das questões legais e das boas práticas de engenharia e gestão, e, por fim, diante da efetivação das compensações ambientais aos impactos não mitigáveis, entende-se que o empreendedor possui capacidade de implementação do projeto em bases sociais e ambientalmente sustentáveis.

# Glossário

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

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

**Avifauna** - Conjunto de aves encontrada no estudo.

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

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

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

**Bioindicador** - Animal ou vegetal cuja presença em um determinado ambiente indica a existência de modificações de natureza biológica, física ou química. Alguns bioindicadores são bioacumuladores, pois denunciam a presença de substâncias tóxicas, acumulando-as.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Estéril** - Material retirado da cava que não tem valor comercial para o empreendimento.

**Fauna** - Conjunto de todos os animais de uma determinada área ou região.

**Fitoplânctons** - Grupo de organismos microscópicos que flutua na água doce e em ambiente marinho.

**Flora** - Conjunto de todas as plantas de uma determinada área ou região.

**Geomorfologia** - É a ciência que estuda as formas da superfície da Terra.

**Habitat** - Meio geográfico restrito em que uma sociedade e/ou um organismo possam viver.

**Herpetofauna** - Os anfíbios (sapos, pererecas, rãs e etc.) e os répteis (cobras, lagartos, tartarugas e etc.).

**Hotspots** - são áreas de elevada riqueza natural em termos de biodiversidade e que carecem de uma urgente conservação.

**Ictiofauna** - Peixes.

**Invertebrados** - Animais que não possuem coluna vertebral.

**Lei da Mata Atlântica** - Lei Nº 11.428/2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.

**Macroinvertebrados bentônicos** - Organismos invertebrados que habitam o fundo dos ecossistemas aquáticos.

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

**Marsupiais** - São mamíferos que possuem bolsa de pele onde os filhotes se desenvolvem (gambá).

**Mastofauna** - Mamíferos.

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

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

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

**Mitigadoras** - Medidas que visam minimizar os impactos ambientais causados por um empreendimento.

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

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

**População** - Conjunto de indivíduos, quer sejam humanos ou animais, em constante processo de modificação por crescimento (nascimento, imigração) ou perda (morte, emigração) que vivam na mesma área. Numa população em estado natural, esse processo é limitado pela disponibilidade de alimentos e pelos demais fatores ambientais. As populações humanas são, entretanto, afetadas pelos costumes sociais que governam a reprodução e pelas técnicas da civilização moderna que reduzem a mortalidade e ampliam a vida.

**Recursos hídricos** - É qualquer coleção de água superficial ou subterrânea disponível e que pode ser obtida para o uso humano.

**Região** - Porção de território contínua e homogênea em relação a determinados critérios, pelos quais se distingue das regiões vizinhas. As regiões têm seus limites estabelecidos pela coerência e homogeneidade de determinados fatores, enquanto uma área tem limites arbitrados de acordo com as conveniências.

**Saneamento** - O controle de todos os fatores do meio físico do homem que exercem efeito deletério sobre seu bem estar físico, mental ou social.

**Solo** - De modo geral, pode ser definido como o material inconsolidado da superfície terrestre originado do intemperismo das rochas. Para os geólogos e engenheiros, solo é usado como sinônimo de regolito e compreende tanto o material superficial como o subsolo formado por rocha em decomposição. Para os agrônomos e geógrafos, mais interessados no solo do ponto de vista de sua capacidade de sustentar vida, principalmente vida vegetal, o solo é mais bem definido como o material mineral ou orgânico, inconsolidado, que recobre a superfície do planeta e serve como o meio natural para o crescimento das plantas terrestres. Entre o solo e o material de onde ele é derivado, existem diferenças marcantes do ponto de vista físico, químico, biológico e morfológico.

**Sub-bacia hidrográfica** - Parte de uma bacia hidrográfica de um rio maior, correspondente a um de seus afluentes ou tributário.

**Supressão** - Corte, retirada da vegetação.

**Topografia** - É a ciência que estuda as características da superfície de um terreno.

**Unidades de Conservação** - Porções do território nacional com características de relevante valor ecológico e paisagístico, de domínio público ou privado, legalmente instituídas pelo poder público com limites definidos sob regimes especiais de administração, aos quais se aplicam garantias adequadas de proteção. Exemplo: Parque Nacional, Reservas Biológicas, Estações Ecológicas.

**Vertebrados** - Animais que possuem coluna vertebral.

**Vetores** - Animais capazes de transmitir doenças.

**Zooplânctons** - Organismos microscópicos heterotróficos que vivem dispersos na coluna d'água.



Alameda do Ingá, 89  
Vale do Sereno  
Nova Lima - MG  
CEP 34.006.042  
Tel. (31) 3071-7000

[www.brandt.com.br](http://www.brandt.com.br)  
[contato@brandt.com.br](mailto:contato@brandt.com.br)