

2
0
2
3

HERCULANO MINERAÇÃO LTDA

AMPLIAÇÃO DA ÁREA DE LAVRA

LAVRA DE MINÉRIO DE FERRO

ANM 831.175/2022



Relatório de Impacto Ambiental - **RIMA**

Sumário

1 - INTRODUÇÃO	4
EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELO EIA/RIMA	8
METODOLOGIA	8
.....	9
TIPO DE ATIVIDADE E PORTE DO EMPREENDIMENTO	9
OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS	10
ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE	11
ZONEAMENTO ECOLÓGICO – ECONÔMICO DE MINAS GERAIS	13
.....	14
ÁREAS PROTEGIDAS	14
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO - UC.....	14
2 - DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO	18
LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO AO EMPREENDIMENTO	21
PROCESSO ANM Nº 831.175/2022 – Objeto de Licenciamento (Ampliação)	22
PROCESSO ANM Nº 001.995/1963 - Licenciado	23
PROCESSO ANM Nº 004.856/1960 Licenciado	24
DIREITOS MINERÁRIOS VIZINHOS	24
DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE LAVRA	26
LAVRA DO MINÉRIO DE FERRO IN SITU – RETIRO DO SAPECADO.....	26
ESCALA DE PRODUÇÃO	28
BENEFICIAMENTO	29
INFRAESTRUTURA DE APOIO DA MINA.....	34
CONSUMO DE ÁGUA.....	39
DISPOSIÇÃO DE ESTÉRIL.....	39
DISPOSIÇÃO DE REJEITO	40
ESTRADAS DE ACESSO	40
3 – CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO OBJETO DO LICENCIAMENTO	42
4 - ALTERNATIVA TECNOLÓGICA E LOCACIONAL	44
5 - ÁREAS DE INFLUÊNCIA	45
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA).....	45
ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)	52
6 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	55
MEIO FÍSICO	55
CLIMA	55
HIDROGRAFIA	60
QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS	66
GEOLOGIA	82
SOLOS	88

MEIO BIÓTICO	91
CARACTERIZAÇÃO DA FLORA	91
FAUNA	102
MEIO ANTRÓPICO	131
DIAGNÓSTICO SOCIECONÔMICO DE ITABIRITO - MG	131
ZONEAMENTO MUNICIPAL.....	139
SISTEMA VIÁRIO E INFRAESTRUTURA LOCAL E REGIONAL.....	140
PERFIL DEMOGRÁFICO E SOCIOECONÔMICO.....	141
ESTRUTURA PRODUTIVA E DE SERVIÇOS.....	142
PERCEPÇÃO AMBIENTAL	149
APRESENTAÇÃO	149
RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS	156
7 – SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS ASSOCIADOS À VEGETAÇÃO NATIVA.....	158
AVALIAÇÃO ECOSISTÊMICA.....	158
8 – DESCRIÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	161
INTRODUÇÃO	161
PROGNÓSTICO.....	161
CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	164
9 – MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E MONITORAMENTO	175
MEDIDAS MITIGADORAS E POTENCIALIZADORAS	176
PROGRAMA DE MONITORAMENTO	182
MEDIDAS COMPENSATÓRIAS.....	189
10 – CONCLUSÃO	190
11 - BIBLIOGRAFIA.....	191

1 - INTRODUÇÃO

Licenciamento para Ampliação da Área de Lavra (Minério de Ferro) na área do Processo ANM 831.175/2022

O presente Relatório de Impacto Ambiental - RIMA, e o respectivo Estudo de Impacto Ambiental - EIA, bem como o Plano de Controle Ambiental - PCA, estão sendo apresentados à SEMAM – Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Itabirito, com o propósito da **HERCULANO MINERAÇÃO LTDA** de promover o licenciamento ambiental da ampliação da área de lavra de minério de ferro, no local denominado Retiro do Sapecado, com foco na área do **Processo ANM 831.175/2022**.

O minério a ser produzido na ampliação desta área será beneficiado nas instalações da empresa no local denominado Tanque Seco, também situada no município de Itabirito, Estado de Minas Gerais.

O empreendimento já licenciado e em operação da HERCULANO inclui a lavra nas áreas dos Processos ANM nº 1.995/63 e nº 004.856/1960, no Retiro do Sapecado, sendo o minério beneficiado na mencionada usina, implantada na área do Processo ANM nº 4.254/57 (Tanque Seco).

A lavra da área do **Processo ANM 831.175/2022** é de fundamental importância para o empreendimento da HERCULANO, tendo em vista que a poligonal desse direito minerário é contígua às portarias de lavra da empresa, as quais, juntamente com processos da empresa VALE, principalmente o Processo 831.848/1985, permitem o desenvolvimento de um pit conjunto que racionaliza o desenvolvimento minerário neste setor da mina, maximizando o aproveitamento do minério de ferro. O pit integrado representa a melhor forma de desenvolvimento dos trabalhos minerários, em todos os sentidos, possibilitando adoção de uma mesma geometria para as bancadas, a racionalização dos acessos, bem como a integração das ações de controle ambiental.

O presente processo de licenciamento ambiental está sendo instruído pela orientação constante no Formulário de Orientação Básica de Itabirito - FOBI, Processo Administrativo nº 12693/2023, emitido em 17 de outubro de 2023, pela Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Itabirito – SEMAM.

Todas as atividades minerárias atuais da HERCULANO estão acobertadas pela Licença de Operação Corretiva - LOC nº 078/207, de 11 de dezembro de 2017, vincenda em 13 de dezembro de 2027, emitida pela SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - SEMAD.

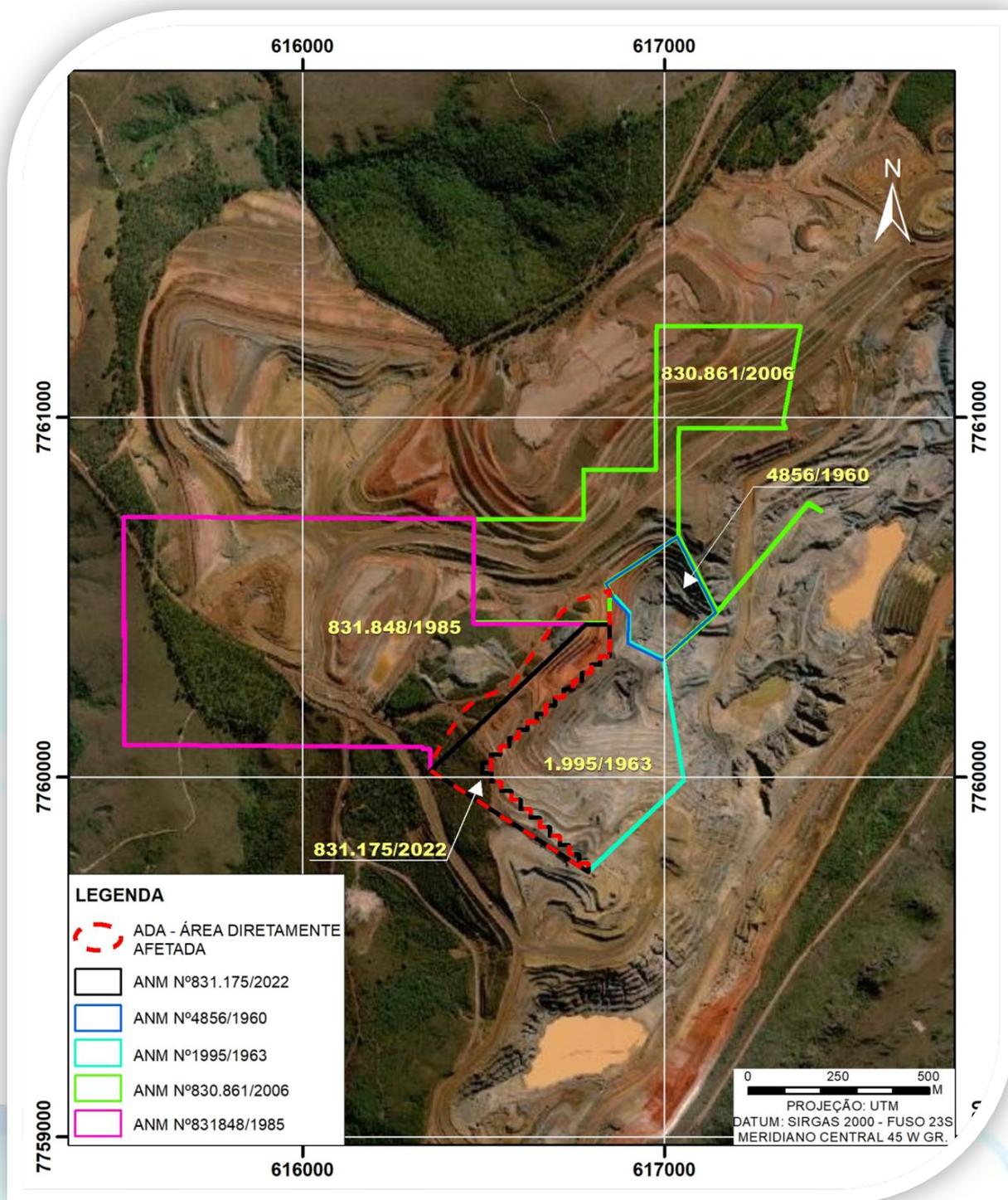
A área do processo ANM 831.175/2022, cuja ampliação da área de lavra é objeto do presente licenciamento, já conta com Licença Ambiental advinda do desmembramento de Licença LP+LI+LO, Certificado nº 202/2019, de 10 de fevereiro, compartilhada com a MBR – MINERAÇÕES BRASILEIRAS REUNIDAS, licenciada em área contígua, correspondente ao Processo 831.848/1985 (que engloba o Processo 830.973/1991), designado Licenciamento Cava Nogueira Duarte, cujas operações estão integradas àquelas desenvolvidas no complexo minerário da Mina do Pico.

A área do processo ANM 831.175/2022 está autorizada a lavar por ter sido originada do desmembramento do processo ANM 831.848/1985 de titularidade da MINERAÇÕES BRASILEIRAS REUNIDAS S/A, amparada pela Portaria de Lavra n° 316/2022.

De maneira objetiva, o presente trabalho tem como propósito a regularização ambiental da ampliação da área de lavra de minério de ferro na área do processo ANM 831.175/2022, no Retiro do Sapecado, bem como as intervenções operacionais no entorno desse direito minerário, para que possa desenvolver plenamente o pit no mencionado direito minerário, cuja produção se somará àquela proveniente nas demais áreas contíguas, para suprir a alimentação da planta de beneficiamento do Tanque Seco.



Vista geral do conjunto das áreas que integram o empreendimento minerário da Herculano Mineração Ltda, observando-se a esquerda o local das áreas de apoio e do beneficiamento, no local denominado Tanque Seco, e a direita da ilustração, as áreas nas quais são explotados o minério de ferro, no local denominado Retiro do Sapecado, sendo a ampliação da área de lavra na área do Processo ANM 831.175/2022 o objeto do presente licenciamento ambiental, de titularidade da HERCULANO MINERAÇÃO LTDA, cedida pela MBR a partir da área do Processo 831.848/1985.



Vista geral da área do empreendimento objeto do licenciamento, caracterizado pela lavra do minério de ferro na área do Processo ANM 831.175/2022, em pit conjunto envolvendo áreas da Herculano (ANM 001.995/1963 e 004.856/1960) e da mineradora vizinha, MINERAÇÕES BRASILEIRAS REUNIDAS S/A (VALE S/A), Processo ANM 831.848/1985, no contexto da mina do Pico.

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

O empreendedor que pleiteia o licenciamento é a empresa **HERCULANO MINERAÇÃO**, que apresenta os seguintes dados cadastrais:

- **Razão Social:** HERCULANO MINERAÇÃO LTDA.
- **C.N.P.J./MF (SEDE):** 41.785.833/0001-92
- **Endereço comercial:** Av. Getúlio Vargas, nº 1.290, Centro, Itaúna, MG.
- **CEP:** 35.680-037
- **Telefone:** (37) 3242-1240
- **Telefax:** (37) 3242-2160
- **Contato:** Sr. Saulo Marinho
- **Email:** saulo.juridico@grupoherculano.com.br
- **Endereço do empreendimento:** Estrada municipal de ligação BR-040 a BR-356, Tanque Seco, s/nº, Área rural, Itabirito - MG, **CEP:** 35.450-000
- **Telefone:** (37) 3799 - 6476
- **Celular:** (37) 99979 - 0000

IDENTIFICAÇÃO DOS RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO EIA/RIMA

O trabalho está sendo elaborado sob responsabilidade da **GEOMIL - SERVIÇOS DE MINERAÇÃO LTDA.**, que apresenta os seguintes dados cadastrais:

- **Razão social:** GEOMIL - SERVIÇOS DE MINERAÇÃO LTDA.
- **CNPJ:** 25.184.466/0001-15
- **Endereço:** Av. Prudente de Moraes, nº 621, s/ 412 - Santo Antônio, Belo Horizonte - MG, CEP: 30.350-143
- **Telefones:** (31) 3344-0677, 3344-0952
- **Email:** josedomingos@geomil.com.br
- **Contato:** Eng. José Domingos Pereira

EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELO EIA/RIMA

Profissionais / Formação / Registro Profissional

Adriano Marques de Souza

Biólogo (Herpetofauna)
CRBIO 037451/04-D

Felipe Talin Normando

Biólogo (Ictiofauna)
CRBIO 57255/04-D

Ivanyr Lima Fumian Neto

Biólogo (Mastofauna)
CRBIO 76728/04-D

Kerley Wanderson Andrade

Geólogo
CREA Nº 120333/D

Luiz Gabriel Mazzoni Prata Fernandes

Biólogo (Ornitofauna)
CRBIO 57741/04-D

Márcio Luiz Braga

Engenheiro Florestal
CREA 88.448/D

Sandra Maria Oberdá

Química
CRQ-MG 02100667-D 2ª Região

Alda Sant'ana Arantes

Socióloga
RT-TEM 1050/MG

Gustavo de Azevedo Pereira

Engenheiro de Minas
CREA Nº 90526/D

José Domingos Pereira

Engenheiro de Minas
CREA Nº 21.611/D

Lidiane Felix de Oliveira

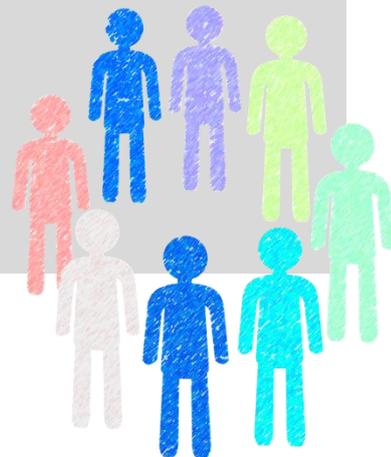
Bióloga (Coordenação do inventariamento da fauna) - CRBIO 062241/04-D

Márcio Célio Rodrigues da Silva

Geólogo
CREA 43.136/D

Pablo Luiz Braga

Engenheiro Florestal
CREA Nº 79320/D



METODOLOGIA

Para a elaboração do presente Estudo de Impacto Ambiental foram produzidos os seguintes estudos temáticos:

Meio Físico

- Geologia;
- Geomorfologia;
- Espeleologia;
- Clima;
- Hidrologia;
- Uso e ocupação dos solos;
- Qualidade da água.

Meio Biótico

- Fauna;
- Flora.

Meio Antrópico

- Estudo socioeconômico;
- Percepção Ambiental;
- Patrimônio Cultural.



TIPO DE ATIVIDADE E PORTE DO EMPREENDIMENTO

A atividade objeto deste licenciamento caracteriza-se pela lavra a céu aberto de minério de ferro no processo ANM 831.175/2022, na área designada Nogueira Duarte, no local conhecido como Retiro do Sapecado, sem tratamento associado, tendo em vista que tais operações de beneficiamento já estão licenciadas com tratamento à úmido nas estruturas já implantadas da HERCULANO no local designado como Tanque Seco.

Quanto à escala de produção serão mantidas 500.000 toneladas/ano **de minério bruto (ROM - Run of Mine)**, considerada como de Classe 3 para este tipo de atividade, no contexto da DN 217/2017.





OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS

O empreendimento tem como objetivo primordial dar início a lavra na área do **Processo ANM 831.175/2022** para permitir o melhor aproveitamento possível das reservas de minério de ferro de titularidade da empresa na região do Retiro do Sapecado, em Itabirito, representando a ampliação do pit de lavra atualmente praticado na área do processo ANM 1995/1963, visando a manutenção de sua atividade econômica, caracterizada pela lavra e pelo beneficiamento, que depende de suprimento regular de matéria prima.

Cumprе ressaltar a importância estratégica da área objeto do presente licenciamento, visto que a mesma está inserida em um contexto de intensa atividade minerária, pela vizinhança com a conhecida Mina do Pico, da empresa VALE, e da própria HERCULANO, Mina do Retiro do Sapecado.

A entrada em operação dessa área se justifica plenamente pelo fato de que ela é parte menor de um amplo pit integrado envolvendo a lavra das reservas das duas empresas citadas, e o seu não aproveitamento tem implicações negativas para as demais áreas, já que restringirá, consideravelmente, as reservas lavráveis.

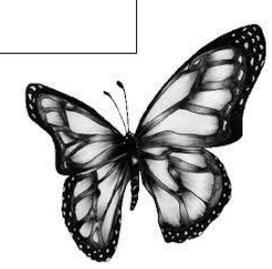
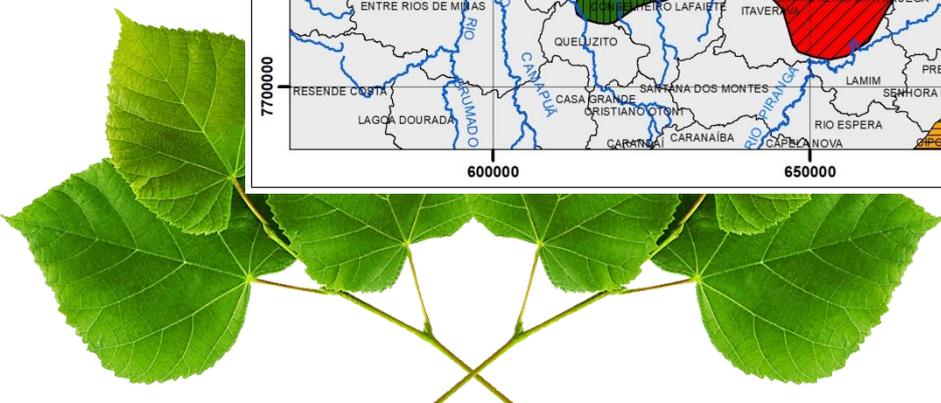
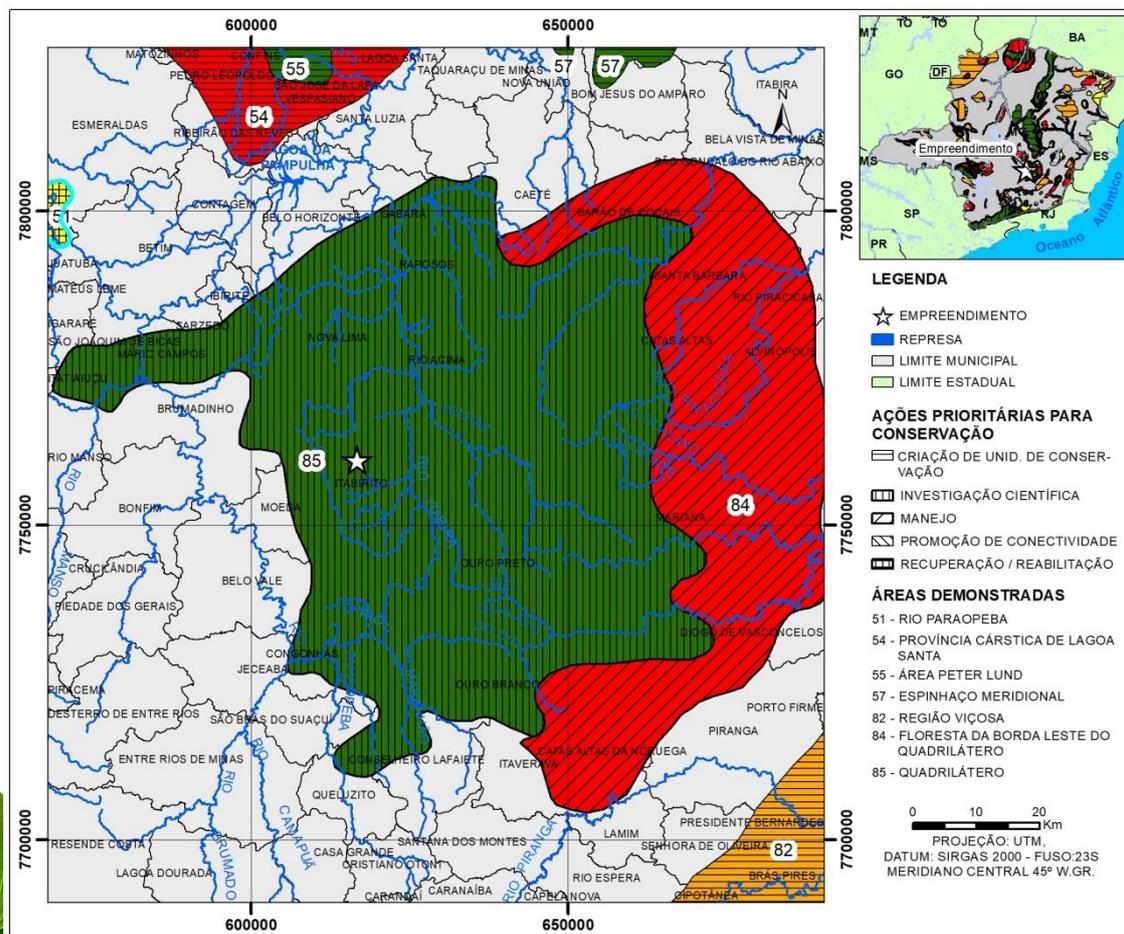
Portanto, salvo melhor juízo, a equipe técnica que elaborou estes estudos entende que as vantagens da ampliação da área de lavra na área do processo ANM 831.175/2022 suplantam positivamente os impactos ambientais adversos decorrentes.



ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

O atlas "Biodiversidade de Minas Gerais - Um Atlas para sua conservação" - se estabelece como instrumento norteador das ações compensatórias, orientando sobre as normas, diretrizes e critérios de áreas com potenciais biológicos em Minas Gerais e define estratégias para a conservação ambiental destas áreas, sendo estas identificadas em mapas.

No atlas o mapa-síntese das áreas prioritárias apresenta as 112 áreas mais importantes para conservação da biodiversidade no estado de Minas Gerais. Sendo estas assim definidas pela sobreposição e análise dos mapas gerados pelos grupos temáticos, classificados num contexto multidisciplinar. Por meio das informações fornecidas pelo atlas foi possível conferir a posição do empreendimento frente às áreas prioritárias para conservação, como pode ser visualizado na imagem a seguir.



A área de implantação do projeto objeto do presente licenciamento situa-se em área prioritária para conservação da biodiversidade em Minas Gerais, sendo ela o Quadrilátero Ferrífero. Esta é classificada como de importância biológica especial, pois apresenta alta incidência de espécies endêmicas de anfíbios e plantas e possui alta riqueza de vertebrados, sendo considerado um ambiente único no Estado (campos ferruginosos). A região recebe ações prioritárias para investigação científica por apresentar grande importância para a diversidade biológica local. Tem como prioridade a conservação da biodiversidade, assim a urgência dessa ação é considerada como de curtíssimo prazo.

Com relação às áreas prioritárias para conservação dos grupos temáticos foi analisada a posição do empreendimento frente a estas áreas no IDE SISEMA (ZEE-MG).

Quadro Síntese das Áreas Prioritárias para Conservação.

Áreas Prioritárias	Classe / indicador
Áreas Prioritárias para conservação da Biodiversidade	Especial
Áreas Prioritárias para conservação da Flora	Muito Alta
Áreas Prioritárias para conservação de Répteis e Anfíbios	Muito Alta
Áreas Prioritárias para conservação de Aves	Muito Alta
Áreas Prioritárias para conservação de Mamíferos	Baixa
Áreas Prioritárias para conservação de Peixes	Baixa
Áreas Prioritárias para conservação de invertebrados	Média
	Muito Alta

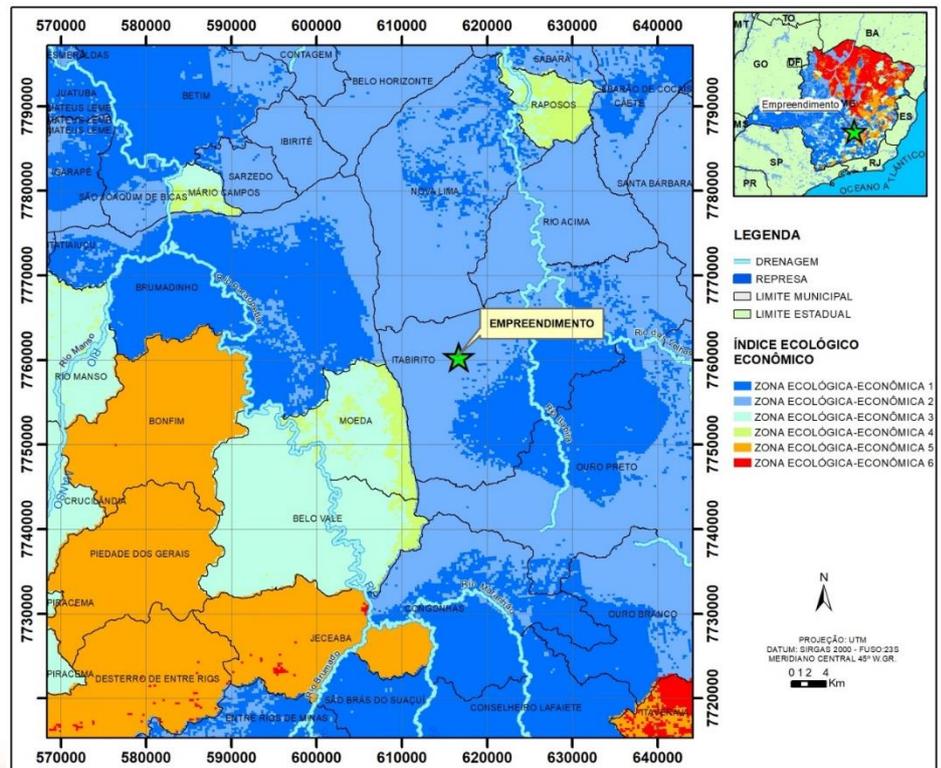
ZONEAMENTO ECOLÓGICO – ECONÔMICO DE MINAS GERAIS

O Decreto Federal nº 4.297, de 10 de julho de 2002, regulamenta o art. 9, inciso II, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabelecendo critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil - ZEE.

O Índice Ecológico-Econômico (IEE) é o resultado da combinação lógico-intuitiva dos vários níveis de potencialidade social versus vulnerabilidade natural. As possíveis combinações permitem agrupar áreas semelhantes quanto à severidade dos problemas ambientais e dos potenciais sociais que nelas podem ser encontrados.

Para a categoria de vulnerabilidade natural (MUITO ALTA) e potencialidade social (MUITO FAVORÁVEL) apresentadas na área do empreendimento, o ZEE-MG considera a área como zona de desenvolvimento AB, que representa áreas de alta vulnerabilidade natural em locais de alto potencial social.

O local do empreendimento insere-se na Zona Ecológico-Econômica 2. Estas são áreas com elevado potencial social, que pressupõem condições de gerenciar empreendimentos de maior porte e causadores de maiores impactos socioambientais. Possuem capacidades nos níveis estratégico, tático e operacional e são facilmente estimuladas a alavancar o desenvolvimento sustentável local. Nesta zona, os locais são mais vulneráveis ambientalmente, e os empreendedores devem necessariamente procurar estabelecer maior gama de ações preventivas e mitigadoras de impactos.



ÁREAS PROTEGIDAS

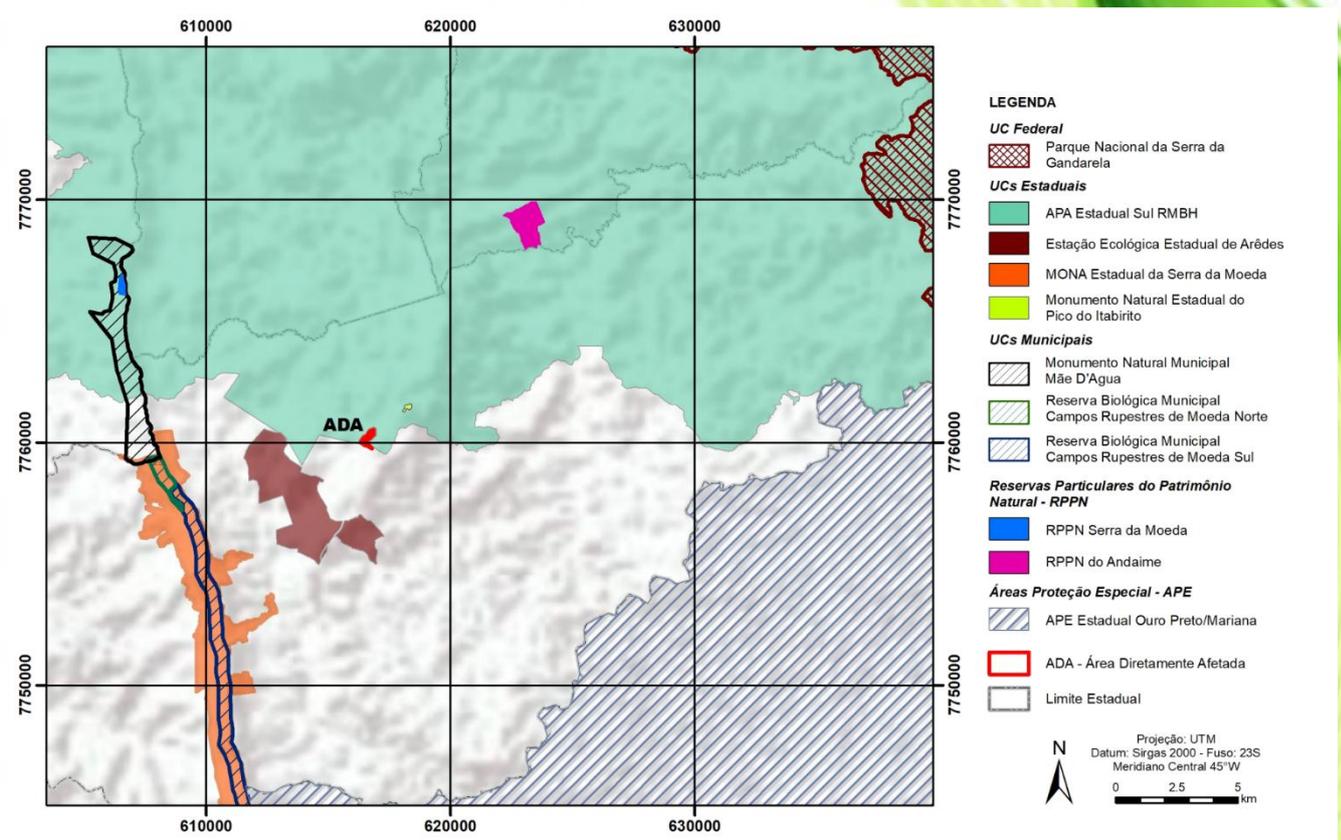
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO - UC

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) foi instituído pela Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000. Ele estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação de âmbito federal, estadual e municipal no Brasil. A referida Lei define Unidade de Conservação como um espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes.

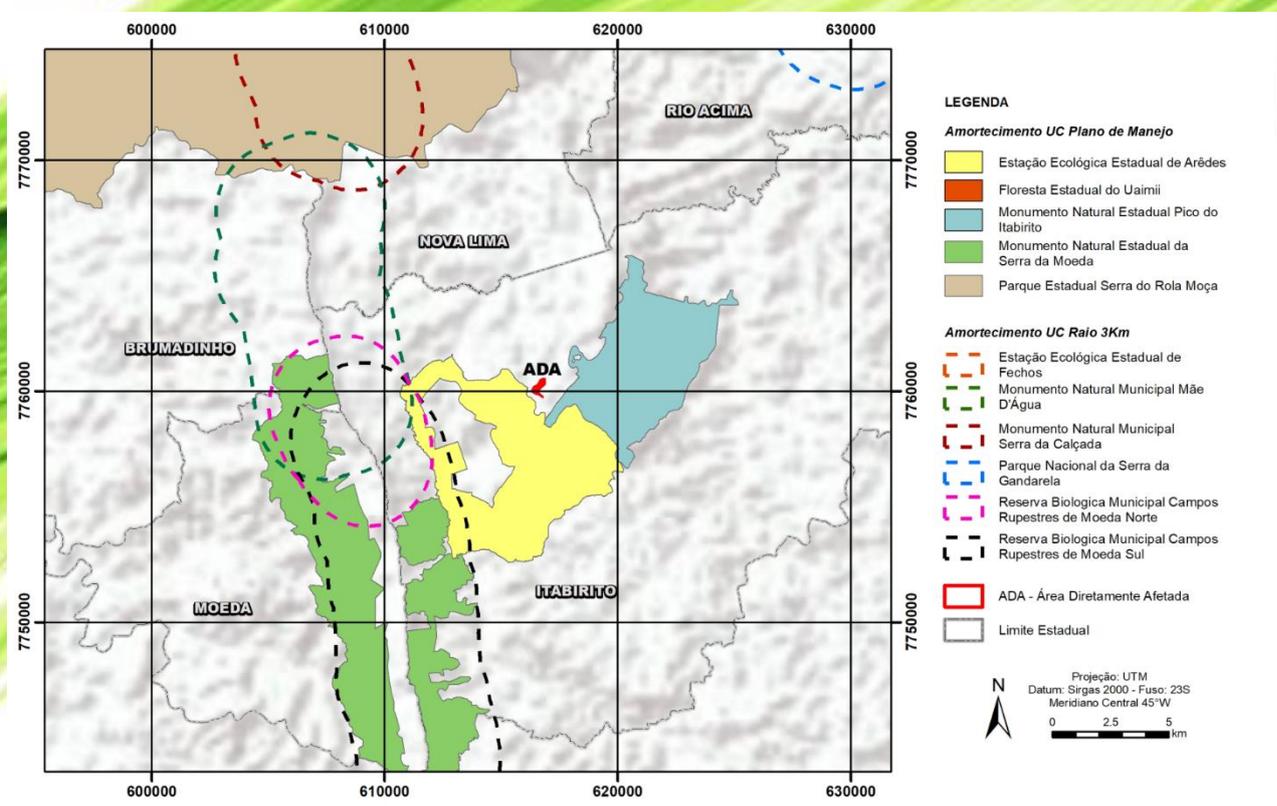


❖ ÁREAS PROTEGIDAS PRÓXIMAS À REGIÃO DO EMPREENDIMENTO

A área do projeto, objeto do presente licenciamento, está inserida no município de Itabirito, Minas Gerais. Neste município e em seu entorno existem áreas protegidas, as quais podem ser conferidas a seguir.



Áreas Protegidas situadas no município do empreendimento e em seu entorno, com a localização do objeto do licenciamento.



Localização do empreendimento frente às Zonas de amortecimento de UCs definidas em Plano de Manejo e Zonas de amortecimento de UCs definidas por raio de 3 km.

Informações sobre as áreas protegidas existentes no entorno da área do empreendimento.

	Tipo	Âmbito	Nome	Cidade (s)	Legislação	Distância em que se encontra em relação ao objeto de licenciamento
Unidade de Conservação de Uso Sustentável	APA	Estadual	APA Sul RMBH	Belo Horizonte, Brumadinho, Caeté, Ibirité, Itabirito, Nova Lima, Raposos, Rio Acima e Santa Bárbara	Decreto nº 35.624 de 08/06/94 e Decreto nº 37.812 de 08/03/96	*
	RPPN	Estadual	do Andaime	Rio Acima	Portaria nº 82 de 18/06/2004	10 km
	RPPN	Estadual	Serra da Moeda	Brumadinho	IEF 03 de 05/01/07 e 184 de 29/09/09	12 km
Unidade de Conservação de Proteção Integral	ESEC	Estadual	De Arêdes	Itabirito	Decreto nº 45.397, de 14/06/10	2,5 km
	REBIO	Municipal	Campos Rupestres de Moeda Norte	Moeda e Itabirito	Decreto Municipal nº 09 de 24/10/08	8 km
	REBIO	Municipal	Campos Rupestres de Moeda Sul	Moeda e Itabirito	Decreto Municipal nº 09 de 24/10/08	7,5 km
	MONA	Municipal	Mãe D'Água	Brumadinho	Decreto 87 de 2012; Decreto 59 de 02/2013; Decreto 138 de 05/2013	8,5 km
	MONA	Estadual	Pico do Itabirito	Itabirito	Lei nº 10.726, de 12/5/1992	1,5 km
	MONA	Estadual	Serra da Moeda	Moeda e Itabirito	Decreto nº 45.472, de 21/19/10	6,5 km
Área de Proteção Especial	APE	Estadual	Ouro Preto / Mariana	Ouro Preto e Mariana	Decreto nº 21.224/1981	12 km

Referências: Áreas protegidas classificadas com base na Lei nº 9.985/00 (SNUC); Lei Estadual 19.484/2011, que altera a Lei nº 14.309, de 19 de junho de 2002, que dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado. Lei Federal nº 6.766, de 1979.

Legenda: *A ADA está inserida nos limites da unidade; APA – Área de Proteção Ambiental; ESEC – Estação Ecológica; RPPN – Reserva Particular de Patrimônio Natural; MONA – Monumento Natural; REBIO – Reserva Biológica. APE – área de Proteção Especial.

Dentre as mencionadas áreas protegidas, será apresentada a seguir uma breve descrição das áreas protegidas que se encontram mais próximas à área do empreendimento, sendo elas a APA SUL, Estação Ecológica de Arêdes e MONA Pico do Itabirito.

✓ APA SUL RMBH

A APA Sul foi estabelecida pelo Decreto Estadual nº. 35.624, de 8 de junho de 1994, como resultado da negociação entre vários setores atuantes na região através de debates e seminários ocorridos com o apoio do COPAM. Com o Decreto, a área da unidade de conservação contemplou, em parte ou na totalidade do território, os municípios de Belo Horizonte, Ibirité, Brumadinho, Nova Lima, Caeté, Itabirito, Raposos, Rio Acima e Santa Bárbara. Em 2001, além dos municípios já citados, foram incluídas à área de proteção ambiental as regiões situadas nos municípios de Barão de Cocais, Catas Altas, Mário Campos e Sarzedo, através da Lei Estadual nº 13.960. Desta forma, esta unidade corresponde a uma unidade de conservação estadual que abrange 13 municípios do Estado de Minas Gerais, estando os mesmos inseridos no Quadrilátero Ferrífero. Nesta Unidade estão presentes as bacias hidrográficas do Rio São Francisco e a do Rio Doce, importantes para o abastecimento de água de Belo Horizonte e sua região metropolitana.

Esta área de proteção ambiental tem por objetivo a proteção e conservação da biodiversidade, especialmente os recursos hídricos necessários ao abastecimento da população da Região Metropolitana de Belo Horizonte a áreas adjacentes.

✓ EE de Arêdes

A Estação Ecológica de Arêdes, criada em 2010, compreende uma área de aproximadamente 1.157,86 hectares localizada no município de Itabirito. As áreas desta unidade foram, por meio do decreto de criação da unidade, declaradas de utilidade pública e de interesse social.

São essenciais aos objetivos de conservação e manejo desta unidade o complexo arqueológico de Arêdes e todas as suas ocorrências e vestígios; os antigos conjuntos de ruínas das Fazendas Arêdes e Águas Quentes; os remanescentes florestais e campestres em diferentes estágios de sucessão ecológica; os mananciais que convergem para a bacia hidrográfica onde ocorre captação de água para abastecimento humano; e o desenvolvimento de pesquisas em restauração de ecossistemas modificados conforme disposto no § 4º do art. 8º da Lei Federal nº 9.985 de 18 de julho de 2000.

✓ MN Pico do Itabirito

O Pico de Itabirito fica ao lado da Serra da Serrinhas e encontra-se dentro da Área de Proteção Ambiental ao Sul da Região Metropolitana de Belo Horizonte (APA SUL). O Pico do Itabirito, formado por um único bloco de hematita, possui uma altitude de 1.586 metros e constituiu um marco referencial quando do desbravamento de Minas Gerais pelos bandeirantes.

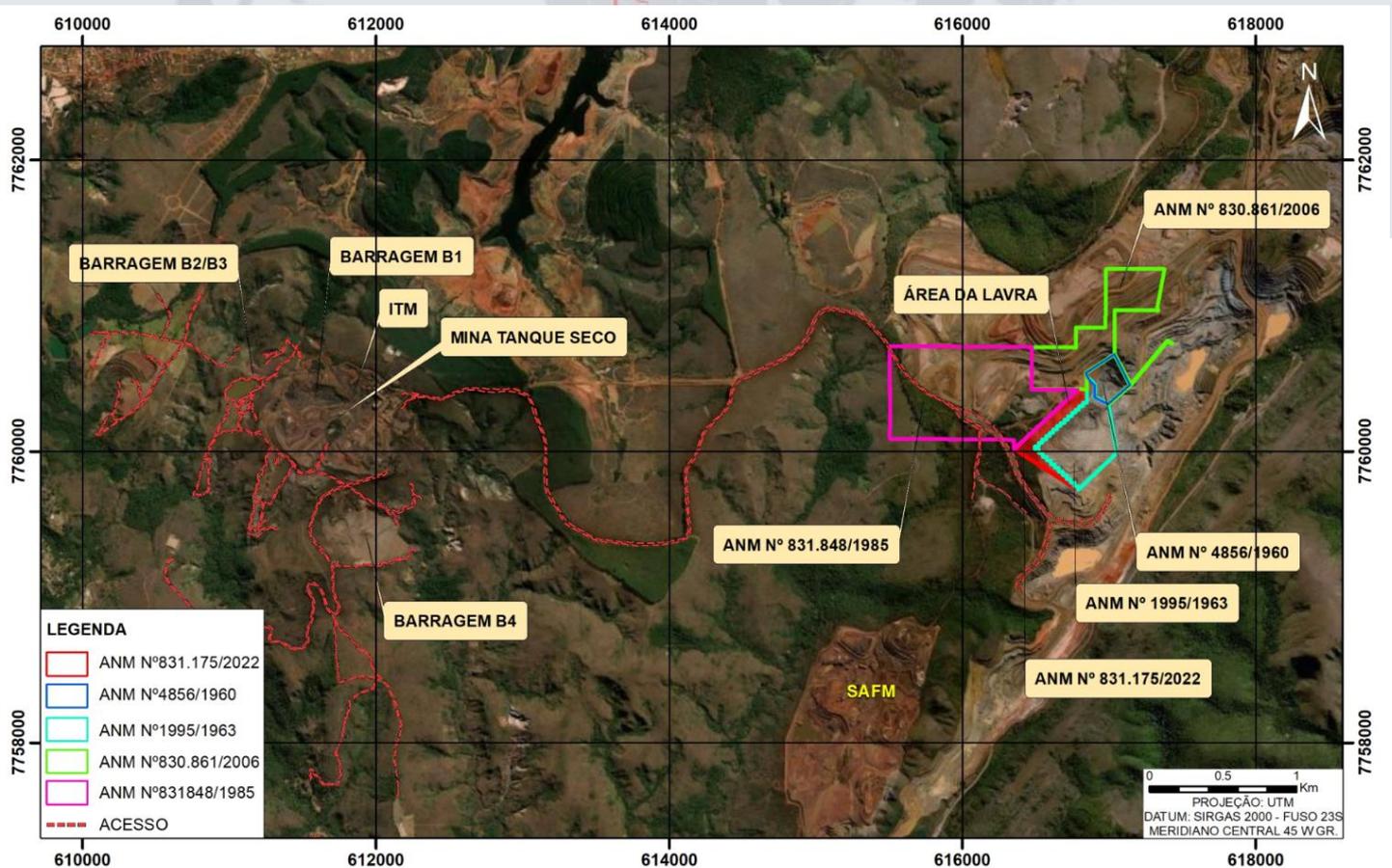
Os mecanismos de proteção: Em 1989, o Pico foi tombado de acordo com o artigo 84 da Constituição do Estado de Minas Gerais. Mas em 1991, a Lei Municipal 1.668/9 ratificou o tombamento. Posteriormente a Lei Estadual nº 10.726/92 definiu o perímetro de tombamento e dispôs que os responsáveis pela degradação deveriam recuperar a área.



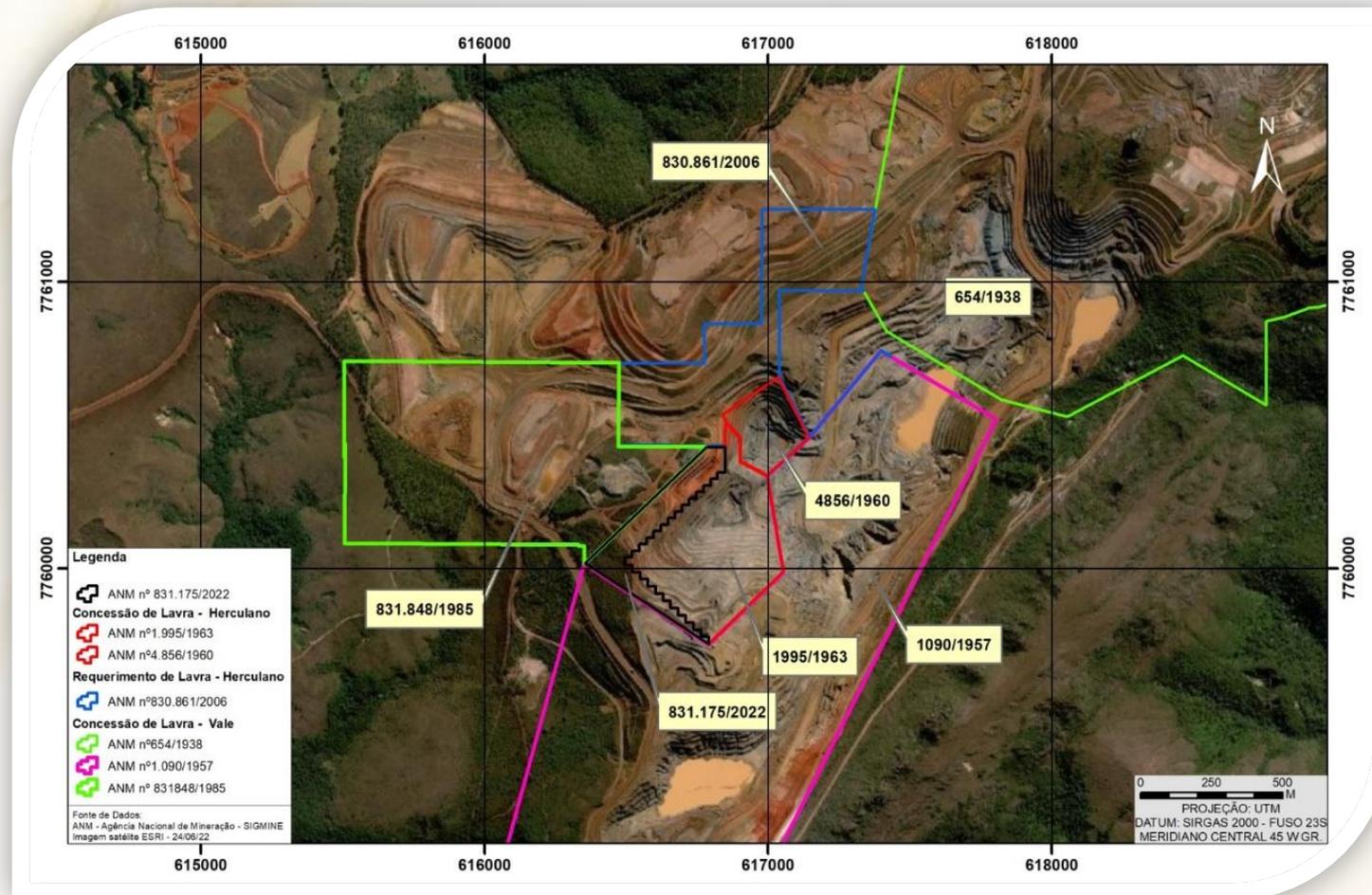
2 - DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O presente capítulo tem como objetivo detalhar as estruturas atuais da HERCULANO MINERAÇÃO, para um entendimento dos métodos e processos produtivos praticados pela empresa, tendo em vista que a área do processo **ANM 831.175/2022**, cuja ampliação da área de lavra é objeto do presente licenciamento, é parte integrante do complexo minerário da empresa.

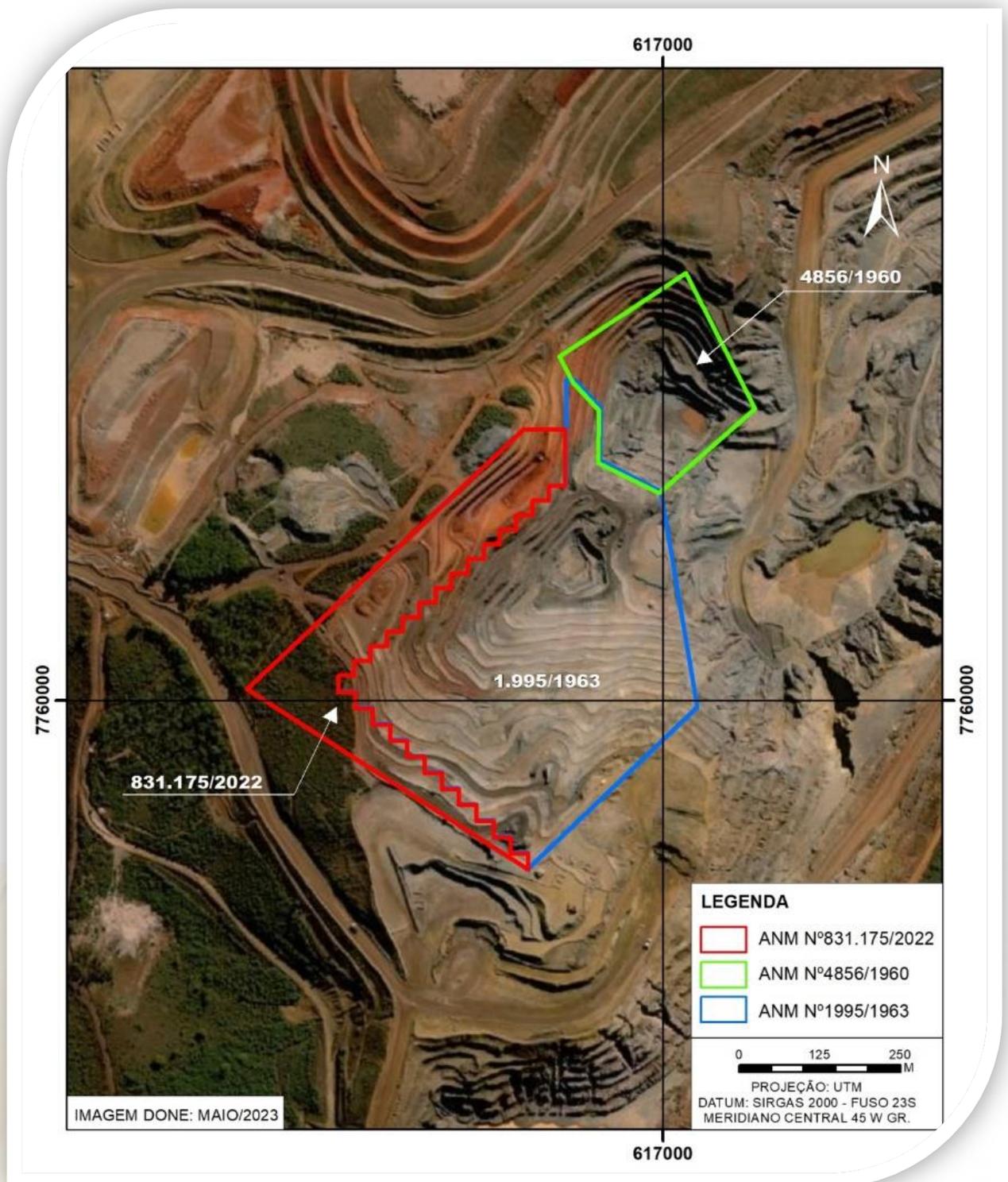
O empreendimento da HERCULANO na região do Tanque Seco e Retiro do Sapecado, município de Itabirito, contam com toda estrutura operacional montada para dar suporte aos trabalhos de lavra no processo de direito minerário focalizado na presente ampliação da ADA.



Estruturas atuais da Unidade Operacional da HERCULANO.



Poligonais de direito Minerário do empreendimento, na mina Retiro do Sapecado, bem como as áreas limítrofes, entre elas a do Processo ANM 831.175/2022, cuja ampliação da área de lavra é objeto do presente estudo.



Vista em detalhe das áreas da lavra praticada atualmente pela Herculano Mineração na mina do Sapécado, Processos ANM 4.856/1960 e 1.995/1963, com destaque para a área do Processo ANM nº 831.175/2022, cuja ampliação da área de lavra é objeto do presente licenciamento.

LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO AO EMPREENDIMENTO

A área objeto do licenciamento situa-se no local denominado "Retiro do Sapecado", Município de Itabirito, Estado de Minas Gerais.

O empreendimento se trata de ampliação da área de lavra a céu aberto de jazida de minério de ferro na área do processo ANM 831.175/2022, o qual será destinado para as instalações de tratamento do minério - ITM da empresa, onde também se encontram as demais estruturas de apoio a produção, no local denominado Tanque Seco, a uma distância aproximada de 7 km das frentes de lavra.

A estrutura central (ITM e Apoio) da HERCULANO está situada na lateral direita da estrada municipal de acesso da mina Retiro do Sapecado à rodovia BR-040. Portanto, apesar de transportar o minério bruto (ROM) a uma razoável distância, existe a atenuante de que este transporte é favorável a saída dos produtos finais, via BR-040. Inclusive esta mineradora promoveu a pavimentação do trecho desta estrada situada entre a ITM e a mencionada rodovia, facilitando ainda mais este transporte, além dos ganhos ambientais e de segurança. O acesso à área, a partir de Belo Horizonte, pode ser feito pela BR-040, no sentido do Rio de Janeiro. Após um percurso da ordem de 35 km, poucos metros após o trevo para a Cidade de Moeda, atinge-se o trevo com placas indicativas do "Condomínio Vilabella" e "Herculano Mineração", onde se toma, a esquerda, uma estrada recentemente pavimentada pela própria HERCULANO. Seguindo esta estrada, depois de passar pela ponte sobre o Ribeirão do Silva, atinge-se a estrutura central de produção da empresa (Tanque Seco) num percurso de aproximadamente 6 km.

Em resumo, a estrutura produtiva da HERCULANO está a aproximadamente 6 km da rodovia BR-040 e 35 km de Belo Horizonte.

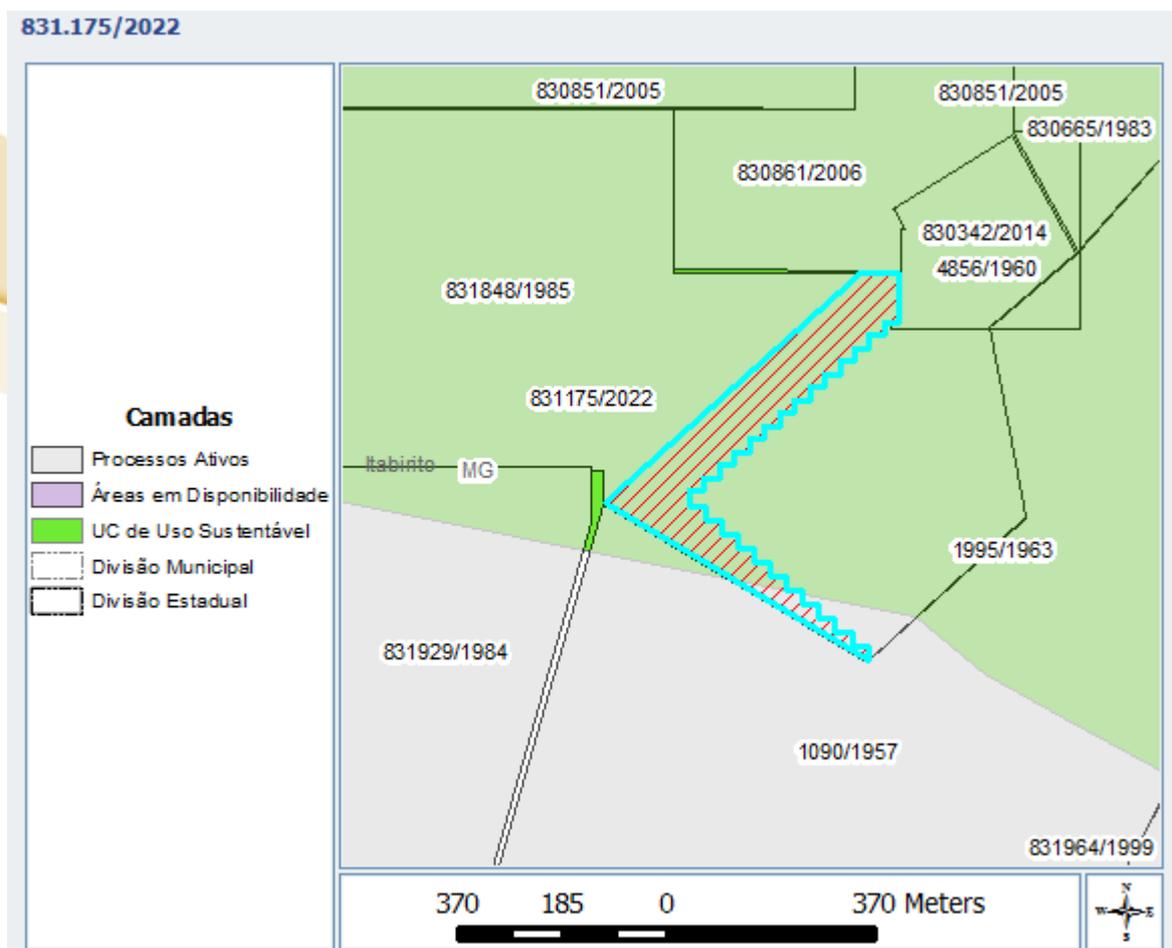


CARACTERIZAÇÃO DOS DIREITOS MINERÁRIOS NA MINA DO RETIRO DO SAPECADO

PROCESSO ANM Nº 831.175/2022 – Objeto de Licenciamento (Ampliação)

A área do Processo ANM nº 831.175/2022 se originou através do desmembramento e cessão parcial a partir da área do Processo ANM nº 831.848/1985, de titularidade da VALE S/A, a qual foi efetivada por despacho publicado no DOU em 03/11/2022, cedendo parte da Portaria de Lavra nº 316/2022, publicada no DOU de 25/04/2022, para lavar minério de ferro, à HERCULANO MINERAÇÃO LTDA, resultando em área cedida de 7,66 hectares.

A poligonal relativa ao Processo ANM nº 831.175/2022 é delimitada por um polígono irregular de 78 vértices, medindo 7,66 hectares.

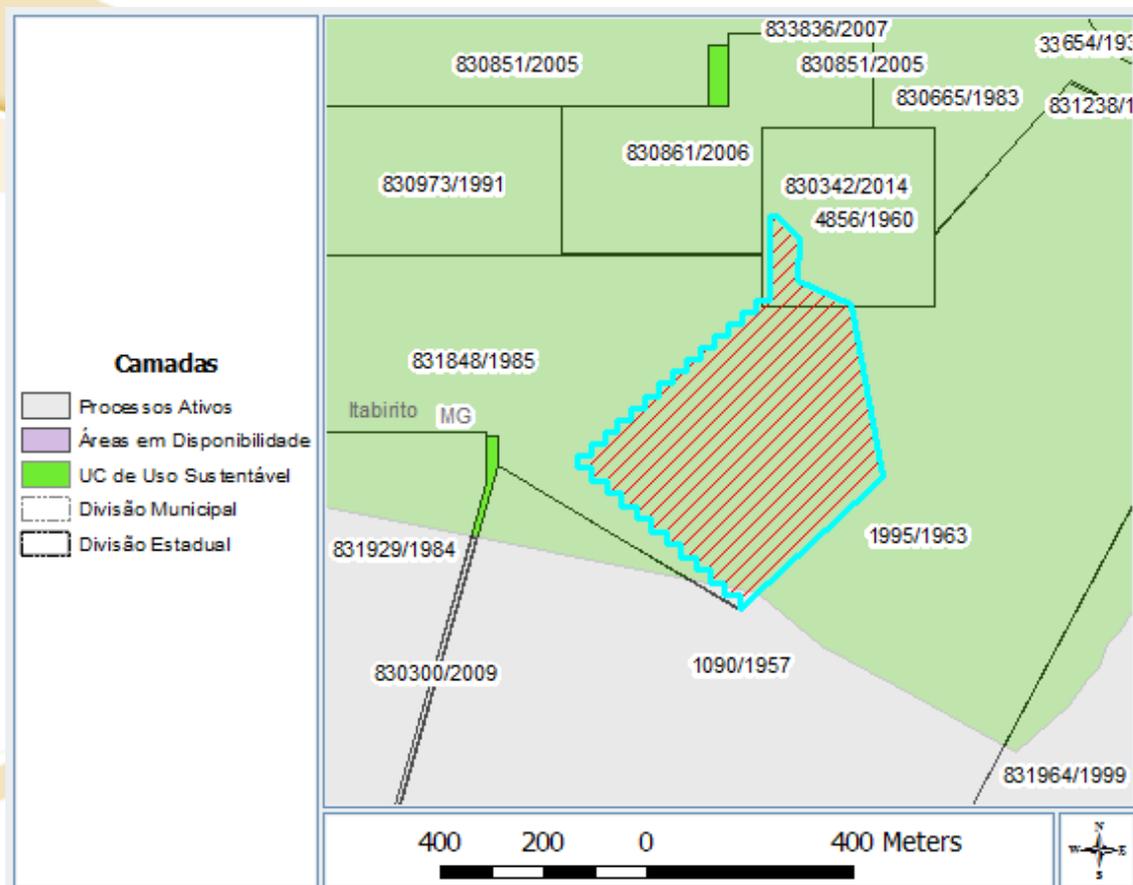


Poligonal da área do Processo ANM nº 831.175/2022 no site do ANM <http://www.anm.gov.br>.

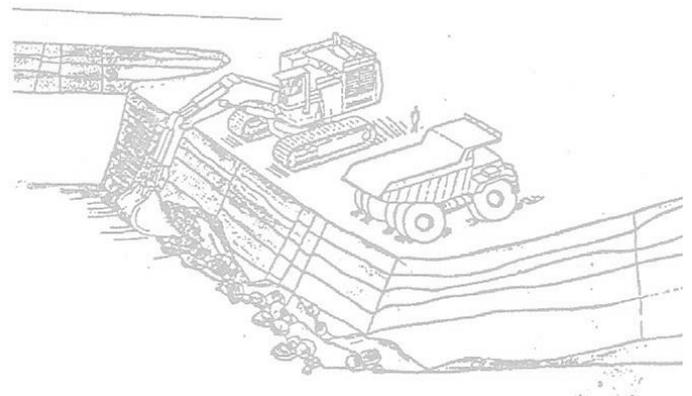
PROCESSO ANM Nº 001.995/1963 - Licenciado

A área do Processo DNPM nº 001.995/1963 desde o início de suas atividades até o presente momento teve a produção orientada para a produção de minério de ferro com o objetivo de abastecer o mercado siderúrgico nacional.

A poligonal relativa a este processo é delimitada por um polígono irregular de 57 vértices, medindo 20,35 hectares.



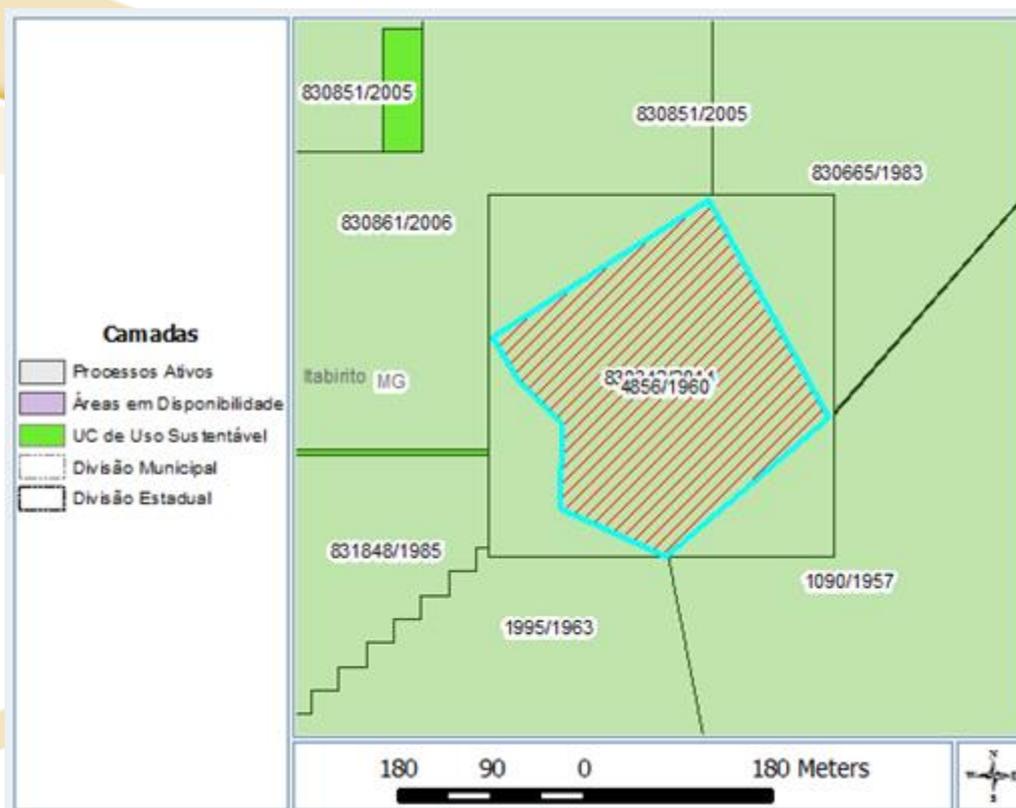
Poligonal da área do Processo DNPM nº 001.995/1963 no site da ANM (<https://sistemas.anm.gov.br>).



PROCESSO ANM Nº 004.856/1960 Licenciado

A área do Processo DNPM nº 004856/1960 desde o início de suas atividades até o presente momento, teve a produção orientada para a produção de minério de ferro com o objetivo de abastecer o mercado siderúrgico nacional.

A poligonal relativa a este processo é delimitada por um polígono irregular de 7 vértices, medindo 5,81 hectares.



Poligonal da área do Processo DNPM nº 004.856/1960 no site da ANM (<https://sistemas.anm.gov.br>).

DIREITOS MINERÁRIOS VIZINHOS

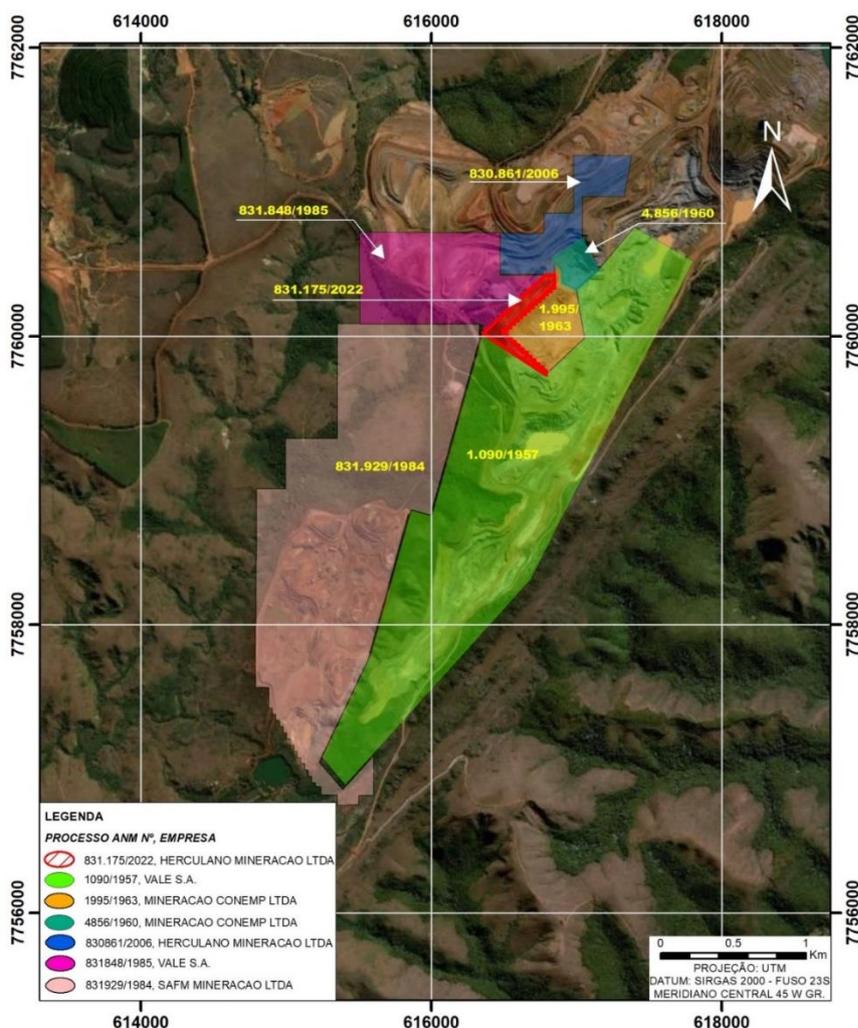
Os principais direitos minerários vizinhos da HERCULANO, nesta região do Retiro do Sapecado, são basicamente concessões da VALE e MBR – Minerações Brasileiras Reunidas, hoje subsidiária da VALE e Bradesco. A HERCULANO trabalha, por assim dizer, cercada de todos os lados por direitos minerários da VALE, observando-se que se trata de um conjunto de títulos minerários e estruturas diversas que integram o complexo da mina do Pico, em alusão ao Pico do Itabira, que se situa nas imediações.

Um pouco mais distante ao sul, mas ainda podendo ser considerada como vizinha, se encontra a mineração de ferro da empresa SAFM, Processo ANM n.º 831.929/1984. É importante destacar que a Herculano conta com boas relações com sua vizinhança imediata, priorizando, sempre que necessário, o desenvolvimento em áreas vizinhas para otimizar o aproveitamento conjunto das

reservas. Diante deste cenário e de haver benefício para as duas partes, considerou-se, sempre que possível, a realização de lavra conjunta com áreas tituladas com concessão de lavra, ou seja, a continuidade das boas práticas atualmente realizadas.

Direitos minerários vizinhos na região do Retiro do Sapecado.

Processos	Titular	Substância	Fase	Área (ha)	Municípios
001.090/1957	Minerações Brasileiras Reunidas Sa.	Ferro	Concessão de lavra	284,89	Itabirito/MG
830.665/1983	Minerações Brasileiras Reunidas Sa.	Ferro	Concessão de lavra	17,78	Itabirito/MG
831.848/1985	Minerações Brasileiras Reunidas Sa.	Ferro	Requerimento de lavra	46,17	Itabirito/MG
830.861/2006	Herculano Minerações Ltda	Ferro	Requerimento de lavra	28,04	Itabirito/MG



Processos de direito minerário existentes no entorno da área objeto do licenciamento, ANM 831.175/2022, com destaque para as áreas em lavra da própria Herculano Mineração, no Retiro do Sapecado, e aquelas da VALE, no contexto do complexo minerário da Mina do Pico.

DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE LAVRA

LAVRA DO MINÉRIO DE FERRO IN SITU – RETIRO DO SAPECADO

A lavra da jazida associada ao processo ANM 831.175/2022 será desenvolvida conjuntamente com aquela atualmente praticada nos processos ANM nº 1995/1963 (Retiro do Sapecado), o que favorecerá a possibilidade de blendagem dos diferentes tipos de minério que ocorrem nas jazidas deste setor do Quadrilátero Ferrífero, garantindo o atendimento ao mercado com o máximo aproveitamento dos minérios disponíveis.

A lavra no direito minerário em tela será desenvolvida a céu aberto, em bancadas sucessivas e descendentes, em taludes sub-verticais, quando em trabalho, chanfrados para 56° (1,5 V : 1,0 H), quando em posição final (encosto), coerente ao pit integrado proposto para o aproveitamento global das reservas de vários direitos minerários daquela localidade no Retiro do Sapecado.

Parâmetro da lavra no minério do Retiro do Sapecado, em lavra conjunta.

Parâmetros	Valor
Faces dos taludes individuais	70°
Altura máxima das bancadas	10 m
Fundo Mínimo de Cava	20 m
Declividade transversal das bermas	3%
Declividade longitudinal da berma	1%
Largura mínima das estradas	10 m
Inclinação máxima da rampa	15%
Inclinação médias das rampas	12%

O desmonte e carga do estéril e minério serão realizados por escavadeira de porte médio e o transporte por caminhões basculantes.

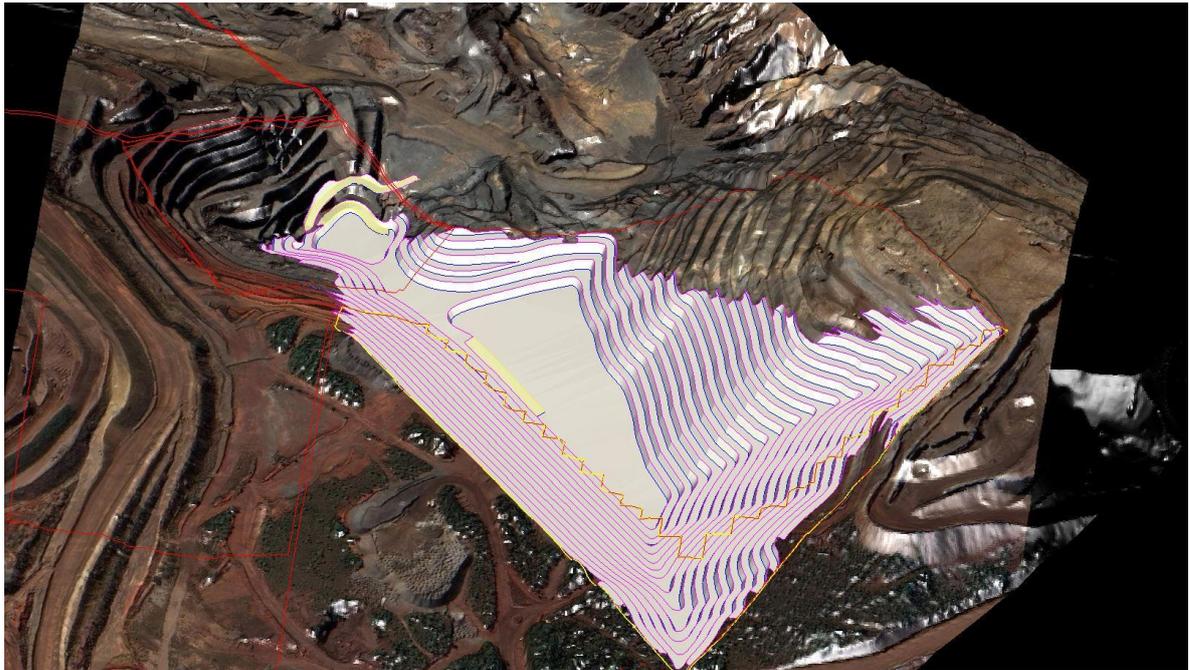
Apenas em faixas de materiais mais resistentes o desmonte é efetuado com o emprego de explosivos, mas trata-se de um fogo brando, suficiente apenas para afrouxar o material, facilitando o trabalho da escavadeira.

Desmontados, os materiais serão carregados em caminhões basculantes, com o estéril seguindo para a pilha do gênero e o minério para as instalações de tratamento.

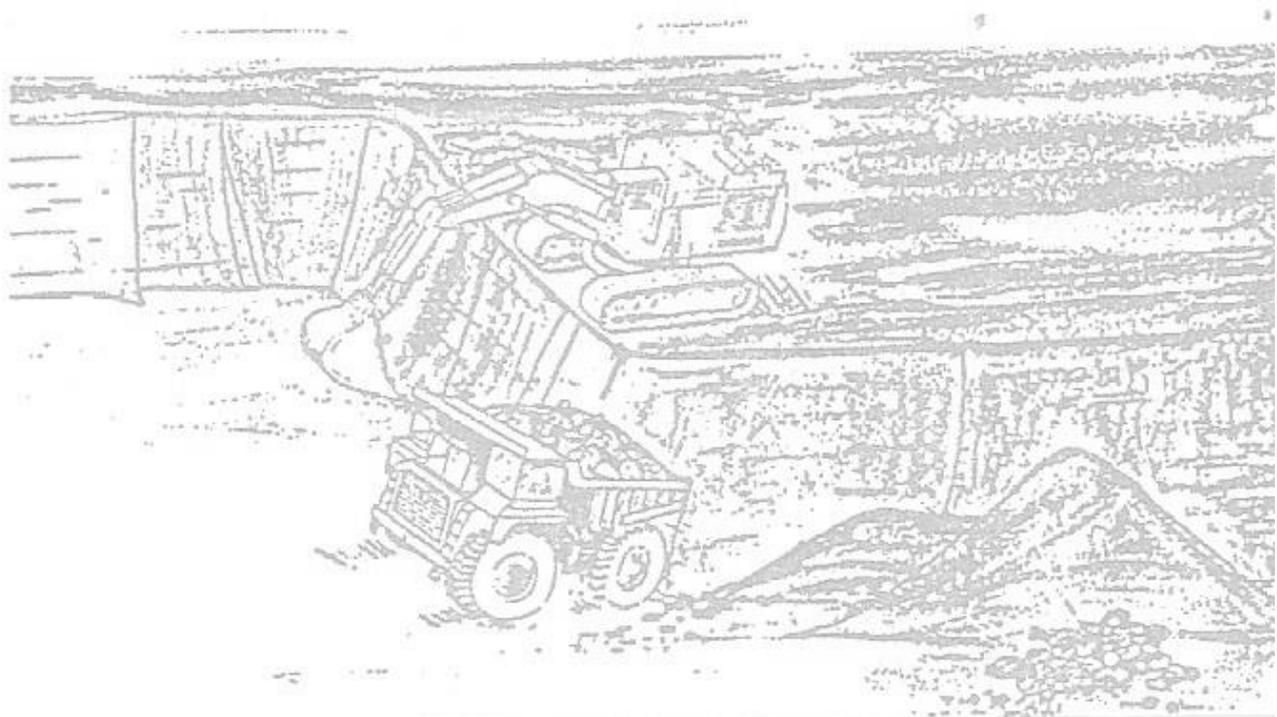
Os diversos tipos de minérios, que variam conforme os seus teores médios em ferro e impurezas (sílica, alumina e fósforo) e características físicas, principalmente a granulometria, serão blendados, para a alimentação da instalação de tratamento mecânico, visando manter o padrão de qualidade desejado.

O estéril será removido pela própria escavadeira encarregada da lavra, em trabalho conjugado com caminhões basculantes que farão o transporte até a pilha do gênero.

De acordo com os dados obtidos do relatório de pesquisa e, principalmente, a projeção da lavra dentro dos parâmetros agora estabelecidos, a relação média estéril/minério para esta jazida é de aproximadamente 0,75 : 1,0, em termos de massa, ou seja, de cada tonelada de minério que seguirá para o tratamento, 0,75 tonelada de estéril terá de ser removida para a pilha.



Pit conjunto envolvendo os direitos minerários da Herculano Mineração e da MBR (VALE) no qual se insere a área do processo ANM 831.175/2022, cuja lavra de um trecho específico é objeto do presente licenciamento, observando-se também as áreas tituladas da Herculano, ANM nº 4856/1960 e 1995/1963.



ESCALA DE PRODUÇÃO

A escala de produção licenciada para esta área e que permanecerá é de 500.000 t/ano de ROM (run of mine), da seguinte forma:

Escala de produção de ROM e geração de estéril.

Material	Produção de ROM (t)				
	Hora	Dia (*1)	Mês (*2)	Ano	Ano (arredondado)
Estéril	86,5	1.384	31.140	373.680	374.000
Minério	116	1.856	41.760	501.120	500.000

(*1) – 16 horas/dia (*2) – 22,5 dias/mês



Vista do centro da Mina do Retiro do Sapecado, da HERCULANO, em primeiro plano, observando-se ao fundo, o complexo minerário da VALE (Mina do Pico).



Vista da Mina do Retiro do Sapecado, observando-se os bancos de lavra da Herculano e, ao fundo, a esquerda, a localização da área do Processo ANM 831.175/2022, cuja ampliação da área de lavra é objeto do presente licenciamento.

Nas instalações de tratamento os materiais serão submetidos às operações de britagem, classificações granulométricas, concentrações e filtrações, gerando os produtos finais comercializáveis e o rejeito, este último a ser disposto em pilha do gênero.

BENEFICIAMENTO

O processo de beneficiamento pode ser compreendido a partir do fluxograma simplificado apresentado a seguir:

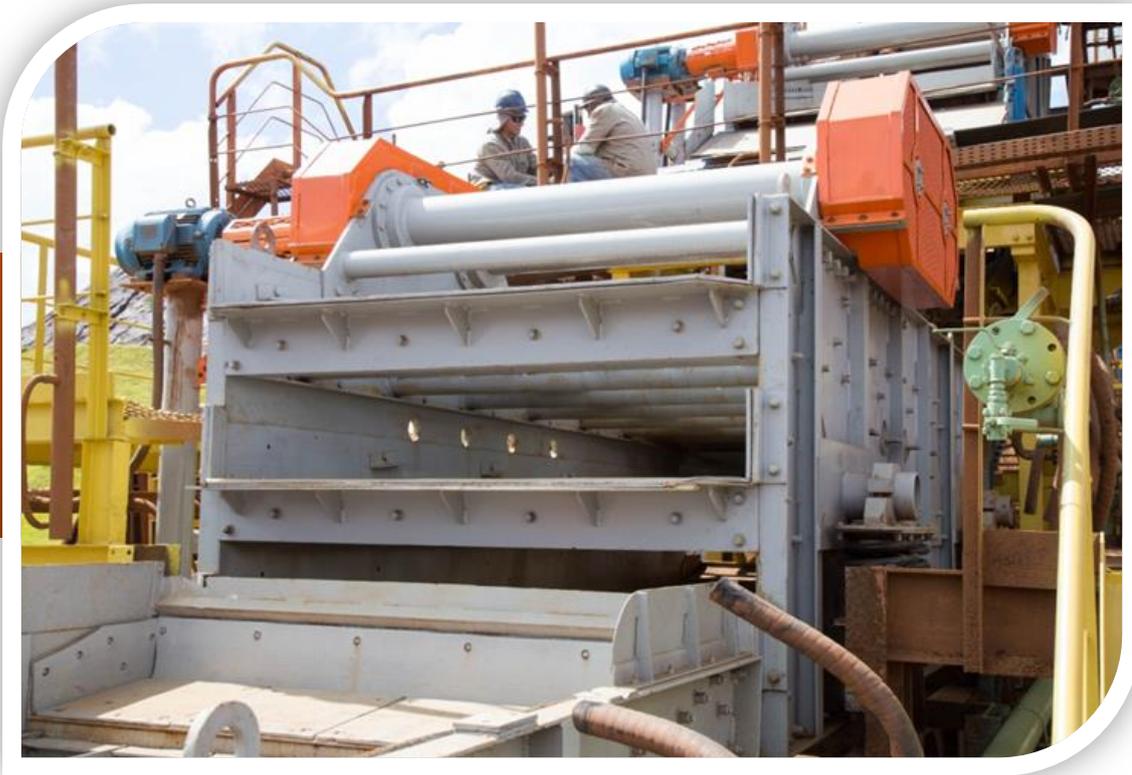
- Formação do pátio de alimentação e britagem primária;
- Concentração Magnética de Alta Intensidade de Finos;
- Peneiramento e Britagem Secundária / terciária;
- Espessamento e Filtração de Concentrado;
- Preparação / pré-concentração dos finos;
- Espessamento e Filtração de Rejeito;
- Concentração de *Sinter feed*;
- Empilhamento do Concentrado (*Sinter feed*).



Visão aérea geral da planta de beneficiamento localizada no Tanque Seco.



Britador Secundário Cônico.



Peneiras PC-01 e PC02.



Concentradores Magnéticos e Prédio de Espirais que compõe a concentração de sinter feed. A direita observa-se o espessor de coluna EP-01.



Filtragem do Rejeito.



Espressor de rejeitos que será interligado aos filtros para desaguamento do rejeito.

INFRAESTRUTURA DE APOIO DA MINA

- **Área de Abastecimento (Posto de Combustível);**
 - Para o abastecimento de frota própria a mineração possui um posto de combustível, equipado com dois tanques aéreos de 15 m³ cada um, os quais são protegidos por bacia de contenção e dispositivos de segurança.
- **Galpão de Manutenção (Oficina);**
 - Para a manutenção dos veículos e máquinas, um galpão coberto abriga a área da oficina, possuindo piso pavimentado com sistema de drenagem para efluente líquido oleoso direcionado à caixa separadora de água e óleo.
- **Galpão do Lavador;**
 - Para a lavagem de veículos e máquinas um galpão coberto composto por duas áreas confinadas está instalado. As áreas internas possuem piso pavimentado e sistema coletor para o efluente líquido oleoso, lançando-o na caixa separadora água-óleo onde o efluente líquido é tratado.
- **Pátio da Área de Apoio e Estacionamento;**
 - Em posição frontal às estruturas de apoio (posto de combustível, galpão da oficina, galpão do lavador), dispõe-se de área composta por um pátio utilizado pelos veículos como acesso às estruturas citadas e também como estacionamento. Esta área é pavimentada com asfalto e possui direcionamento de drenagem a uma caixa desarenadora, onde os sólidos carreados ficam retidos e o efluente líquido é separado, parte seguindo para a caixa separadora de água-óleo e parte para o sistema de drenagem pluvial.
- **Escritórios;**
 - Na entrada da área de apoio estão localizadas as edificações, onde estão instalados os escritórios administrativos. As instalações sanitárias contidas nestas edificações estão conectadas ao sistema constituído por fossa séptica / filtro anaeróbio responsável pelo tratamento dos efluentes líquidos sanitários gerados.
- **Refeitório;**
 - A Herculano Mineração fornece alimentação aos seus funcionários, utilizando uma cozinha e um refeitório que estão instalados em área isolada das demais estruturas de apoio operacional, juntamente com os escritórios. Nesta edificação são gerados efluentes sanitários que são direcionados ao sistema fossa-filtro. Também resíduos sólidos orgânicos são gerados sendo acondicionados temporariamente para posterior destino, nos corretos meios de descarte previstos na legislação pertinente.

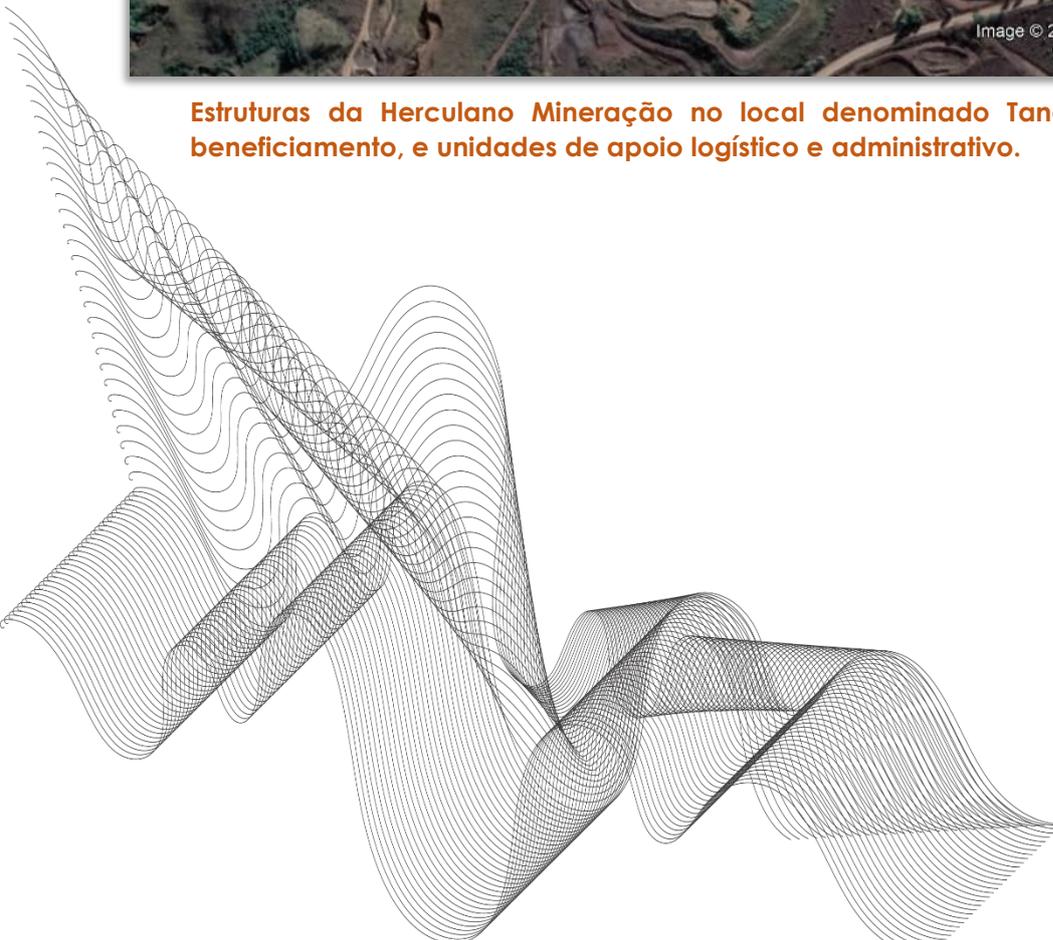




Conjunto de parte das edificações de apoio do empreendimento da Herculano Mineração, no Tanque Seco.



Estruturas da Herculano Mineração no local denominado Tanque Seco, incluindo planta de beneficiamento, e unidades de apoio logístico e administrativo.





Posto de abastecimento, observando-se os tanques com a devida caixa de proteção.



Rampa para lavagem de veículos cujos efluentes oleosos são direcionados para caixa separadora de água e óleo.



Estacionamentos cobertos e com pisos impermeabilizados, junto da oficina mecânica.



Sistema separador de água e óleo.



Vista panorâmica do refeitório dos funcionários, com amplas e modernas instalações.

CONSUMO DE ÁGUA

O fluxo de uso de água na ITM demandado, com a implantação dos filtros, é de cerca de 58,8 m³/h.

A água nesse empreendimento também é necessária para hidratar as praças e vias de acesso, via caminhão pipa, para reduzir a geração de poeira, e para servir aos operários das máquinas na mina e encarregados.

A água de abastecimento dos caminhões é captada junto ao Ribeirão do Silva, na unidade Tanque Seco, enquanto água para uso do pessoal das frentes de mina também é proveniente da unidade central da empresa na região (Tanque Seco), onde é captada em uma nascente local, sob o amparo de registro de uso insignificante. Neste caso, a água segue para as frentes de lavra em garrafas térmicas.

DISPOSIÇÃO DE ESTÉRIL

O estéril desta mina é disposto numa pilha do gênero, da MBR, hoje VALE, por força de contrato existente entre as empresas. Esta disposição é feita através de bancadas regulares ascendentes, com altura média da ordem de 10 metros e taludes com inclinação média de 34° (1,5 H: 1,0 V).



Pilha de estéril/rejeito da VALE S/A, utilizada também pela HERCULANO por acordo comercial entre as duas empresas.

DISPOSIÇÃO DE REJEITO

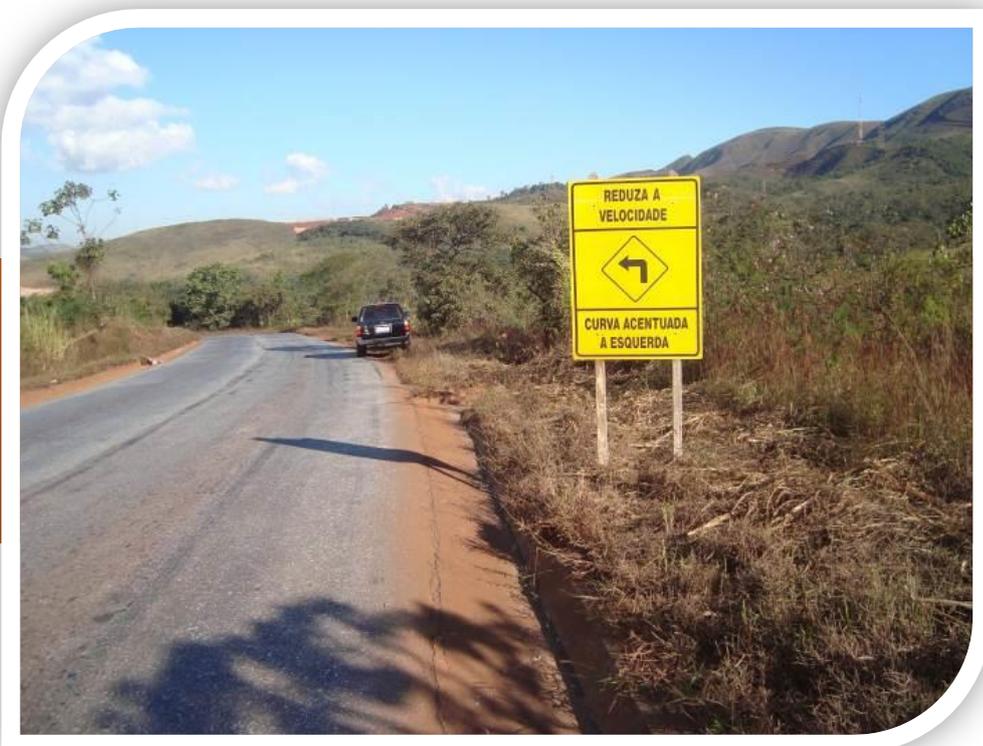
O rejeito do processo de beneficiamento da Herculano Mineração, que antes era lançado em barragem, passou a ser lançado em pilha, depois da secagem em filtro mecânico. Para resolver este problema de disposição de rejeito seco, a HERCULANO firmou acordo com a VALE para utilização da mesma pilha de estéril utilizada há algum tempo por esta mineradora (Pilha do Sapecado).

ESTRADAS DE ACESSO

A estrada de acesso mina / usina é de terra batida, cascalhada, com extensão média de 7 km. Já o acesso que sai do pátio da ITM no sentido da rodovia BR-040 é pavimentado.



Vista da estrada usina / mina, com placa de sinalização de distância mínima entre os caminhões.



Estrada de ligação da HERCULANO a BR-040, pavimentada, drenada e sinalizada pela própria mineradora.

3 – CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO OBJETO DO LICENCIAMENTO

O objeto do presente licenciamento a ampliação da área de lavra do minério de ferro na área do processo ANM 831.175/2022, contígua às demais áreas atualmente em lavra de titularidade da Herculano Mineração Ltda no local denominado Retiro do Sapecado, Município de Itabirito - MG.

Portanto, representa a extensão dos trabalhos de lavra que vem sendo praticados nas áreas dos processos ANM 4856/1960 e 1995/1963, que por sua vez se integram a um pit integrado decorrente de lavra conjunta entre a Herculano e a VALE S/A.

Tal como ocorre com o minério procedente das áreas licenciadas, o minério da nova área será destinado ao beneficiamento a úmido na ITM da empresa localizada no local denominado Tanque Seco, também situada no município de Itabirito - MG.

Do ponto de vista da DN 74/2004, vigente à época, seguem listadas na **Erro! Autoreferência de indicador não válida.** as atividades praticadas e estruturas já existentes abarcadas pela Licença de Operação nº 078/2017, de 13 de dezembro de 2017, válida até 11 de dezembro de 2027.

Atividades já implantadas na Herculano Mineração nos locais denominados Tanque Seco e Retiro do Sapecado, Município de Itabirito.

CÓDIGO DA ATIVIDADE (DN 74/04)	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE DO EMPREENDIMENTO	PARÂMETRO	QUANTIDADE	UNIDADE DE MEDIDA
A-02-04-6	Lavra a céu aberto com tratamento a úmido - minério de ferro (lavra de minério in situ e material acumulado nas barragens)	Produção Bruta	4.800.000	t/ano
A-02-04-6	Lavra a céu aberto do material acumulado nas barragens	Produção Bruta	2.400.000	t/ano
A-05-01-0	Unidade de tratamento de minerais - UTM	Produção bruta	4.800.000	t/ano
A-05-02-9	Obras de infraestrutura (pátios de resíduos e produtos e oficinas)	Área útil	27	Hectare
A-05-05-3	Estradas para transporte de minério e estéril	Extensão	8	Km

Quanto ao objeto do licenciamento, que consiste na ampliação da lavra a céu aberto do minério de ferro na área do processo ANM 831.175/2022 (incremento da ADA), com supressão de vegetação nativa, que está sendo solicitado no âmbito da vigência da DN 217/2017, terá o seguinte enquadramento (Classe 3):

CÓDIGO DA ATIVIDADE	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE DO EMPREENDIMENTO	PARÂMETRO	QUANTIDADE	UNIDADE DE MEDIDA	CLASSE
A-02-03-8	Lavra a céu aberto de minério de ferro	Produção Bruta	500.000	t/ano	3



A photograph of an industrial facility, likely a mine, with large metal structures and conveyor belts. The scene is set against a dramatic sunset sky with orange and yellow clouds. A dark red banner is overlaid on the bottom half of the image, containing the section title in white text.

4 - ALTERNATIVA TECNOLÓGICA E LOCACIONAL

Por tratar-se de uma lavra de minério, não há o que discutir em termos de alternativa locacional. O minério somente pode ser lavrado onde se encontra.

No caso de tecnologia, o tipo de ocorrência, minério aflorante, em local de topografia de encosta, remete o projeto para a lavra a céu aberto, em bancadas regulares descendentes. Também neste caso não há outra opção que seja técnica e economicamente mais indicada que a modalidade proposta. Inclusive esta lavra da Herculano está inserida totalmente num contexto de lavra a céu aberto bem maior pertencente a mineradora vizinha (VALE), no complexo denominado “Mina do Pico”.



5 - ÁREAS DE INFLUÊNCIA

A delimitação das áreas de influência para fins de estudo ambiental é de suma importância, sendo baseada conforme o tipo de empreendimento e os fatores ambientais. Para se definir e dimensionar determinado espaço como área de influência, é essencial conhecer o tipo de empreendimento e os possíveis impactos, tendo em vista que cada projeto modifica, de forma e intensidade distintas, o meio ambiente.

Para a composição desse Estudo foram estabelecidas, três dimensões de influência do empreendimento minerário, os quais correspondem a Área de Influência Indireta (AII), Área de Influência Direta (AID) e a Área Diretamente Afetada (ADA).

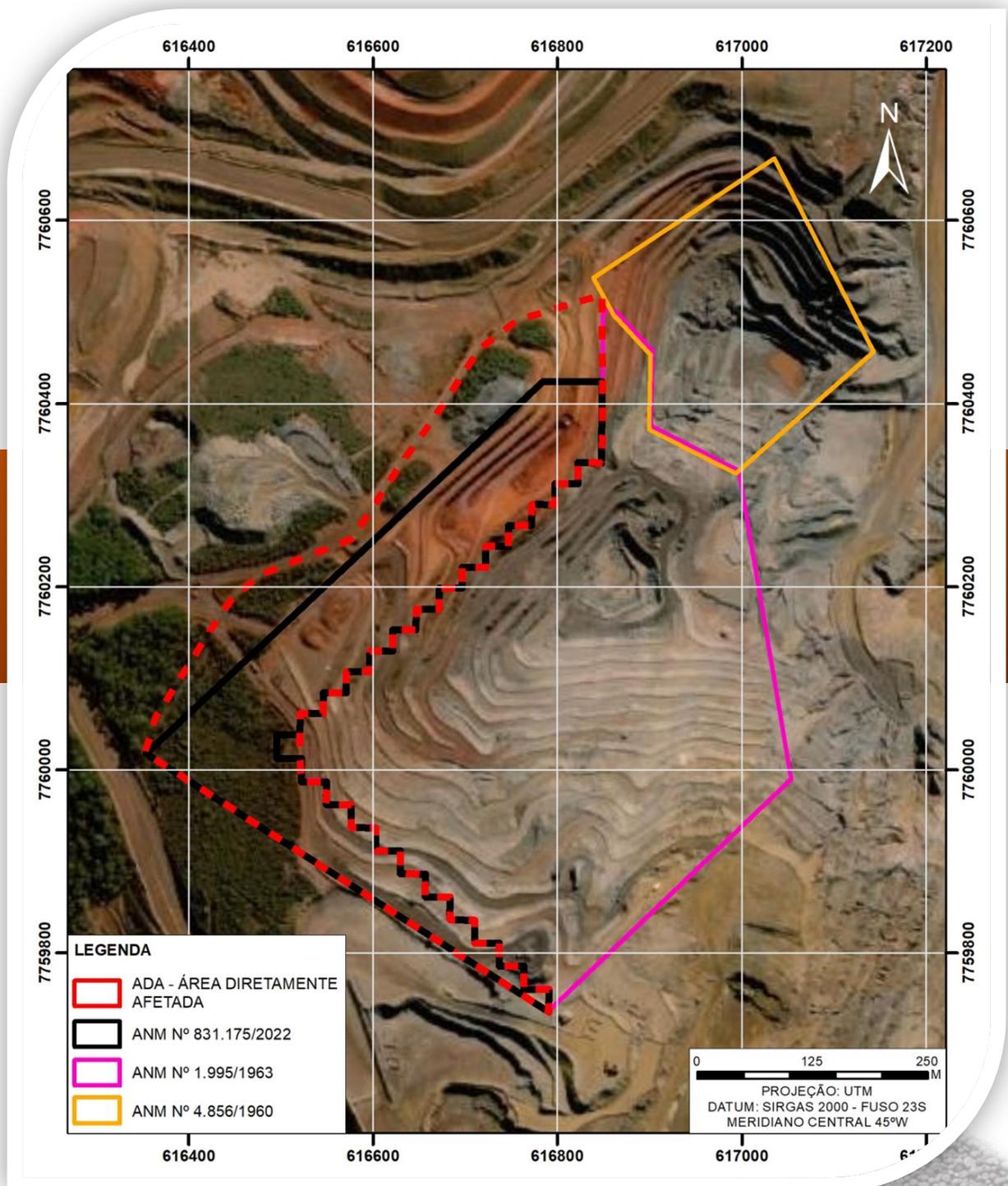
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)

Consideram-se como áreas diretamente afetadas aqueles espaços efetivamente ocupados pela atividade, que neste caso corresponde aos terrenos dentro do processo ANM 831.175/2022 que já serão abrangidos pelo pit de lavra conjunta no Retiro do Sapecado, neste seu planejamento de ampliação, incluindo ainda uma faixa marginal necessária, do ponto de vista operacional, para a implantação de acessos e áreas de manobras.

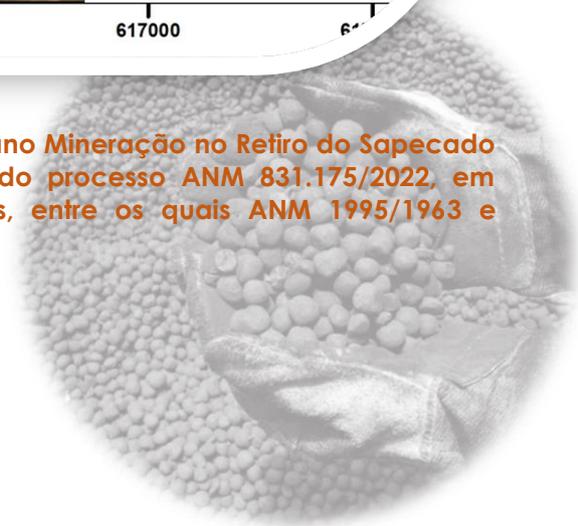
Cumpra observar que uma parte significativa dos terrenos que serão afetados pelo pit conjunto estão drasticamente alterados por atividades minerárias anteriores, especialmente acessos de mina da mineradora vizinha, a VALE S/A.

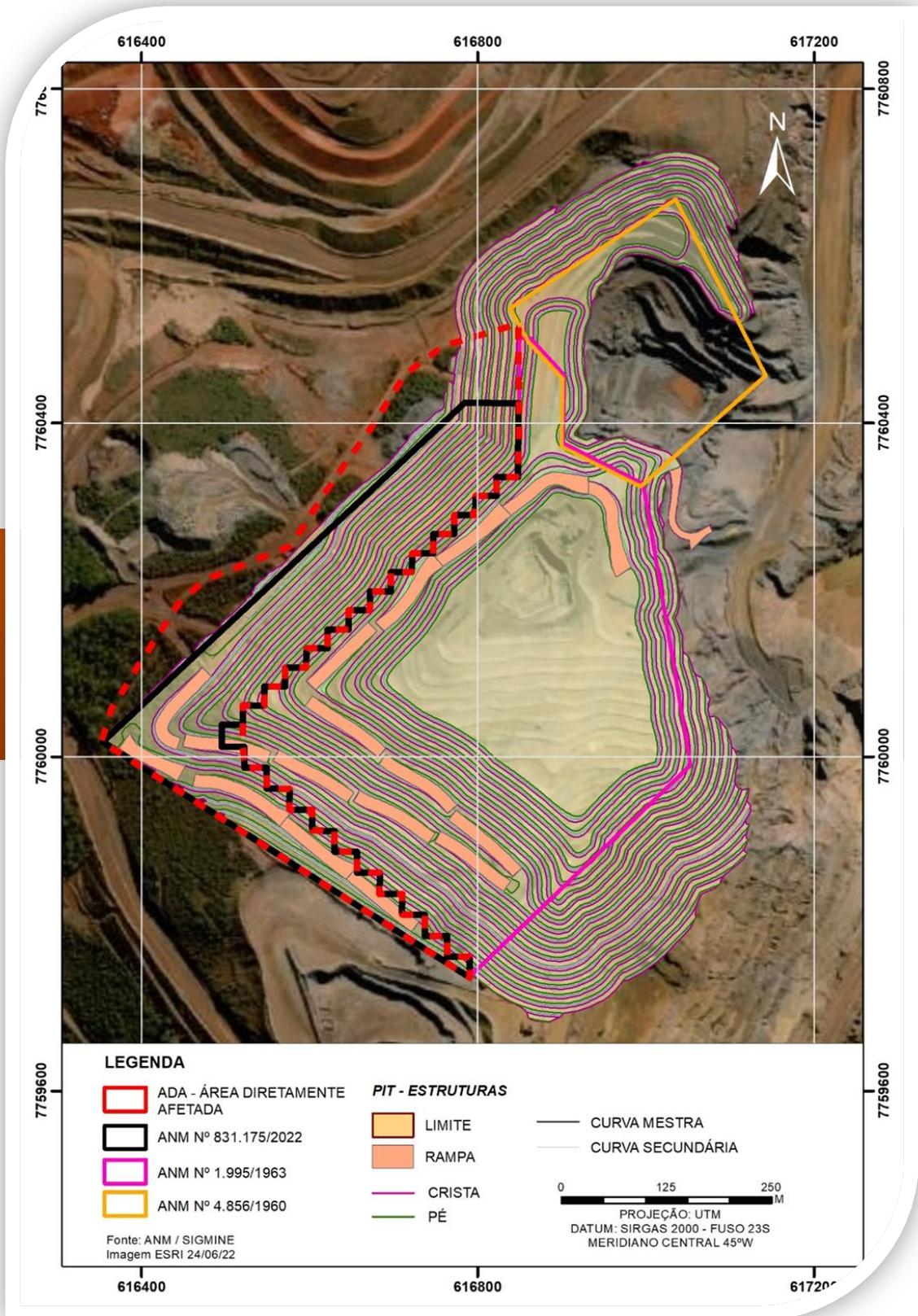
Áreas Diretamente Afetadas (ADA) pelo empreendimento da Herculano Mineração objeto do presente licenciamento.

Denominação	Área Alterada	Área com vegetação nativa	Área (ha)
Frentes de Lavra ANM 831.175/2022 e áreas operacionais (acessos/manobras)	7,82	3,19	11,01
ADA TOTAL (hectares)			11,01



Área Diretamente Afetada pelo empreendimento da Herculano Mineração no Retiro do Sapocado (lavra), relativo à ampliação da área de lavra na área do processo ANM 831.175/2022, em contexto de pit integrado envolvendo diversos processos, entre os quais ANM 1995/1963 e 4856/1960.





Área Diretamente Afetada pelo empreendimento da Herculano Mineração no Retiro do Sapecado (ampliação da área de lavra) na área do processo ANM 831.175/2022, em contexto de pit integrado envolvendo diversos processos, entre os quais ANM 1995/1963 e 4856/1960, evidenciando a grande maioria dos terrenos envolvidos já bastante antropizados pela própria atividade minerária.

A área Diretamente Afetada pelo empreendimento apresenta a seguinte situação de uso e ocupação do solo:

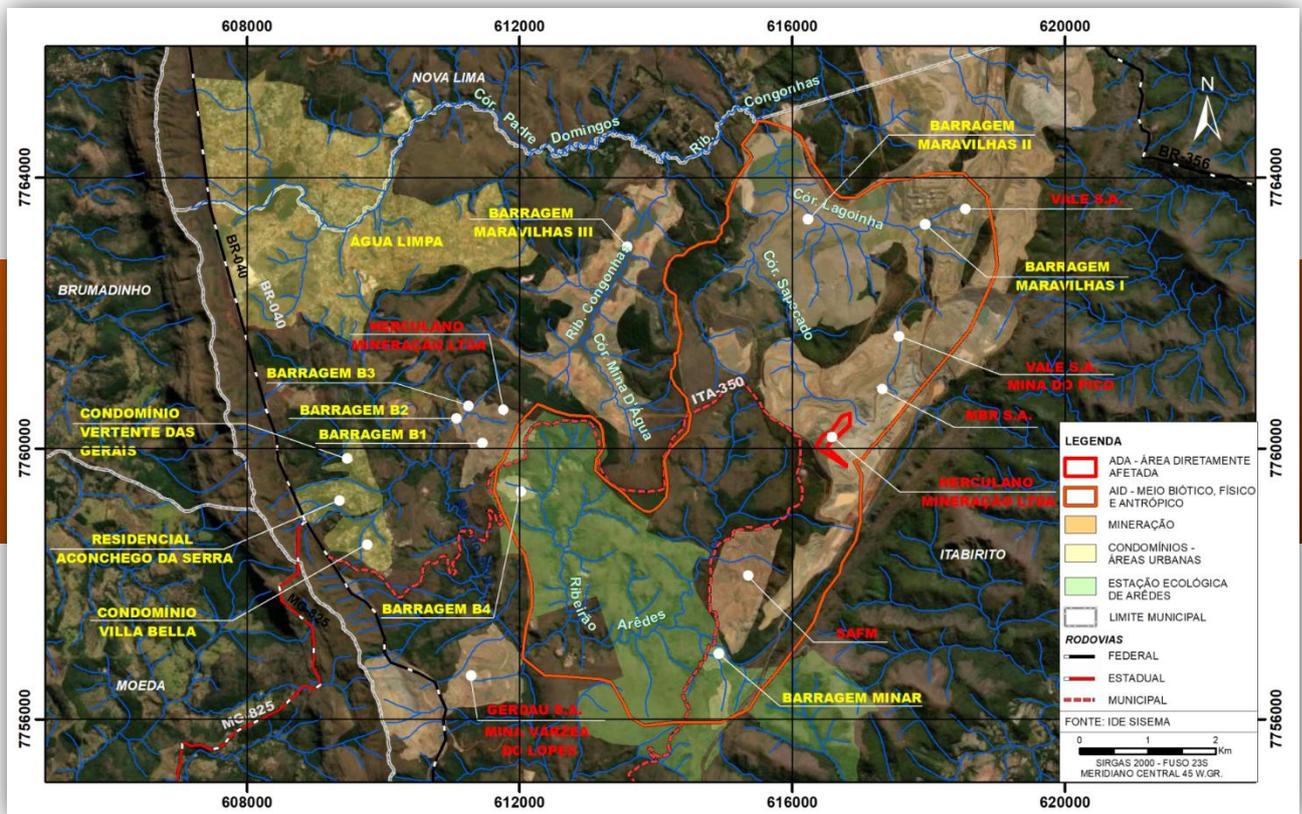
Tipologias de uso e ocupação do solo na ADA do empreendimento.

Savana Parque - Campo Rupestre	Savana Arborizada	Área Consolidada	FESD	Mineração	Total
0.54	1.62	0.10	0.93	7,82	11,01



Uso e ocupação do solo na ADA do empreendimento, predominantemente áreas já alteradas pela atividade minerária.

ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)



Delimitação da área de influência direta do empreendimento da Herculano Mineração, relativa à ampliação da área de lavra na área do processo ANM 831.175/2022, aplicável aos meios físico, biótico e antrópico, tendo como critério os contornos das sub-bacias do Córrego Sapecado, ao norte, e do Ribeirão Arêdes, para sul.

Meio Físico: Com relação ao meio físico, foram consideradas como Áreas de Influência Direta das intervenções, basicamente, os terrenos a jusante da mina, considerando as duas sub-bacias envolvidas, quais sejam, a sub-bacia do Córrego Sapecado, tributário direto do Ribeirão Congonhas, e a sub-bacia do Ribeirão Arêdes, tributário do Ribeirão do Silva, integrantes da bacia do Rio Itabirito, que se integra à bacia do Rio das Velhas, todos pertencentes à bacia hidrográfica do Rio São Francisco.

Na abordagem do meio físico em relação às áreas diretamente afetadas, destaca-se a delimitação específica realizada para o atendimento dos critérios relacionados aos atributos espeleológicos, qual seja, por meio de um buffer no entorno da ADA com 250 m.

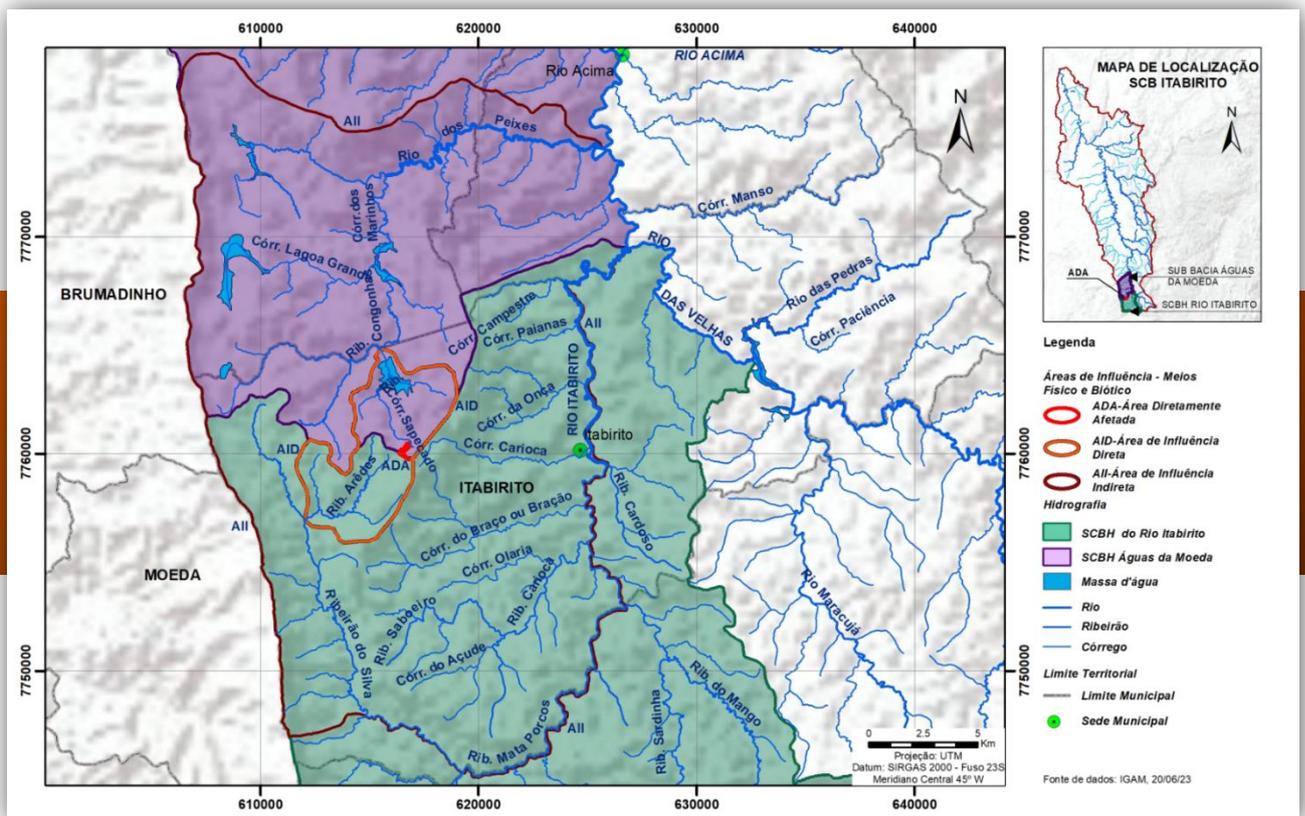
Meio Biótico: A influência direta decorrerá da remoção da vegetação e do solo (em pequena monta), a movimentação de pessoas e máquinas na ADA, e que terão como consequência nas cercanias do empreendimento, ou seja, na AID, o afugentamento da fauna, levando-a a se deslocar para outros habitats, gerando um aumento na competição por alimentos (forrageamento), por áreas de reprodução, refúgio, dentre outros, o que ocasiona uma alteração ecológica. Associada à supressão da vegetação inevitavelmente ocorrerá a perda da variabilidade genética e perda do habitat de algumas espécies da fauna, por consequência do

efeito de borda. Estas alterações na borda do fragmento podem ser de natureza abiótica (microclimáticas), biótica direta (distribuição e abundância de espécies) ou indireta (alterações nas interações entre organismos).

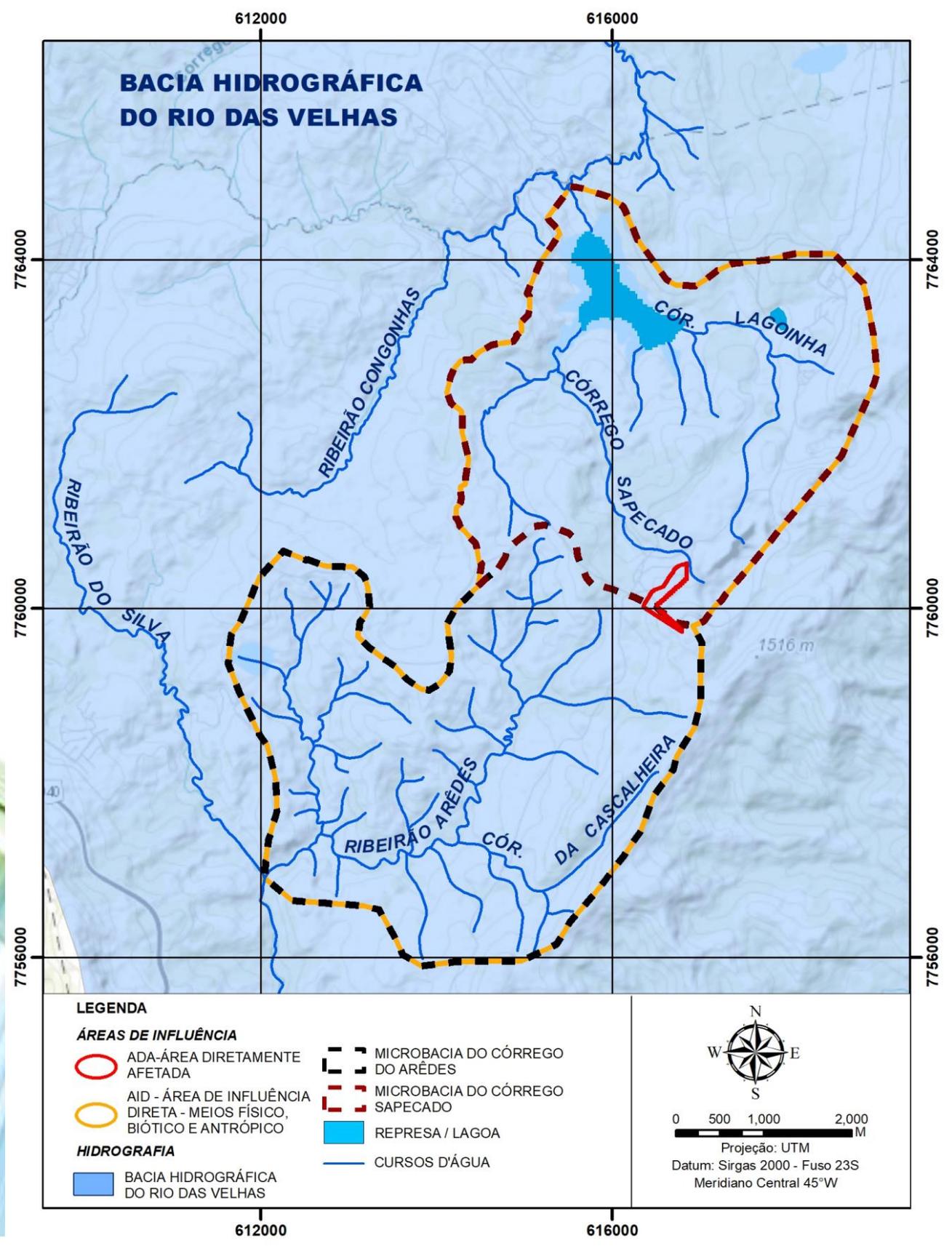
Adotaram-se as sub-bacias hidrográficas também como critério para a delimitação das áreas de influência direta para o meio biótico.

Meio Socioeconômico: A Área de Influência Direta - AID, do ponto de vista socioeconômico, compreende porções do município de Itabirito, no qual o empreendimento será desenvolvido, basicamente, representado pelos outros mineradores vizinhos (VALE S/A e SAFN), com seus quadros de funcionários que frequentam esta região a trabalho, tendo em vista que não há comunidades próximas desta localidade.

Os efeitos de natureza socioeconômica, ou que afetam ao meio antrópico, são relativos às mudanças que acontecerão em nível local, podendo, potencialmente, gerar novos riscos associados ao uso de máquinas e equipamentos, uso de explosivos e trânsito nas vias de acesso. O critério de delimitação da área de influência direta do meio antrópico com base nos limites das sub-bacias hidrográficas também foi apropriado.



Sub-bacias hidrográficas inseridas nas áreas de influência direta do empreendimento representado pela ampliação da lavra na área do Processo ANM 831.175/2022.



Sub-bacias hidrográficas a jusante do empreendimento focalizado, correspondente à ampliação da lavra na área do Processo ANM 831.175/2022, sendo a sub-bacia do Córrego Sapecado, ao norte, e a sub-bacia do Ribeirão Aredes, ao sul.

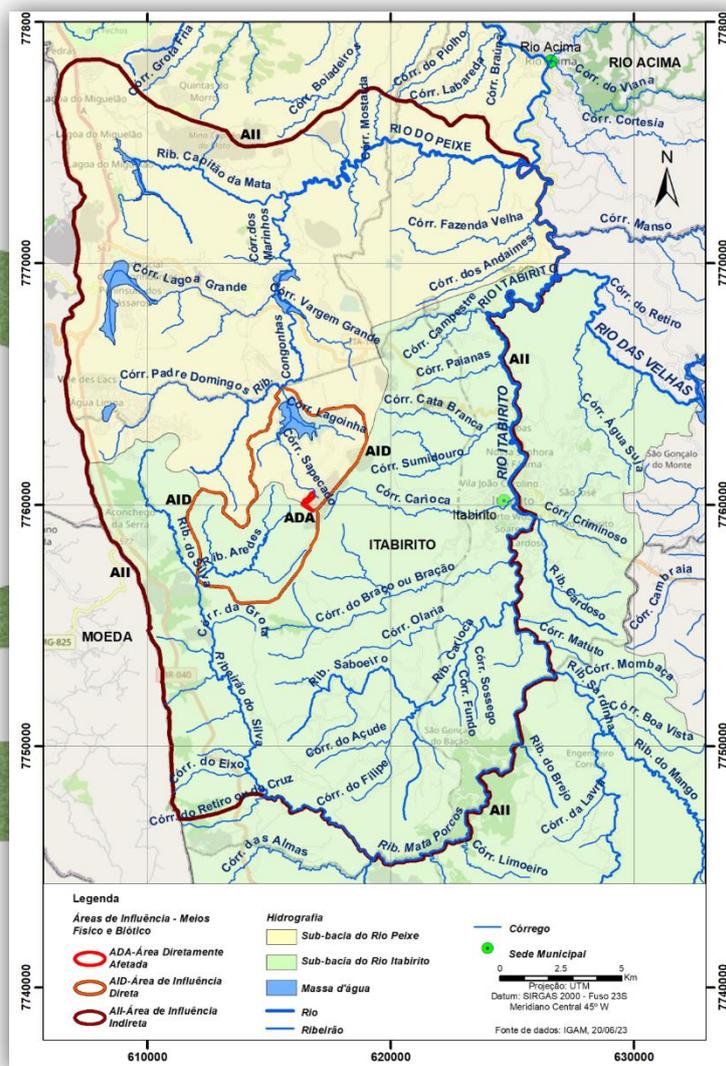
ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

A **Área de Influência Indireta (AII)** é definida como a área real ou potencialmente afetada pelos impactos indiretos da implantação do projeto de implantação da lavra na área do processo ANM 831.175/2022, no Retiro do Sapecado.

Meio Físico: A Área de Influência Indireta (AII), sobretudo no que tange aos aspectos físicos, foi considerada até os limites das sub-bacias hidrográficas nas quais se instala a ADA/AID, sendo, na encosta norte, a sub-bacia do Rio do Peixe, e na encosta sul, a sub-bacia do Rio Itabirito, sendo:

- A partir da sub-bacia do córrego Sapecado, na direção norte, que deságua no Ribeirão Congonhas, este no Córrego Marinho, o qual verte para o Rio do Peixe, que por fim deságua diretamente no Rio das Velhas.
- A partir da sub-bacia do Ribeirão do Aredes, na direção sul, que deságua no Ribeirão do Silva, este no Ribeirão Mata Porcos, e por fim no Rio Itabirito, o qual, por sua vez, deságua diretamente no Rio das Velhas.

O Rio das Velhas, por seu turno, é um afluente direto da margem direita do Rio São Francisco.

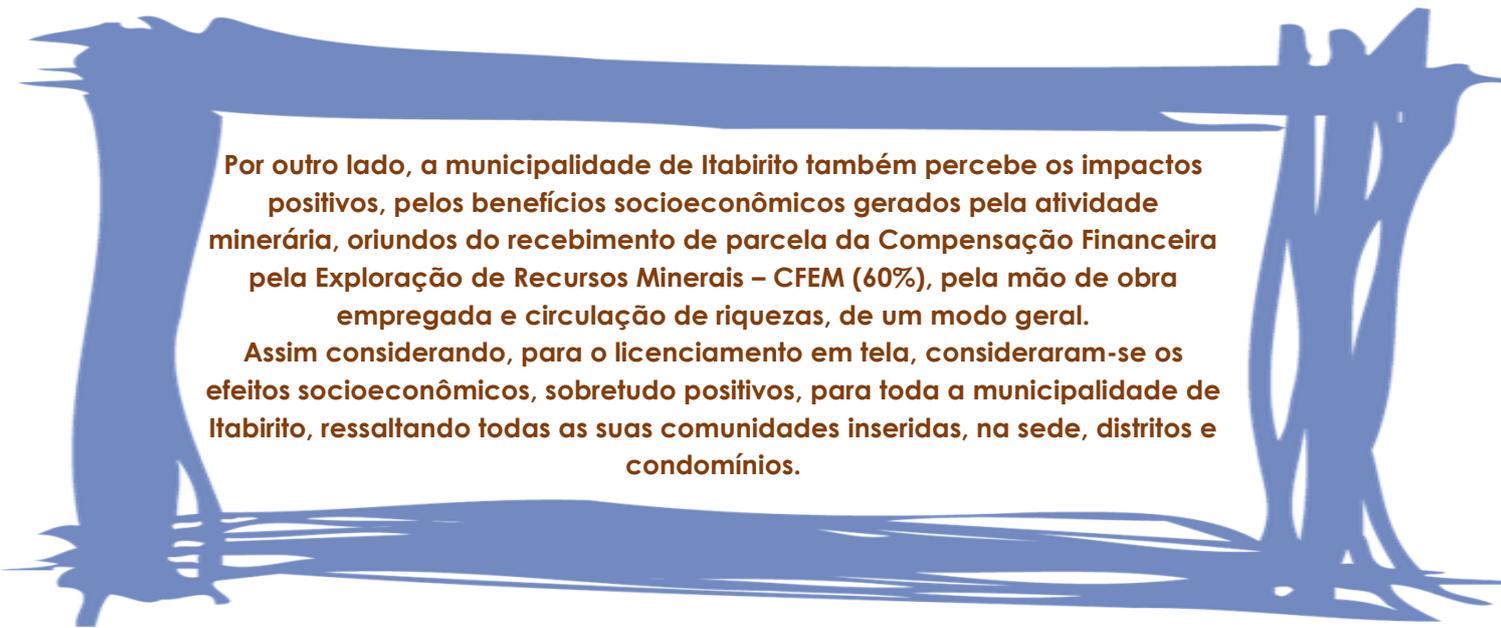


Delimitações das Áreas Diretamente Afetadas – ADA e Áreas de Influência Direta - AID do empreendimento da Herculano Mineração, relativamente aos meios físico e biótico.

Meio Biótico: Para delimitação da Área de Influência Indireta – All relativa ao meio biótico, o critério da bacia hidrográfica é também considerado adequado, tendo em vista que todas as interferências sobre o meio físico terão seus reflexos estendidos ao longo deste compartimento geográfico, afetando, por consequência toda a fauna que habita os ecossistemas correspondentes.

Meio antrópico: No que tange ao meio antrópico, ressalta-se que não existem aglomerações urbanas ou residências rurais nas proximidades imediatas do empreendimento em apreço, caracterizado por ser uma área na qual está implantado um grande complexo minerário da empresa VALE S/A, conhecida Mina do Pico, além da Mina Ponto Verde, da SAFM e a Mina Várzea do Lopes, da GERDAU, empreendimentos que empregam um elevado contingente de pessoas que frequentam diariamente a região.

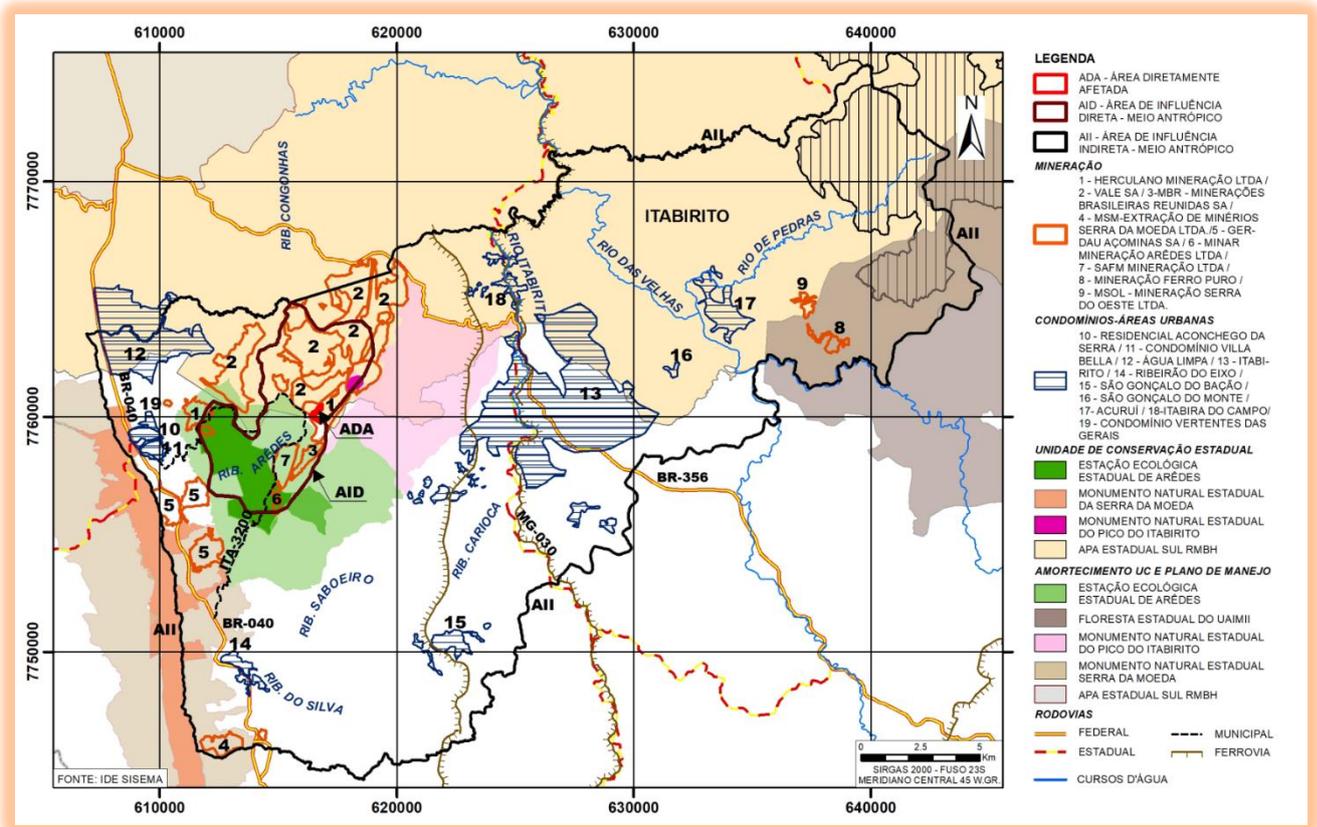
Destacam-se os condomínios situados a oeste da área, a uma distância relativamente grande, cerca de 5 km em linha reta, nas proximidades a noroeste da área do Tanque Seco, quais sejam, condomínios Aconchego da Serra, Villa Bella e Vertentes das Gerais, que constituem populações que percebem os impactos negativos da atividade minerária como um todo, como a elevação dos níveis de ruídos e poeiras no ambiente.



Por outro lado, a municipalidade de Itabirito também percebe os impactos positivos, pelos benefícios socioeconômicos gerados pela atividade minerária, oriundos do recebimento de parcela da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais – CFEM (60%), pela mão de obra empregada e circulação de riquezas, de um modo geral. Assim considerando, para o licenciamento em tela, consideraram-se os efeitos socioeconômicos, sobretudo positivos, para toda a municipalidade de Itabirito, ressaltando todas as suas comunidades inseridas, na sede, distritos e condomínios.

Destacam-se ainda as rodovias que atravessam o município e, podem receber a movimentação dos veículos associados à atividade minerária, citando-se as rodovias federais BR-040 e BR-356, a rodovia estadual MG-030 e rodovia municipal ITA-3200.

Incluem-se e são relevantes pela Área de Influência Direta – AID e Área de Influência Indireta - All do meio antrópico as diversas unidades de conservação estabelecidas no território municipal, que representam importante patrimônio natural e bem de uso comum da comunidade, destacando-se a Estação Ecológica do Aredes, Monumento Natural Estadual da Serra da Moeda, Monumento Natural Estadual do Pico do Itabirito e Área de Proteção Ambiental da Região Metropolitana de Belo Horizonte – APA SUL.



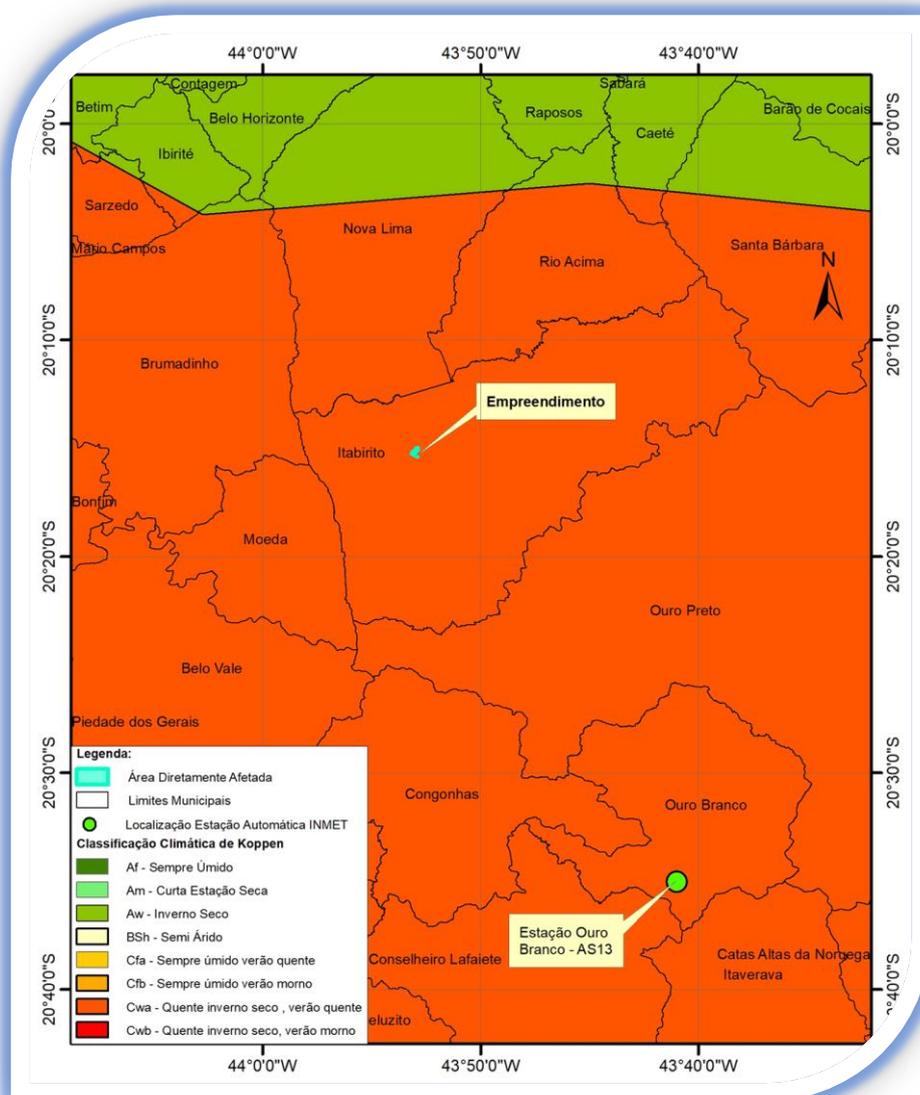
Áreas de Influência Indireta do empreendimento, caracterizado pela lavra de minério de ferro, a céu aberto, na área do processo ANM 831.175/2022, relativamente ao meio antrópico, definida como equivalente à área do município de Itabirito.

6 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

MEIO FÍSICO

CLIMA

Os dados utilizados neste diagnóstico fazem parte das Normais Climatológicas obtidas junto ao Instituto Nacional de Meteorologia-INMET.



Localização da estação utilizada (Fonte: INMET).

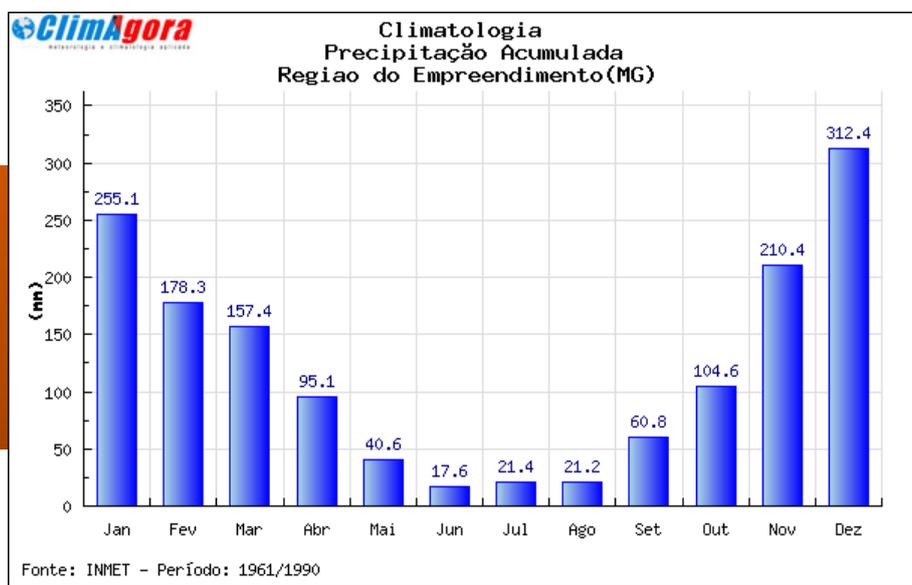
Conforme a classificação do IBGE, a área do empreendimento apresenta o tipo climático Tropical Subquente Semiúmido com 4 a 5 meses secos.

A região de Itabirito é influenciada pela maioria dos sistemas sinóticos que atingem o sul do país, com algumas diferenças em termos de intensidade e sazonalidade. As linhas de instabilidade pré-frontais, geradas a partir da associação de fatores dinâmicos de larga escala e características de mesoescala são responsáveis pelos eventos de precipitação durante o verão. Os sistemas frontais que atuam durante o ano todo sobre a região são um dos maiores causadores de distúrbios meteorológicos na área. O deslocamento desses sistemas está associado ao escoamento ondulatório de grande escala.

❖ **ANÁLISE PLUVIOMÉTRICA**

O total pluviométrico anual para a região de Itabirito é de 1474,9 mm, que por sua vez é marcado por uma grande variação interanual (um período mais seco e outro chuvoso) com uma média mensal de 122,9 mm. Os meses mais chuvosos correspondem ao período de outubro-março. Os meses de abril e setembro são meses de transição entre um regime e outro e são marcados pela estação seca na região. Contudo, devido à dinâmica atmosférica e fatores externos à mesma, tanto a estação seca quanto a chuvosa podem sofrer variações.

A distribuição de chuva no trimestre novembro-dezembro-janeiro apresenta os meses de maior precipitação no período, um total de 777,9 mm. Por outro lado, no trimestre junho-julho-agosto, devido à baixa atividade convectiva, os valores não ultrapassam a 60,2 mm no total, pois a região fica sob a ação do Anticiclone do Atlântico Sul, induzindo um período de seca bem característico. No trimestre mais seco, eventualmente, ocorrem longos períodos de estiagem.

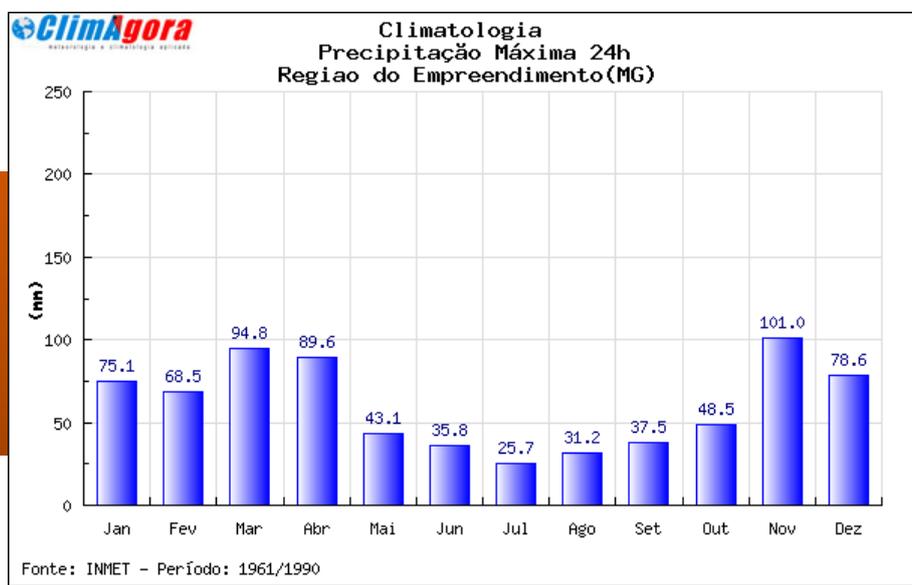


Comportamento climatológico da precipitação (mm).

Os meses com maior número de dias de chuva ocorrem no período de outubro a março. Os meses de abril e setembro são meses de transição entre os regimes de chuva. Os meses de dezembro e janeiro apresentam destaque em relação ao número de dias de chuvas, somando 39 (trinta e nove), segundo a climatologia local. Por outro lado, no trimestre junho-

julho-agosto, devido à baixa atividade convectiva, os dias de chuvas não ultrapassam 10 (dez) dias somado os três meses.

A figura a seguir apresenta o histórico de registros máximos de chuvas (mm), ocorridos em 24 horas.



Comportamento climatológico da precipitação (mm) máxima em 24 horas.

De novembro a abril o sistema terra-atmosfera trabalha com balanço positivo, considerando a relação entre precipitação e evaporação ocorrida, que pode chegar até 240 mm em dezembro e 173 mm em janeiro. Devido à baixa significativa de precipitação no período de maio a meados de outubro, o sistema trabalha com déficit hídrico. Apenas na segunda quinzena de outubro é que o sistema supera as perdas e trabalha com superávits em virtude do coeficiente citado.

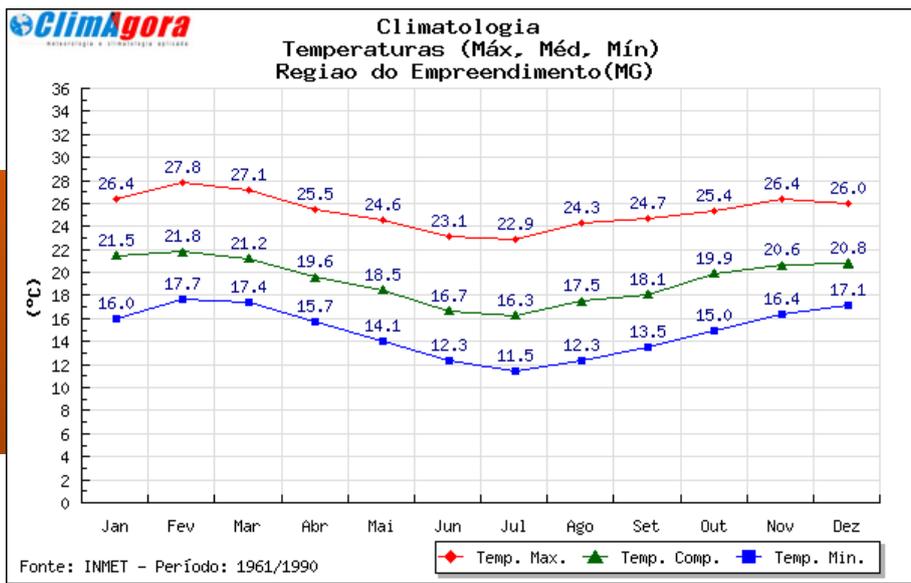
Pode-se constatar que, na região de estudo há um período de deficiência hídrica relativamente longo, que perdura cerca de quatro meses sucessivos, considerando maio e setembro períodos de transição.

❖ ANÁLISE DE TEMPERATURA

As maiores médias das máximas ao longo do ano (TMAX) são registradas no trimestre de janeiro-fevereiro-março, com temperaturas de 26,4°C, 27,8°C e 27,1°C, respectivamente.



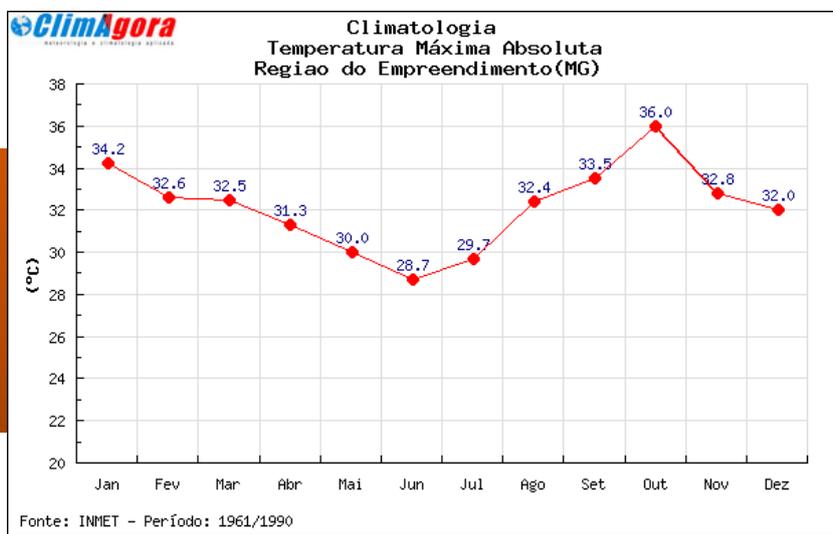
As menores médias das mínimas ao longo do ano (TMIN) são registradas no período de inverno, nos meses junho-julho-agosto, com temperaturas de 12,3°C, 11,5°C e 12,3°C, respectivamente.



Comportamento climatológico das temperaturas médias máximas e mínimas.

Os meses de maio a agosto registram as temperaturas mínimas absolutas. Isso se deve ao fato de uma menor nebulosidade neste período, favorecendo a perda de energia durante as noites e madrugadas.

As temperaturas máximas absolutas ocorrem geralmente nos meses de outubro a janeiro, com registros históricos de aproximadamente 36,0°C. Estas temperaturas acontecem, principalmente, na transição da primavera para o verão e durante o próprio verão.



Comportamento climatológico das temperaturas máximas absolutas.

❖ CARACTERIZAÇÃO DA UMIDADE RELATIVA DO AR

A umidade relativa do ar média mensal na região apresenta seus menores índices no período de junho a outubro. No restante do ano a variação se mantém entre 78% a 81%. Os meses mais úmidos são os de dezembro a maio, onde a atmosfera recebe umidade proveniente do Oceano Atlântico, além da maior atividade convectiva no período.

Apesar de observado pequena variação dos valores médios mensais de umidade relativa do ar na região de estudo, verifica-se, logo após o início do período seco, principalmente entre os meses de julho a agosto, condições meteorológicas propícias para o desenvolvimento de focos de queimada, inclusive com o aumento de matéria seca disponível.

❖ CARACTERIZAÇÃO DA INSOLAÇÃO TOTAL MÉDIA

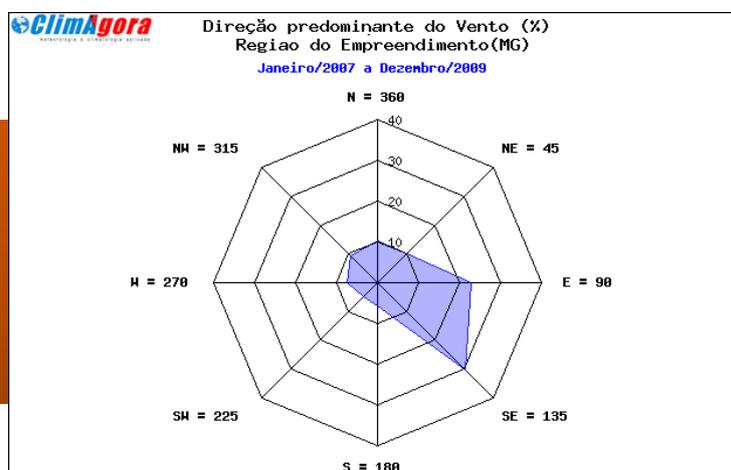
O total anual médio de insolação registrado na Região de Itabirito é de aproximadamente 2255 horas, o que representa cerca de 6,1 horas diárias de insolação efetiva na área. Os meses de maior insolação são maio, junho, julho e agosto, período no qual a atuação do Anticiclone do Atlântico Sul está intensa e enseja a inibição da formação de nuvens que poderiam bloquear a incidência dos raios solares. Dos meses de setembro a abril, e principalmente de novembro e dezembro, a insolação total apresentou valores menores, o que era de se esperar, uma vez que esse período corresponde ao período mais chuvoso do ano e, logo, o período mais nebuloso também.

❖ CARACTERIZAÇÃO DA DIREÇÃO PREDOMINANTE E VELOCIDADE MÉDIA DOS VENTOS

Segundo a climatologia oficial, no município de Itabirito os ventos têm direção predominante de sudeste, com variações significativas de leste durante todos os meses do ano.

Com o objetivo de complementar efetivamente a informação da direção predominante do vento de leste e sudeste, realizou-se um estudo e tratamento de dados referente há três anos (2007 a 2009) de informações aferidas na estação automática INMET de Ouro Branco. Os dados da direção dos ventos foram separados de forma horária, com a respectiva direção do vento naquela hora de medição, sendo ao todo 8760 registros para cada ano.

O gráfico representado na figura a seguir demonstra a média anual total (2007 a 2009) da direção predominante dos ventos para a área de interesse. Confirma-se a predominância de sudeste, com variações de leste.



Direção predominante ventos média aplicada à região de Itabirito.
(Fonte: Estação automática INMET Ouro Branco - 2007 a 2009).

Em relação à velocidade média mensal dos ventos, a climatologia oficial para a região demonstra uma variação anual entre 2,5 m/s e 3,6 m/s, sendo o período de agosto a fevereiro, o que apresenta maior índice dessa variável.

HIDROGRAFIA

A Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, situada na região sudeste do país, abrange sete unidades da Federação e 504 municípios. Apresenta área de drenagem de 634.781 km² (8% do território nacional) e 2.700 km de extensão, sendo que 36,9% desta pertencem ao Estado de Minas Gerais, 48,1% ao Estado da Bahia, 10,9% ao Estado de Pernambuco e 4,1% aos demais Estados.



Bacias Hidrográficas de Minas Gerais e localização do empreendimento.

Principais afluentes da bacia do Rio São Francisco.

Margem Esquerda	Margem Direita
Rio Abaeté / MG	Rio Paraopeba / MG
Rio Paracatu / MG	Rio das Velhas / MG
Rio Urucuia / MG	Rio Verde Grande / MG
Rio Carinhanha / MG / BA	Rio Salitre / BA

Subdivisões do Rio São Francisco.

Divisões Regionais da Bacia São Francisco		
Região	Área (Km ²)	%
Alto São Francisco	111.804	17,5
Médio São Francisco	339.763	53
Submédio São Francisco	155.637	24,4
Baixo São Francisco	32.013	5,1
TOTAL	639.217	100

No Estado de Minas Gerais, a bacia do rio São Francisco se divide em 10 Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos (UPGRHs), dotados de Comitês de Bacia.

A área do empreendimento em tela situa-se na SF5 - Rio das Velhas.

Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos da Bacia do Rio São Francisco – Características.

Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos (UPGRHs) da Bacia do rio São Francisco em Minas Gerais		
Subdivisões da Bacia do Rio São Francisco	Comitê de Bacia Hidrográfica (Decreto de criação)	Estado
CBH dos Afluentes do Alto São Francisco	SF1 (Decreto nº. 43.711 de 08/01/2004)	MG
CBH do Rio Pará	SF2 (Decreto nº. 39.913 de 22/09/1998)	MG
CBH do Rio Paraopeba	SF3 (Decreto nº. 40.398 de 28/05/1999)	MG
CBH do Entorno da Represa de Três Marias	SF4 (Decreto nº. 43.798 de 30/04/2004)	MG
CBH do Rio das Velhas	SF5 (Decreto nº. 39.692 de 29/06/1998)	MG
CBH dos Rios Jequitá e Pacuí	SF6 (Decreto nº. 43.720 de 21/01/2004)	MG
CBH da Sub-Bacia Mineira do Rio Paracatu	SF7 (Decreto nº. 40.014 de 03/11/1998)	MG
CBH do Rio Urucuia	SF8 (Decreto nº. 44.201 de 29/12/2005)	MG
CBH dos Afluentes Mineiros do Médio São Francisco	SF9 (Decreto nº. 44.956 de 19/11/2008)	MG
CBH dos Afluentes Mineiros do rio Verde Grande	SF10 (Decreto nº. 44.758 de 17/03/08)	MG

❖ HIDROGRAFIA REGIONAL

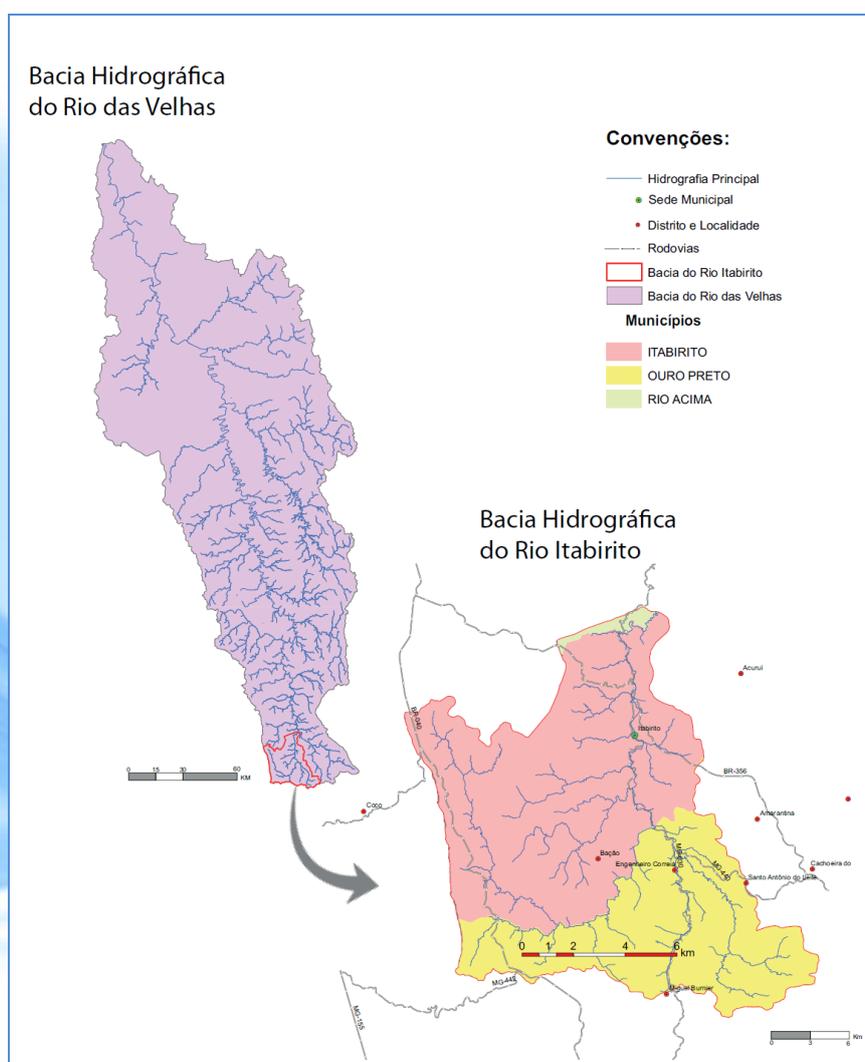
O município de Itabirito, município onde se encontra a Herculano Mineração, insere-se na bacia hidrográfica do rio das Velhas. Esta, por sua vez, está localizada na região central do Estado de Minas Gerais, entre as latitudes 17°15'S e 20°25'S e longitudes 43°25'W e 44°50'W.

A bacia do rio das Velhas apresenta ao longo de seu percurso uma significativa quantidade de drenagens que a alimenta, tendo como principais afluentes: rio Bicudo, ribeirão Jequitibá, ribeirão da Mata, ribeirão Arrudas, ribeirão do Onça e rio Itabirito (estes pela

Em função da sua localização espacial verifica-se que o Ribeirão do Silva encontra-se em terreno acidentado, em vales profundos e encaixados, com presença de mata de galeria ou vegetação ciliar em grande parte de seu percurso. A maioria de seus tributários e cabeceiras tem sua origem na borda leste da serra da moeda em meia vertente, cruzando a BR 040 por baixo, até atingir o leito principal em cota inferior.

Segundo a Lei de Parcelamento de Ocupação do Uso de Solo, do município de Itabirito, Lei nº 2460, de 14 de dezembro de 2005, a bacia do Ribeirão do Silva compreende a zona de mineração, rural e de preservação (Goulart et al, 2014).

À leste da Herculano Mineração existem dois importantes tributários da bacia do ribeirão do Silva, que também correm no sentido Norte/Sul, que são o Ribeirão Arêdes e o Córrego Benevides. Possuem, basicamente, as mesmas características de padrão morfológico do Silva que são sinuosidade acentuada em meio a vales encaixados e profundos.



Localização da Bacia do rio Itabirito na bacia do rio das Velhas.

Fonte: Caderno Técnico Conhecendo o Rio Itabirito (Org. Myssior, Sérgio. Belo Horizonte: Myr Projetos, 2013. 36p.)

As atividades de lavra da HERCULANO na região do Retiro do Sapecado estão na condição de cava, com a drenagem superficial sendo então direcionada para o fundo da mina. Ao lado, tem-se uma cava ainda mais profunda pertencente à Mina do Pico pertencente à VALE, para onde eventuais excessos de águas pluviais incidentes na mina da Herculano fluem.

A drenagem da área de lavra da área objeto deste licenciamento também se dará para o fundo da cava hoje existente, da Herculano.

As estruturas de apoio da HERCULANO, incluindo as instalações de tratamento, estão restritas a porção noroeste do Morro do Tanque Seco, onde as drenagens contribuem para formação de uma drenagem natural de pequena extensão, entrando logo no Ribeirão do Silva, principal afluente da margem direita do Ribeirão Mata Porcos, que por sua vez contribui na formação do Rio Itabirito, pertencente à bacia hidrográfica do Rio das Velhas.

As drenagens superficiais locais dependem das chuvas, existindo praticamente apenas uma nascente perene, situada logo abaixo da barragem de rejeito (B1), mesmo assim de pequena vazão no período seco, cuja drenagem está seccionada por outras duas barragens (B2 e B3).

A principal fonte abastecedora de água para o empreendimento é o Ribeirão do Silva. A captação é feita logo abaixo do empreendimento, com o líquido sendo recalcado para a bacia da barragem B3 (de jusante) antes mencionada, de onde é novamente bombeada para a caixa de abastecimento de todo o sistema produtivo (Caixa do Cristo).

❖ **HIDROGRAFIA NO ENTORNO DA ÁREA DO PROCESSO ANM 831.175/2022**

A rede hidrográfica da área de entorno do empreendimento minerário objeto do presente licenciamento, que consiste na ampliação da lavra na área do Processo ANM ° 831.175/2022 está inserida na Bacia do Rio das Velhas, um afluente direto do Rio São Francisco.

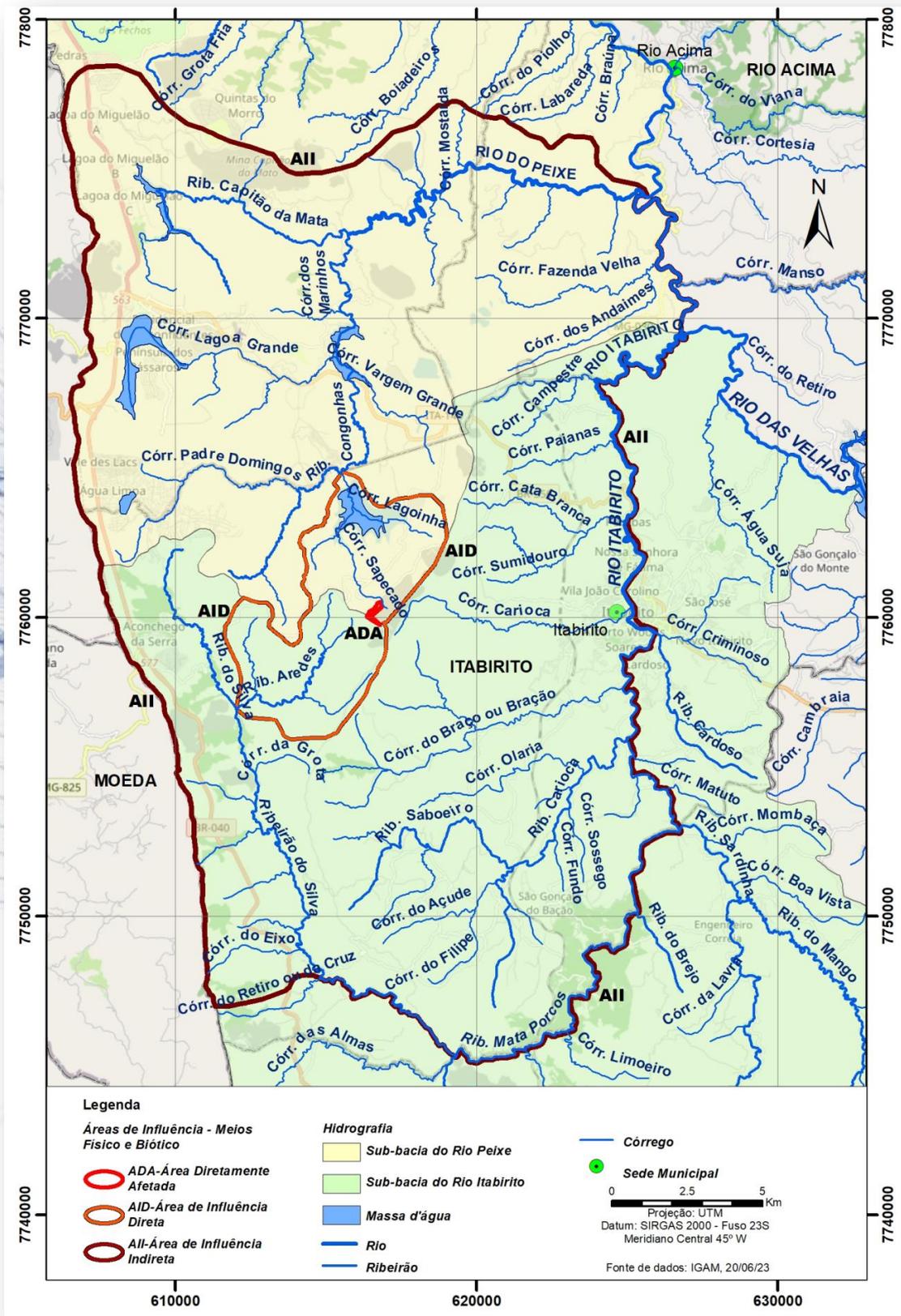
No nível local, a área a ser diretamente afetada pelo empreendimento (ADA) situa-se em terrenos colinosos elevados que constituem um divisor de águas da rede hidrográfica local.

A partir desse divisor, em direção ao norte, as drenagens naturais drenam em direção ao córrego Sapecado, o qual direciona-se para o Ribeirão Congonhas até a Lagoa das Codornas. A partir dessa, a drenagem segue em direção ao córrego dos Marinhos, que por sua vez verte em direção ao Rio do Peixe, um tributário direto da margem esquerda do Rio das Velhas.

Por outro lado, a partir desse divisor, em direção ao sul, as drenagens naturais drenam em direção ao córrego Aredes, o qual direciona-se para o Ribeirão do Silva.

A partir deste, a drenagem segue em direção ao Ribeirão Mata Porcos, que por sua vez verte em direção ao Rio Itabirito, um tributário direto da margem esquerda do Rio das Velhas.





Detalhe da rede hidrográfica sob a influência da área a ser diretamente afetada pelo empreendimento.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

O objetivo do presente item é de avaliar a qualidade das águas superficiais na área diretamente afetada (ADA) pela ampliação da área de lavra a céu aberto de minério de ferro, da Herculano Mineração, no local conhecido como Retiro do Sapecado, no município de Itabirito, Estado de Minas Gerais. Entretanto, no caso específico do objeto de licenciamento, não há até o momento um histórico da qualidade das águas superficiais na área de influência do mesmo realizado pela empresa. Portanto, será apresentada uma avaliação dos cursos d'água próximos ao futuro empreendimento, com base em dados obtidos de teses, artigos e de relatórios do Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM.

O objetivo de se avaliar a qualidade das águas na área de influência do empreendimento em estudo é de levantar um histórico das atuais características das águas, ou seja, antes de novas intervenções na área e possibilitar futuras análises comparativas, além de servirem como referência para o monitoramento dos eventuais impactos ambientais identificados no presente estudo, sejam presentes ou futuros. Também servirá para subsidiar a tomada de decisões, visando à implementação de ações preventivas e/ou corretivas, objetivando a melhoria da qualidade ambiental.

O futuro empreendimento da Herculano Mineração localizado no município de Itabirito, MG, está inserido no Alto Rio das Velhas e sua drenagem principal, a bacia do rio Itabirito, integra a SCBH Rio Itabirito, que corresponde a uma das 23 regiões de planejamento e gestão de recursos hídricos, denominadas Unidades Territoriais Estratégicas (UTES) do Rio das Velhas, e também corresponde a um dos 18 Subcomitês de Bacia Hidrográfica (SCBH) de cursos d'água afluentes do rio das Velhas.

A Área Diretamente Afetada - ADA do presente projeto encontra-se inserida em meio a duas microbacias integrantes da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, sendo uma a do rio Itabirito, a qual integra a UTE Rio das Velhas, e a outra do ribeirão Congonhas, que integra a UTE Águas de Moeda.

Tendo em vista que, na bacia do ribeirão Congonhas/Rio do Peixe, mais especificamente, a área de influência do futuro empreendimento se encontra antropizada (Córrego Sapecado/Córrego Lagoinha) e corresponde a uma área de intensa atividade minerária, não será monitorada, pois não haveria um ponto sem influência de outras mineradoras.

Neste item será mais aprofundada a bacia do rio Itabirito, pela sua importância e onde será proposto um ponto de monitoramento no ribeirão Arêdes a jusante do futuro empreendimento.



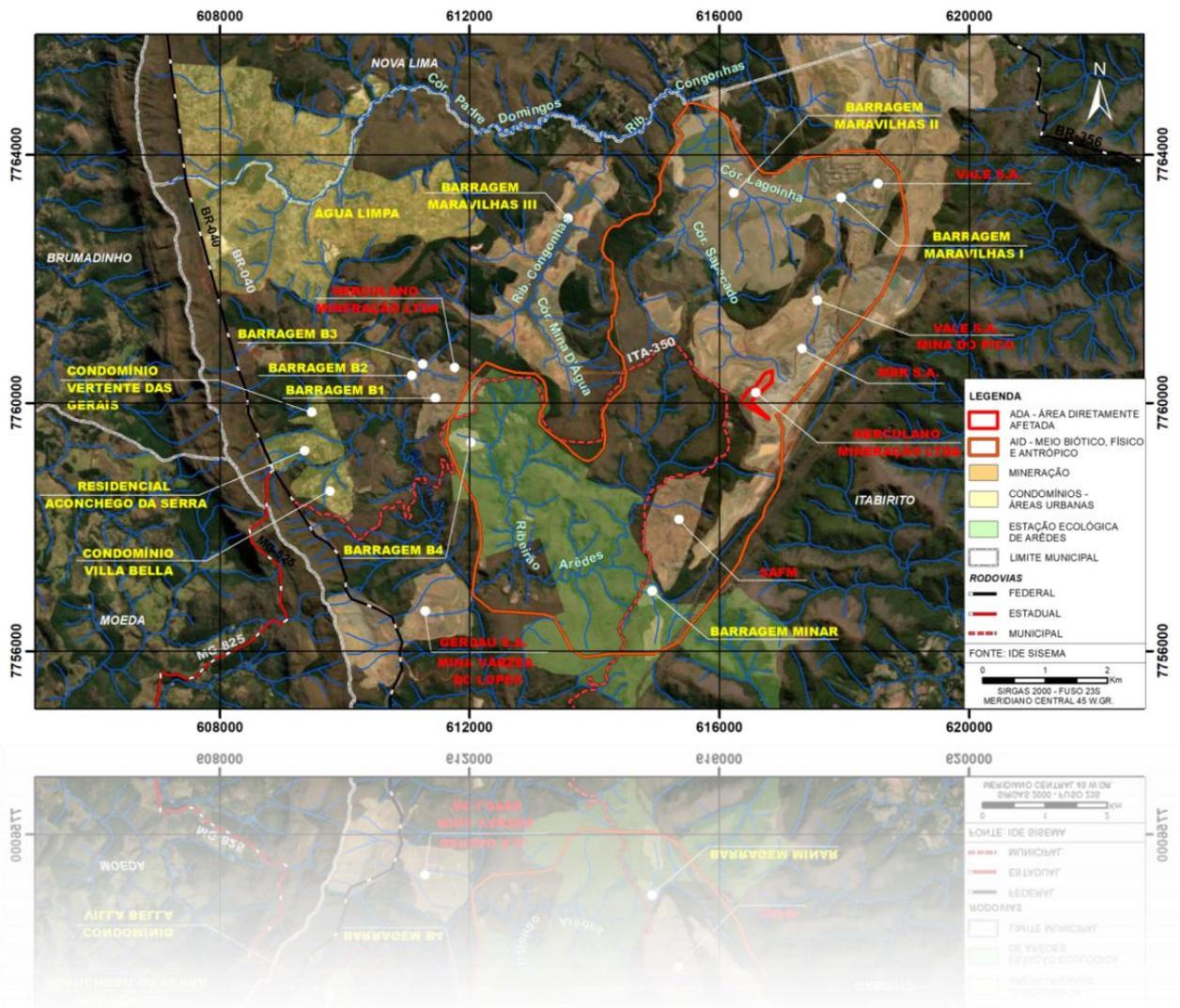
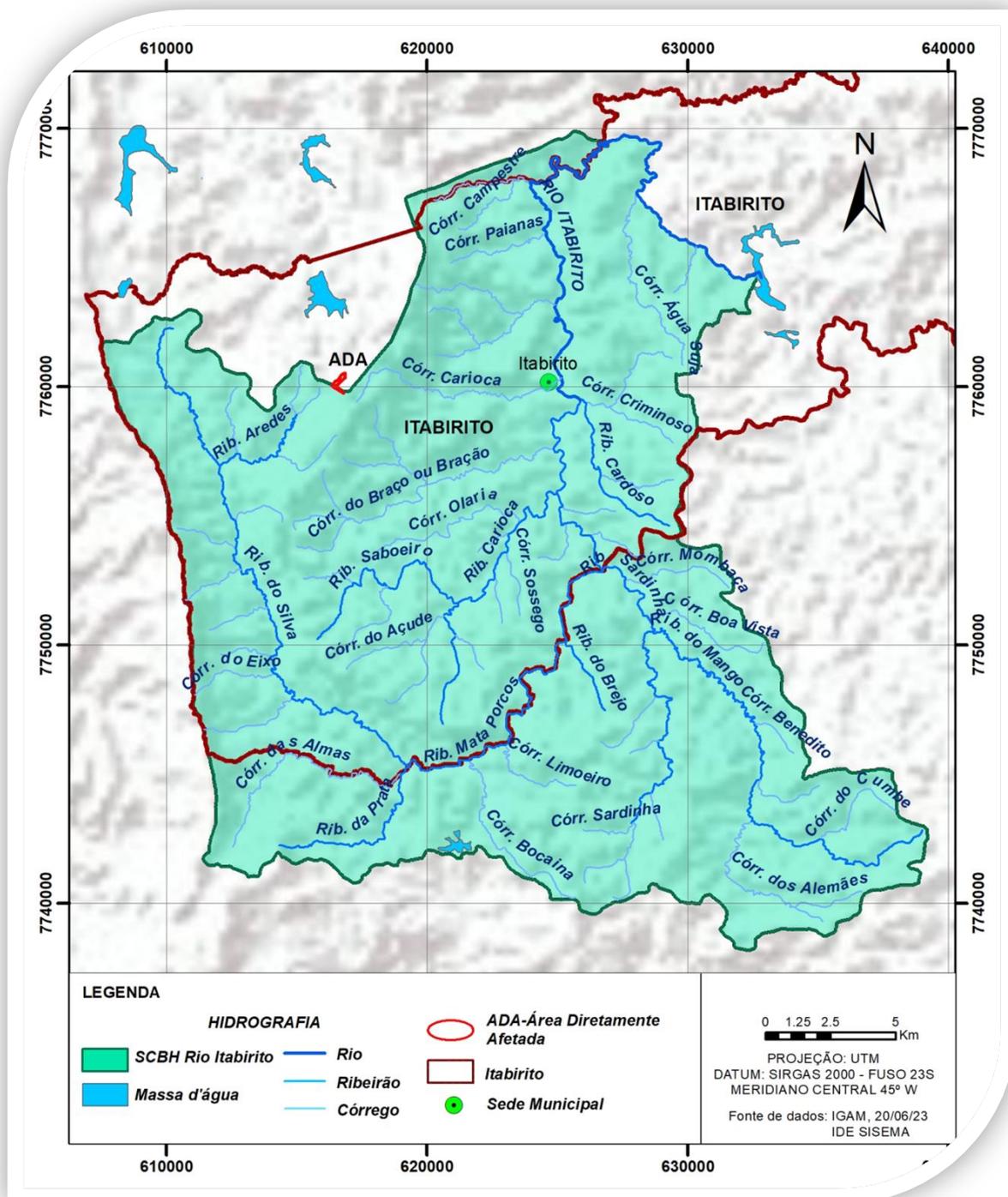


Imagem satélite Google Earth com situação atual da atividade minerária na bacia do ribeirão Congonhas, especificamente nas sub-bacias do Córrego Sapecado e Córrego Lagoinha.

A bacia hidrográfica do rio Itabirito é importante contribuinte da bacia do rio das Velhas, que é o principal afluente do rio São Francisco em Minas Gerais.



Bacia hidrográfica do rio Itabirito, MG.

Os principais afluentes do rio Itabirito são: ribeirão do Silva, ribeirão Carioca, córrego do Braço, córrego Carioca, córrego da Mina, ribeirão Mata Porcos e ribeirão do Mango, sendo chamado de rio Itabirito a partir da confluência desses dois últimos. E dentre estes principais afluentes destaca-se a microbacia do ribeirão do Silva que corresponde à uma das microunidades hidrográficas de inserção do empreendimento da Herculano Mineração, em questão.

A drenagem verificada na Área Diretamente Afetada - ADA, nesta microbacia, corresponde ao córrego Bugre, afluente do ribeirão Arêdes que se junta ao ribeirão do Silva. Estes, por sua vez, se agregam ao ribeirão Mata Porcos, tributário (afluente) do rio Itabirito, que, por seu turno, é afluente de primeira ordem do rio das Velhas, em cuja bacia do rio São Francisco todos se integram.

O ribeirão Arêdes, o qual está a jusante do futuro empreendimento, tem sua nascente localizada na vertente oeste da Serra das Serrinhas, em uma altitude de aproximadamente 1400 metros. O ribeirão Arêdes, desce a encosta da serra e, imediatamente após a confluência com os afluentes da margem direita - córrego do Bugre e córrego Lagoa Seca - muda a direção do seu curso para o sul.

O ribeirão Arêdes constitui o maior e principal afluente do ribeirão do Silva e tem como tributários principais os córregos Benevides, Lagoa Seca, do Bugre e da Cascalheira.

O córrego do Bugre é um dos pontos de descarga do aquífero formado pelos itabiritos da formação Cauê. Este córrego, após receber água da formação ferrífera, em sua nascente, passa a correr sobre as rochas da formação Gandarela até sua confluência com o ribeirão Arêdes.

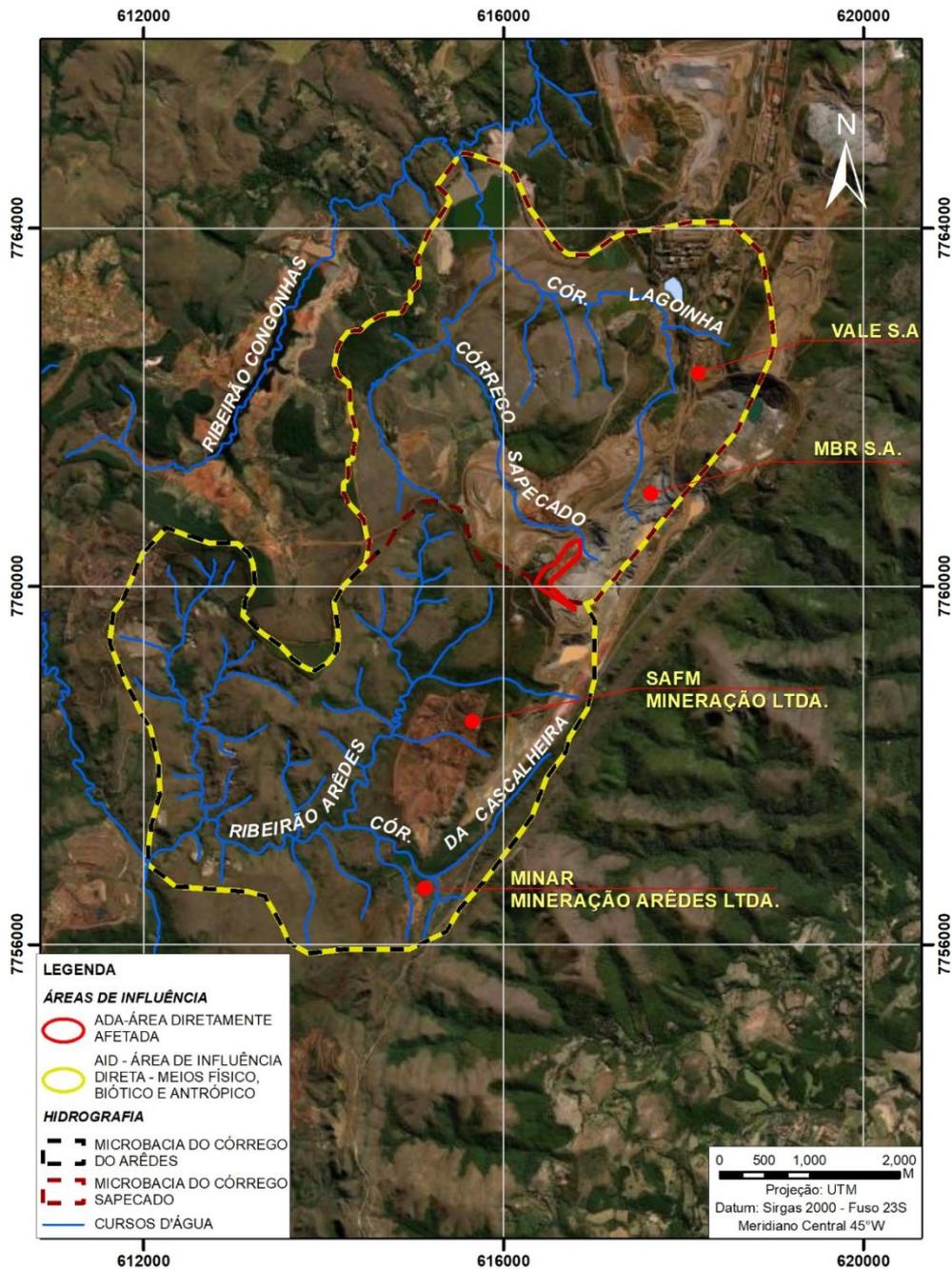
O ribeirão Mata Porcos nasce da confluência do córrego Retiro ou da Cruz com o ribeirão do Silva. Principais atividades são de mineração e ocupação antrópica em loteamentos.

Outra microbacia em que o futuro empreendimento se encontra é a do ribeirão Congonhas, por meio de seus tributários (córregos Sapecado e Lagoinha). Este corresponde a um dos principais cursos d'água da UTE Águas da Moeda, os demais são o rio do Peixe, ribeirão dos Marinhos, ribeirão Cardoso, ribeirão Cristais, córrego Padre Domingos, córrego Água Limpa, córrego Fazenda Velha e córrego Fechos e o rio das Velhas.

Em resumo, a drenagem da ADA compreende a cabeceira do córrego Sapecado que, se junta ao córrego Lagoinha, e deságua no ribeirão Congonhas, afluente do rio do Peixe o qual deságua no rio das Velhas, sendo todos, portanto, pertencentes à bacia do rio São Francisco.



Observa-se através da figura a seguir que a microbacia do córrego Sapecado se encontra antropizada, com intensa atividade minerária.



Hidrografia local do empreendimento da Herculano Mineração, destacando-se a área diretamente afetada (ADA) e as microbacias do córrego Sapecado e do Arêdes.

Especificamente na bacia do rio Itabirito as principais atividades geoeconômicas são as atividades de mineração de ferro, agrosilvopastoris, extração de areia, atividades siderúrgicas, laticínios e indústrias têxteis. Além disso, há forte movimento no comércio instalado no centro da sede urbana do município de Itabirito (SILVA, 2020).

❖ **ENQUADRAMENTO DOS CURSOS D'ÁGUA NA AID**

Em relação ao enquadramento das águas da bacia do rio das Velhas, essa foi enquadrada conforme o Art. 1º da *Deliberação Normativa COPAM nº 20, de 24/06/1997*.

“Art. 1º - As águas da bacia do rio das Velhas ficam enquadradas da seguinte forma:

10 - SB do Ribeirão Mata Porcos/Itabirito

Trecho 20 - Ribeirão Mata-Porcos/Itabirito, das nascentes até a confluência com Rio das Velhas Classe 2.

Inclui-se o ribeirão do Silva.

Para a discussão dos resultados das amostragens realizadas pelo IGAM sobre os cursos de águas superficiais, foram tomados como referência os limites estabelecidos pela legislação ambiental do Estado de Minas Gerais correspondentes ao seu enquadramento, conforme a Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH - MG n.º 001, de 05 de maio de 2008.

Cabe ressaltar que a DN Conjunta COPAM/CERH - MG n.º 001, de 05 de maio de 2008 foi revogada em 2022. Entretanto, manteve-se a antiga pela época em que o IGAM avaliou os resultados do monitoramento.

❖ **QUALIDADE DAS ÁGUAS**

No caso específico da bacia do rio Itabirito, o Instituto Mineiro de Gestão Das Águas - IGAM vem monitorando a qualidade das águas do rio Itabirito por meio de seis estações instaladas nos municípios de Itabirito e Ouro Preto (Silva, 2020).

Dentre as estações instaladas nestes municípios a mais próxima do futuro empreendimento é a Estação BV035, a qual está localizada a jusante da cidade de Itabirito e, portanto, a jusante das drenagens da região do futuro empreendimento da Herculano. Sua localização é determinada pelas seguintes coordenadas geográficas: 20º 13' 26,2" S e 43º 48' 11,9" W, sendo que a estação foi estabelecida em 01/10/1977.

Os dados a serem apresentados no presente estudo foram extraídos de relatórios anuais do IGAM que foram contemplados inclusive em trabalhos científicos e pelo CBH Rio das Velhas.

Nos relatórios emitidos pelo IGAM nos anos de 2006, 2007 e 2008, a qualidade das águas do rio Itabirito, no ponto BV035, em termos de IQA foi considerada média no ano de 2006 (58,7) e ruim nos anos de 2007 (47,4) e 2008 (47,3).

Em relação aos contaminantes tóxicos (CT) tem-se que em 2006 foi considerada média em função de uma ocorrência de cobre dissolvido no mês de abril; em 2007 não houve violações aos padrões e em 2008 a condição voltou a ser média em função do elevado teor de chumbo total detectado na segunda campanha anual.

Os parâmetros que contribuíram para os resultados negativos do IQA, e que foram registrados nos anos de 2006 a 2008, foram os coliformes termotolerantes, fósforo total e manganês total. Em 2007, também ocorreram inconformidades aos padrões legais os parâmetros cor verdadeira, turbidez, sólidos em suspensão, óleos e graxas, manganês total. Em 2008, a turbidez e o manganês total, que esteve em inconformidade com o padrão legal em todas as campanhas realizadas neste ano.

Os resultados que estiveram acima dos padrões legais refletem os impactos dos lançamentos de efluentes de siderurgia e mineração desenvolvidos no município de Itabirito. No caso do chumbo em 2008, se deve, principalmente, às atividades de mineração, siderurgia e ao ramo têxtil.

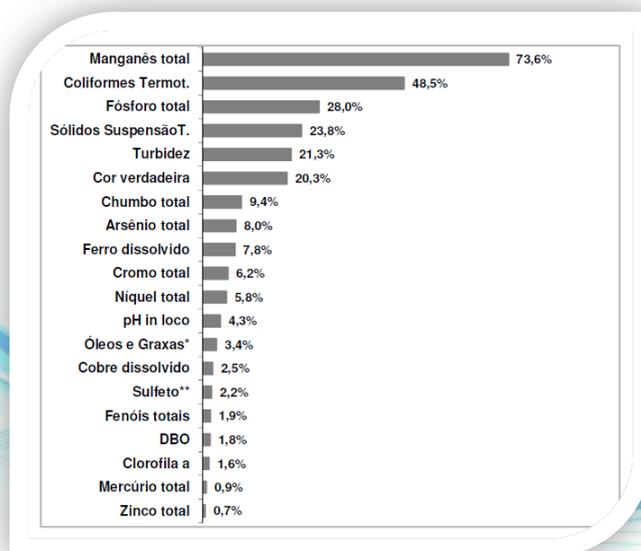
Em relação ao IQA, o IGAM associa os resultados encontrados, principalmente, ao lançamento de esgotos domésticos da cidade de Itabirito.

Em 2009, o IQA foi considerado como ruim, sendo que foram observadas violações dos parâmetros coliformes termotolerantes nas quatro campanhas de 2009, e para fósforo total na primeira campanha de monitoramento (FLORENCIO, 2010).

Em termos de CT em 2009 foi considerada alta em função da violação de chumbo total na primeira campanha anual e podem refletir os lançamentos de efluentes, principalmente industriais.

Os resultados obtidos pelo IGAM foram comparados com a DN Conjunta COPAM/CERH 1/2008, conforme o enquadramento do rio Itabirito (Classe 2).

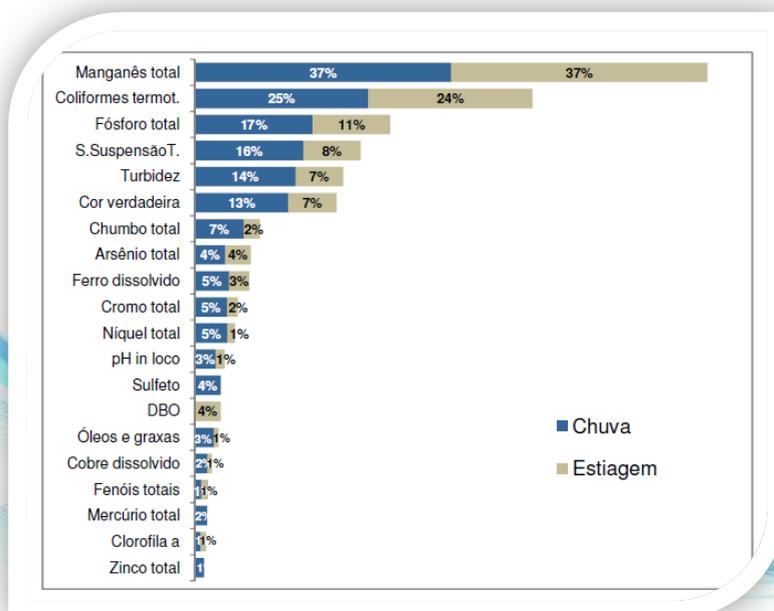
Os principais parâmetros violadores na Bacia do Rio Itabirito ao longo dos dez anos (2002 a 2012) foram: manganês total, coliformes termotolerantes, fósforo total, sólidos suspensos totais, turbidez e cor.



Fonte: MYR, 2013.

Desconformidades com os limites legais dos parâmetros de qualidade na bacia do rio Itabirito no período de 2002 a 2012.

No período de chuva, observa-se a piora da qualidade das águas dos trechos monitorados na bacia do rio Itabirito. Neste período, os principais parâmetros em desconformidade em relação ao limite da DN Conjunta COPAM/CERH Nº 01/2008 foram fósforo total, sólidos em suspensão totais, turbidez e cor verdadeira. No período seco, por outro lado, observou-se o predomínio de violações do parâmetro Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) no valor de 4%. Os parâmetros manganês total e coliformes termotolerantes praticamente não apresentaram variação, quando comparados os dois regimes hídricos (MYR, 2013).



Fonte: MYR, 2013.

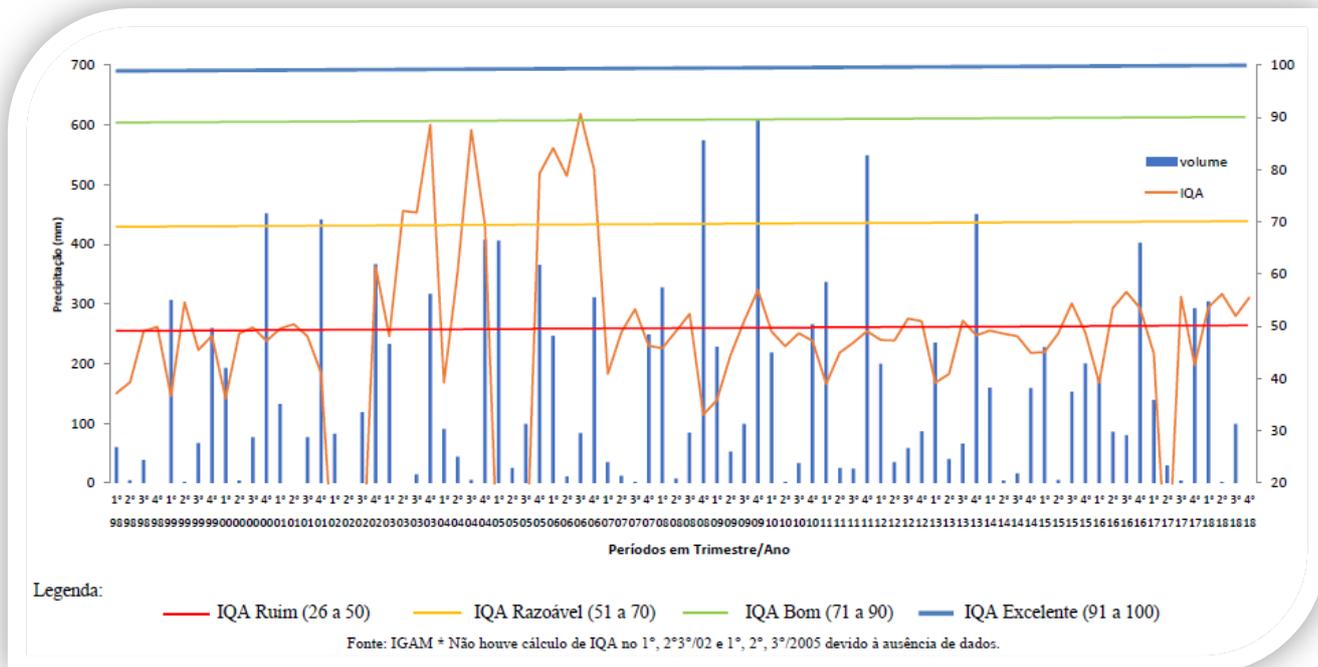
Desconformidades com os limites legais dos parâmetros de qualidade na bacia do rio Itabirito no período de 2002 a 2012, regimes chuvoso e seco, no período de 2002 a 2012.

Apesar do trecho do rio Itabirito, a jusante da cidade de Itabirito (Estação BV035), ser considerado como classe 2 de acordo com o IGAM, os dados de qualidade analisados, os parâmetros não estão em conformidade com os limites legais estabelecidos para rios de classe 2 (MYR, 2013).

Isto se deve, principalmente, a fatores de pressão como atividade minerária, lançamentos de esgotos sanitários, lançamento de efluentes industriais, disposição inadequada dos resíduos sólidos urbanos, expansão urbana desordenada, além do aporte de carga difusa (IGAM, 2009).

A seguir é apresentada um gráfico contendo a série de IQA e pluviosidade de 1998 a 2018 da bacia hidrográfica do rio Itabirito (SILVA, 2020).

No gráfico estão expressos os resultados mais baixos e mais elevados do IQA da série histórica da bacia hidrográfica do rio Itabirito.



Série histórica de pluviosidade e IQA (1998 a 2018) da bacia hidrográfica do rio Itabirito.

Fonte: Silva (2020).

Os valores de *E. coli* e de turbidez foram as variáveis que mais contribuíram para o IQA Ruim (SILVA, 2020).



GEOMORFOLOGIA

A HERCULANO está localizada na Serra das Serpinhas, parte integrante do conjunto orográfico da Serra da Moeda, que faz parte da Unidade Geomorfológica do Quadrilátero Ferrífero, onde as formas do relevo encontram-se condicionadas aos processos de erosão diferencial das unidades litológicas que as compõem.

Do ponto de vista geotectônico, o Quadrilátero Ferrífero está inserido no limite meridional do Cráton do São Francisco, o qual corresponde a uma unidade tectônica de idade arqueana, que foi retrabalhada durante o Ciclo Brasileiro (ALMEIDA, 1977). Consiste em uma das mais importantes províncias minerais do Brasil, sendo a complexa geologia regional caracterizada, principalmente, por quatro grandes unidades litoestratigráficas (ALKMIM & MARSHAK, 1998): O Embasamento Cristalino, o Supergrupo Rio das Velhas, o Supergrupo Minas e o Grupo Itacolomi.

O relevo do Quadrilátero Ferrífero apresenta-se como uma superfície topograficamente elevada, em contraste com as terras baixas e as colinas dos complexos metamórficos adjacentes, onde as altitudes, comumente, são inferiores a 900 metros. Em suma, a região corresponde a uma superfície planáltica, onde a morfologia varia de suaves colinas nas áreas associadas às formações graníticas e gnáissicas, a trechos bastante acidentados, onde predominam cristas com vertentes ravinadas e vales encaixados, associados aos afloramentos de quartzitos, itabiritos e da canga ferruginosa (HERZ, 1978).

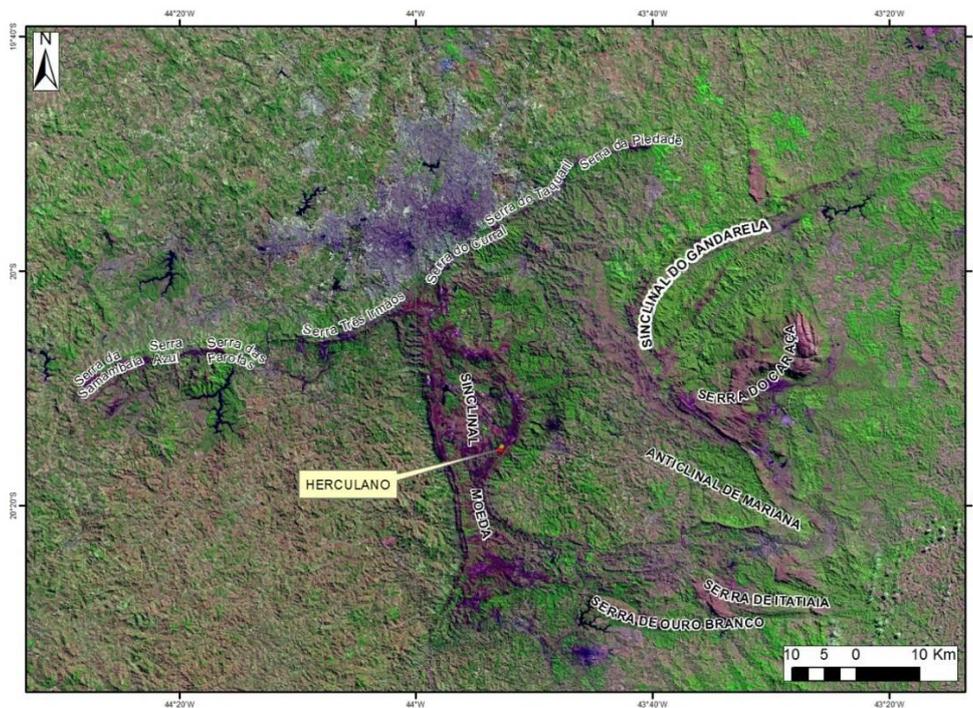


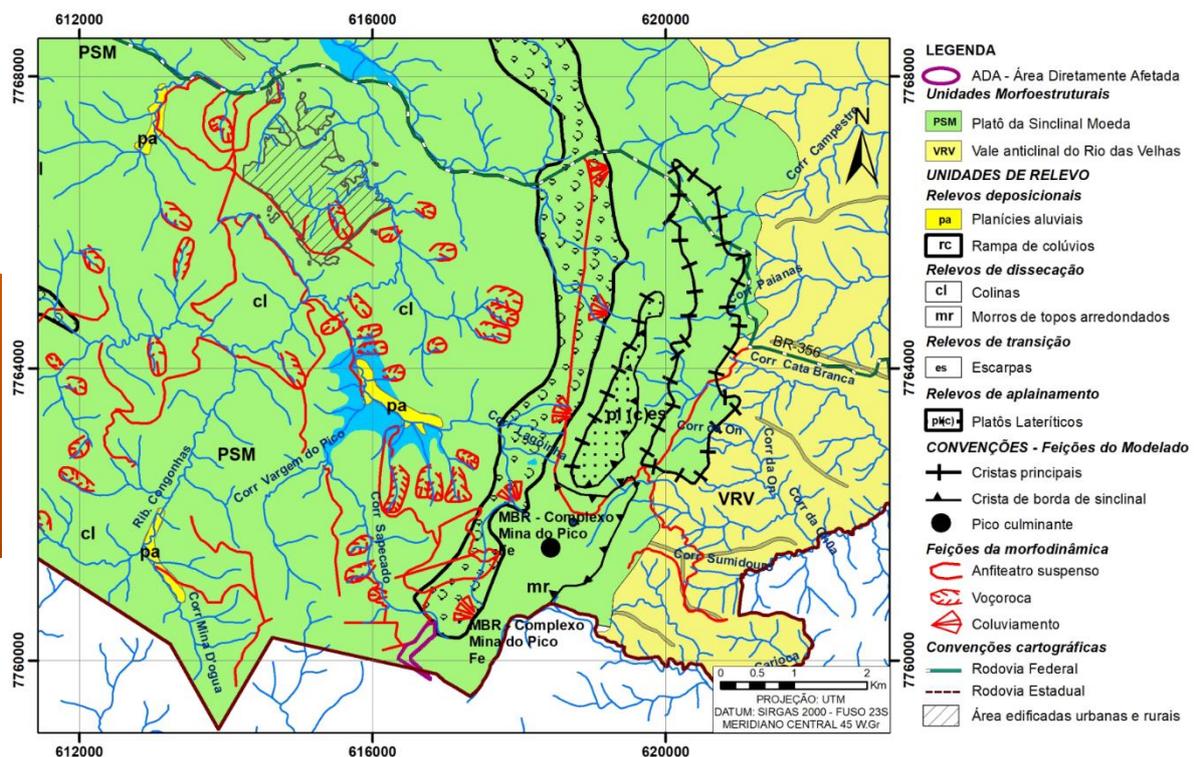
Imagem LANDSAT da área de abrangência do Quadrilátero Ferrífero exibindo os municípios e principais compartimentos orográficos.

❖ GEOMORFOLOGIA LOCAL

A área do empreendimento em questão encontra-se em terrenos serranos no flanco noroeste da Serra das Serrinhas. O termo Serra das Serrinhas corresponde a uma denominação local, de parte da porção oeste da Serra da Moeda.

Em termos geomorfológicos, a área em questão está inteiramente localizada na Unidade Morfoestrutural do Platô do Sinclinal Moeda. Esta unidade consiste em uma extensa superfície suspensa, disposta na direção norte-sul exibindo uma configuração morfológica que pode ser subdividida em duas unidades: as abas externas e o platô interno do sinclinal. As abas do sinclinal estão alçadas a altitudes da ordem de 1600 metros (Serra da Bandeira) e são sustentadas por quartzitos da Formação Moeda (Grupo Caraça) e itabiritos da Formação Cauê (Grupo Itabira).

No topo das abas, notam-se cristas e platôs, em grande parte capeada por canga, alcançando larguras da ordem de 500 a 1300 metros. Estão delimitados por escarpamentos abruptos que apresentam amplitudes de relevo mais elevadas, invariavelmente, superiores a 400 metros com vertentes íngremes e paredões rochosos, sendo individualizados com a denominação local de Serra da Moeda (borda oeste) e Serra de Itabirito (borda leste).



Compartimentação geomorfológica da região que abrange a área focalizada nos estudos em tela.

O compartimento do relevo onde está instalado o empreendimento (Serra de Itabirito) inicia-se na escarpa serrana onde se desenvolvem os trabalhos de lavra do minério de ferro. Voltando para a escarpa externa da serra prolonga-se para nordeste, além das principais elevações, avançando sobre as superfícies residuais, o terreno adquire feição de aspecto irregular a colinoso, devido à dissecção promovida pela rede de drenagem, contudo é

menor em relação às porções de terreno serrano. Os topos possuem formato mais ou menos arredondado e com predomínio de vertentes dissecadas por vales fluviais incisivos.

Sobre estes terrenos, no entanto voltado para o platô interno do sinclinal encontram-se as demais instalações operacionais da empresa, que por seu perfil mais aplainado permitiu a locação das unidades de beneficiamento e apoio. À medida que se afasta do alinhamento serrano o relevo tende a um aspecto monótono, uma vez que encontra-se assentado sobre rochas mais fráveis ou com maior perfil de alteração sendo mais susceptíveis aos processos de aplainamento.



Lavra da HERCULANO em suas áreas licenciadas, observando-se ao fundo, no alto, a direita, os terrenos da área do processo ANM 830.861/2006, objeto do licenciamento.

❖ **ESTUDOS DE PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA**

Os estudos referentes à prospecção espeleológica, da área do presente licenciamento ambiental, solicitados como item obrigatório na legislação ambiental vigente foram realizados e são apresentados neste relatório.

A IS-SISEMA 08/2017 é o documento orientativo e que estabelece todas as diretrizes e informações pertinentes a verificação, e avaliação do patrimônio espeleológico em objetos/empreendimentos passíveis de licenciamento ambiental no estado de Minas Gerais. Dessa forma, os estudos ora apresentados para este processo de licenciamento foram executados e relatados de forma a se adequar ao que é exigido nesta instrução, em sua versão mais atualizada.

Este relatório abrange o processo de licenciamento da Herculano Mineração Ltda., para ampliação de seu empreendimento no local denominado Retiro do Sapecado, atendendo ao licenciamento da seguinte estrutura:

- **Lavra a Céu Aberto de Minério de Ferro.**

Os estudos empreendidos, configuram-se na avaliação preliminar do patrimônio espeleológico (prospecção espeleológica), com o intuito de avaliar e ressaltar as características da área diretamente afetada do empreendimento (acrescida de seu raio de 250 metros), através dos trabalhos de prospecção e mapeamento, quanto à possibilidade de existência de estruturas cársticas e pseudocársticas, neste caso, em depósitos lateríticos/itabiríticos e dolomito.

A Área Diretamente Afetada (ADA) do presente licenciamento, correspondendo a uma área de 11,01 hectares (12,56%) e o Raio de 250 metros possui 76,59 hectares (87,44%), totalizando 87,6 hectares. A área deste licenciamento integrará o conhecimento acumulado sobre o patrimônio espeleológico do empreendimento agregando novas informações (aquelas já existentes sobre a região), geradas para subsidiar uma avaliação contínua, à medida que as operações evoluírem.

Avaliado o potencial espeleológico local da ADA e seu raio de 250 metros, nas bases de dados existentes, não foram identificadas feições espeleológicas no sentido da legislação vigente (Decreto Federal nº 99.556 de 01/10/90), sendo posteriormente confirmada esta informação com a realização dos caminhamentos de prospecção espeleológica. Em dados secundários utilizados como fonte, ocorrem registros da existência de cavidades na região, no entanto, estas estruturas encontrem-se a distância superior a 0,96 km da ADA deste empreendimento.

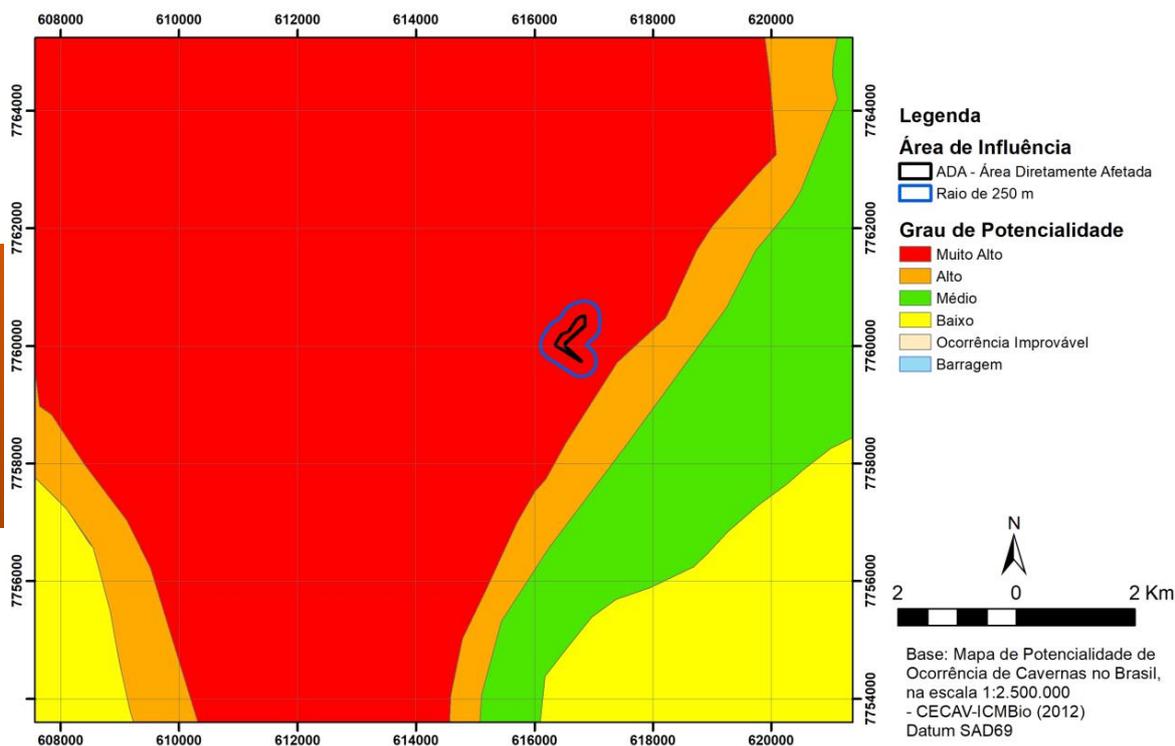
Os trabalhos que constituem a presente avaliação do patrimônio espeleológico foram realizados sob a responsabilidade do geólogo/espeleólogo Kerley Wanderson Andrade CREA/MG 120.333/D – Registro SBE nº 1.822.

Metodologia

A metodologia utilizada para a realização deste trabalho buscou atender às exigências da legislação vigente e os termos de referência propostos para o licenciamento mineral em áreas com possibilidade de ocorrência de feições cársticas/pseudocársticas, incluindo:

- Levantamento Bibliográfico;
- Análise Documental e Cartográfica;
- Avaliação do Potencial Espeleológico;
- Prospecção Espeleológica;
- Caracterização das Feições Cársticas;
- Elaboração do Relatório.

A prospecção espeleológica da ADA + 250 metros foi realizada através do caminhamento espeleológico verificando a existência de possíveis cavidades naturais na área do projeto, bem como evidências estruturais e geomorfológicas favoráveis a geração/manutenção de feições cársticas e pseudocársticas.

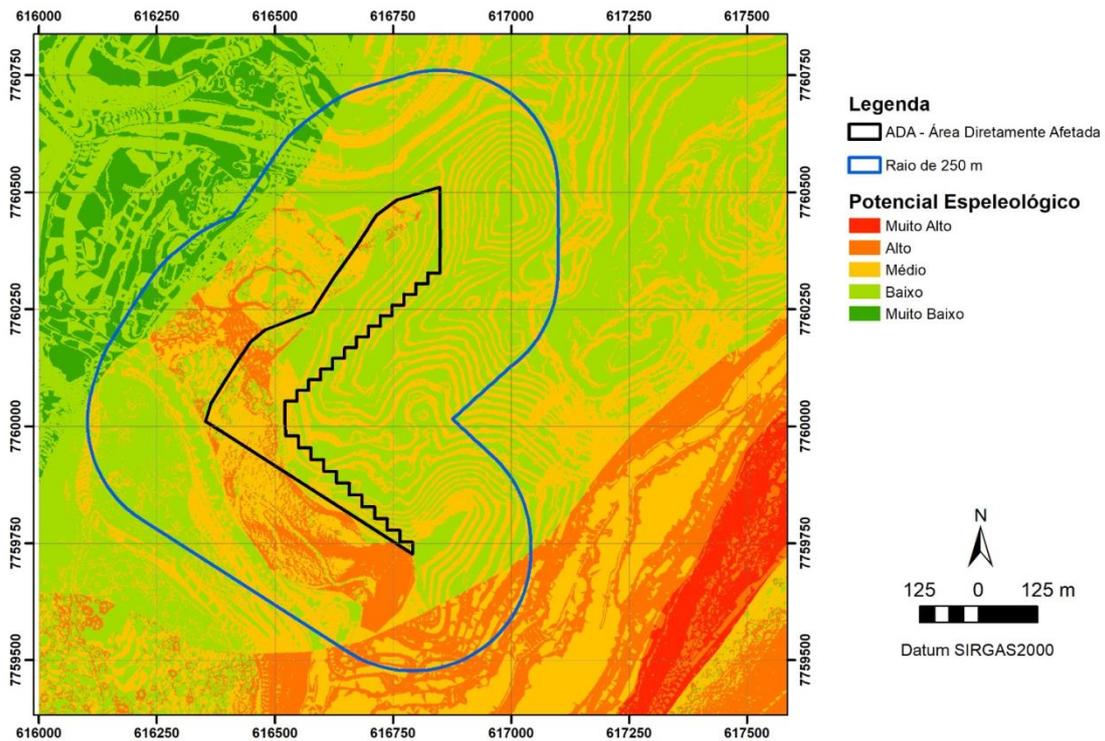


Mapa de potencial espeleológico da região onde se insere o empreendimento, segundo o potencial estabelecido pelo CECAV-ICMBio.

Para a avaliação mais detalhada do potencial local, se faz necessário a avaliação através de dados de campo coletados em escala de detalhe adequada as dimensões da área em estudo. Esta identificação preliminar do potencial espeleológico tem importante função na definição de estratégias a serem empregadas na execução do caminhamento espeleológico. Definido este potencial preliminar, maiores esforços serão empreendidos para avaliação nas áreas onde identifica-se uma maior probabilidade de ocorrência de feições cársticas.

Nos resultados obtidos observa-se que restritas porções da ADA possuem potencial espeleológico elevado (alto), assim como o raio de 250 metros. Esta redução no potencial é devida, principalmente ao elevado grau de antropização dos terrenos por atividades pretéritas instaladas. Estas atividades promoveram a alteração da superfície resultando na eliminação dos terrenos naturais que eram capazes de sustentar feições cársticas e pseudocársticas.

Porções de terreno que ainda apresentam potencial mais elevado correspondem, a aquelas onde o terreno natural ainda permanece preservado, e se desenvolvem sobre litologias favoráveis a gênese e preservação de feições cársticas e pseudocársticas. Trechos que apresentam potencial variando de médio a muito baixo correspondem setores onde a superfície já foi intensamente modificada, e ou, substituída não sendo mais passível de sustentar ou preservar feições cársticas.

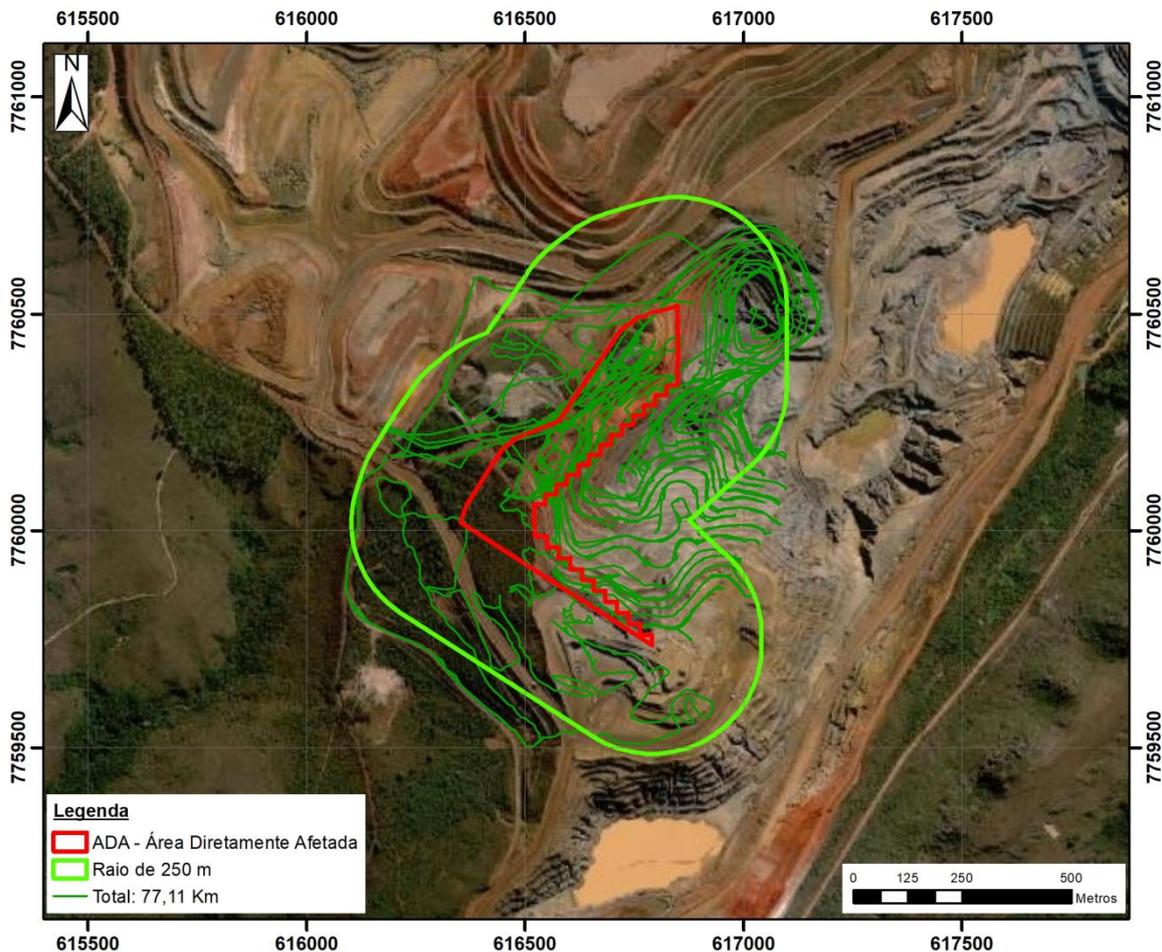


Expressão da classificação do potencial a presença de estruturas cársticas e pseudocársticas frente aos fatores ambientais condicionantes na ADA da Área de Lavra.

Caminhamentos Espeleológico

Foram realizados os caminhamentos espeleológicos na ADA do empreendimento, acrescida de seu raio de 250 metros acumulando um percurso total de 27,89 km. Após esta expressiva amostragem do terreno, não foram identificadas quaisquer feições cársticas/pseudocársticas ou feições geomorfológicas favoráveis a gênese destas estruturas na superfície do empreendimento.





Caminhamento Espeleológico realizado na ADA da Área de Lavra.

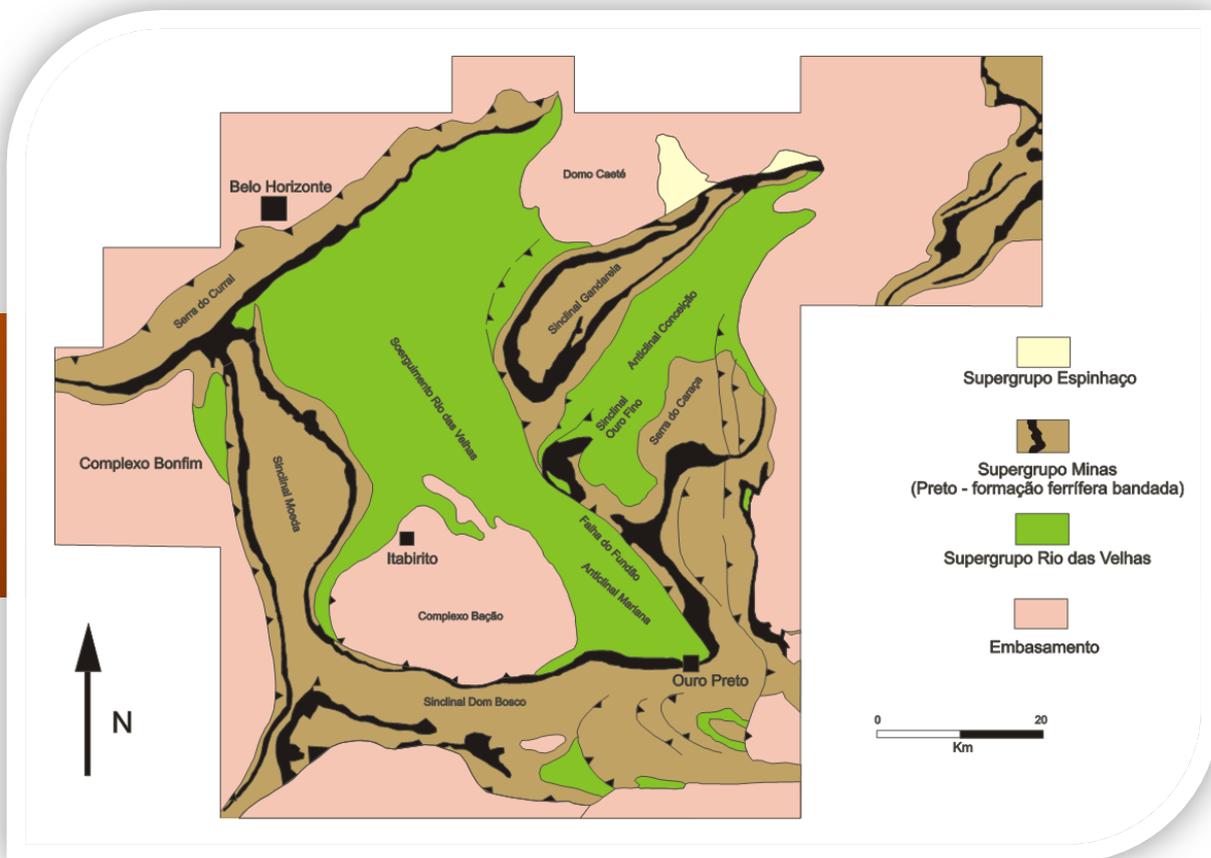
Conforme evidenciado nos mapas de potencial espeleológico consultados e gerados foi confirmado o baixo potencial espeleológico da ADA e sua vizinhança imediata.

GEOLOGIA

❖ GEOLOGIA REGIONAL

A área encontra-se inserida no contexto tectônico do Quadrilátero Ferrífero (QF) em seu extremo noroeste, que corresponde à porção mais a sul do Cráton do São Francisco. Esta região representa um bloco continental composto por um Complexo Granito-Gnáissico de idade arqueana e sequências supracrustais com idade variando de arqueana a proterozóica compreendidas nos Supergrupos Rio das Velhas e Minas, os mesmos se encontrando deformados e com vergência voltada para o interior do cráton.

A evolução geológica da região se deu em ciclos distintos. No Ciclo Jequié (2,8 Ga) desenvolveu-se a deformação das rochas arqueanas do Complexo Granito-Gnáissico e Supergrupo Rio das Velhas. Após a Sedimentação do Supergrupo Minas (2,0 Ga) desenvolveu-se o Evento Transamazônico responsável por intensa deformação em todas as unidades do QF. O último grande evento tectônico que afetou a região corresponde ao Ciclo Brasileiro (0,6 Ga). Este ciclo afetou principalmente as rochas da porção leste do QF.



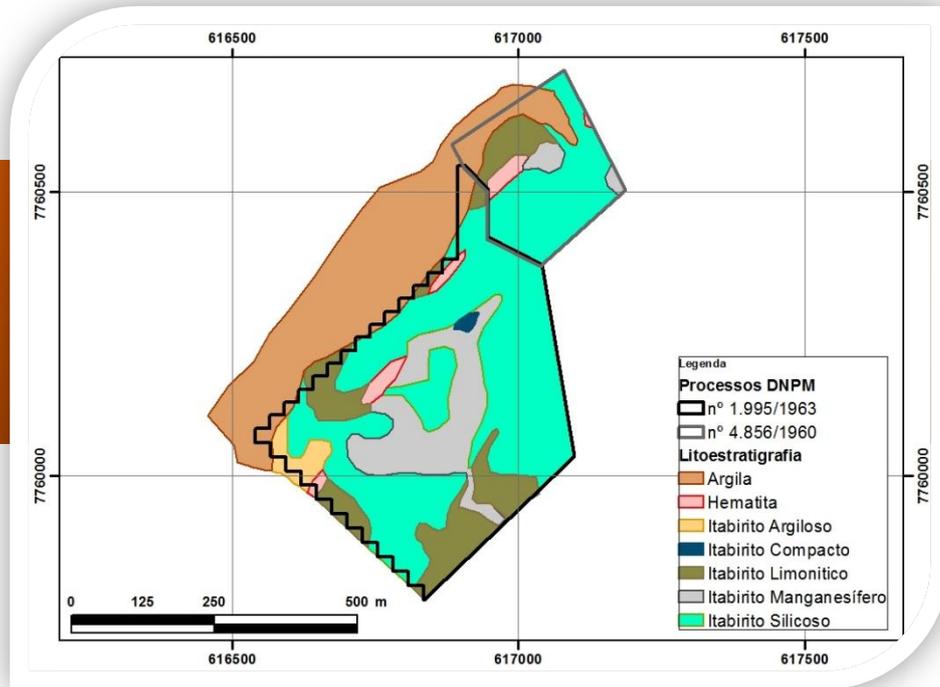
Mapa Geológico simplificado do Quadrilátero Ferrífero (Alkimin & Marshak, 1998).

❖ **GEOLOGIA LOCAL**

• ***Mina do Retiro do Sapecado***

Neste depósito, da base para o topo é possível identificar as seguintes unidades litológicas, que serão aqui descritas por nomes informais como Argila, Hematita, Itabirito Compacto, Itabirito Limonítico, Itabirito Manganésífero e Itabirito Silicoso.





Compartimentação geológica da área de inserção da Herculanó Mineração no Retiro do Sapecado.

<p>Argila</p>	<p>Correspondem aos materiais argilosos presentes desde a extensão oeste até a extensão norte das poligonais. Apresenta-se assentada sobre as rochas itabiríticas em contato brusco e discordante, marcado pela presença de itabirito fragmentado e limonitizado. Em superfície e nos cortes de lavra o material apresenta elevado grau de alteração, apresentando-se como argila compacta lateritizadas, sem vidências de estruturas sedimentares. No topo é recoberta por material lateritizado cimentado, contendo fragmentos de hematita e itabirito, sendo que este não mais se encontra na área dos processos devido ao avançamento das frentes de lavra para remoção de estéril.</p>
<p>Depósito de argila laterítica de coloração ocre-avermelhada exposta na cava do Retiro do Sapecado e com presença extensiva nesta região.</p>	

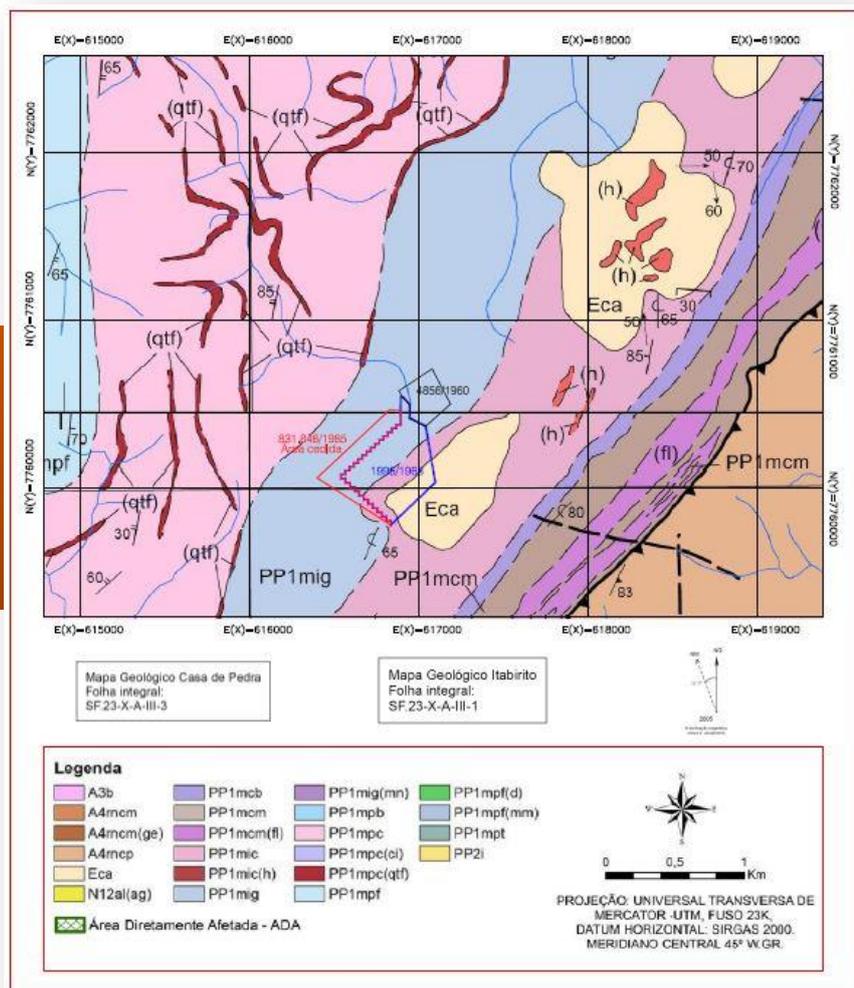
<p>Hematita</p>	<p>Ocorre de forma mais recorrente na porção leste do depósito como corpos de hematita compacta que ocorre na forma de lentes ou camadas intercaladas ao itabirito compacto. A hematita compacta possui granulação fina, textura bandada, definida por alternância de bandas cinza-clara a cinza escura. É composta, predominantemente, por hematita e, subordinadamente, por magnetita e quartzo remobilizado, que localmente apresenta-se a migração e deposição do ferro na superfície devido aos processos supergênicos incidentes.</p> <p>A hematita ainda ocorre nesta jazida sob a forma friável. Apresenta-se logo abaixo das superfícies recobertas por canga limonítica no extremo N a O da poligonal. Apresentam elevado teor de ferro com até 66% de ferro total, com enriquecimento a partir dos processos conjuntos de desintegração, limonitização e perda de água por meteorização. Sua coloração é extremamente intensa variando do cinza-claro a cinza escuro e arroxeadado.</p>
	<p>Exposição de hematita na cava do Retiro do Sapecado.</p>
<p>Itabirito Compacto</p>	<p>Apresentam-se como rochas compactas a semicompactas, abrangendo a porção central da jazida. São itabiritos de teor de sílica (da ordem de 30%) mais elevado composto por faixas e lentes métricas de sílica. Podem apresentar faixas restritas ricas em manganês, alternando para lentes de hematita pulverulenta.</p>
	<p>Exposição de rocha itabirítica compacta no Retiro do Sapecado.</p>
<p>Itabirito Limonítico</p>	<p>Ocorre nas porções superiores do depósito. Constituem-se em itabiritos hidratados por processos supergênicos. Este processo geralmente resulta em excessivos teores de contaminantes devido à grande quantidade de hidróxido de ferro nestes litotipos, entre os quais o fósforo e a alumina.</p>

	<p>Ao longo do depósito podem ser observados dois depósitos de itabirito limonítico com características distintas. O depósito superior é constituído por itabirito <i>in situ</i> cimentado por gohetita e limonita o perfil compacto do minério associado à exposição superficial sujeitando o perfil litológico ao intemperismo. Este processo resulta na selagem dos interstícios e fraturas aumentando a compacidade do material. Nas extensões de material semi compacto a friável ocorre a desagregação do material e colapso das estruturas. De forma semelhante ao depósito anterior a inserção dos processos supergênicos promove a cimentação dos fragmentos formando uma brecha itabirítica com fragmentos de hematita, canga e itabirito cimentado por uma fina camada de óxido e hidróxidos de ferro. As principais áreas de ocorrência deste tipo litológico são as extensões oeste, extremo norte e sul das poligonais.</p>
<p>Itabirito Manganêsífero</p>	<p>Ocupa toda a porção central da cava com itabiritos argilosos, limoníticos, anfíbolíticos e manganêsíferos. O teor de ferro varia de 34% a 45% de ferro total apresenta nas camadas limoníticas com martita, gohetita, limonita e quartzo. As camadas argilosas são constituídas por delgadas lamina de argila amarela a ocre, sendo composta por argilominerais. E as camadas de itabirito manganêsífero apresentam tonalidades escuras (negra a marrom escuro). O manganês aparece associado aos argilominerais preenchendo fraturas, falhas e planos de acamamento resultando em teor médio de 15%.</p> <p>As bandas de hematita pulverulenta e magnetita se alternam com bandas de sílica e massas argilosas amareladas com espessuras que variam de milimétricas a centimétricas. Amostras de itabirito rico com presença de hematita compacta em meio às bandas de sílica também podem ser observadas.</p>
	 <p>Exposição do itabirito manganêsífero na cava do Retiro do Sapecado.</p>
<p>Itabirito Silicoso</p>	<p>Corresponde ao material de maior expressão na jazida. Nas extensões, onde os processos de deformação e metamorfismo foram menos intensos, as litologias ainda preservam feições mais próximas das originais. Relictos de estruturas primárias como alternância de bandas milimétricas a centimétricas de hematita, quartzo, limonita e outros hidróxidos de ferro são observados.</p>

• **Geologia da Área do Processo ANM 831.175/2022**

Na área objeto do presente licenciamento ambiental, o minério de ferro a ser explorado correspondente ao prolongamento sul da jazida maior, é basicamente um itabirito silicoso, conforme antes afirmado, a tipologia predominante da jazida maior local.

Esta formação ferrífera é caracterizada por uma alternância de níveis com alguns poucos centímetros de óxido de ferro e níveis silicosos. Essa rocha apresenta ligeira ondulação, uma foliação paralela ao bandamento de direção NE-SW e clivagem de crenulação truncando a estruturação.



Mapa geológico da área de entorno do Processo ANM 831.175/2022, no Retiro do Sapecado, cuja ampliação da lavra é objeto do presente licenciamento.

- **Reservas da Área do Processo ANM 831.175/2022**

Seguem as reservas de minério de ferro bloqueadas na área do processo ANM 831.175/2022, com os respectivos teores:

Quadro de reservas da área do Processo ANM 831.175/2022.

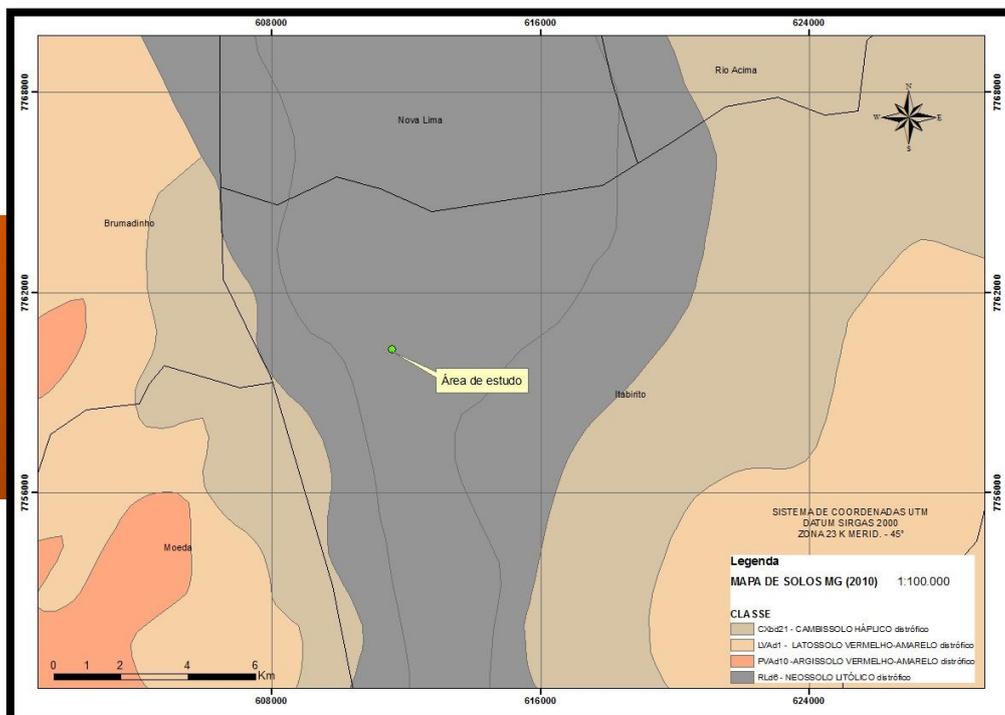
Tipo de reserva	Minério de ferro (t)
Medida e Indicada	3.343.020
Total	3.343.020

Quadro de teores da área do Processo ANM 831.175/2022.

Minério	Fe (%)	SiO ₂ (%)	Al ₂ O ₃ (%)	P (%)	Mn (%)	PF (%)
Canga	63,61	1,31	2,93	0,055	0,098	4,23
Itabirito	63,97	1,60	2,49	0,050	0,53	2,31
Minério Fe com alto teor de Mn	38,94	1,27	4,08	0,146	18,00	7,65

SOLOS

Conforme Mapa de Solos de Minas Gerais (2010), ocorre na região de estudo as seguintes classes de solos: CAMBISSOLO HÁPLICO distrófico (CXbd21), LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico (LVAd1), ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico (PVAd10) e NEOSSOLO LITÓLICO distrófico (RLd6).



Indicação da área de estudo no Mapa de Solos de Minas Gerais (2010).

❖ **ARGILOSSOLOS**

São solos constituídos por material mineral que apresenta como característica principal a presença do horizonte B textural (Bt) de argila, tanto de baixa quanto de alta atividade, conjugada com baixa saturação de bases. O horizonte Bt encontra-se imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial, exceto horizonte hístico (EMBRAPA, 2013).

Grande parte dos solos desta classe apresenta um evidente incremento no teor de argila do horizonte superficial para o horizonte B, com ou sem decréscimo nos horizontes subjacentes.

São de profundidade variável, desde forte a imperfeitamente drenados, cores avermelhadas ou amareladas, raramente brunadas ou acizentadas. A textura varia de arenosa a argilosa no horizonte A e de média a muito argilosa no horizonte Bt, sempre havendo aumento de argila daquele para este. Apresenta acidez variando entre moderada a forte, com saturação por bases alta ou baixa, predominantemente caulíníficos e com relação molecular Ki, em geral, variando de 1,0 a 3,0.

❖ **CAMBISSOLOS**

Esta classe tem como característica principal a atuação intermediária dos processos de gênese, e tem como horizonte subsuperficial diagnóstico, o horizonte B incipiente (Bi). Este horizonte sofreu alteração físico-química em grau não muito avançado, mas o suficiente para o desenvolvimento de matiz ou alguma unidade estrutural.

Para o seu enquadramento, o pré-requisito é a espessura mínima do horizonte Bt de 10 cm (EMBRAPA, 2006). Outra característica é a pequena variação do teor de argila no perfil, exceto para os CAMBISSOLOS FLÚVICOS, estes desenvolvidos de sedimentos aluviais. Os CAMBISSOLOS podem ocorrer em todas as classes de relevo, desde planos até montanhosos (OLIVEIRA, 2008).

As características desta classe são relativas a heterogeneidade do material de origem, das formas de relevo e das condições climáticas, isto é, variam de um local para outro. Assim, esta classe apresenta variações na drenagem (fortemente a imperfeitamente drenados), de rasos a profundos, de alta a baixa saturação por bases, bem como variações envolvendo os matizes (EMBRAPA, 2006).

Basicamente são solos com profundidade restrita, onde os teores de minerais primários facilmente intemperizáveis são, relativamente, elevados, com atividade da fração argila de média a alta.

Estão representados no Mapa de Minas Gerais (SEMAD et al., 2010) como CAMBISSOLOS HÁPLICOS distróficos (CXbd), que apresentam argila de baixa a alta atividade, baixa saturação de bases (>50%) na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA), segundo EMBRAPA (2006).

❖ **LATOSSOLOS**

Esta classe ocupa as partes há muito tempo expostas (RESENDE et al., 1998), geralmente, aquelas mais elevadas na paisagem.

Sua gênese consiste na remoção da sílica e bases do perfil, com profundidade característica e pouca diferenciação no horizonte (B LATOSSÓLICO), com atuação intensa dos processos de transformação dos minerais constituintes (intemperismo). Apresenta baixa retenção de bases e argila de baixa atividade, e ausência virtual de minerais facilmente intemperizáveis. Ao final do processo desenvolve-se macroporosidade, com estrutura granular pequena e resistência à erosão, exceto aqueles com teor de argila abaixo de 20% e maciez (quando seco).

A área objeto está representada, segundo mapa de Minas Gerais (SEMAD et al., 2010), pelo LATOSSOLO VERMELHO distrófico (LVd). São solos com elevados teores de ferro, podendo apresentar adsorção do P, quando o teor de argila for muito alto. Esta informação é importante no caso de recuperação do substrato quanto a fertilidade do solo. Também está representada pelo Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico (LVAd).

❖ **NEOSSOLOS LITÓLICOS**

A classe dos Neossolos compreende solos constituídos por material mineral ou orgânico, pouco espesso, sem alterações expressivas em relação ao material de origem. Isto é devido a baixa intensidade de atuação dos processos pedogenéticos, seja pela composição do próprio material, que confere maior resistência ao intemperismo relacionada a sua estrutura mineralógica por fatores de formação (clima, relevo ou tempo), que podem impedir ou limitar a evolução dos solos (EMBRAPA, 2006; OLIVEIRA, 2008).

Possuem sequência de horizonte A-R, A-C-R, A-Cr-R, A-Cr, A-C, O-R ou H-C, sem atender aos requisitos estabelecidos para serem identificados nas classes do Chernossolos, Vertissolos, Plintossolos, Organossolos ou Gleissolos. Alguns solos podem apresentar horizonte B, porém com atributos insuficientes para caracterizá-lo como horizonte diagnóstico.

Pela definição, a espessura do horizonte A é menor ou igual a 20 cm, sobreposto sobre rocha ou horizonte C ou Cr ou sobre material com 90% (por volume) ou mais de sua massa constituída por fragmentos de rocha com diâmetro maior que 2 mm (cascalhos, calhaus e matacões), apresentando um contato típico com a rocha ou fragmentário dentro de 50 cm da superfície do solo. Ainda admite qualquer tipo de horizonte B, cuja espessura é insuficiente a qualquer B diagnóstico (EMBRAPA, 2013).

Os NEOSSOLOS LITÓLICOS apresentam severa restrição ao desenvolvimento radicular, uma vez que o contato com a rocha ocorre a pouca profundidade. Pela pouca espessura do horizonte, outros fatores a tal restrição dizem respeito ao menor armazenamento d'água, de nutrientes disponíveis às plantas e volume de solo suficiente para ancorá-las, especialmente as espécies florestais, com sistema radicular mais profundo. Agrava a limitação dessa classe pela ocorrência, em grande parte, em relevo forte ondulado a montanhoso, e, na maioria dos casos, com rochas expostas (OLIVEIRA, 2008).

Ocorre nas imediações, principalmente nos topos de morro, conforme sua verificação no mapa de solos de Minas Gerais (SEMAD et al., 2010), NEOSSOLOS LITÓLICOS distróficos (solos com baixa saturação por bases $V > 50\%$).



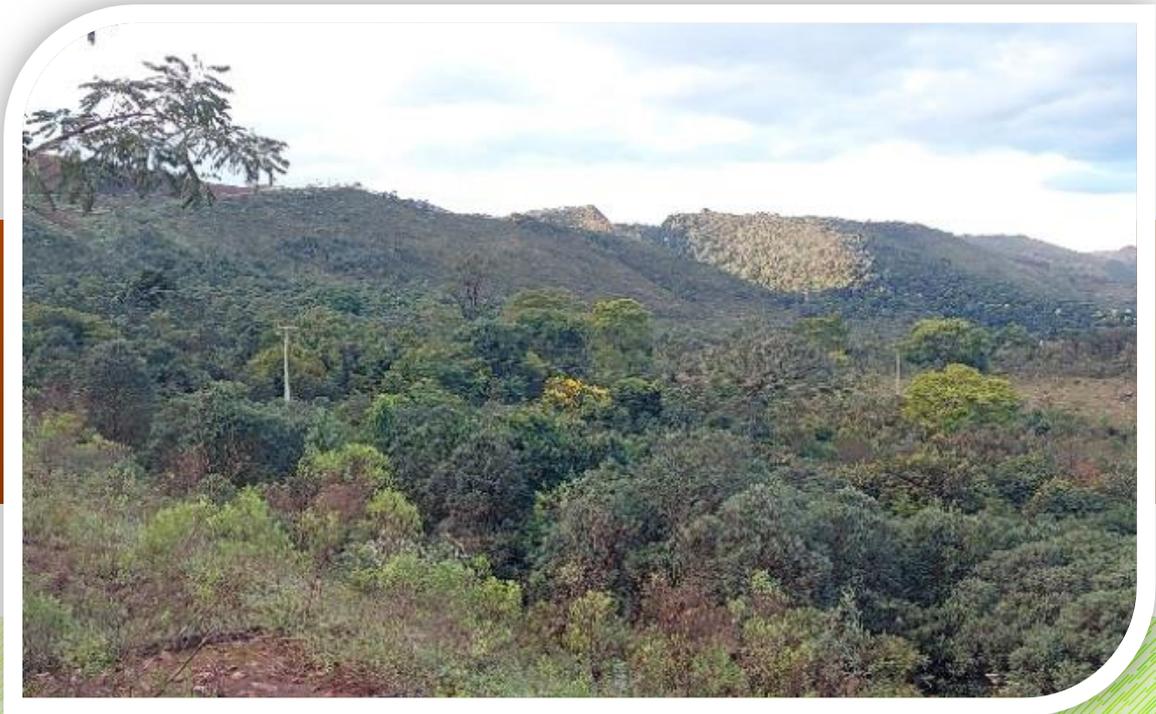
MEIO BIÓTICO

CARACTERIZAÇÃO DA FLORA

O Município de Itabirito está inserido fisionomicamente, segundo a classificação do botânico e naturalista RIZZINI (1963), na transição entre a Floresta Atlântica e o Complexo Brasil Central (Cerrado) com suas gradações de campo cerrado, campo sujo, campo limpo e campo rupestre.

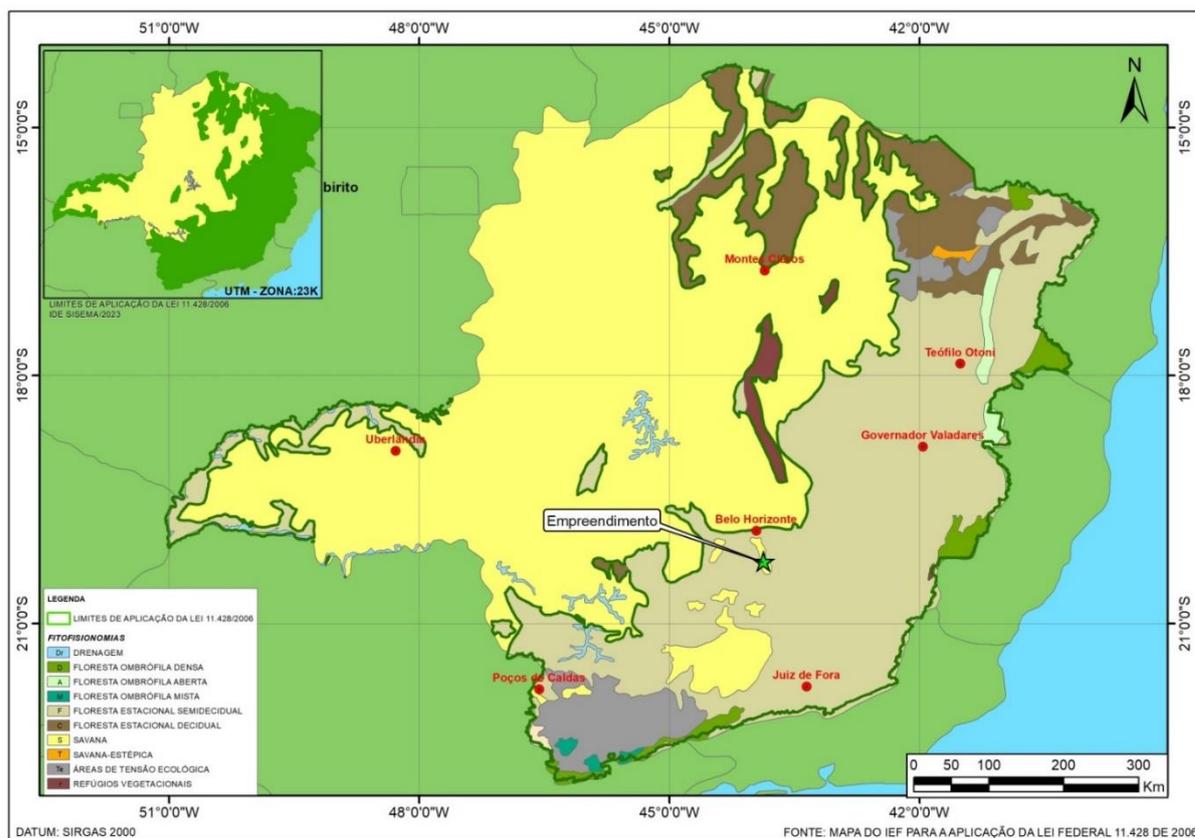
Segundo o Sistema de Classificação Fitossociológico-Biológico (VELOSO, 1991), predomina na região a formação da savana (cerrado) sendo conceituada como uma vegetação xeromorfa, preferencialmente de clima estacional (mais ou menos seis meses secos), podendo, não obstante, ser encontrada em clima ombrófilo. Reveste solos lixiviados aluminizados, apresentando sinúsias de hemicriptófitos, geófitos, caméfitos e fanérotos, sendo que devido a sua grande diversidade foi subdividida em quatro subgrupos savana florestada (Cerradão), savana arborizada (campo cerrado), savana parque (parque de cerrado), savana gramíneo-lenhoso (campo limpo).





❖ **ENQUADRAMENTO NA LEI DA MATA ATLÂNTICA**

A região estudada enquadra-se dentro dos domínios da Mata Atlântica com as formações de Floresta Estacional Semidecidual e campo rupestre e, portanto, sob as restrições legais definidas em lei.



Mapa do Instituto Estadual de Florestas para aplicação da Lei Federal n 11.428/2006, com a localização do empreendimento da Herculano, inserido no bioma Mata Atlântica.

▪ **DESCRIÇÃO DA VEGETAÇÃO NA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA**

Os levantamentos de dados primários foram realizados nas áreas com cobertura vegetal que ocorrem na ADA deste projeto, que foram classificadas como Floresta Estacional Semidecidual (FESD), Savana Arborizada, Savana Parque (Campo rupestre) e Área consolidada.

Tipologias de uso e ocupação do solo.

Estrutura	Savana Parque - Campo Rupestre	Savana Arborizada	Área Consolidada	FESD	Mineração	Total
LAVRA	0.54	1.62	0.10	0.93	7,82	11,01
Total	0.54	1.62	0.10	0.93	7,82	11,01



Uso e ocupação do solo em cada estrutura do projeto.

A área proposta para a implantação do projeto está inserida em uma área onde a vegetação nativa vem sofrendo durante anos interferências, principalmente relacionada a atividade da mineração e incêndios.

Na **FESD Estágio Médio de Regeneração** a ocorrência de epífita é rara, apresentando baixa diversidade e baixa densidade. Foi encontrada somente duas espécies, *Pleopeltis hirsutissima* (Raddi) de la Sota (Polypodiaceae) e *Microgramma squamulosa* (Kaulf.) de la Sota (Polypodiaceae) pertencentes ao grupo das samambaias.

Quanto às trepadeiras estas apresentam maior densidade e diversidade do que as epífitas. As principais famílias são: Sapindaceae, Bignoniaceae e Passifloraceae.

O estrato herbáceo-arbustivo apresenta densidade e riqueza de espécies, mediana e seus principais representantes são as Asteraceae, Poaceae, Anemiaceae e Rubiaceae. A serapilheira apresenta variação de espessura de acordo com sua localização.



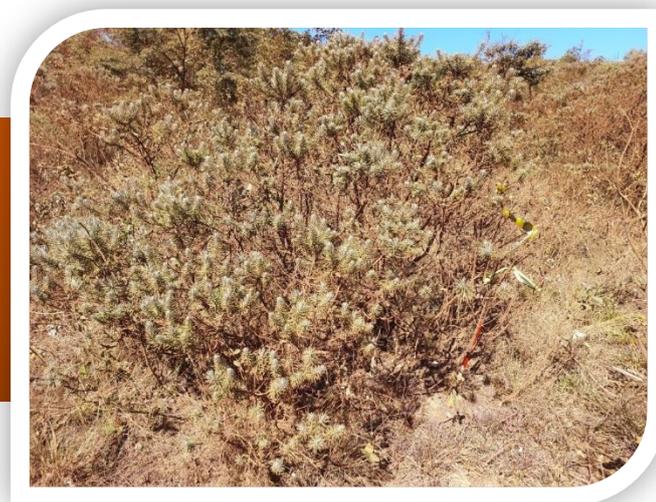
Vista parcial da FESD presente na área de intervenção do Projeto.

Na ADA do projeto, os trechos de **Savana Arborizada em Estágio Médio de Regeneração** se apresentam variando de um campo cerrado até um cerrado típico. Nesta tipologia não foi registrada a ocorrência de epífitas. Quanto à trepadeira, esta é abundante e baixa diversidade. As principais famílias são: Malpighiaceae, Bignoniaceae e Apocynaceae. O estrato herbáceo-arbustivo apresenta elevada densidade e riqueza de espécies, seus principais representantes são as Asteraceae, Poaceae, Cyperaceae, Verbenaceae e Iridaceae. E a serapilheira apresenta-se descontínua e fina devido a elevada abundância do estrato herbáceo-arbustivo.



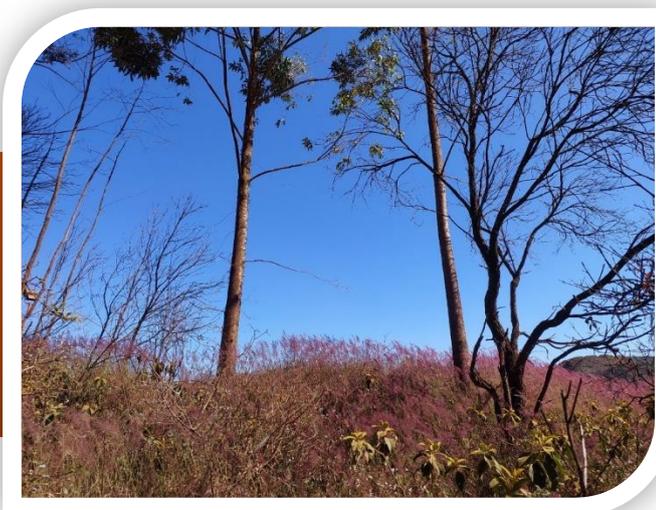
Vista parcial da Savana Arborizada presente na área de intervenção do Projeto.

Na **Savana Parque (Campo Rupestre) em Estágio Médio de Regeneração** não foi registrada a ocorrência de epífitas e nem de trepadeiras. O estrato herbáceo-arbustivo é bastante e diverso, seus principais representantes são as Poaceae, Malpighiaceae, Asteraceae, Euphorbiaceae, Leguminosae, Velloziaceae, Apocynaceae, Cyperaceae e Iridaceae. A serapilheira é bastante rala devida a forma de vida dominante.



Vista parcial da Savana Parque (Campo Rupestre) em estágio médio presente na área de intervenção do Projeto.

Área Consolidada são áreas que tem seu uso e ocupação consolidado, na ADA do projeto ocorrem como área de gramíneas e árvores exóticas e solo nu devido a atividades de mineração. Nesta tipologia não foi registrada a ocorrência de epífitas e de epífitas. O estrato herbáceo-arbustivo está presente com densidade variável e baixa diversidade, devido à predominância de gramíneas exóticas, como por exemplo: *Melinis minutiflora* (Capim-gordura). Também não foi observada a serapilheira.



Vista parcial da área consolidada com Árvores isoladas de Eucalipto e dominância de capim-gordura na ADA do Projeto.

A área de **Mineração** são as de acessos e pilhas oriundas do processo de mineração totalmente desprovidas de cobertura vegetal. Nesta área não foram registradas epífitas, trepadeiras, estrato herbáceo-arbusto e nem serapilheira.



Quanto a caracterização qualitativa das áreas FESD, Savana Arborizada, Savana Parque (Campo rupestre) e Área consolidada, realizado por meio de Avaliação Ecológica Rápida (AER), têm-se:

Composição Florística geral do Projeto. Planilha organizada em ordem alfabética de família e nome científico. Onde SA = Savana Arborizada, SP = Savana Parque, AC = área consolidada.

Família	Nome Científico	Hábito	Nome Popular	Ocorrência	MMA nº 300/2022	Lei Estadual nº 20.308/2012	Endemismo
Acanthaceae	<i>Ruellia densa</i> (Nees) Hiern	Subarbusto		SA-SP	-	-	-
Anemiaceae	<i>Anemia phyllitidis</i> (L.) Sw.	Erva	Pluma-de-cacho	FESD-SA-	-	-	-
Anemiaceae	<i>Anemia raddiana</i> Link	Erva	Avenca-do-cerrado	FESD-SA-SP	-	-	-
Apocynaceae	<i>Blepharodon bicuspidatum</i> E.Fourn.	Liana		SA-	-	-	-
Asteraceae	<i>Achyrocline satureioides</i> (Lam.) DC.	Erva	Macela	SA-SP	-	-	-
Asteraceae	<i>Ageratum fastigiatum</i> (Gardner) R.M.King & H.Rob.	Subarbusto	Mata-pasto	SA-SP	-	-	-
Asteraceae	<i>Baccharis brevifolia</i> DC.	Arbusto	Vassourinha	SA-SP	-	-	-
Asteraceae	<i>Baccharis crispa</i> Spreng.	Subarbusto	Carqueja	FESD-SA-	-	-	-
Asteraceae	<i>Baccharis serrulata</i> (Lam.) Pers.	Subarbusto		SA-SP	-	-	-
Asteraceae	<i>Dasyphyllum sprengelianum</i> (Gardner) Cabrera	Arbusto	Cambará-de-espinho	SA-SP	-	-	-
Asteraceae	<i>Lessingianthus linearis</i> (Spreng.) H.Rob.	Subarbusto		SP	-	-	-
Asteraceae	<i>Lucilia lycopodioides</i> (Less.) S.E.Freire	Erva		SP	-	-	-
Asteraceae	<i>Lychnophora pinaster</i> Mart.	Arbusto	Arnica	SA-SP	-	-	-
Asteraceae	<i>Lychnophora salicifolia</i> Mart.	Arbusto		SA-SP	-	-	-
Asteraceae	<i>Symphypappus angustifolius</i> Cabrera	Subarbusto		SA-SP	-	-	-
Asteraceae	<i>Trixis vauthieri</i> DC.	Arbusto	Assa-peixe-manso	SA-SP	-	-	-
Bignoniaceae	<i>Jacaranda caroba</i> (Vell.) DC.	Arbusto	Carobinha	SA-SP	-	-	-
Bignoniaceae	<i>Pyrostegia venusta</i> (Ker Gawl.) Miers	Liana	Cipó-são-joão	FESD-SA-	-	-	-
Bromeliaceae	<i>Aechmea bromeliifolia</i> (Rudge) Baker	Erva	Gravatá-de-pau	FESD	-	-	-
Cyperaceae	<i>Lagenocarpus rigidus</i> Nees	Erva		SA-SP	-	-	-
Ericaceae	<i>Gaylussacia chamissonis</i> Meisn.	Subarbusto		SA-SP	-	-	-

Família	Nome Científico	Hábito	Nome Popular	Ocorrência	MMA nº 300/2022	Lei Estadual nº 20.308/2012	Endemismo
Eriocaulaceae	<i>Paepalanthus planifolius</i> (Bong.) Körn.	Erva	Capipoatinga	SA-SP	-	-	-
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum campestre</i> A.St.-Hil.	Arbusto	Coca-do-paraguai	SA-SP	-	-	-
Euphorbiaceae	<i>Microstachys bidentata</i> (Mart. & Zucc.) F.Dietr.	Subarbusto		SA-SP	-	-	-
Euphorbiaceae	<i>Microstachys glandulosa</i> (Mart. & Zucc.) F.Dietr.	Subarbusto		SA-SP	-	-	-
Gleicheniaceae	<i>Dicranopteris flexuosa</i> (Schrud.) Underw.	Erva		SA-	-	-	-
Iridaceae	<i>Sisyrinchium vaginatum</i> Spreng.	Erva		SA-SP	-	-	-
Iridaceae	<i>Trimezia juncifolia</i> (Klatt) Benth. & Hook.	Erva		SP	-	-	-
Lamiaceae	<i>Eriope macrostachya</i> Mart. ex Benth.	Arbusto		SA-SP	-	-	-
Leguminosae	<i>Periandra mediterranea</i> (Vell.) Taub.	Arbusto	Alcaçuz-do-cerrado	SA-SP	-	-	-
Lycopodiaceae	<i>Lycopodium clavatum</i> L.	Erva		SA-SP	-	-	-
Lythraceae	<i>Cuphea ericoides</i> Cham. & Schltld.	Subarbusto	Sete-sangrias	SA-SP	-	-	-
Lythraceae	<i>Cuphea linarioides</i> Cham. & Schltld.	Subarbusto		SA-SP	-	-	-
Lythraceae	<i>Diplusodon hirsutus</i> (Cham. & Schltld.) A.DC.	Subarbusto		SA-SP	-	-	-
Malpighiaceae	<i>Glicophyllum microphyllum</i> (A.Juss.) R.F.Almeida	Arbusto		SA-SP	-	-	-
Malpighiaceae	<i>Peixotoa tomentosa</i> A.Juss.	Arbusto		SA-SP	-	-	-
Melastomataceae	<i>Cambessedesia corymbosa</i> Mart. & Schrank ex DC.	Arbusto		SA-SP	-	-	-
Melastomataceae	<i>Leandra aurea</i> (Cham.) Cogn.	Arbusto	Pexirica	SA-SP	-	-	-
Melastomataceae	<i>Pleroma heteromallum</i> D.Don	Arbusto	Orelha-de-onça	SA-SP	-	-	-
Orchidaceae	<i>Gomesa ramosa</i> (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	Erva	Chita	SA-SP	-	-	-
Passifloraceae	<i>Passiflora amethystina</i> J.C.Mikan	Liana	maracujá-do-campo	FESD	-	-	-
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus lindbergii</i> Müll.Arg.	Erva		SA-SP	-	-	-
Poaceae	<i>Andropogon bicornis</i> L.	Erva		SA-SP-AC	-	-	-
Poaceae	<i>Axonopus compressus</i> (Sw.) P. Beauv.	Erva		SA-SP	-	-	-

Família	Nome Científico	Hábito	Nome Popular	Ocorrência	MMA nº 300/2022	Lei Estadual nº 20.308/2012	Endemismo
Poaceae	<i>Lasiacis ligulata</i> Hitchc. & Chase	Erva	Taquari	FESD-SA-	-	-	-
Poaceae	<i>Melinis minutiflora</i> P.Beauv.	Erva	Capim-gordura	SA-SP-AC	-	-	-
Poaceae	<i>Paspalum arenarium</i> Schrad.	Erva		SA-SP	-	-	-
Poaceae	<i>Schizachyrium tenerum</i> Nees	Erva	Capim-mimoso-de-vacaria	SA-SP	-	-	-
Polypodiaceae	<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota	Erva/Epífita		FESD	-	-	-
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis hirsutissima</i> (Raddi) de la Sota	Erva/Epífita		FESD	-	-	-
Pteridaceae	<i>Doryopteris varians</i> (Raddi) J. Sm.	Erva		SA-SP	-	-	-
Rosaceae	<i>Rubus brasiliensis</i> Mart.	Liana	Amora-do-mato	FESD	-	-	-
Rubiaceae	<i>Borreria verticillata</i> (L.) G.Mey.	Subarbusto	Vassourinha-de-botão	SA-SP	-	-	-
Rubiaceae	<i>Coccocypselum erythrocephalum</i> Cham. & Schlttdl.	Erva		FESD	-	-	-
Rubiaceae	<i>Cordia concolor</i> (Cham.) Kuntze	Arbusto		FESD-SA-	-	-	-
Sapindaceae	<i>Paullinia carpopoda</i> Cambess.	Liana		FESD	-	-	-
Sapindaceae	<i>Serjania acoma</i> Radlk.	Liana	Timbó	FESD	-	-	-
Solanaceae	<i>Solanum cladotrichum</i> Dunal	Arbusto		SA-SP	-	-	-
Solanaceae	<i>Solanum velleum</i> Thunb.	Arbusto		FESD-SA-SP	-	-	-
Velloziaceae	<i>Vellozia albiflora</i> Pohl	Erva		SA-SP	-	-	-
Velloziaceae	<i>Vellozia caruncularis</i> Mart. ex Seub.	Erva		SA-SP	-	-	-
Verbenaceae	<i>Lantana fucata</i> Lindl.	Arbusto		SA-SP	-	-	-
Verbenaceae	<i>Lippia hermannioides</i> Cham.	Arbusto		SA-SP	-	-	-
Verbenaceae	<i>Lippia origanoides</i> Kunth	Arbusto	Alecrim-pimenta	SA-SP	-	-	-
Verbenaceae	<i>Stachytarpheta glabra</i> Cham.	Arbusto	Gervão	SA-SP	-	-	-

Na Floresta Estacional Semidecidual – FESD, no inventário, foram identificados 243 indivíduos que representam 42 espécies. Todos os táxons tiveram a sua identificação completa até o nível de espécie. Entre as espécies registradas houve a ocorrência de duas espécies, *Cedrela fissilis* (Cedro) e *Ocotea odorifera* (Sassafrás), ameaçadas de extinção de acordo com a Portaria MMA nº 300/2022 na categoria vulnerável e Em Perigo, respectivamente. Não foram registradas espécies protegidas pela Lei Estadual 20.308/2012.

Na Savana Arborizada foram identificados no inventário um total de 122 indivíduos que representam 20 espécies. Todos os táxons tiveram a sua identificação completa até o nível de espécie. Entre as espécies registradas não houve a ocorrência de espécies ameaçadas de extinção de acordo com a Portaria MMA nº 300/2022. Foi registrada a espécie *Handroanthus ochraceus* (Ipê-cascudo) que é protegida pela Lei Estadual 20.308/2012.

Na Savana Parque - Campo Rupestre foram identificados no inventário um total de 59 indivíduos que representam 7 espécies. Todos os táxons nativos tiveram a sua identificação completa até o nível de espécie. Entre as espécies registradas, uma (*Handroanthus ochraceus* - Ipê-cascudo) é considerada protegida pela Lei Estadual 20.308/2012.

No censo florestal das Árvores isoladas foram identificados um total de 7 indivíduos que representam 2 espécies e 2 famílias botânicas. Todas os táxons nativos tiveram a sua identificação completa, sendo identificados até o seu nome específico. Não foram encontradas espécies da lista de ameaçadas de extinção de acordo com a Portaria MMA nº 300/2022 e nem espécies protegidas pela Lei Estadual 20.308/2012.

❖ ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO

- Na fitofisionomia FESD foi registrada a ocorrência de *Cedrela fissilis* (Cedro) na categoria Vulnerável e *Ocotea odorifera* (Sassafrás) na categoria Em Perigo que são consideradas ameaçadas de extinção em âmbito nacional (Portaria MMA nº 300/2022).
- Na fitofisionomia Savana Arborizada não foi registrado a ocorrência de espécies ameaçadas de extinção em âmbito nacional (Portaria MMA nº 300/2022).
- A fitofisionomia de Savana Parque (Campo rupestre) não registrou espécies ameaçadas de extinção em âmbito nacional (Portaria MMA nº 300/2022).
- Na área consolidada com árvores isoladas também não registrou espécies ameaçadas de extinção em âmbito nacional (Portaria MMA nº 300/2022).

Portanto, foi registrada a ocorrência de duas espécies: *Cedrela fissilis* (Cedro) na categoria Vulnerável e *Ocotea odorifera* (Sassafrás) na categoria Em Perigo da lista de ameaçadas de extinção em âmbito nacional (Portaria MMA nº 300/2022).

❖ ESPÉCIES PROTEGIDAS POR LEI

- Na fitofisionomia Savana Arborizada foi registrado um (1) indivíduo da espécie *Handroanthus ochraceus* (Ipê-cascudo) em 8 parcelas, portanto uma densidade de 6,25 indivíduos por hectare. Ao extrapolar para toda a área de Savana Arborizada (1,54 ha) obtemos a estimativa de 10 indivíduos de *Handroanthus ochraceus* (Ipê-cascudo).
- A fitofisionomia Savana Parque (Campo rupestre) em estágio médio, através do censo, registrou 1 indivíduo de *Handroanthus ochraceus* (Ipê-cascudo).
- Na área consolidada (árvores isoladas) não ocorreu espécies protegidas por Lei.
- Portanto, foi registrada a ocorrência de uma espécie: *Handroanthus ochraceus* (Ipê-cascudo) com 11 indivíduos que são protegidas por Lei.

FAUNA

De uma forma geral, pode-se dizer que tanto a área inventariada, assim como seu entorno imediato apresenta um cenário altamente antropizado, com predomínio de cenário de empreendimentos minerários, sendo esta uma atividade muito comum na região.

Para a **mastofauna**, ao longo das campanhas realizadas foram registradas 24 espécies de mamíferos não voadores, sendo 10 espécies de mamíferos de médio e grande porte, registradas por dados primários coletados especificamente para a montagem do presente relatório. Além disso, somam-se a esse número 14 espécies de pequenos mamíferos não voadores registradas durante as campanhas de monitoramento da fauna em andamento na área da Herculano Mineração, totalizando 24 espécies da fauna de mamífero não voadores utilizadas para a composição do presente estudo.

Entre as espécies registradas, quatro aparecem nas listas de espécies ameaçadas. Nesse caso, *C. brachyurus* e *L. guttulus* estão presentes em ambas as listagens de espécies ameaçadas (estadual e nacional). Por sua vez, as espécies *L. pardalis* e *L. Longicaudis*, se encontram ameaçadas apenas na listagem de Minas Gerais. Cabe ressaltar que o registro destas espécies se deu por meio do registro de pegadas e/ou fezes das mesmas pelas áreas amostradas pela AID e All do empreendimento.

Analisando a área de implantação da expansão de lavra, próximo do local onde será implantada a estrutura em licenciamento foram obtidos registros do cachorro do mato (*C. thous*) e do Tapeti (*Sylvilagus minensis*), ambas as espécies com plasticidade em sua ocorrência, capazes de habitar locais extremamente alterados.

No estudo da **herpetofauna** se registrou uma comunidade herpetofaunística composta por 10 espécies sendo 7 de anfíbios anuros e 3 de répteis squamata. Dentre os anfíbios as espécies estão distribuídas em 3 famílias: Bufonidae, Hylidae e Leptodactylidae. Dentre os anuros, a família mais representativa foi a Hylidae com 57% das espécies de anuros. Para os répteis, registrou-se 2 famílias: Tropiduridae e Teiidae.

Pontos amostrais distribuídos em áreas com alterações na vegetação natural bem como a proximidade com estradas secundárias apresentaram um número maior de espécies generalistas. Um aspecto importante que deve ser observado é que a ADA pela ampliação da Lavra encontra-se já antropizada e com redução significativa de microambientes que são importantes para a presença e manutenção de uma comunidade herpetofaunística mais rica e diversa. Dessa forma, já era esperada uma baixa riqueza de espécies e uma composição mais generalista dessa comunidade herpetofaunística.

Nenhuma das espécies registradas nas campanhas de inventário na área de estudo está classificada em alguma categoria de ameaça, de acordo com as listas oficiais de espécies ameaçadas no Brasil, no Estado de Minas Gerais, assim como em âmbito global.

Para a área inventariada não foram registradas espécies de anfíbios usadas como item alimentar. Uma fonte importante de proteínas são as espécies de lagartos de grande porte da família Teiidae, ressaltando o registro de *Salvator merianae* por meio dados primários no estudo de inventariamento. Não foram registradas espécies invasoras e/ou exóticas na área inventariada. Também não há o registro de espécies potencialmente danosas.





Para a **avifauna**, os dados coletados durante as campanhas para o diagnóstico da área pretendida para a expansão da Lavra e seu entorno resultaram no registro de 120 espécies de aves, distribuídas em 16 ordens e 39 famílias. Considerando somente os dados coletados na ADA e AID (entorno imediato) da expansão da Lavra, foram registradas 90 espécies, distribuídas em 13 ordens e 32 famílias. Com relação ao grau de sensibilidade às perturbações antrópicas (baseado em STOTZ *et al.*, 1996), observou-se que a maior parte das espécies de aves registradas durante os estudos apresentam baixa sensibilidade a alterações ($n = 60\%$). As espécies de média sensibilidade a perturbações antrópicas representaram 39,2% da taxocenose registrada.

Somente um táxon considerado altamente sensível a alterações ambientais foi registrado, o maxalalagá (*Micropygia schomburgkii*).

Nos estudos realizados na área, foram obtidos registros de 22 espécies endêmicas. Em termos biogeográficos a influência da Mata Atlântica é notável, pois dentre os endemismos registrados, 16 espécies têm distribuição restrita a este domínio fitogeográfico. Duas espécies registradas são endêmicas dos topos de montanhas do leste do Brasil e duas são consideradas endêmicas do Cerrado.

Também foram registradas 10 espécies cinegéticas e 25 xerimbabos nas áreas amostradas.

Somente uma (1) espécie ameaçada de extinção foi registrada durante o diagnóstico de avifauna na área pretendida para a expansão da Lavra, a maxalalagá (*Micropygia schomburgkii*), considerada em perigo de extinção a nível estadual (COPAM, 2010), sendo seu registro feito no ponto AV02 situado na All da área de expansão da lavra pleiteada.

É importante frisar que a ADA já está inserida em um contexto minerário, portanto já antropizado, e que não há a ocorrência de cursos d'água perenes, não havendo, impactos diretos reais ou potenciais sobre a **biodiversidade aquática** na área diretamente afetada (ADA) pela atividade alvo do presente licenciamento.



❖ **MASTOFAUNA****Materiais e Métodos**

A primeira campanha foi realizada dos dias 13 a 17 de março de 2023, estação chuvosa. A segunda campanha foi realizada entre os dias 5 a 9 de junho do mesmo ano, referente à estação seca. Além disso, para as espécies de pequenos mamíferos não voadores foram utilizados dados de 25 campanhas trimestrais de monitoramento da fauna em andamento na área do empreendimento, sendo os dados coletados em campanhas realizadas de janeiro de 2017 até fevereiro de 2023.

METODOLOGIA

As metodologias foram:

- Observação direta e indireta dos indivíduos (mastofauna de médio e grande porte);
- Armadilhamento fotográfico (mastofauna de médio e grande porte);
- Armadilhas do tipo gaiola para pequenos mamíferos (dados das campanhas de Monitoramento).

RESULTADO

Ao longo das campanhas realizadas foram registradas 24 espécies de mamíferos não voadores, sendo **10 espécies de mamíferos de médio e grande porte**, registradas por dados primários coletados especificamente para a montagem do presente relatório. Além disso, somam-se a esse número **14 espécies de pequenos mamíferos não voadores** registradas durante as campanhas de monitoramento da fauna em andamento na área da Herculano Mineração, totalizando 24 espécies da fauna de mamífero não voadores utilizadas para a composição do presente estudo.

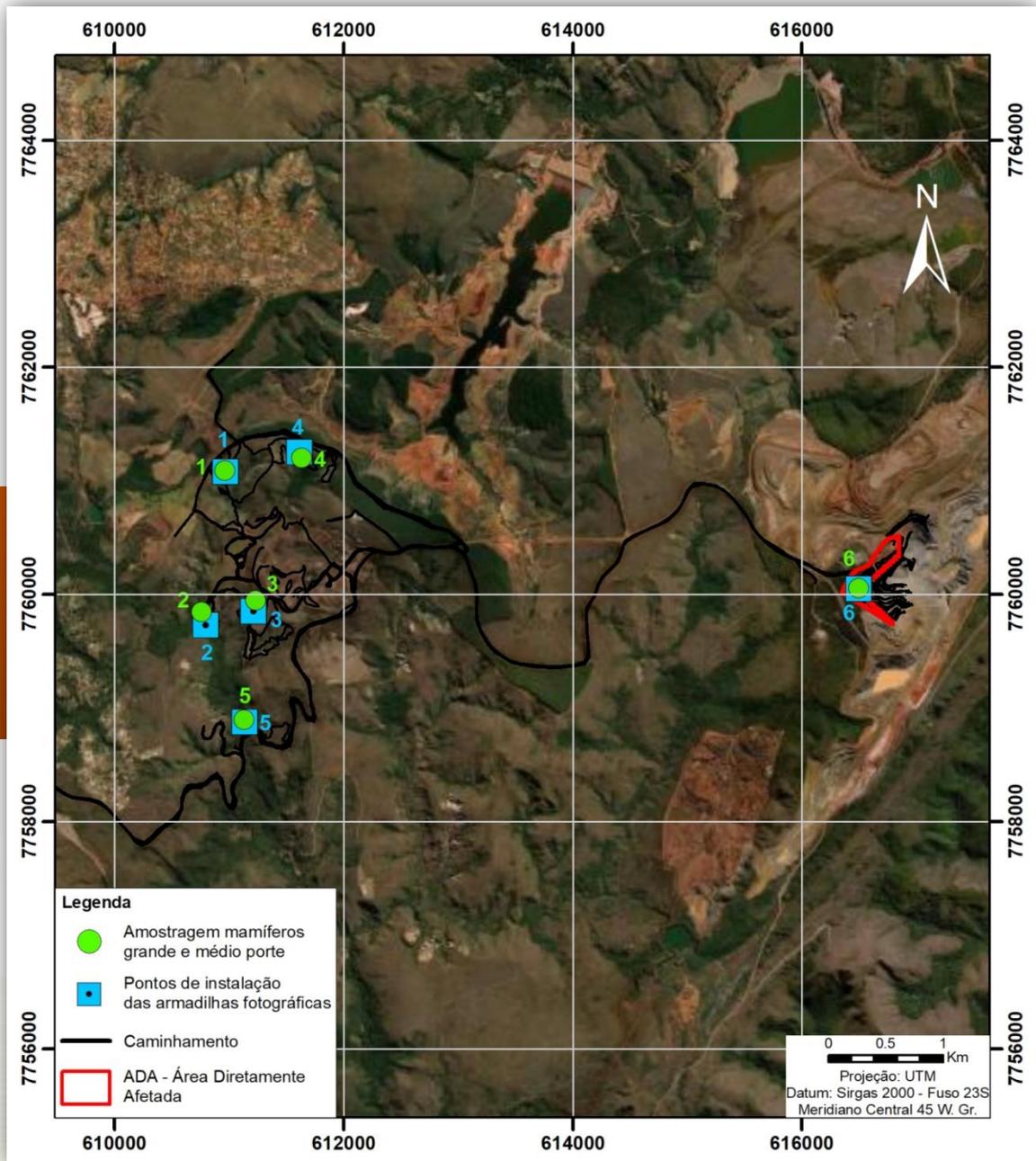
Pontos de amostragens da fauna de mamíferos de médio e grande porte.

Ponto	Longitude	Latitude
Ponto 01	610965	7761088
Ponto 02	610761	7759843
Ponto 03	611231	7759947
Ponto 04	611633	7761202
Ponto 05	611133	7758891
Ponto 06	616499	7760054

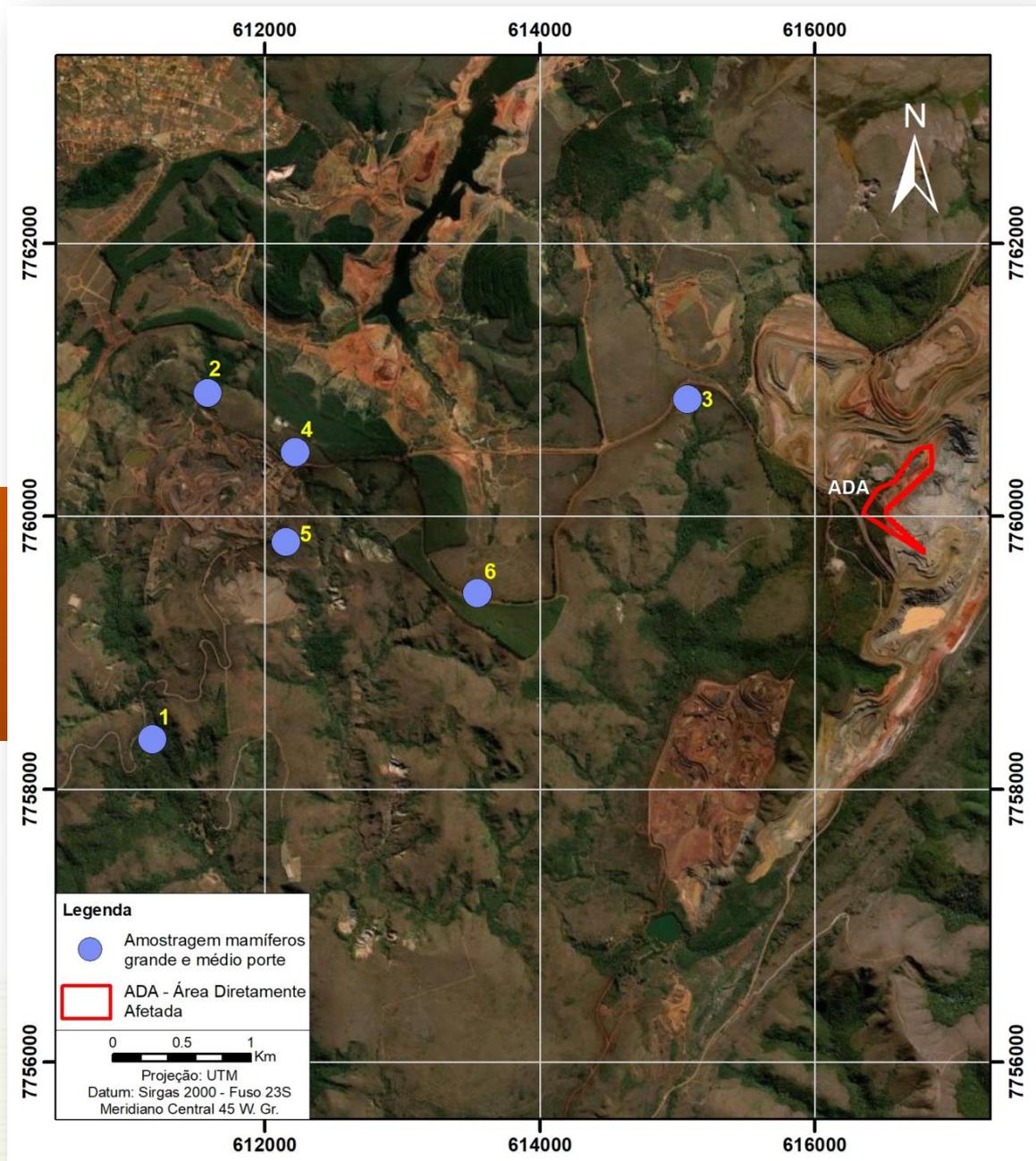
Pontos de amostragens da fauna de pequenos mamíferos.

Ponto	Longitude	Latitude
Ponto 01	611180	7758366
Ponto 02	611582	7760904
Ponto 03	615071	7760854
Ponto 04	612217	7760469
Ponto 05	612150	7759812
Ponto 06	613545	7759437





Mapa com a localização dos pontos de amostragens da fauna de mamíferos não voadores.



Mapa com a localização dos pontos de monitoramento da mastofauna de pequeno porte.

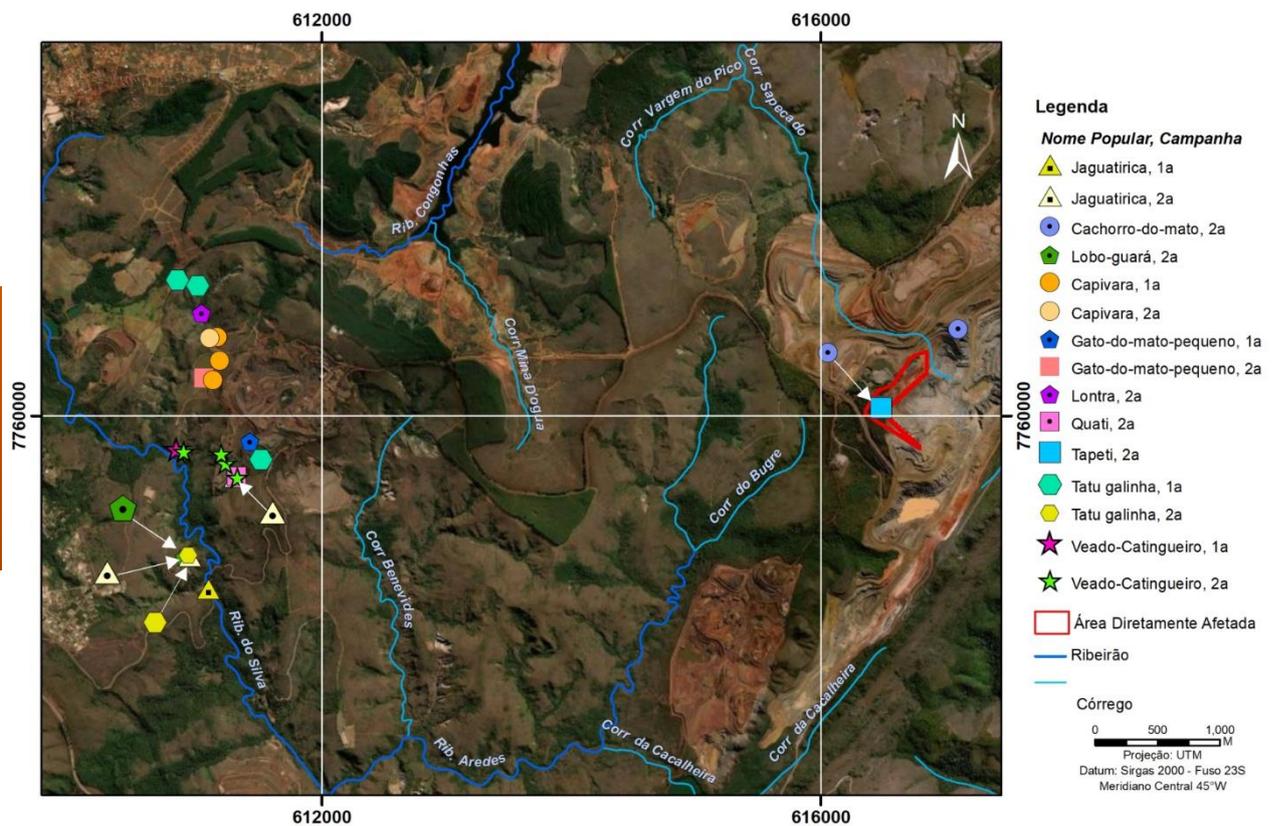
Durante a execução dos levantamentos de dados primários nas áreas de influência do empreendimento mineral da Herculano, foram registradas 10 espécies de mamíferos de médio e grande porte de maneira primária, com a confirmação de sua ocorrência nas áreas estudadas. Os animais registrados pertencem a 5 (cinco) ordens distintas da Classe Mammalia.

Espécies da mastofauna não voadora registradas durante as campanhas realizadas para a amostragem da fauna de mamíferos de médio e grande porte nas áreas de influências do empreendimento mineração da Herculano mineração.

ESPÉCIE	NOME POPULAR	METODOLOGIA	COORDENADA (UTM)		CAMPANHA	DATA	GRAU DE AMEAÇA		
							MG	BR	
Carnívora									
<i>Leopardus guttulus</i>	Gato-do-mato-pequeno	Pe	23K	611423	7759789	1ª	15/03/2023	VU	VU
		Pe	23k	611053	7760305	2ª	07/06/2023		
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Lobo-guará	Pe	23k	610901	7758857	2ª	05/06/2023	VU	VU
<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguaritica	Fe	23k	610939	7758863	2ª	05/06/2023	VU	-
		Pe	23k	611304	7759503	2ª	06/06/2023		
		Pe	23K	611087	7758599	1ª	16/03/2023		
<i>Cerdocyos thous</i>	Cachorro-do-mato	Pe	23k	617101	7760695	2ª	06/06/2023	-	-
		Cam	23k	616483	7760064	2ª	07/06/2023	-	-
<i>Nasua</i>	Quati	Pe	23k	611314	7759506	2ª	06/06/2023	-	-
<i>Lontra longicaudis</i>	Lontra	Pe	23k	611032	7760827	2ª	07/06/2023	VU	-
Pilosa									
<i>Dasybus sp.</i>	Tatu galinha	To	23K	610838	7761092	1ª	13/03/2023	-	-
		To	23K	611001	7761048	1ª	14/03/2023		
		To	23K	611509	7759645	1ª	15/03/2023		
		To	23k	610925	7758873	2ª	05/06/2023		
Cetartiodactyla									
<i>Subulo gouazoubira</i>	Veado-Catingueiro	Pe	23K	610833	7759728	1ª	13/03/2023	-	-
		Pe	23K	611225	7759614	2ª	06/06/2023		
		Pe	23K	611190	7759692	2ª	06/06/2023		
		Pe	23K	611320	7759500	2ª	06/06/2023		
		Pe	23k	610888	7759708	2ª	06/06/2023		
Rodentia									
<i>Hidrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	Pe	23K	611125	7760287	1ª	15/03/2023	-	-
		Pe	23K	611177	7760441	1ª	15/03/2023		
		Pe	23K	611158	7760632	1ª	17/03/2023		
		Pe	23k	611099	776023	2ª	07/06/2023		
Lagomorpha									
<i>Sylvilagus minensis</i>	Tapeti	Cam	23k	616483	7760064	2ª	07/06/2023	-	-

Legenda: Pe – Pegada; To – Toca; Cam – Câmera trap. Grau de ameaça: VU – Vulnerável.

Entre as espécies registradas, quatro aparecem nas listas de espécies ameaçadas. Nesse caso, *C. brachyurus* e *L. guttulus* estão presentes em ambas as listagens de espécies ameaçadas (estadual e nacional). Por sua vez, as espécies *L. pardalis* e *L. Longicaudis*, se encontram ameaçadas apenas na listagem de Minas Gerais. Cabe ressaltar que o registro destas espécies se deu por meio do registro de pegadas e/ou fezes das mesmas pelas áreas amostradas pela AID e All do empreendimento.



Mapa com os pontos de registros das espécies da mastofauna não voadora.

Lista de espécies ameaçadas da mastofauna registradas durante a campanha realizada.

ESPÉCIE	NOME POPULAR	GRAU DE AMEAÇA (MG)	GRAU DE AMEAÇA (BR)
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Lobo-guará	VU	VU
<i>Leopardus guttulus</i>	Gato-do-mato-pequeno	VU	VU
<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguatirica	VU	-
<i>Lontra longicaudis</i>	Lontra	VU	-

A seguir serão analisados apenas os dados relativos à amostragem das espécies de pequenos mamíferos não voadores registrados na etapa de monitoramento (25 campanhas amostrais). Em termos de riqueza de espécies, foram registradas nas campanhas de monitoramento 14 espécies, sendo 4 espécies de marsupiais (ordem Didelphimorphia) e 10 espécies de roedores (ordem Rodentia).

Espécies de pequenos mamíferos não voadores registrados na etapa de monitoramento.

Espécies Registradas
Didelphimorphia
<i>Didelphis aurita</i>
<i>Marmosops incanus</i>
<i>Monodelphis domestica</i>
<i>Phinlander quica</i>
Rodentia
<i>Akodon aff. montensis</i>
<i>Calomys tener</i>
<i>Cerradomys subflavus</i>
<i>Necomys lasiurus</i>
<i>Nectomys squamipes</i>
<i>Oligoryzomys mattogrossae</i>
<i>Oligoryzomys nigripes</i>
<i>Oxymycterus delator</i>
<i>Oxymycterus rufus</i>
<i>Rhipidomys mastacalis</i>



Pegada de *Hydrochoerus hydrochaeris*.



Pegada de *Leopardus pardalis*.



Registro de *C. thous*.



Censo noturno e registro de pegada.

❖ HERPETOFAUNA

METODOLOGIA

O presente estudo apresenta o resultado das campanhas de inventariamento herpetofaunístico que foram realizadas para ampliação da área de lavra entre os dias 06 a 14 de março de 2023, compreendendo ao período chuvoso, e entre os dias 19 a 27 de junho de 2023 (período seco).

Para diagnóstico foram usados, também, os resultados obtidos nas campanhas de monitoramento da fauna visto que abordam a mesma AID. O Monitoramento da Herpetofauna é realizado trimestralmente desde 2017 na área, contemplando períodos de chuva e seca. Metodologias adotadas:

- Busca visual limitada por tempo;
- Zoofonia (vocalização);
- Amostragem de estrada;
- Encontros ocasionais;
- Entrevistas.

INVENTÁRIO

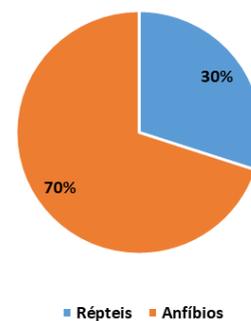
Para a área inventariada se registrou uma comunidade herpetofaunística composta por 10 espécies sendo 7 de anfíbios anuros e 3 de répteis squamata. Dentre os anfíbios houve o registro somente da ordem anura e, para a anurofauna, as espécies estão distribuídas em 3 famílias: Bufonidae, Hylidae e Leptodactylidae. Para os répteis, registrou-se 2 famílias: Tropiduridae e Teiidae.

Dentre os anuros, a família mais representativa foi a Hylidae com 57% das espécies de anuros. Leptodactylidae obteve 29% de representatividade dos anuros registrados. Para os répteis squamata, Teiidae foi a família com maior riqueza (2 espécies) e, conseqüentemente, com 67% da taxocenose.

Coordenadas geográficas e caracterização dos pontos/estações amostrais de inventariamento da herpetofauna.

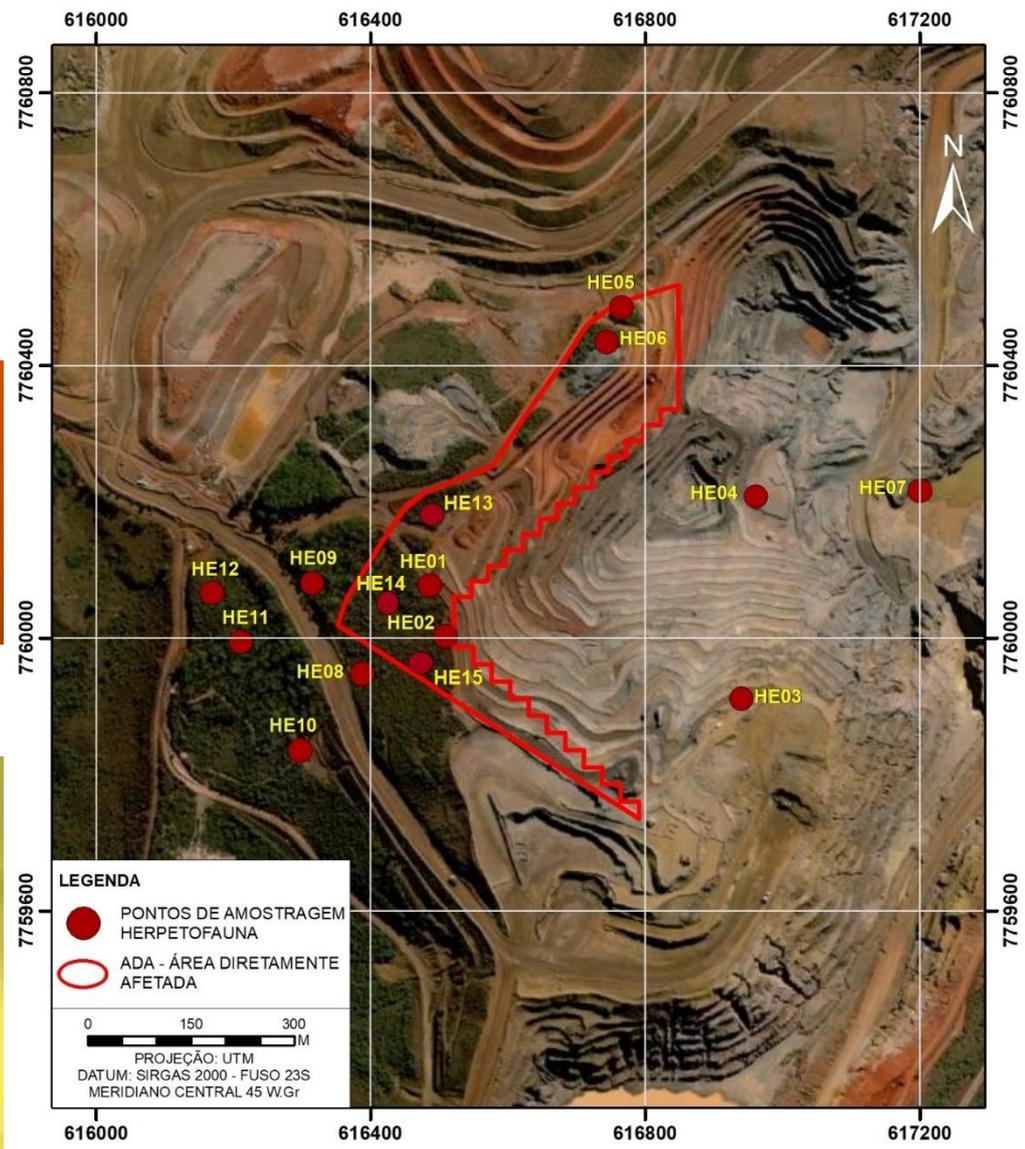
Ponto	Fuso	Coordenadas	
HE 01	23K	616486	7760077
HE 02	23K	616509	7760003
HE 03	23K	616941	7759911
HE 04	23K	616962	7760208
HE 05	23K	616765	7760486
HE 06	23K	616744	7760435
HE 07	23K	617201	7760216
HE 08	23K	616388	7759948
HE 09	23K	616315	7760081
HE 10	23K	616297	7759835
HE 11	23K	616211	7759994
HE 12	23K	616168	7760066
HE 13	23K	616502	7760199
HE 14	23K	616430	7760027
HE 15	23K	616463	7759977

Percentual de répteis e anfíbios

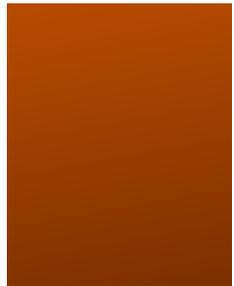
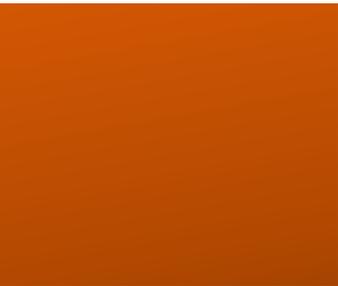


Percentual de espécies de répteis e anfíbios.





Localização das estações amostrais do inventariamento de herpetofauna.



Lista de répteis e anfíbios para a área do empreendimento.

Táxon	Nome popular	Tipo de Registro	Método	Classificação		Categoria de Ameaça		
				Amb.	Dist.	MG	BR	IUCN
ANURA								
Bufo								
<i>Rhinella diptycha</i> (Werner, 1894)	Sapo	V, Voc	BA	CR, LP	CE	LC	LC	LC
Hylidae								
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	Perereca	V, Voc	BA, ZO	MG, CR, LP, P, AD	CE	LC	LC	LC
<i>Boana crepitans</i> (Wied-Neuwied, 1824)	Perereca	V, Voc	BA, ZO	LP, AL, P, AD	CE, MT	LC	LC	LC
<i>Boana faber</i> (Wied-Neuwied, 1821)	Sapo ferreiro	V, Voc	BA, ZO	LP, AL, P, AD	CE, MT	LC	LC	LC
<i>Scinax fuscovarius</i> (A. Lutz, 1925)	Perereca	V, Voc	BA, ZO	LP, P, AD	CE/MT	LC	LC	LC
Leptodactylidae								
<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)	Rã cachorro	Voc, V	BA, ZO	LP, AL	CE	LC	LC	LC
<i>Physalaemus cuvieri</i> (Fitzinger, 1826)	Rã-cachorro	V, Voc	BA, ZO	LP, AL, P, AD	CE/MT	LC	LC	LC
REPTILIA								
SQUAMATA/SAURIA								
Tropiduridae								
<i>Tropidurus itambere</i> (Rodrigues, 1987)	Calango	V	TCS, BA, AE	AB, AF	CE	LC	LC	LC
Teiidae								
<i>Ameiva ameiva</i> (Linnaeus, 1758)	Calango verde	V	BA	AF, MG	MT, CE	LC	LC	LC
<i>Salvator merianae</i> (Duméril & Bibron, 1839)	Teiu	V, E	BA	AF, MG	MT, CE	LC	LC	LC

Legenda: Tipo de registro: V= registro visual; Voc= registro sonoro; G= girino, E=Entrevista. **Método de amostragem:** BA= busca ativa; RO= registro ocasional; AE = Amostragem em estrada; CT = registro fotográfico; TCS= transecto limitado por tempo; AT= atropelamento, E = entrevistas. **Classificação:** MG: Mata de Galeria; FO: Folhoso; RT: Riacho temporário; RP: Riacho permanente; AL: Alagadiço temporário; BR: Brejo permanente; P: Pastagens, áreas cultivadas e eucaliptais; AD: Áreas descobertas e benfeitorias rurais; CR: Campo Rupestre; RE: Remanso alagado de riachos; AA: Ambiente aquático; AF: Área florestal; AB: Área aberta; FS: Fossorial; AR: Afloramento rochoso; Dist.= distribuição das espécies quanto aos biomas de ocorrência (NASCIMENTO *et al.*, 2005): MT= maior parte da área de distribuição geográfica inserida no domínio da Mata Atlântica; CE= maior parte da área de distribuição geográfica inserida no domínio do Cerrado. **Status de Ameaça** (MG=COPAM, 2010; BR= Brasil= ICMBIO/MMA, 2022-2023 e IUCN 2023): LC= pouco preocupante.

Nenhuma das espécies registradas nas campanhas de inventário na área de estudo está classificada em alguma categoria de ameaça, de acordo com as listas oficiais de espécies ameaçadas no Brasil, no Estado de Minas Gerais, assim como em âmbito global. Não foram registradas espécies invasoras e/ou exóticas na área inventariada.

Para a área inventariada não foram registradas espécies de anfíbios usadas como item alimentar. Outra fonte importante de proteínas são as espécies de lagartos de grande porte da família Teiidae (*Salvator merianae*) que foi registrada por dados primários no estudo de inventariamento. *S. merianae* é generalista consumindo pequenos roedores, aves, anuros e serpentes.



Ameiva ameiva (Linnaeus, 1758).



Tropidurus itambere (Rodrigues, 1987).



Leptodactylus fuscus (Schneider, 1799).



Rhinella diptycha (Werner, 1894).



Physalaemus cuvieri (Fitzinger, 1826).



Scinax fuscovarius (A. Lutz, 1925).



Boana crepitans (Wied-Neuwied, 1824).



Salvator merianae (Duméril & Bibron, 1839).

❖ **AVIFAUNA****METODOLOGIA**

A coleta de dados de avifauna foi realizada através de duas campanhas de campo: a primeira campanha foi realizada entre os dias 20 e 24 de março de 2023, durante a estação chuvosa; a segunda campanha ocorreu entre os dias 19 e 23 de junho de 2023, no período seco. Ao todo, foram despendidas aproximadamente 80 horas de esforço amostral nas duas campanhas.

No presente diagnóstico, foram demarcados pontos nas áreas diretamente afetadas (ADA) pelo projeto de expansão da Lavra, além de pontos no entorno direto (AID e All), de forma a cobrir toda a ADA e as áreas de influência do empreendimento, bem como todas as fitofisionomias presentes nestas áreas. Ao todo, 38 pontos amostrais foram demarcados.

INVENTÁRIO

Houve o registro de 120 espécies de aves, distribuídas em 16 ordens e 39 famílias.

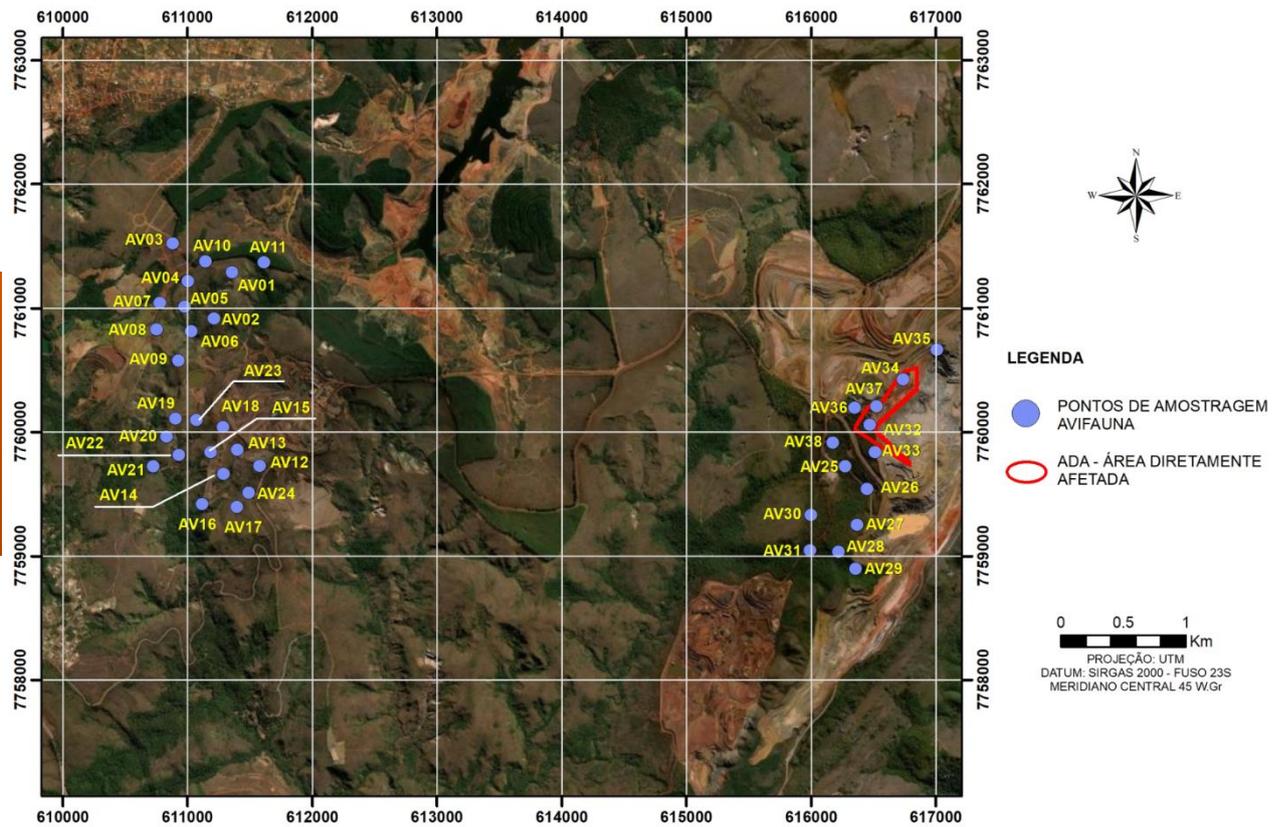
Com relação ao grau de sensibilidade às perturbações antrópicas (baseado em STOTZ et al., 1996), observou-se que a maior parte das espécies de aves registradas durante os estudos apresentam baixa sensibilidade a alterações (n = 60%).

Nos estudos realizados na área, foram obtidos registros de 22 espécies endêmicas. Também foram registradas 10 espécies cinegéticas e 25 xerimbabos.

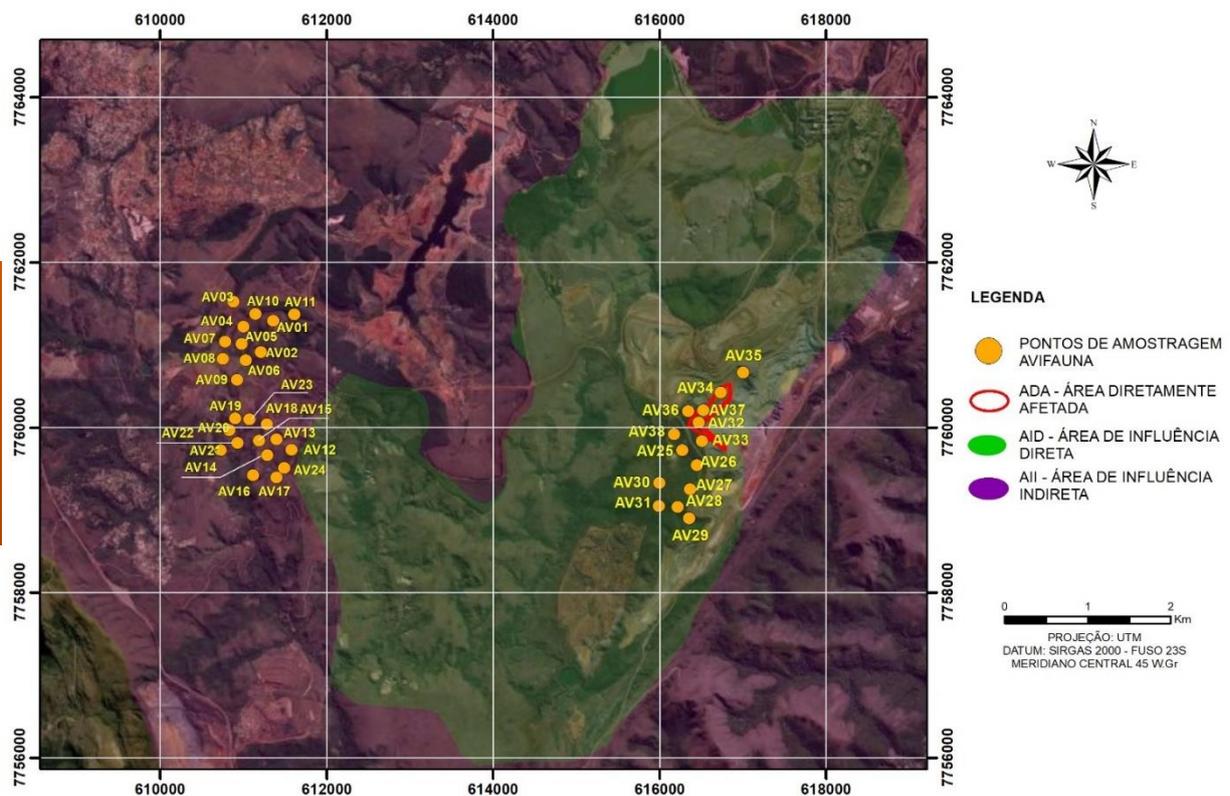
Somente uma (1) espécie ameaçada de extinção foi registrada, a maxalalagá (*Micropygia schomburgkii*), considerada em perigo de extinção a nível estadual (COPAM, 2010), sendo seu registro feito no ponto AV02 situado na All da área de expansão da lavra pleiteada.

Estações amostrais demarcadas para o diagnóstico da avifauna na área da Herculano Mineração, Itabirito, MG.

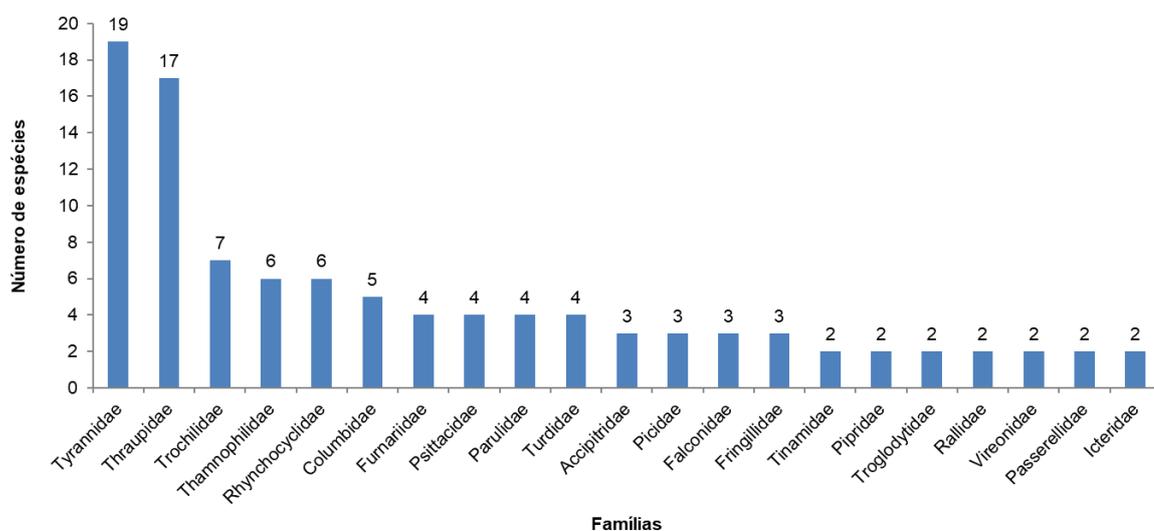
Estação amostral	Coordenadas Geográficas (UTM)	
	E	N
AV01	611356	7761289
AV02	611212	7760914
AV03	610879	7761520
AV04	611003	7761217
AV05	610977	7761012
AV06	611029	7760811
AV07	610778	7761040
AV08	610752	7760827
AV09	610925	7760574
AV10	611144	7761375
AV11	611611	7761370
AV12	611577	7759726
AV13	611398	7759855
AV14	611287	7759663
AV15	611187	7759838
AV16	611115	7759418
AV17	611394	7759394
AV18	611283	7760037
AV19	610904	7760106
AV20	610830	7759963
AV21	610726	7759721
AV22	610929	7759812
AV23	611072	7760094
AV24	611490	7759508
AV25	616272	7759722
AV26	616448	7759539
AV27	616368	7759248
AV28	616218	7759034
AV29	616356	7758896
AV30	615999	7759328
AV31	615991	7759044
AV32	616472	7760058
AV33	616513	7759835
AV34	616738	7760423
AV35	617008	7760664
AV36	616347	7760193
AV37	616525	7760206
AV38	616174	7759913



Localização das estações amostrais do inventariamento de avifauna.



Localização dos pontos de amostragens da avifauna com relação a AID e AII do empreendimento.



Famílias de aves mais bem representadas no diagnóstico realizado na área pretendida para a expansão da Lavra, Herculano Mineração, Itabirito, MG.

Lista das espécies de aves registradas através de dados primários na área pretendida para a expansão da Lavra, Herculano Mineração, Itabirito, MG.

Nome do Táxon	Nome Popular	Áreas de registro		Endemismo	Migratórias	Cinegéticas / Xerimbabos	Status de conservação		
		ADA / AID	All				MG	BR	IUCN
Tinamidae									
<i>Crypturellus parvirostris</i>	inhambu-chororó		X		RES	Cinegético			
<i>Rhynchotus rufescens</i>	perdiz		X		RES	Cinegético			
Anatidae									
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	marreca-ananaí		X		RES	Cinegético			
Cracidae									
<i>Penelope obscura</i>	jacuquaçu	X			RES	Cinegético			
Columbidae									
<i>Patagioenas picazuro</i>	pomba-asa-branca	X	X		RES	Cinegético			
<i>Patagioenas cayennensis</i>	pomba-galega		X		RES	Cinegético			
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	X			RES	Cinegético			
<i>Zenaida auriculata</i>	avoante		X		MPR	Cinegético			
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa		X		RES	Cinegético			
Cuculidae									
<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	X	X		RES				
Caprimulgidae									
<i>Nyctidromus albicollis</i>	bacurau	X			RES				
Trochilidae									
<i>Phaethornis pretrei</i>	rabo-branco-acanelado	X			RES				
<i>Colibri serrirostris</i>	beija-flor-de-orelha-violeta	X	X		RES				
<i>Heliomaster squamosus</i>	bico-reto-de-banda-branca		X	BR	RES				
<i>Chlorostilbon</i>	besourinho-de-	X	X		RES				

Nome do Táxon	Nome Popular	Áreas de registro		Endemismo	Migratórias	Cinegéticas / Xerimbabos	Status de conservação		
		ADA / AID	All				MG	BR	IUCN
<i>lucidus</i>	bico-vermelho								
<i>Thalurania glaucopis</i>	beija-flor-de-frente-violeta	X		ATL	RES				
<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura		X		RES				
<i>Chionomesa lactea</i>	beija-flor-de-peito-azul	X	X		RES				
Rallidae									
<i>Micropygia schomburgkii</i>	maxalalagá		X		RES		EN		
<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato	X		ATL	RES	Cinegético			
Cathartidae									
<i>Coragyps atratus</i>	urubu-preto	X	X		RES				
Accipitridae									
<i>Accipiter bicolor</i>	gavião-bombachinha-grande	X			RES				
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	X	X		RES				
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco		X		RES				
Bucconidae									
<i>Malacoptila striata</i>	barbudo-rajado	X		ATL, BR	RES				
Ramphastidae									
<i>Ramphastos toco</i>	tucanuçu		X		RES	Xerimbabo			
Picidae									
<i>Picumnus cirratus</i>	picapauzinho-barrado	X	X		RES				
<i>Veniliornis passerinus</i>	pica-pau-pequeno	X	X		RES				
<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	X	X		RES				
Cariamidae									
<i>Cariama cristata</i>	seriema		X		RES				
Falconidae									
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	acaúã		X		RES				
<i>Caracara plancus</i>	carcará	X	X		RES				
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	X	X		RES				
Psittacidae									
<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo	X			RES	Xerimbabo			
<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	X	X		RES	Xerimbabo			
<i>Eupsittula aurea</i>	periquito-rei	X	X		RES	Xerimbabo			
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão		X		RES	Xerimbabo			
Thamnophilidae									
<i>Formicivora serrana</i>	formigueiro-da-serra	X		ATL, BR	RES				
<i>Dysithamnus mentalis</i>	choquinha-lisa	X			RES				
<i>Herpsilochmus atricapillus</i>	chorozinho-de-chapéu-preto	X	X		RES				
<i>Thamnophilus torquatus</i>	choca-de-asa-vermelha	X			RES				

Nome do Táxon	Nome Popular	Áreas de registro		Endemismo	Migratórias	Cinegéticas / Xerimbabos	Status de conservação		
		ADA / AID	All				MG	BR	IUCN
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	choca-da-mata	X			RES				
<i>Pyriglena leucoptera</i>	papa-taoca-do-sul	X	X	ATL	RES				
Melanopareiidae									
<i>Melanopareia torquata</i>	meia-lua-do-cerrado	X	X	CE	RES				
Conopophagidae									
<i>Conopophaga lineata</i>	chupa-dente	X		ATL	RES				
Dendrocolaptidae									
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde	X	X		RES				
Xenopidae									
<i>Xenops rutilans</i>	bico-virado-carijó	X	X		RES				
Furnariidae									
<i>Lochmias nematura</i>	joão-porca		X		RES				
<i>Phacellodomus rufifrons</i>	joão-de-pau	X	X		RES				
<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném	X	X	ATL	RES				
<i>Synallaxis albescens</i>	uí-pi		X		RES				
Pipridae									
<i>Ilicura militaris</i>	tangarazinho	X		ATL, BR	RES				
<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará	X	X	ATL	RES				
Tityridae									
<i>Pachyrhamphus castaneus</i>	caneleiro		X		RES				
Rhynchocyclidae									
<i>Mionectes rufiventris</i>	abre-asa-de-cabeça-cinza	X		ATL	RES				
<i>Phylloscartes ventralis</i>	borboletinha-do-mato	X	X		RES				
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	bico-chato-de-orelha-preta	X	X		RES				
<i>Todirostrum poliocephalum</i>	teque-teque	X	X	ATL, BR	RES				
<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i>	tororó	X			RES				
<i>Hemitriccus nidipendulus</i>	tachuri-campainha	X	X	ATL, BR	RES				
Tyrannidae									
<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	X	X		RES				
<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela	X	X		RES				
<i>Elaenia cristata</i>	guaracava-de-topete-uniforme	X	X		RES				
<i>Elaenia obscura</i>	tucão	X	X		RES				
<i>Phaeomyias murina</i>	bagageiro	X	X		RES				
<i>Phyllomyias fasciatus</i>	piolhinho	X	X		RES				
<i>Polystictus superciliosus</i>	papa-moscas-de-costas-	X	X	TM, BR	RES				

Nome do Táxon	Nome Popular	Áreas de registro		Endemismo	Migratórias	Cinegéticas / Xerimbabos	Status de conservação		
		ADA / AID	All				MG	BR	IUCN
	cinzentas								
<i>Serpophaga subcristata</i>	alegrinho	X	X		RES				
<i>Myiarchus ferox</i>	maria-cavaleira	X	X		RES				
<i>Casiornis rufus</i>	maria-ferrugem	X			RES				
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	X	X		RES				
<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei		X		RES				
<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho	X	X		RES				
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	X			MPR				
<i>Colonia colonus</i>	viuvinha	X	X		RES				
<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe	X	X		RES				
<i>Lathrotriccus euleri</i>	enferrujado	X	X		RES				
<i>Contopus cinereus</i>	papa-moscas-cinzento		X		RES				
<i>Knipolegus lophotes</i>	maria-preta-de-penacho	X	X		RES				
Vireonidae									
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	X	X		RES				
<i>Hylophilus amaurocephalus</i>	vite-vite-de-olho-cinza	X	X	BR	RES				
Corvidae									
<i>Cyanocorax cristatellus</i>	gralha-do-campo		X	CE	RES				
Hirundinidae									
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora	X	X		MPR				
Troglodytidae									
<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	X	X		RES				
<i>Cistothorus platensis</i>	corruíra-do-campo		X		RES				
Turdidae									
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco	X	X		RES	Xerimbabo			
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	X			RES	Xerimbabo			
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca		X		MPR	Xerimbabo			
<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira	X			RES	Xerimbabo			
Mimidae									
<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	X	X		RES	Xerimbabo			
Passeridae									
<i>Passer domesticus</i>	pardal		X		RES				
Fringillidae									
<i>Spinus magellanicus</i>	pintassilgo	X	X		RES	Xerimbabo			
<i>Chlorophonia cyanea</i>	gaturamo-bandeira		X		RES				
<i>Euphonia</i>	fim-fim		X		RES				

Nome do Táxon	Nome Popular	Áreas de registro		Endemismo	Migratórias	Cinegéticas / Xerimbabos	Status de conservação		
		ADA / AID	All				MG	BR	IUCN
<i>chlorotica</i>									
Passerellidae									
<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo		X		RES				
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	X	X		RES	Xerimbabo			
Icteridae									
<i>Psarocolius decumanus</i>	japu	X			RES	Xerimbabo			
<i>Gnorimopsar chopi</i>	pássaro-preto		X		RES	Xerimbabo			
Parulidae									
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	pia-cobra	X	X		RES				
<i>Setophaga pitaiayumi</i>	mariquita		X		RES				
<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	pula-pula-assobiador	X	X	ATL	RES				
<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	X	X		RES				
Cardinalidae									
<i>Piranga flava</i>	sanhaço-de-fogo	X	X		RES				
Thraupidae									
<i>Embernagra longicauda</i>	rabo-mole-da-serra	X	X	TM, BR	RES				
<i>Emberizoides herbicola</i>	canário-do-campo		X		RES				
<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	saíra-ferrugem	X	X	ATL, BR	RES	Xerimbabo			
<i>Tersina viridis</i>	saí-andorinha	X			MPR				
<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul	X	X		RES				
<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro	X	X		RES	Xerimbabo			
<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	X	X		RES				
<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu		X		RES	Xerimbabo			
<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	X		ATL	RES	Xerimbabo			
<i>Sporophila nigricollis</i>	baiano	X	X		RES	Xerimbabo			
<i>Sicalis citrina</i>	canário-rasteiro	X	X		RES				
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	X	X		RES	Xerimbabo			
<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	bico-de-veludo	X	X		RES	Xerimbabo			
<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço-cinzento	X	X		RES	Xerimbabo			
<i>Thraupis palmarum</i>	sanhaço-do-coqueiro	X	X		RES	Xerimbabo			
<i>Stelpnia cayana</i>	saíra-amarela	X	X		RES	Xerimbabo			
<i>Tangara cyanoventris</i>	saíra-douradinha	X	X	ATL, BR	RES	Xerimbabo			

Legenda: Ambiente de registro: AA – área antropizada, AU – ambientes úmidos, CL – campo limpo, CS – campo sujo, CE – cerrado, FL – florestal, SV – sobrevoos. **Migratórias:** RES – espécie residente anual com evidências de reprodução no território brasileiro; MGT – espécie migratória; MPR – espécie parcialmente migratória. **Endemismo:** ATL – endêmico da Mata Atlântica, CE – endêmico do Cerrado, TM – endêmico dos topos de montanhas do leste do Brasil, BR – endêmico do território brasileiro. **Status de ameaça:** EN – em perigo, VU – vulnerável, NT – quase ameaçado, DD – deficiente em dados, IUCN – IUCN (2022), BR – MMA (2022), MG – COPAM (2010).

Sanhaço-de-fogo (*Piranga flava*).Pica-pau-anão-barrado (*Picumnus cirratus*).

Nos estudos realizados na área, foram obtidos registros de 22 espécies endêmicas, ou seja, aquelas que possuem distribuição restrita a um determinado domínio fitogeográfico ou região.

Espécies de aves endêmicas registradas nos estudos realizados na área pretendida para a expansão da Lavra, Herculano Mineração, Itabirito, MG.

Nome do táxon	Nome popular	Área de registro		Endemismo
		PIT de Lavra (ADA) e AID	All	
<i>Heliomaster squamosus</i>	bico-reto-de-banda-branca		X	BR
<i>Thalurania glaucopis</i>	beija-flor-de-fronte-violeta	X		ATL
<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato	X		ATL
<i>Malacoptila striata</i>	barbudo-rajado	X		ATL, BR
<i>Formicivora serrana</i>	formigueiro-da-serra	X		ATL, BR
<i>Pyriglena leucoptera</i>	papa-taoca-do-sul	X	X	ATL
<i>Melanopareia torquata</i>	meia-lua-do-cerrado	X	X	CE
<i>Conopophaga lineata</i>	chupa-dente	X		ATL
<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném	X	X	ATL
<i>Ilicura militaris</i>	tangarazinho	X		ATL, BR
<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará	X	X	ATL
<i>Mionectes rufiventris</i>	abre-asa-de-cabeça-cinza	X		ATL
<i>Todirostrum poliocephalum</i>	teque-teque	X	X	ATL, BR
<i>Hemitriccus nidipendulus</i>	tachuri-campainha	X	X	ATL, BR
<i>Polystictus superciliaris</i>	papa-moscas-de-costas-cinzentas	X	X	TM, BR
<i>Hylophilus amaurocephalus</i>	vite-vite-de-olho-cinza	X	X	BR
<i>Cyanocorax cristatellus</i>	gralha-do-campo		X	CE
<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	pula-pula-assobiador	X	X	ATL
<i>Embernagra longicauda</i>	rabo-mole-da-serra	X	X	TM, BR
<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	saíra-ferrugem	X	X	ATL, BR
<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	X		ATL
<i>Tangara cyanoventris</i>	saíra-douradinha	X	X	ATL, BR

Legenda: CE – endêmico do Cerrado, ATL – endêmico da Mata Atlântica, TM – endêmico dos topos de montanhas do leste do Brasil, BR – endêmico do território brasileiro.

No presente estudo, foram consideradas como espécies cinegéticas aquelas procuradas para caça e/ou alimentação, e xerimbabos aquelas procuradas como animal de estimação. Neste sentido foram registradas 10 espécies cinegéticas e 25 xerimbabos nas áreas amostradas.

Lista das espécies cinegéticas e xerimbabos registrados nos estudos realizados na área pretendida para a expansão da Lavra, Herculano Mineração, Itabirito, MG.

Nome do táxon	Nome popular	Área de registro		Importância
		PIT de Lavra (ADA) e AID	AID	
<i>Crypturellus parvirostris</i>	inhambu-chororó		X	Cinegético
<i>Rhynchotus rufescens</i>	perdiz		X	Cinegético
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	marreca-ananai		X	Cinegético
<i>Penelope obscura</i>	jacuguaçu	X		Cinegético
<i>Patagioenas picazuro</i>	pomba-asa-branca	X	X	Cinegético
<i>Patagioenas cayennensis</i>	pomba-galega		X	Cinegético
<i>Leptotila verreauxi</i>	jurití-pupu	X		Cinegético
<i>Zenaida auriculata</i>	avoante		X	Cinegético
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa		X	Cinegético
<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato	X		Cinegético
<i>Ramphastos toco</i>	tucanuçu		X	Xerimbabo
<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo	X		Xerimbabo
<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	X	X	Xerimbabo
<i>Eupsittula aurea</i>	periquito-rei	X	X	Xerimbabo
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão		X	Xerimbabo
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco	X	X	Xerimbabo
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	X		Xerimbabo
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca		X	Xerimbabo
<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira	X		Xerimbabo
<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	X	X	Xerimbabo
<i>Spinus magellanicus</i>	pintassilgo	X	X	Xerimbabo
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	X	X	Xerimbabo
<i>Psarocolius decumanus</i>	japu	X		Xerimbabo
<i>Gnorimopsar chopi</i>	pássaro-preto		X	Xerimbabo
<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	saíra-ferrugem	X	X	Xerimbabo
<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro	X	X	Xerimbabo
<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu		X	Xerimbabo
<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	X		Xerimbabo
<i>Sporophila nigricollis</i>	baiano	X	X	Xerimbabo
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	X	X	Xerimbabo
<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	bico-de-veludo	X	X	Xerimbabo
<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço-cinzeno	X	X	Xerimbabo
<i>Thraupis palmarum</i>	sanhaço-do-coqueiro	X	X	Xerimbabo
<i>Stelpnia cayana</i>	saíra-amarela	X	X	Xerimbabo
<i>Tangara cyanoventris</i>	saíra-douradinha	X	X	Xerimbabo

Somente uma (1) espécie ameaçada de extinção foi registrada durante o diagnóstico de avifauna na área pretendida para a expansão da Lavra, a maxalalagá (*Micropygia schomburgkii*), considerada em perigo de extinção a nível estadual (COPAM, 2010).

❖ ICTIOFAUNA

METODOLOGIA

Para a caracterização da ictiofauna e considerando a Área Diretamente Afetada, exclusivamente para este grupo da fauna, foram delimitadas a Área de Estudo Local e a Regional, que foram delimitadas com base nos estudos consultados e as bacias hidrográficas nas quais estes estudos foram realizados, conforme descrito abaixo. É importante destacar que estas áreas de estudos não correspondem às mesmas delimitações áreas de influência (AID e All) do empreendimento.

A definição da Área de Estudo Regional (AER) da ictiofauna levou em consideração os municípios localizados na sub-bacia do rio das Velhas entre Ouro Preto e Sabará, em Minas Gerais. Essa delimitação foi feita levando em consideração que a Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento está situada no município de Itabirito, também em Minas Gerais. Portanto, a AER abrange os municípios na região compreendida entre Ouro Preto e Sabará, dentro da sub-bacia do rio das Velhas. Em relação à Área de Estudo Local (AEL), considerou-se microbacias, da margem esquerda do rio das Velhas, em trechos localizados no platô do sinclinal Moeda.

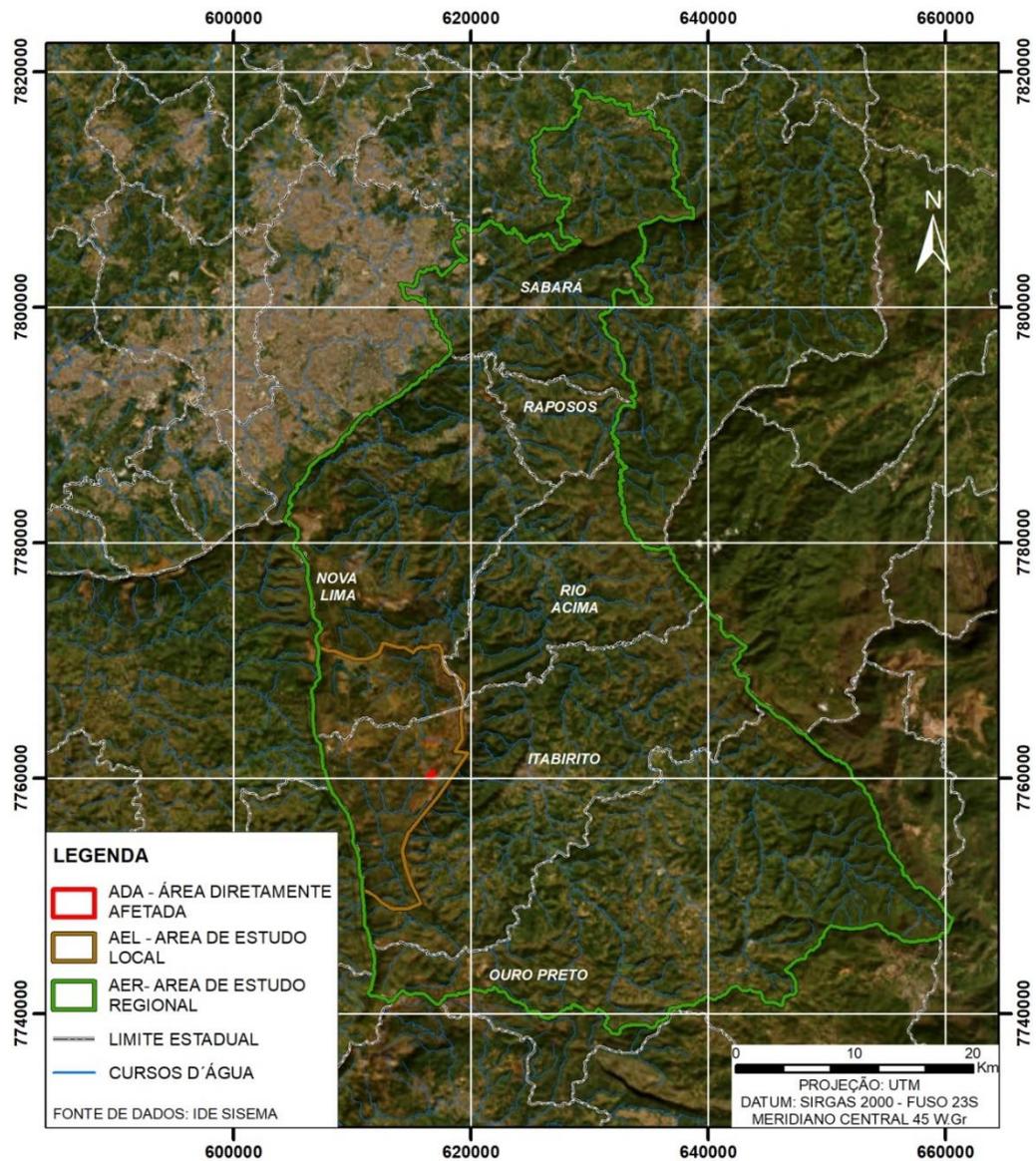
Para aos dados primários foram utilizadas as informações de pontos amostrais de estudos pretéritos já realizados pela área estudadas e que estão localizados na sub-bacia do rio das Velhas, onde a AEL estabelecida para a ictiofauna está, integralmente, inserida.

Salienta-se que os registros obtidos *in loco* em um período inferior a cinco anos (julho de 2018 a julho de 2023) foram considerados válidos e tratados como “dados primários” (LUME, 2020; GEOMIL, 2022; BRANDT, 2022 e GEOMIL, 2018). Os demais registros obtidos em datas anteriores ou fora da AEL da ictiofauna,

É importante frisar que a ADA já está inserida em um contexto minerário, portanto já antropizado, e que não há a ocorrência de cursos d'água perenes, não havendo, impactos diretos reais ou potenciais sobre a biodiversidade aquática na área diretamente afetada pelo empreendimento. Sendo assim, para o estudo da ictiofauna da área do empreendimento foram usados dados de estudos pretéritos desenvolvidos na região e que estão dentro da Área de Estudo Local delimitada para a ictiofauna.

A compilação dos dados viabilizou a elaboração das listas de espécies registradas dentro dos limites das Áreas de Estudo considerada para o estudo da ictiofauna, contudo, estes registros não necessariamente refletem a situação pontual da Área Diretamente Afetada, mas sim, as espécies com provável ocorrência para a macrorregião delimitada, e que, portanto, devem ser consideradas com cautela para o estudo da ictiofauna da ADA.



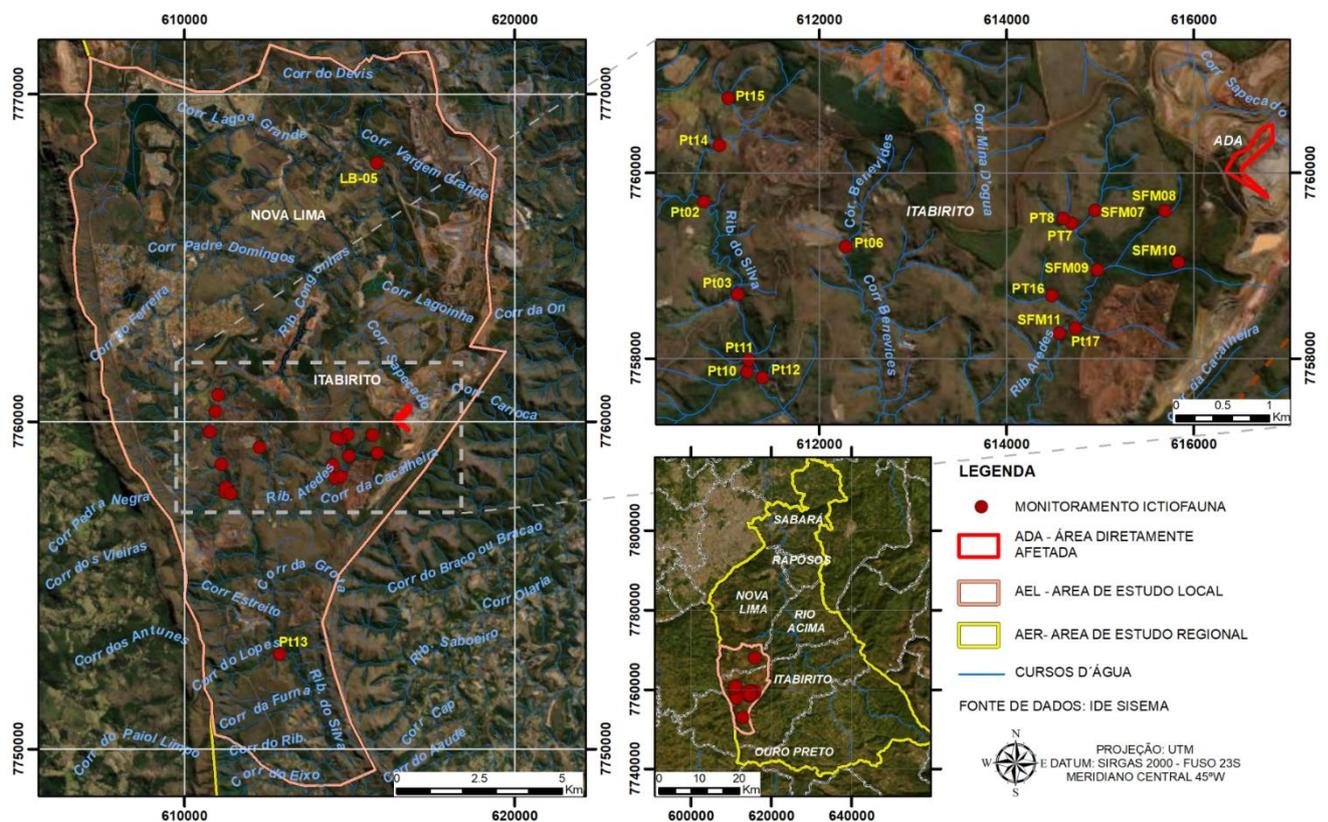


Área de Estudo Regional (AER) e Área de Estudo Local definidas, exclusivamente, para o estudo da ictiofauna e Área Diretamente Afetada do empreendimento.

De acordo com as premissas para análises dos dados primários aqui considerados foram avaliados 19 pontos amostrais dentro da AEL da ictiofauna a partir de diferentes estudos.

Localização dos pontos amostrais utilizados na avaliação dos dados primários do empreendimento.

Ponto amostral	Estudo	Coordenadas Geográficas (UTM)
(PT 02): Ribeirão do Silva	GEOMIL, 2022	E - 610766 S - 7759685
(PT 03): Ribeirão do Silva	GEOMIL, 2022	E - 611123 S - 7758689
(PT 06): Córrego Benevides	GEOMIL, 2018	E - 612278 S - 7759204
(PT 07): Córrego Lagoa Seca	GEOMIL, 2022	E - 614699 S - 7759455
(PT 08): Córrego Lagoa Seca	GEOMIL, 2022	E - 614609 S - 7759507
(PT 10): Afluente da margem direita do córrego Silva	GEOMIL, 2022	E - 610808 S - 7754999
(PT 11): Afluente da margem direita do córrego Silva	GEOMIL, 2022	E - 611244 S - 7757980
(PT 12): Ribeirão do Silva	GEOMIL, 2022	E - 611305 S - 7757944
(PT 13): Ribeirão do Silva	GEOMIL, 2022	E - 612880 S - 7752881
(PT 14): Afluente da margem direita do ribeirão do Silva	GEOMIL, 2018	E - 610930 S - 7760295
(PT 15): Afluente da margem direita do ribeirão do Silva	GEOMIL, 2018	E - 611022 S - 7760804
(PT 16): Afluente da margem direita do ribeirão Arêdes	GEOMIL, 2018	E - 614486 S - 7758675
(PT 17): Ribeirão Arêdes	GEOMIL, 2018	E - 614738 S - 7758320
(SFM07): Córrego Lagoa Seca	BRANDT, 2022	E - 614947 S - 7759595
(SFM08): Córrego Bugre	BRANDT, 2022	E - 615695 S - 7759587
(SFM09): Córrego Lagoa Seca	BRANDT, 2022	E - 614974 S - 7758952
(SFM10): Afluente da margem esquerda do córrego Bugre	BRANDT, 2022	E - 615836 S - 7759032
(SFM11): Ribeirão Arêdes	BRANDT, 2022	E - 614564 S - 7758266
(LB 05): Ribeirão Congonhas	LUME, 2020	E - 615832 S - 7767908



Pontos amostrais da Área de Estudo Local (AEL) utilizados na avaliação dos dados primários do empreendimento.

❖ **CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO LOCAL DA ICTIOFAUNA**

De acordo com os dados primários foram observadas 13 espécies de peixes, pertencentes a seis famílias e três ordens. A partir dos registros verifica-se que a ordem Siluriformes foi a mais representativa.

A maioria das espécies é classificada da seguinte forma: cinco espécies (38%) são onívoras, seis espécies (46%) são bento-pelágicas e nove espécies (69%) são de pequeno porte. Em relação à origem das espécies, 12 (92%) são consideradas nativas, enquanto apenas uma (8%) é exótica. Das espécies nativas, seis são endêmicas, o que corresponde a 46% do total. Não foi registrada na AEL espécie migradora. No total, quatro espécies possuem valor comercial, o que representa 31% da ictiofauna inventariada. Na AEL, foram identificadas quatro espécies ameaçadas de extinção, que também são consideradas de interesse científico, correspondendo a 23% do total.

Lista de espécies de peixes registradas a partir dos dados primários do empreendimento.

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Status de Conservação			Forrageio	Porte	Endemismo	Migratórias	Cinegética	Interesse científico	Exótica	Referência
				IUCN	MMA	COPAM								
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax lacustris</i>	Lambari-do-rabo-amarelo				Pelágica	Pequeno	Não	Não migrador	Não	Não	Nativa	1
		<i>Astyanax scabripinnis</i>	Piaba				Pelágica	Pequeno	Não	Não migrador	Não	Não	Nativa	3
		<i>Psalidodon rivularis</i>	Lambari				Pelágica	Pequeno	Sim	Não migrador	Não	Não	Nativa	3, 6
	Erythrinidae	<i>Hoplias intermedius</i>	Trairão				Bento-Pelágica	Grande	Não	Não migrador	Sim	Não	Nativa	3
	Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra				Pelágica	Médio	Não	Não migrador	Sim	Não	Nativa	3
Cichliformes	Cichlidae	<i>Australoheros mottosi</i>	Cará				Pelágica	Pequeno	Sim	Não migrador	Não	Não	Nativa	3
		<i>Coptodon rendalli</i>	Tilápia				Bento-Pelágica	Médio	Não	Não migrador	Sim	Não	Não Nativa	3
		<i>Geophagus brasiliensis</i>	Cará				Bento-Pelágica	Pequeno	Não	Não migrador	Sim	Não	Nativa	3
Siluriformes	Heptapteridae	<i>Cetopsorhamdia iheringi</i>	Bagre				Bento-Pelágica	Pequeno	Não	Não migrador	Não	Não	Nativa	3
		<i>Rhamdia quelen</i>	Bagre				Bento-Pelágica	Médio	Não	Não migrador	Não	Não	Nativa	3
	Loricariidae	<i>Harttia leiopleura</i>	Cascudinho			VU	Bentônica	Pequeno	Sim	Não migrador	Não	Sim	Nativa	3, 6
		<i>Neoplecostomus franciscoensis</i>	Cascudo			VU	Bentônica	Pequeno	Sim	Não migrador	Não	Sim	Nativa	3
		<i>Pareiorhaphis mutuca</i>	Cascudo	EN	EN	CR	Bentônica	Pequeno	Sim	Não migrador	Não	Sim	Nativa	3, 6
	Trichomycteridae	<i>Trichomycterus brasiliensis</i>	Cambeva				Bentônica	Pequeno	Sim	Não migrador	Não	Não	Nativa	3

De acordo com as listas nacional e estadual de espécies ameaçadas de extinção (COPAM, 2010; MMA, 2022), no presente estudo foram registradas três espécies ameaçadas: a *Pareiorhaphis mutuca*, *Harttia leiopleura* e *Neoplecostomus franciscoensis*. De acordo com a lista estadual, *Pareiorhaphis mutuca*, em Minas Gerais, é considerada CRITICAMENTE EM PERIGO. *Harttia leiopleura* e *Neoplecostomus franciscoensis*, em Minas Gerais estão na categoria VULNERÁVEL.



Pareiorhaphis mutuca - Fonte: GEOMIL, 2022.



Harttia leiopleura - Fonte: GEOMIL, 2022.

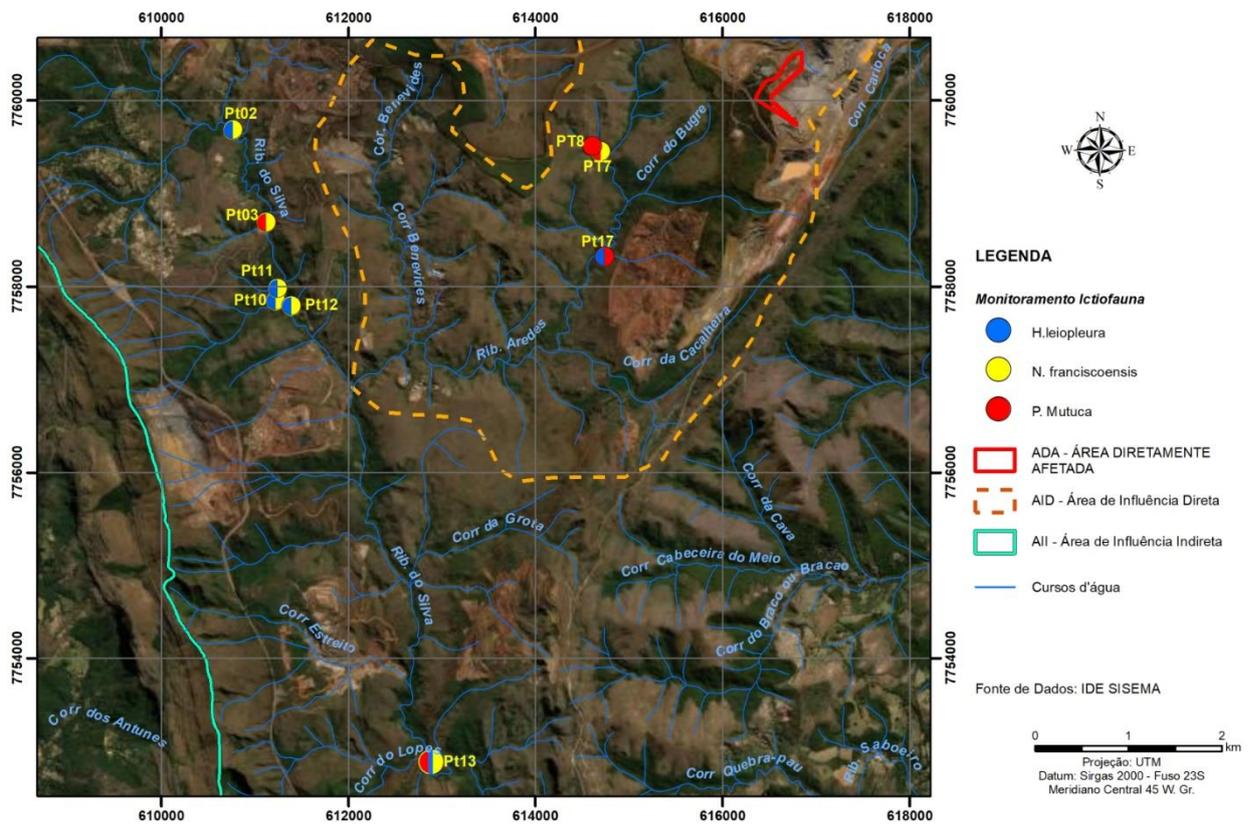


Neoplecostomus franciscoensis - Fonte: GEOMIL, 2022.

Espécies ameaçadas de extinção registradas a partir dos dados primários do empreendimento. Fonte: GEOMIL, 2022.

Estas espécies foram registradas nos córregos Lagoa Seca, vertente pertencente à microbacia do córrego do Bugre, ribeirão Arêdes e no ribeirão do Silva e seus afluentes. Os pontos onde foram capturados estes espécimes foram os pontos PT 2, PT 3, PT 7, PT 8, PT 10, PT 11, PT 12, PT 13 e PT 17, estes pontos situam-se pela área de estudo local (AEL) definida para o estudo da ictiofauna.

Pela figura a seguir pode-se verificar que alguns pontos (PT7, PT8 e PT17) onde as espécies ocorreram situam-se na AID e outros (PT2, PT3, PT10, PT11, PT12 e PT13) na AII, não sendo estas áreas, portanto, diretamente afetadas pelo empreendimento.



Localização dos registros das espécies ameaçadas de extinção em relação a ADA, AID e AII do empreendimento. Fonte: GEOMIL, 2023.

Um aspecto importante que deve ser observado é que a ADA da Lavra encontra-se em área já antropizada e sem a presença de cursos d'água necessários à ocorrência da ictiofauna.

MEIO ANTRÓPICO

Com o objetivo de integrar o presente estudo de impactos ambientais, será apresentado a seguir o perfil socioeconômico do município de Itabirito.

DIAGNÓSTICO SOCIECONÔMICO DE ITABIRITO - MG

❖ CARACTERÍSTICAS GERAIS

Itabirito tem uma extensão territorial de 543,01 km² (IBGE/2010) e está totalmente inserido no Quadrilátero Ferrífero. A rede de drenagem é densa e pertence à sub-bacia do Rio das Velhas que corta o município em setor nordeste

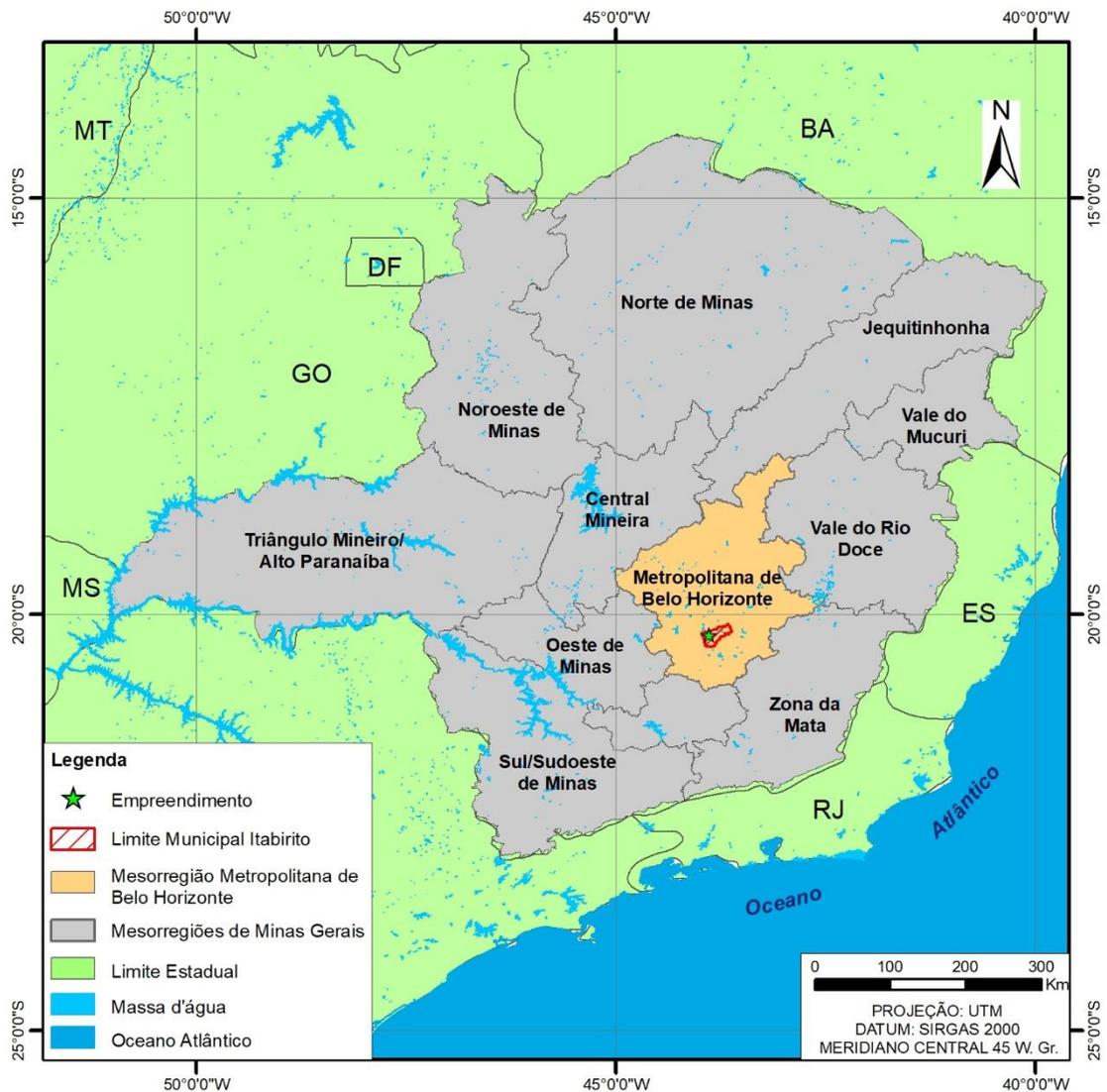
O clima é do tipo tropical de altitude, com invernos secos e verões brandos. Itabirito possui subordinados à sede os distritos de Acuruí; Bação e São Gonçalo do Monte.

Está localizada na região mais rica em minérios de Minas Gerais, o município possui importantes jazidas de minério de ferro, manganês, caulim, calcário industrial, dolomito, ocre e areia. São citadas ainda ocorrências de bauxita, de amianto, cianita, talco e quartzo.

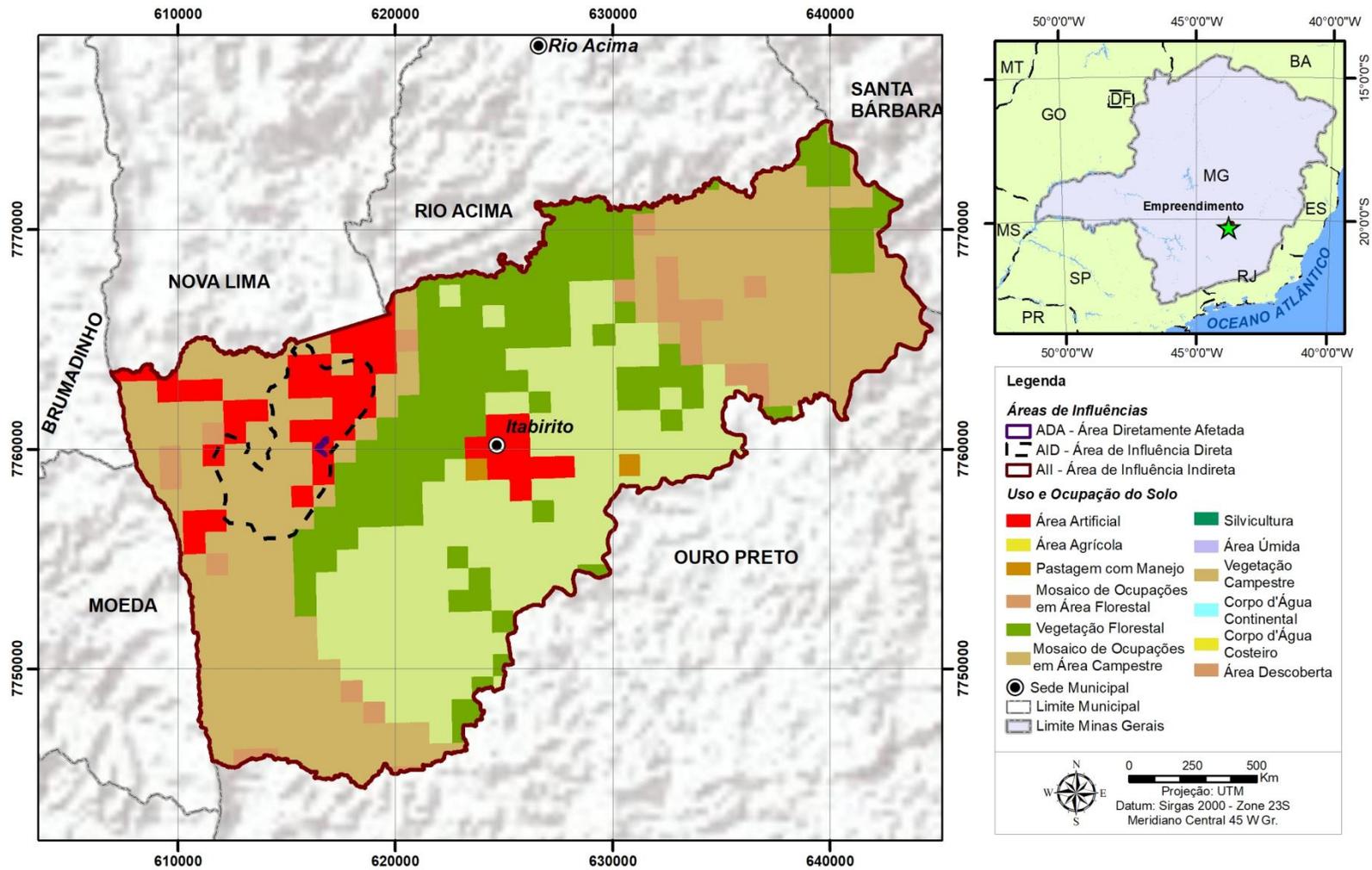
O município de Itabirito faz limite com Ouro Preto, Moeda, Santa Bárbara, Congonhas, Rio Acima, Nova Lima, Brumadinho e Belo Vale.

As principais rodovias que servem ao município são a BR-356 que liga Itabirito a Ouro Preto e à BR-040, vinda de Belo Horizonte, no sentido do Rio de Janeiro.





Localização do município de Itabirito no Estado de Minas Gerais e na Região Metropolitana de Belo Horizonte.



Mapa de Uso e Ocupação do município de Itabirito.

❖ Sede Municipal

A sede de Itabirito encontra-se a aproximadamente a 15 km em linha reta de distância das instalações da Herculano. O presente estudo realizou entrevistas com moradores de Itabirito que se encontravam no centro da cidade e ou bairros adjacentes ao centro no momento da pesquisa.



Pesquisadores em entrevistas realizadas junto aos moradores da sede de Itabirito.

Dentre os participantes da pesquisa contamos com a colaboração de agentes de saúde, funcionários do comércio local, professores, educadores ambientais, enfermeiros, seguranças, funcionários públicos, aposentados, estudantes, desempregados, donas de casa, etc. Desse modo foram entrevistados residentes de vários bairros da cidade, entre eles: Gutierrez, Praia, Novo Itabirito, Bela Vista, Padre Adelmo, Santa Rita, Vila José Lopes, Tombadouro, Vila Gonçalo, Vila Gonçalves, Floresta, Quinta dos inconfidentes, Santa Tereza, Cardoso, Nossa senhora de Fátima, Santo Antônio, Centro, Calter, Boa Viagem e São Geraldo.

A assistência médica de Itabirito é bem estruturada, possui 2 equipes de PSF divididas para atender a toda comunidade, atendendo em média 4.264 famílias na parte sede do município que inclui vários bairros como: Bela Vista, Santa Tereza, Monte Sinai, Morada, Dra Luizinha, Centro; Padre Adelino Eustáquio; São José; Santa Rita; Vila Gonçalo; N.S de Fátima; Santa Efigênia; Zona Rural etc.

A segurança pública do município é realizada pela Polícia Militar e Guarda Municipal.

A maior parte das casas possui energia fornecida pela Cemig e abastecimento de água e tratamento de esgoto pelo Sistema Autônomo de Água e Esgoto de Itabirito (SAAE).





Posto de Saúde do Centro.



Escola Engenheiro Queiroz Junior.

A Escola Estadual Engenheiro Queiroz Junior foi fundada em 1965, instalada no bairro Praia na entrada da cidade, próximo ao centro. Os níveis ofertados são ensino médio e ensino fundamental nos turnos da manhã e tarde, respectivamente. No turno da noite são oferecidos ensino médio regular e Educação de Jovens e Adultos – EJA.

As ruas do centro de Itabirito são calçadas e/ou asfaltadas.

❖ **Distrito de Acuruí**

O distrito fica a 25 km de Itabirito. Está situado em um dos caminhos da Estrada Real que liga Sabará a Ouro Preto. O distrito está na margem direita do Rio das Velhas e a estrada para a localidade atravessa uma área de mata ciliar ainda bastante densa.

A economia da região gira em torno dos sítios de proprietários das grandes cidades da região e no Balneário Rio de Pedras, às margens do lago formado pela barragem de mesmo nome, e que faz parte do município de Itabirito também.



Igreja de Nossa Senhora da Conceição.

A Igreja Matriz de Nossa Senhora da Conceição possui construção primitiva anterior a 1718. O atual templo é uma reconstrução iniciada em 1822, ano em que um incêndio consumiu quase toda a estrutura original.



Cachoeira Carrancas.

A Cachoeira da Carranca tem sua queda sobre uma muralha rochosa, com formato de uma carranca. A altura aproximada da queda d'água é de 4 metros, formando um lago de águas esverdeadas e frias. Localizada na estrada de Capanema, km 14 - Vale do Catana, Distrito de Acuruí.

A Represa de Rio das Pedras, em Itabirito, abrange a usina hidrelétrica de Rio das Pedras, administrada pela CEMIG.



Centro Histórico de Acuruí.

O Núcleo Histórico do Distrito de Acuruí foi tombado pela Prefeitura Municipal de Itabirito-MG por sua importância cultural para a cidade. Localizado na Rua Principal do Distrito, o Conjunto arquitetônico de Acuruí é composto por casarios no estilo colonial, muros de pedra preservados e as Igrejas de Nossa Senhora do Rosário, erguida pela Irmandade dos homens negros e a Igreja Matriz de Nossa Senhora da Conceição, erguida pela Irmandade dos homens brancos, ambas do século XVIII.

❖ São Gonçalo do Monte

Construída no século XVIII, na época de exploração do ouro. A Igreja de São Gonçalo do Monte é pequena, simples, porém de grande significado histórico. Anexo à Igreja há um antigo cemitério. A igreja estava em estado de ruínas, até que no ano de 2011 a Paróquia de Nossa Senhora da Boa Viagem iniciou um processo de reforma, que posteriormente foi transferida a responsabilidade à Paróquia de São Sebastião.



Igreja de São Gonçalo do Monte depois de restaurada.



Capela de São Gonçalo do Monte.

❖ São Gonçalo do Bação

O distrito surgiu no século XVIII durante o Ciclo do Ouro e, posteriormente, passou a ser roteiro de tropeiros que viajavam de Vila Rica para outros lugares. A região servia de ponto de passagem para Sabará, Ouro Preto e Ouro Branco. São Gonçalo do Bação fica localizado a 16 km da sede de Itabirito, no alto de uma colina, tendo ao norte o Pico de Itabirito, a leste a Serra de Capanema e ao sudeste o Pico do Itacolomi. Além das cachoeiras, bicas, casarios, há a Igreja Matriz que data de 1924, com altares em estilo rococó, e a capela do Rosário. Grande parte de sua economia é baseada no turismo ecológico, com pousadas instaladas na região do povoado e produção de produtos artesanais.

A população constitui-se de moradores e sitiantes que geralmente vem para São Gonçalo passar o fim de semana.

A região é atrativa para o turismo. Nos finais de semana, o movimento é intenso de pessoas que vem de Belo Horizonte, Itabirito, Ouro Preto e entre outros. O que chama atenção e atrai turistas são as três cachoeiras da região: Cachoeira Benvinda, do Rasgão e Cocho de Pedra. Além das cachoeiras, o grupo de Teatro São Gonçalo do Bação movimentam a região com apresentação de peças teatrais nos eventos locais e também fora do distrito. O grupo desenvolve também cursos e oficinas resgatando valores culturais e sociais do lugarejo.



Igreja de São Gonçalo do Bação.



Casarão da região.



Centro de Bação.



Capela do Rosário em S.G. do Bação.

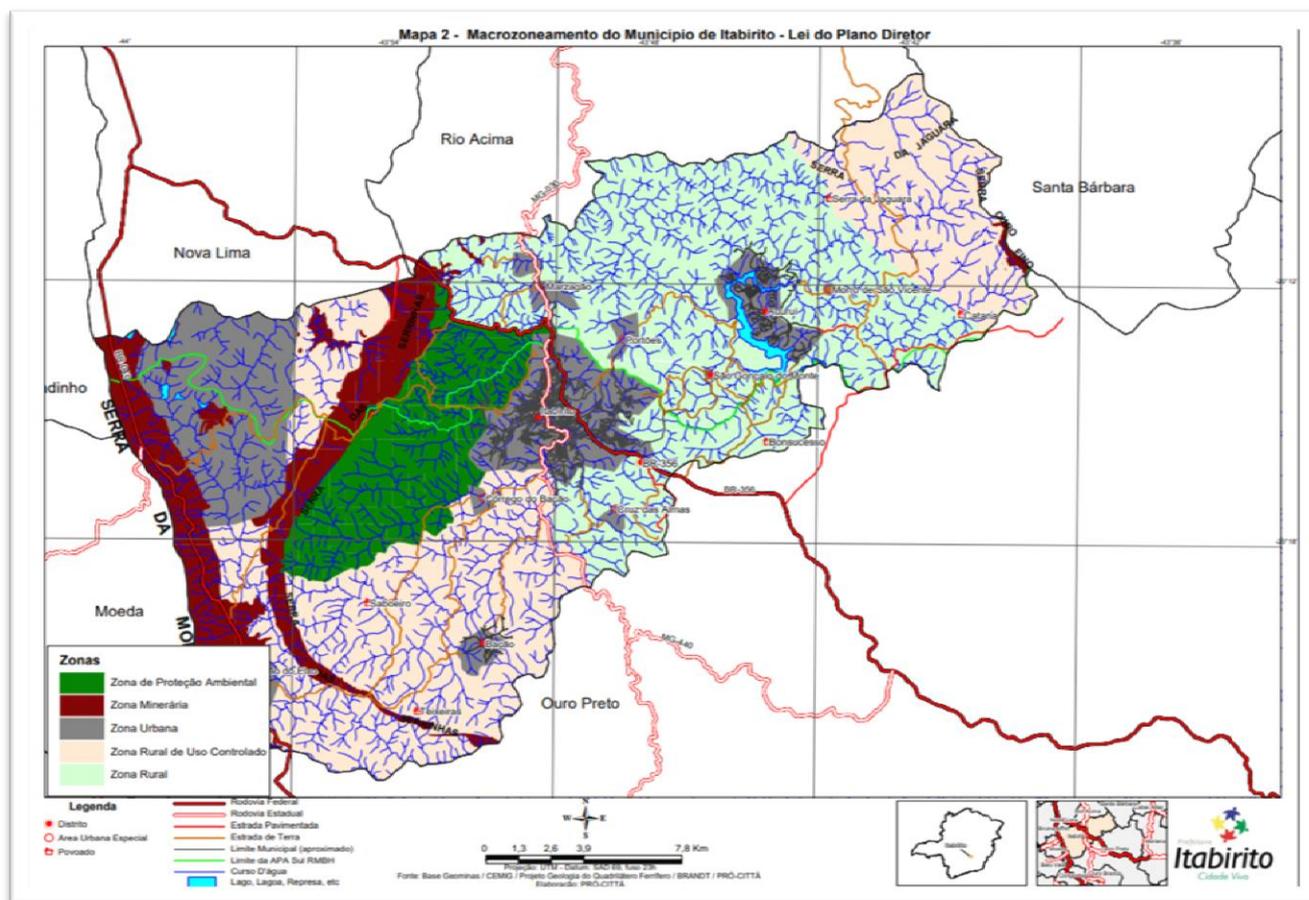
ZONEAMENTO MUNICIPAL

O território municipal de Itabirito se divide em Zona Urbana e Zona Rural.

Integram à Zona Urbana as áreas inseridas nos perímetros urbanos da Sede Municipal, dos Distritos de Acuruí, Bação e São Gonçalo do Monte, e nas Áreas Urbanas Especiais (URBE) Córrego do Bação, Cruz das Almas I, Cruz das Almas II, Marzagão I, Marzagão II, Morro de São Vicente, Ribeirão do Eixo e BR-040. As URBE Portões, BR-356 e Caquende – criadas através das Leis Municipais nº 2.465/2005 alterada pela Lei Municipal nº 2.885/2012, 2.705/2008 e 2.736/2009 alterada pela Lei Municipal nº 2.878/2012, respectivamente – foram incorporadas ao perímetro urbano da Sede Municipal. A URBE Córrego do Bação II – criada através da Lei Municipal nº 2.637/2007 – foi extinta, uma vez que o

objetivo de instalação de atividades econômicas de médio e grande porte no local, razão de sua criação, não se consolidou.

A Zona Rural compreende todo o território municipal excluído do perímetro urbano.



Macrozoneamento do Município de Itabirito.

FONTE: Prefeitura Municipal de Itabirito. <https://www.itabirito.mg.leg.br/legislacao/plano-diretor/revisao-2008/lei-2460-anexo-ii-mapa-2-macrozoneamento-do-municipio-de-itabirito.pdf/view>

SISTEMA VIÁRIO E INFRAESTRUTURA LOCAL E REGIONAL

O Sistema Viário Municipal e Urbano é estruturante do território municipal. Itabirito é um município que se desenvolve em meio a terrenos montanhosos e vales de rios e córregos.

De acordo com o Plano de Mobilidade Municipal, elaborado entre os anos de 2013 e 2015, dos 220 km de vias da Sede Municipal, apenas 9,54% correspondem às áreas que recebem os maiores trânsitos de veículos, em um total de aproximadamente 21 km.

PERFIL DEMOGRÁFICO E SOCIOECONÔMICO

O município de Itabirito localiza-se em Minas Gerais na região Central e microrregião de Ouro Preto. Itabirito registrou no censo 2022 população de 53.282 pessoas. O município possui temperatura (média anual) de 18,5° C, índice médio Pluviométrico anual de 1670,3 mm.

População residente no município de Itabirito.

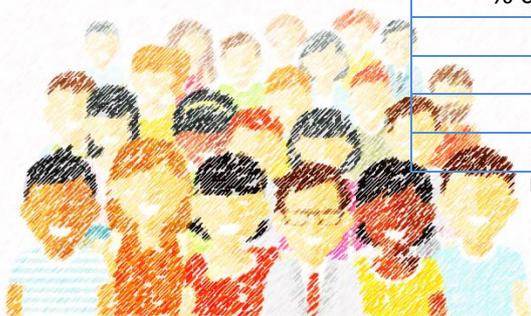
População residente					
Por município e por região de planejamento					
Ano	Itabirito		Região central		Participação do município na região
	População	Taxa de crescimento	População	Taxa de crescimento	
2006	42.195	-	6.916.266	-	0,6%
2007	41.522	-1,6%	7.030.834	1,7%	0,6%
2008	43.314	4,3%	6.976.089	-0,8%	0,6%
2009	43.832	1,2%	7.154.111	2,6%	0,6%
2010	45.449	3,7%	7.237.690	1,2%	0,6%
2011	46.029	1,3%	6.971.049	-3,7%	0,7%
2012	46.589	1,2%	7.024.256	0,8%	0,7%
2013	48.614	4,3%	7.075.644	0,7%	0,7%
2014	49.203	1,2%	7.345.676	3,8%	0,7%
2015	49.768	1,1%	7.401.990	0,8%	0,7%
2016	50.305	1,1%	7.455.994	0,7%	0,7%
2017	50.816	1,0%	7.507.398	0,7%	0,7%

O IDHM Índice de Desenvolvimento Humano de Itabirito foi de 0,730 em 2010, o que situa esse município na faixa de Desenvolvimento Humano Alto (IDHM entre 0,700 e 0,799).

Índice de Desenvolvimento Humano Municipal e seus componentes.

Índice de Desenvolvimento Humano Municipal e seus componentes - Município - Itabirito - MG			
IDHM e componentes	1991	2000	2010
IDHM Educação	0,266	0,494	0,638
% de 18 anos ou mais com fundamental completo	26,01	39,02	56,12
% de 5 a 6 anos na escola	43,01	86,15	98,64
% de 11 a 13 anos nos anos finais do fundamental REGULAR SERIADO ou com fundamental completo	44,39	71,39	85,46
% de 15 a 17 anos com fundamental completo	14,94	42,98	53,49
% de 18 a 20 anos com médio completo	5,17	21,94	34,22
IDHM Longevidade	0,722	0,756	0,828
Esperança de vida ao nascer	68,30	70,36	74,68
IDHM Renda	0,612	0,665	0,737
Renda per capita	361,18	500,41	784,55

FONTE: Atlas de Desenvolvimento Humano- PNUD http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/itabirito_mg.



Segundo o IDHM, dentre os 5.565 municípios brasileiros, Itabirito ocupa a 1021ª posição.

população do município cresceu a uma taxa média anual de 1,87% entre 1991 e 2000. Na UF, esta taxa foi de 1,43%, enquanto no Brasil foi de 1,63%, no mesmo período. Na década, a taxa de urbanização do município passou de 89,36% para 92,99%.

ESTRUTURA PRODUTIVA E DE SERVIÇOS

❖ RENDA PER CAPITA

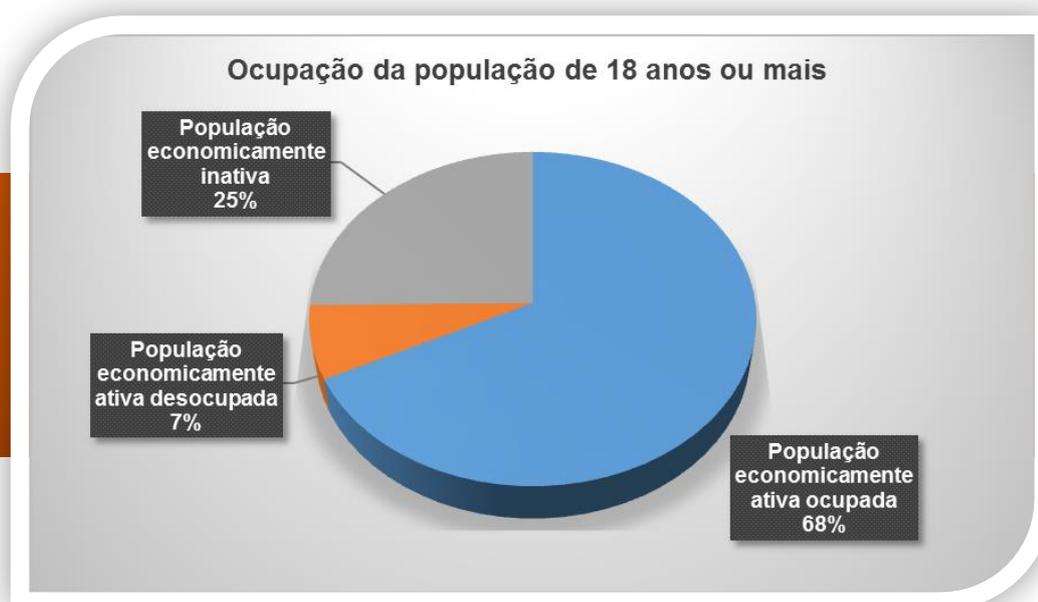
A renda per capita do município passou de R\$ 361,18 (em 1991) para R\$ 500,41 (em 2000), e para R\$ 784,55 em 2010, apresentando, portanto, crescimento de 117,22%. O percentual de habitantes com renda domiciliar per capita igual ou inferior a R\$ 140,00 mensais passou de 26,46%, em 1991, para 14,35%, em 2000, e para 3,08%, em 2010.

Renda per capita e desigualdade.

Renda, Pobreza e Desigualdade - Município - Itabirito - MG	1991	2000	2010
Renda per capita	361,18	500,41	784,55
% de extremamente pobres	7,62	3,87	0,59
% de pobres*	26,46	14,35	3,08
Índice de Gini	0,49	0,48	0,47

❖ TRABALHO

O percentual da população economicamente ativa do município em 2010 era de 67,74%. A taxa de desocupação (população economicamente ativa que estava desocupada) era de 7,05% em 2010.



Taxa de ocupação da população.

FONTE: Atlas de Desenvolvimento Humano- PNUD.

Dentre a população economicamente ativa de Itabirito, de acordo com os dados da PNUD, em 2010, 3,32% trabalhavam no setor agropecuário, 10,28% no setor de construção, 37,57% no setor de serviços, 14,77% na indústria extrativa, 0,94% nos setores de utilidade pública, 15,84% no comércio e 12,46% na indústria de transformação.

Comparação de taxas de ocupação da população de 18 anos ou mais.

Ocupação da população de 18 anos ou mais - Município - Itabirito - MG		
	2000	2010
Taxa de atividade - 18 anos ou mais	61,72	67,74
Taxa de desocupação - 18 anos ou mais	13,62	7,05
Grau de formalização dos ocupados - 18 anos ou mais	74,10	78,99
Nível educacional dos ocupados		
% dos ocupados com fundamental completo - 18 anos ou mais	48,06	65,28
% dos ocupados com médio completo - 18 anos ou mais	27,47	44,63
Rendimento médio		
% dos ocupados com rendimento de até 1 s.m. - 18 anos ou mais	41,85	9,12
% dos ocupados com rendimento de até 2 s.m. - 18 anos ou mais	76,40	66,46
% dos ocupados com rendimento de até 5 s.m. - 18 anos ou mais	94,19	93,46

FONTE: Atlas de Desenvolvimento Humano- PNUD.

Em dados mais recentes do IBGE (2018) Itabirito tinha 16.104 pessoas ocupadas e a média salarial era de 2,6 salários mínimos, conforme tabela abaixo.

Trabalho e Rendimento.

TRABALHO E RENDIMENTO em itabirito	
Salário médio mensal dos trabalhadores formais [2018]	2,6 salários mínimos
Pessoal ocupado [2018]	16.104 pessoas
População ocupada [2018]	31,4 %
Percentual da população com rendimento nominal mensal per capita de até 1/2 salário mínimo [2010]	30,5 %

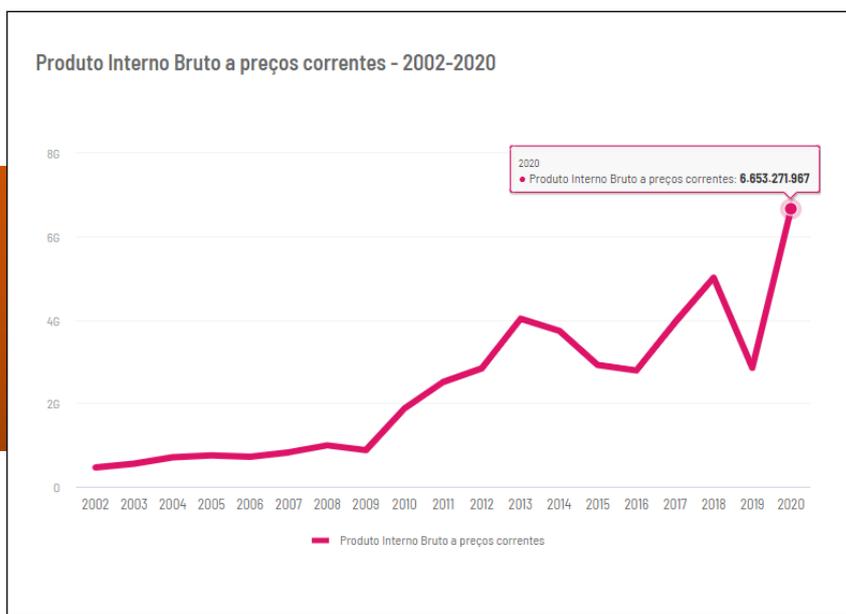
FONTE: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/itabirito/panorama>.



❖ PRODUTO INTERNO BRUTO - PIB

O Produto Interno Bruto (PIB) é a soma dos valores monetários, durante o ano, de todos os bens e serviços finais produzidos no município. O Produto Interno Bruto (PIB) nominal é o valor calculado levando-se em conta os preços do ano corrente, ou seja, se houver inflação no período, ela será contabilizada no resultado final.

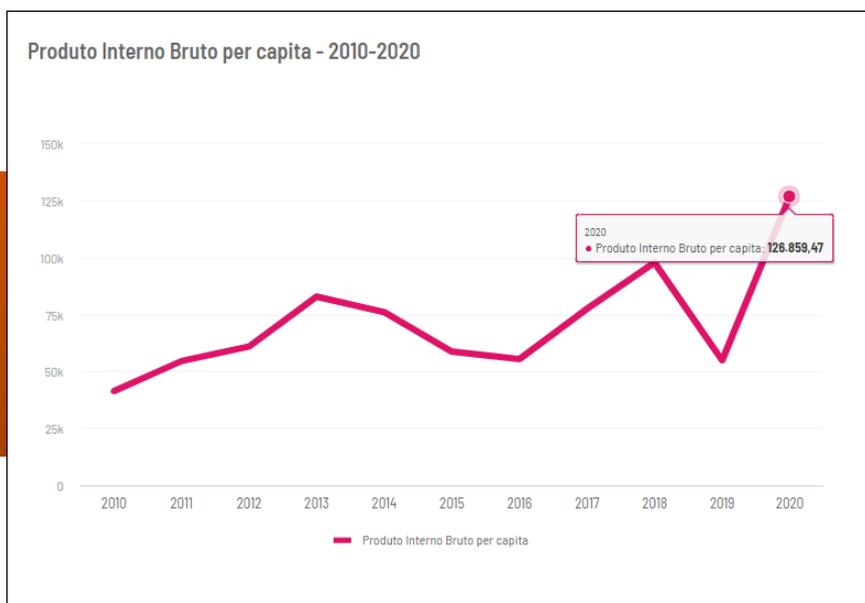
Dentre os anos de 2002 a 2020, como demonstra o gráfico, houve crescimento do valor do PIB a preços correntes.



Produto Interno Bruto em Itabirito entre 2002 a 2020.

FONTE: <http://rd.portalods.com.br/relatorios/18/trabalho-decente-e-crescimento-economico/BRA003031363/itabirito---mg>.

No período de 2010 a 2020, o PIB per capita passou de R\$ 41.318,68 para R\$ 126.859,47. Há uma tendência do município que apresenta elevado PIB per capita ter, também, elevado Índice de Desenvolvimento Humano (IDH).



PIB per capita em Itabirito entre 2010 a 2020.

FONTE: <http://rd.portalods.com.br/relatorios/18/trabalho-decente-e-crescimento-economico/BRA003031363/itabirito---mg>.

❖ **ASPECTOS ECONÔMICOS**

▪ **Setor Primário**

O setor primário compreende atividades de exploração dos recursos naturais, sem a manufatura. Exemplos de atividades deste setor são: mineração, agricultura, silvicultura, pesca e pecuária (ZEE MG, 2008).

Dentre os três setores da economia, o agropecuário possui a menor taxa de produção no município. A qualidade dos solos e o relevo acidentado de Itabirito são elementos que influenciam nisso.

A arrecadação total da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais - CFEM em 2022 foi de R\$317.668.380,11. Do valor total de CFEM arrecadado 60% são destinados ao município produtor, 15% para o estado de Minas Gerais, 10% para a União (sendo 7,0% para o ANM, 1,0% para FNDCT, 1,8% CETEM e 0,2% IBAMA) e 15% para os municípios quando afetados pela atividade de mineração e a produção não ocorrer em seus territórios.

O recurso municipal deve ser investido em melhorias da infraestrutura, qualidade educacional, ambiental e da área de saúde.

Arrecadação CFEM por substância, Itabirito 2008 a 2022.

ANO	VALOR ARRECADADO (R\$)
2008	34.156.868,02
2009	15.141.930,20
2010	32.792.516,59
2011	59.489.214,34
2012	75.930.577,13
2013	110.811.829,71
2014	67.068.440,68
2015	52.541.743,78
2016	76.646.070,39
2017	60.420.840,93
2018	129.709.414,17
2019	106.906.775,44
2020	254.692.016,61
2021	522.713.821,21
2022	317.668.380,11
Total	1.916.690.439,31

Fonte: Arrecadação CFEM (anm.gov.br).

As substâncias extraídas em Itabirito são areia, argila refratária, filito, minério de ferro e ferro. As que mais se destacaram no ano de 2022 foram: ferro com arrecadação total de R\$74.829.215,64 e minério de ferro com arrecadação total de R\$13.516.220,53. De janeiro até junho de 2023 Itabirito arrecadou R\$ 96.175.663,36.



A seguir relacionamos as condições dos produtores, o número de estabelecimentos e a área das respectivas propriedades mapeadas pelo IBGE em Itabirito:

Estrutura Fundiária do Município de Itabirito.

Condição do produtor	Nº Propriedades	Área dos estabelecimentos (em hectares)
Proprietário individual	206	7.107
Sociedade anônima	3	Não disponível
Outra condição	1	Não disponível
Condomínio, consórcio ou união de pessoas.	32	1.044

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário - SIDRA. Ano 2017.

De acordo com o censo agropecuário realizado pelo IBGE em 2017, havia no município 88 lavouras permanentes e 135 lavouras temporárias que juntas abrangem 726 ha.

Os principais produtos agrícolas do município, em 2021, de acordo com o IBGE, referentes à lavoura permanente, foram os apresentados na tabela abaixo:

Produção das lavouras permanentes 2021.

Produto	Quantidade produzida (t)	Valor da produção (mil reais)	Rendimento médio (Kg/ha)
Banana	36	63,00	6.000
Laranja	11	15,00	11.000
Palmito	108	918,00	9.000
Uva	5	25,00	5.000

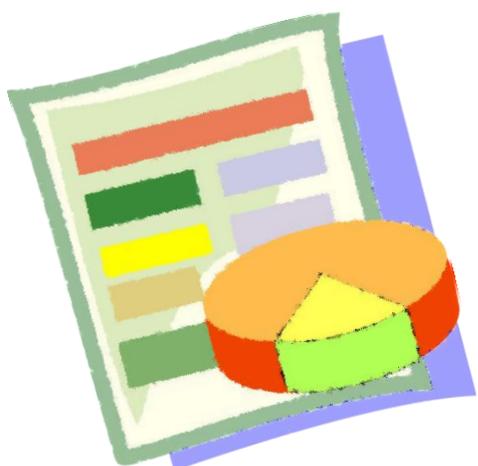
Fonte: Censo Agropecuário 2021 – IBGE.

Quanto ao rendimento médio (Kg/ha) destacam-se: banana e palmito. A próxima tabela lista os produtos da lavoura temporária:

Produção das lavouras temporárias em 2021.

Produto	Quantidade Produzida (T)	Valor Da Produção (Mil Reais)	Rendimento Médio (Kg/Ha)
Cana-de-Açúcar	1.428	257,00	34.000
Feijão	20	99	606
Mandioca	38	43,00	12.667
Milho (Em Grão)	898	1.549,00	4.082

Fonte: Censo Agropecuário 2021 – IBGE.



Sobre a atividade pecuária no município, em 2021, conforme dados do IBGE foram os relacionados abaixo:

Aquicultura em Itabirito - 2021.

Aquicultura		
Carpa		
Quantidade produzida	250kg	Kg
Valor da produção	3,00	(x1000) R\$
Pintado, Cachara, Cachapira e Pintachara, Surubim		
Quantidade Produzida	370	kg
Valor da produção	7,40	(x1000)R\$
Tilápia		
Quantidade produzida	1500	kg
Valor da produção	22,50	(x1000)R\$

FONTE: IBGE, Produção da Pecuária Municipal 2021.

Rebanhos do município de Itabirito em 2021.

Efetivo do Rebanho	Cabeças
Bovinos	4.901
Vacas ordenhadas	764
Suínos – Outros	953
Galináceos – Galinhas	3.300
Galináceos – Frangos e Pintos	9.230
Equinos	1.119
Ovinos	211
Bubalinos	88
Caprinos	164

FONTE: IBGE, Produção da Pecuária Municipal 2021.



Produção da pecuária do município.

Produtos da pecuária	Quantidade	Valor da produção
Leite de vaca	2.540 mil litros	5.587 mil reais
Ovos de galinha	60 mil dúzias	389 mil reais
Mel de abelha	3.700 kg	67,00 mil reais

FONTE: IBGE, Censo Demográfico Pecuária 2021.

▪ Setor Secundário

O setor industrial inclui os processos de transformação das matérias primas. Neste setor estão as indústrias de siderurgia, indústrias químicas, mecânicas, têxteis, as de bens de consumo, entre outras.

Essa é a atividade econômica de maior relevância quanto ao PIB de 2020 no município.

▪ Setor Terciário

O setor terciário é caracterizado pelas atividades de prestação de serviços que cobrem uma série de demandas como o transporte, lazer, turismo, comunicação ou as transações financeiras, entre outras (ZEE MG, 2008).

Segundo os últimos dados do IBGE (2020) havia 1.890 empresas atuantes no município, com total de 19.192 pessoas ocupadas e faixa de salário médio mensal de 2.4 salários mínimos.

Destaca-se na composição do mercado de trabalho de Itabirito, o Comércio de Bens e Serviços que juntos detêm 52,07% dos estabelecimentos que são responsáveis pela geração de postos de trabalho.

A arrecadação do ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços), juntamente com os outros impostos arrecadados no município no período de 2018 a 2021, está disposta no quadro abaixo:

Arrecadação Municipal 2018- 2021 (Reais Correntes).

Ano	ICMS	Outros	Total
2018	73.076	28.844	267.956
2019	90.342	30.202	337.027
2020	120.597	37.366	470.006
2021	147.499	47.873	688.111

Fonte: <https://meumunicipio.org.br/perfil-municipio/3131901-Itabirito-MG?exercicio=2021>

Em relação aos impostos, observa-se que a arrecadação se manteve crescente entre os anos de 2018 e 2021.



PERCEPÇÃO AMBIENTAL

O presente relatório de Percepção Ambiental foi elaborado para compor o Estudo de Impacto Ambiental das atividades da Herculano Mineração. Trata-se da percepção ambiental dos moradores da região onde está instalada a Herculano.

APRESENTAÇÃO

Os dados apresentados neste relatório pretendem transmitir uma percepção ambiental ampla e detalhada das áreas de influência direta e indireta do empreendimento formulado no presente estudo. Desta maneira, a metodologia empregada foi a de entrevistas semiestruturadas, além da observação analítica sistemática das localidades percorridas.

A coleta de dados foi sistematizada de modo a contemplar uma amostra não probabilística intencional, significativa das realidades encontradas do município pesquisado, tal qual em suas localidades específicas consultadas.

A pesquisa de campo na região foi composta pela caracterização das localidades, registro fotográfico e realização de entrevistas com os moradores. A aplicação dos questionários ocorreu nos dias 5, 6, 20 e 21 do mês de julho de 2023. Foram aplicados 123 questionários.

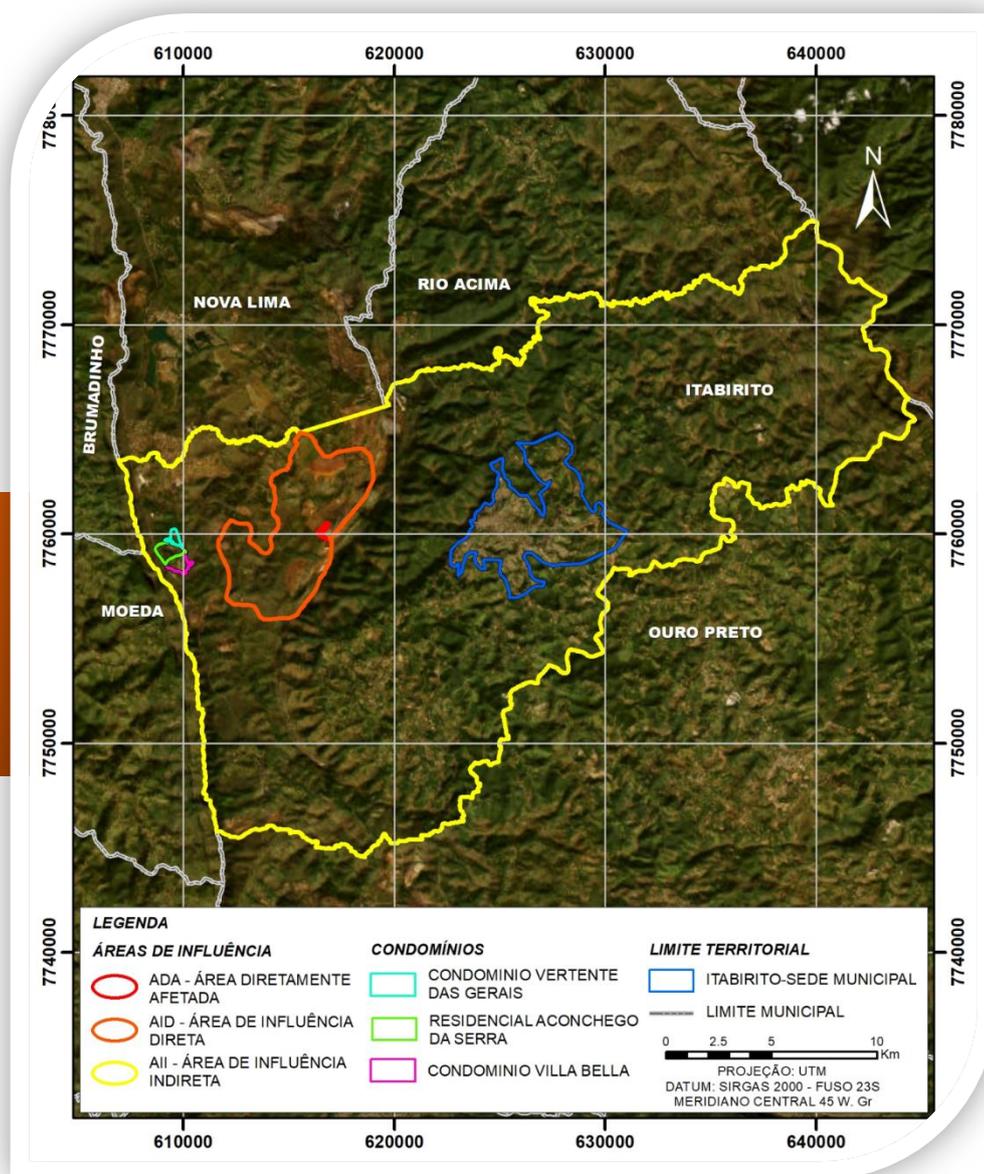
Para a coleta dos dados foi elaborado um questionário, contendo 39 questões semiestruturadas, dividido em seis blocos, a saber: Bloco I - Identificação do entrevistado; Bloco II - Vínculo Afetivo com o lugar; Bloco III - Percepção da Paisagem e Mapas Mentais; Bloco IV - Mudança na qualidade de vida e grau de satisfação; Bloco V - Atividade mineradora na região; Bloco VI - Possibilidade de ampliação das atividades da mineradora Herculano na região; Bloco VII - Informações finais.

O levantamento e tratamento dos dados foram realizados a partir de uma abordagem quantitativa e qualitativa. Os resultados encontrados foram organizados e dispostos em tabelas, gráficos e figuras, e sua discussão foi elaborada em conformidade com a literatura específica que aborda o assunto da percepção ambiental.

A pesquisa entrevistou o total de 162 moradores da área de influência direta / indireta, sendo 123 nos Condomínios Aconchego da Serra, Villa Bella e Vertentes das Gerais que ficam no município de Itabirito e 39 na sede de Itabirito. Como ambos estão no mesmo município as questões foram analisadas em conjunto.

❖ **CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA E INDIRETA**

A AID do empreendimento em tela, configurado pela ampliação da área de lavra na área do Processo ANM 831.175/2022, na Mina do Retiro do Sapecado, no município de Itabirito, compreende todo o entorno desta mina, onde estão presentes outras minas importantes, como a Mina do Pico, da VALE S/A, contígua à mina da Herculano, e a Mina Ponto Verde, da SAFM. Contudo, as áreas povoadas mais próximas estão situadas na All, quais sejam, os condomínios Aconchego da Serra, Villa Bella e Vertentes das Gerais, bem como a Sede de Itabirito, que podem ser visualizadas na figura apresentada a seguir:



Mapa de localização das regiões que compreendem a AID do empreendimento.

Fonte: Google Earth - Mapa de Itabirito.

De um modo geral, nos três condomínios os moradores possuem alto nível de escolaridade, recorrendo a serviços particulares de saúde, educação, lazer, segurança.

▪ **Condomínio Aconchego da Serra**

O Condomínio Aconchego da Serra fica à margem leste da BR-040, na altura do km 572, no Município de Itabirito a uma distância de 40 km da capital.

O loteamento, implantado no início da década de 1990, conta com um total de 400 lotes, com área mínima de 810 m², divididos em 259 propriedades, onde existem implantadas cerca de 200 casas. Na sua concepção, em fins da década de 1980, o condomínio foi destinado a abrigar casas de campo. Atualmente, como decorrência do crescimento econômico, populacional e físico da RMBH, o condomínio tem assumido um crescente uso residencial permanente de suas propriedades.¹

A Associação dos Proprietários do Aconchego da Serra (APAS) é uma associação civil, sem fins lucrativos, que foi constituída em 05 de agosto de 1996. A associação foi criada para representar os moradores e proprietários do Aconchego, defendendo os interesses comunitários, estabelecendo regras de convivência para a preservação dos recursos naturais da região e harmonização das relações comunitárias.

O residencial está a 15,70 km em linha reta do centro de Itabirito e a 2,53 km também em linha reta da Herculano Mineração.

Em relação à água potável, o residencial dispõe de três poços com mais de 100 metros de profundidade cada, todos devidamente outorgados para a APAS. A água proveniente destes poços é analisada periodicamente e distribuída "in natura" por meio de um sistema composto de reservatório, tubulações e hidrômetros.

Quanto ao tratamento de esgoto sanitário o condomínio possui sistema de fossa séptica - filtro - sumidouro. Cabe a cada proprietário garantir que estes sistemas sejam eficientes e calculados adequadamente para sua propriedade.

A coleta de lixo fica por conta da APAS que mantém locais com caixas apropriadas para que o lixo seja depositado, e realiza coleta periódica nestas áreas, levando o lixo para o aterro sanitário de Itabirito, que é devidamente licenciado.

¹ <http://www.condominioaconchegodaserra.com.br/o-condominio>



Vista da Mineração Herculano a partir do condomínio.



Entrada do Condomínio.



Clube recreativo de Aconchego da Serra.



Restaurante do clube do condomínio.



Casa do residencial Aconchego.



Casa do residencial Aconchego.

Fonte: Percepção Ambiental, julho/ 2023.

▪ Condomínio Villa Bella

O Residencial Villa Bella é um condomínio fechado localizado em Itabirito, as margens da Rodovia Juscelino Kubitschek – BR 040, em frente ao trevo de Moeda, a apenas 25 minutos do BH Shopping.

Fundado em 2002, o residencial fica a 15,48 km (em linha reta) de distância do centro de Itabirito e a 2,47 km em linha reta da Herculano. Segundo a administração do condomínio há aproximadamente 110 moradores fixos e 380 casas/lotes.

O condomínio conta com segurança particular 24 h, infraestrutura completa e muita área verde. O residencial possui portaria 24 horas com porteiro e cancelas eletrônicas além de ronda motorizada. As divisas externas são fechadas com alambrados de tela, e, mais de 30.000 mudas de sãnsão do campo já foram plantadas para compor o entorno.

O Villa Bella oferece, também, um centro social completo com piscina, sauna, lanchonete, quadra de tênis e futebol society além de projeto paisagístico e mais de 200.000 m² de área verde.

Os moradores do condomínio costumam deslocar-se para Moeda, BH ou Itabirito para terem acesso a comércio e serviços.

O esgotamento sanitário do condomínio é realizado por fossa séptica; a iluminação das ruas e casas é pela CEMIG; todas as vias internas do condômino são pavimentadas e a coleta de lixo é responsabilidade do condomínio. A água é proveniente de poços artesianos localizados dentro do próprio Villa Bella. A rede de distribuição leva a água desses poços artesianos para todos os lotes do residencial. A captação de água é concedida pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) e fica às margens do ribeirão do Silva.



Portaria do Villa Bella.



Ruas asfaltadas, iluminadas e sinalizadas.



Dependências do condomínio.



Casas do condomínio.

Fonte: Percepção Ambiental, julho/ 2023.



Quadra de tênis do centro privativo de lazer.



Vista da mineração ao fundo.

Fonte: Percepção Ambiental, julho/ 2023.

▪ **Condomínio Vertentes das Gerais**

O condomínio foi fundado em 1980, os moradores afirmam que na época da fundação não havia mineração na região. Os fundadores eram proprietários da Clínica Síntese (profissionais liberais como psicólogos, antropólogos, etc.) chamaram amigos para envelhecerem juntos. Dezesseis amigos começaram o condomínio e atualmente são 21 proprietários todos vindos de Belo Horizonte.

A infraestrutura do condomínio conta com clube, piscina aquecida, freezer, fogão industrial, salão de festas, quadra de vôlei, peteca e campo de futebol gramado. Na convenção do condomínio há premissas para preservação da fauna e flora local. Utilizam fossa séptica com tratamento nas casas e geração de energia solar na metade das casas. Os moradores acessam o Jardim Canadá ou Belo Horizonte quando possuem alguma demanda.

Há no condomínio Vertentes das Gerais 17 casas e 4 lotes. Atualmente residem no local em período integral apenas 1 proprietário e 8 caseiros, o restante das casas são de final de semana.





Condomínio Vertentes das Gerais.



Portaria do condomínio.



Entrada do condomínio.



Abastecimento de água do condomínio.



Cartaz de divulgação da percepção.



Clube do condomínio.

▪ Sede do Município de Itabirito

A sede de Itabirito encontra-se a, aproximadamente, 15 km em linha reta de distância das instalações da Herculano. O presente estudo realizou entrevistas com moradores de Itabirito que se encontravam no centro da cidade e ou bairros adjacentes ao centro no momento da pesquisa. Dentre os participantes da pesquisa contamos com a colaboração de agentes de saúde, funcionários do comércio local, professores,

educadores ambientais, enfermeiros, seguranças, funcionários públicos, aposentados, estudantes, desempregados, donas de casa, etc. Desse modo foram entrevistados residentes de vários bairros da cidade, entre eles: Gutierrez, Praia, Novo Itabirito, Bela Vista, Padre Adelmo, Santa Rita, Vila José Lopes, Tombadouro, Vila Gonçalo, Vila Gonçalves, Floresta, Quinta dos Inconfidentes, Santa Tereza, Cardoso, Nossa Senhora de Fátima, Santo Antônio, Centro, Calter, Boa Viagem e São Geraldo.



Pesquisadores em entrevistas realizadas junto aos moradores da sede de Itabirito.

RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A localização privilegiada dos condomínios, a organização do espaço semelhante a uma cidade bem planejada, com todos os recursos acessíveis e o meio ambiente à disposição levam a maioria dos entrevistados a construir uma postura desfavorável à existência de mineração nas proximidades e, conseqüentemente, à ampliação da área de lavra da mineradora Herculano na região. A presença das mineradoras para eles representa o oposto da proposta de morar nos residenciais que é tranquilidade e harmonia com o meio ambiente. Apesar disso, alguns moradores entrevistados nos condomínios percebem que a mineração na região promove condições propícias para a geração de renda e movimentação da economia local. No entanto, os que possuem essa opinião ponderam que a empresa deve atuar com responsabilidade socioambiental e desenvolver diálogo com a comunidade.

Já na Sede de Itabirito o cenário é diferente, os moradores dessa região entendem que a cidade depende da mineração e, portanto, a maioria dos participantes desse estudo é favorável à ampliação pleiteada pela mineradora Herculano. Eles argumentam que dependem da atividade para gerar emprego e renda na cidade apesar do impactos ambientais que percebem na região.

A pesquisa revela, portanto, que as questões relacionadas à atividade mineradora tendem a aflorar, muitas vezes, um sentimento de dualidade, uma vez que os entrevistados percebem perdas e ganhos. Os condôminos entrevistados apontaram mais as perdas que estão relacionadas à natureza e a qualidade do ambiente em que vivem e os entrevistados da sede de Itabirito ressaltaram mais os ganhos em relação ao desenvolvimento econômico do local e perspectivas de melhoria na qualidade de vida.

Mediante as percepções dos moradores é possível elaborar compensações relevantes e satisfatórias para o meio ambiente e sociedade da região impactada. Deste modo, sugere-se que as ações planejadas com objetivo de minimizar esses impactos sejam desenvolvidas conjuntamente com órgãos municipais, população organizada e empresa mineradora. Assim, haverá um real intuito de compartilhamento de responsabilidades, entre todos os envolvidos, que tenham por finalidade contribuir em proporcionar melhores condições de qualidade de vida para aqueles que vivem na Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AI).



7 – SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS ASSOCIADOS À VEGETAÇÃO NATIVA

Serviços dos ecossistemas são os benefícios que o homem obtém desses ecossistemas. Eles abrangem **serviços de provisão**, incluindo alimentos, água, madeira e fibras; **serviços reguladores**, que afetam climas, inundações, doenças, resíduos e a qualidade da água; **serviços culturais**, que fornecem benefícios recreacionais, estéticos e espirituais; e **serviços de suporte**, tais como formação do solo, fotossíntese e ciclo de 24 nutrientes.

AVALIAÇÃO ECOSSISTÊMICA

Após a análise das informações obtidas com os estudos que compõe o EIA/RIMA, foi realizada uma avaliação qualitativa, atribuindo-se para os diferentes serviços ecossistêmicos as qualificações de "Elevada Importância", "Significativa", "Pouco Significativa" e "Irrelevante", que está sumarizada na tabela a seguir.

Com base nesta avaliação, foram identificados os principais serviços ecossistêmicos que podem ser associados à vegetação nativa a ser suprimida na área objeto do presente licenciamento, a saber:

Avaliação das funções da vegetação nativa a ser suprimida para os Serviços Ecossistêmicos associados.

Qualificação	Elevada	Significativa	Pouco Significativa	Irrelevante
Serviços Ecossistêmicos				
SUPORE				
CICLAGEM DE NUTRIENTES (Fluxo de nutrientes nos ecossistemas)				
HABITAT (Espaços naturais ou seminaturais que mantém as espécies, com capacidade de resistir a distúrbios)				
PRODUÇÃO PRIMÁRIA (Formação de material biológico por plantas por meio de fotossíntese e assimilação de nutrientes)				

Qualificação	Elevada	Significativa	Pouco Significativa	Irrelevante
Serviços Ecosistêmicos				
PROVISÃO				
ALIMENTO (Presença de culturas agrícolas – plantas cultivadas / presença de criação de animais / disponibilidade de peixe para pesca e/ou criação de peixes – aquicultura / disponibilidade de frutas para coletar e pessoas que as coletam – alimentos não cultivados)				
MATERIAL BIOLÓGICO (Disponibilidade de madeira para construção e realização desta atividade na área / Disponibilidade de fibras e resinas e realização desta atividade na área / Disponibilidade de plantas ornamentais e de pessoas que as coletam na área)				
COMBUSTÍVEL DE BIOMASSA (Materiais biológicos que servem como fonte de energia)				
FORNECIMENTO DE ÁGUA (Rios com potencial de geração de energia elétrica; Abastecimento Público – água para beber, lavar roupas, cozinhas, etc.)				
RECURSOS GENÉTICOS (Planta, animal, micro-organismo ou vírus que contenha uma unidade funcional de hereditariedade a ser explorada para fins de produção de alimentos e conservação biológica)				
BIOQUÍMICOS E MEDICINA NATURAL (Presença de espécies utilizadas na fabricação de medicamentos, biocidas, aditivos alimentares e outros materiais biológicos utilizados para o uso comercial ou doméstico)				
REGULAÇÃO				
REGULAÇÃO DA QUALIDADE DO AR (Influência dos ecossistemas sobre a qualidade do ar, emitindo e extraindo gases)				
REGULAÇÃO DO CLIMA REGIONAL / LOCAL (Influência dos ecossistemas na regulação local ou regional de temperatura, precipitação e outros fatores climáticos)				
REGULAÇÃO DA RECARGA HÍDRICA E FLUXOS DE ÁGUA (Influência dos ecossistemas sobre a recarga hídrica e o escoamento da água, inundações e recarga de aquíferos. Potencial do ecossistema ou paisagem de armazenamento de água)				

Qualificação	Elevada	Significativa	Pouco Significativa	Irrelevante
Serviços Ecossistêmicos				
CONTROLE DE EROSÃO (Capacidade do ecossistema de manutenção e reposição de solo. Atenuação de processos erosivos)				
REGULAÇÃO DE DOENÇAS (Influência dos ecossistemas sobre a incidência e abundância de patógenos)				
REGULAÇÃO DA QUALIDADE DO SOLO (Capacidade do ecossistema de manter a diversidade e produtividade do solo, reciclando nutrientes, etc.)				
REGULAÇÃO DE PRAGAS (Influência dos ecossistemas na prevalência de pestes e pragas em culturas agrícolas e criação de animais)				
POLINIZAÇÃO (Transferência do pólen da parte masculina da flor para a parte feminina)				
REGULAÇÃO DE DESASTRES NATURAIS (Capacidade dos ecossistemas de reduzir danos causados por desastres naturais e controlá-los)				
CULTURAIS				
RECREAÇÃO E ECOTURISMO (Área com fins turísticos ou recursos são utilizados com fins recreativos)				
INFORMAÇÃO ESTÉTICA (Apreciação da natureza, paisagens e espécies)				
VALORES ÉTICOS E ESPIRITUAIS (Valor espiritual, religioso)				
VALORES EDUCACIONAIS E CIENTÍFICOS (Informações derivadas do ecossistema para desenvolvimento intelectual, cultural, artístico e inovação tecnológica)				



8 – DESCRIÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

INTRODUÇÃO

Para a avaliação dos impactos ambientais que resultarão da expansão da área de lavra na área do processo ANM 831.175/2022, foram consideradas as possíveis interrelações e correlações entre os meios físico, biótico e antrópico na área diretamente afetada (ADA), e sob a influência direta ou indireta do empreendimento.

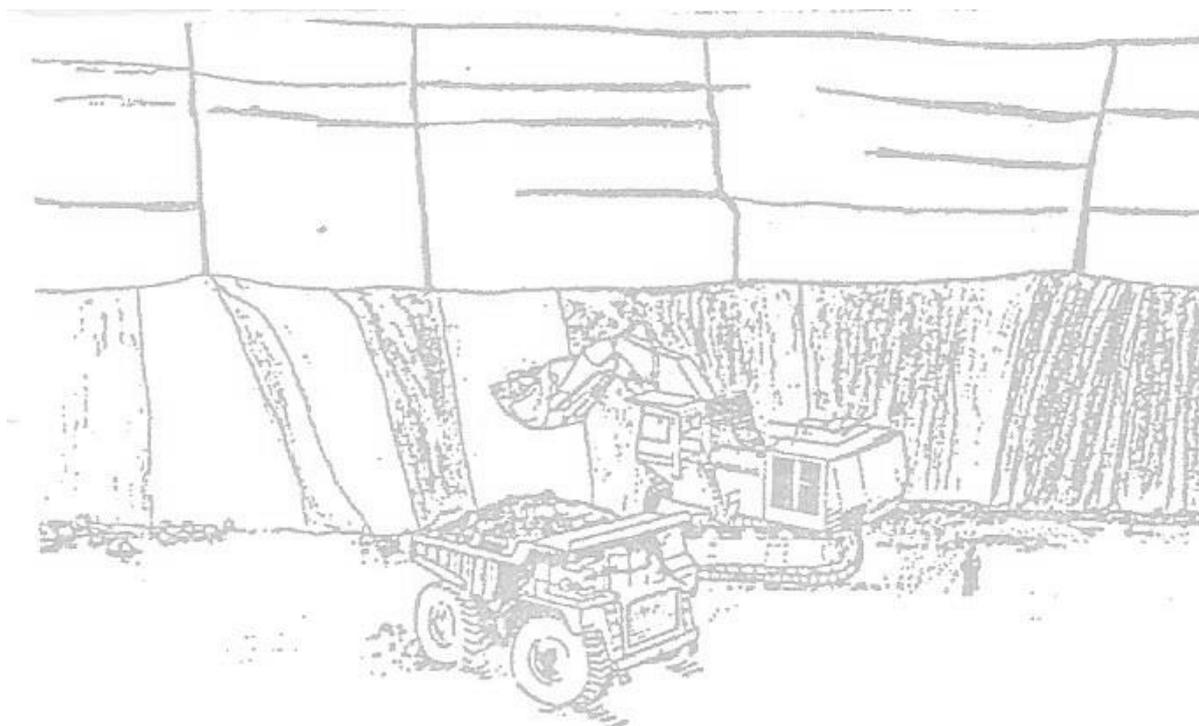
PROGNÓSTICO

São apresentadas, a seguir, as premissas que orientaram a análise frente aos dois cenários básicos: "a ampliação da área de lavra na área do processo ANM 831.175/2022 e a "não execução da ampliação da área de lavra na área do processo mencionado".



Prognóstico “com a Operação do Empreendimento – Ampliação da área de lavra na área do processo ANM 831.175/2022”.

COM O E M P R E N D I M E N T O	V A N T A G E N S	Manutenção da capacidade de suprimento de matéria prima para o mercado consumidor, com a liberação de minérios das reservas de titularidade da empresa por meio da cava conjunta.
		Manutenção dos níveis de utilização da mão de obra já empregada, consolidando um novo período produtivo.
		Viabilização do pit conjunto, maximizando o aproveitamento das reservas da Herculano e da Vale em local onde a atividade minerária já está plenamente implantada.
		Manutenção com perspectiva de aumento da oferta de empregos e da renda familiar das pessoas envolvidas direta (funcionários) ou indiretamente com o empreendimento.
		Manutenção com perspectiva de aumento na pauta de exportações do minério de ferro.
		Manutenção com perspectiva de aumento da arrecadação de tributos para os poderes públicos
		Consolidação do município de Itabirito como grande produtor de minério, reforçando as receitas municipais.
	D E S V A N T A G E N S	Riscos associados ao desenvolvimento de atividades minerárias em região com potencial elevado para ocorrência de endocarste.
		Geração de impactos físicos decorrentes das operações, tipo poeiras e ruídos
		Ampliação dos volumes de cavas no local proporcionando um aumento das alterações na dinâmica de águas superficiais e subterrâneas



Prognóstico “sem a Ampliação da área de lavra na área do processo ANM 831.175/2022”.

S E M O E M P R E N D I M E N T O	V A N T A G E N S	Diminuição da vida útil das jazidas da Herculano no Retiro do Sapecado e início de reabilitação ambiental.
		Menor pressão antrópica sobre o meio ambiente do entorno das minas, particularmente sobre a unidade de conservação vizinha (Aredes).
		Redução do perigo de acidente com máquinas e pessoas no processo de exploração mineral.
	D E S V A N T A G E N S	Sérias dificuldades de suprimento da planta de beneficiamento no médio/longo prazos em decorrência da perda de uma grande massa de minérios aproveitáveis economicamente da própria Herculano bem como da mineradora vizinha, pela impossibilidade de desenvolvimento de um pit conjunto.
		Deixar de contribuir com o aumento de arrecadação da União, Estado e o município de Itabirito, decorrentes da operação do empreendimento e, conseqüentemente, dos volumes comercializados.
		Redução da oferta de produtos de minério de ferro, com implicações na redução da capacidade futura de exportação, manutenção das incertezas de consumidores internos e continuidade da existência de oligopólios no mercado.
Redução na perspectiva de aumento de empregos ou manutenção dos níveis atuais de desemprego.		

CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

- **Impactos sobre o Meio Biótico**

- a) **Impacto sobre a Flora**

A ampliação da lavra do minério de ferro na área do Processo ANM nº 831.175/2022 ocupará espaços já intensamente antropizados por atividades minerárias que afetaram a superfície, neste direito minerário e em áreas vizinhas, com exceção de alguns fragmentos sobre os quais está sendo proposta uma supressão de vegetação nativa no interior da ADA, que perfazem 3,19 hectares. Isto, por si, significa que haverá um impacto direto sobre a flora nestes remanescentes florestais, os quais estão distribuídos entre as tipologias de savana arborizada, savana-parque (campo rupestre) e floresta estacional semidecidual e em áreas consolidadas (árvores isoladas).

Desta forma, qualifica-se o impacto sobre a flora como de baixa magnitude, proporcional à área a ser suprimida, restrito à fase de instalação, de média importância, por se tratar de remanescente florestal de diminutas dimensões já bastante empobrecido pelas atividades minerárias intensas em suas circunvizinhanças.

- b) **Afugentamento da fauna de áreas próximas ao empreendimento**

A ampliação da área de lavra na área do Processo ANM nº 831.175/2022 da Herculano implica na continuidade da utilização de máquinas e veículos pesados, como as escavadeiras hidráulicas, perfuratrizes, caminhões, bem como a circulação de pessoas pelas áreas de influência do empreendimento, tal como vem ocorrendo nas últimas décadas, já que há minas operando no local há bastante tempo, o que resultará em um acréscimo da poluição sonora no ambiente de entorno, considerando o aumento de movimentação de máquinas e equipamentos pela área, observando que tal acréscimo será moderado, tendo em vista as operações que já ocorrem nesta região.

No conjunto, poderá ocorrer uma intensificação da redução qualitativa e quantitativa da fauna na região, provocando um aumento na densidade populacional dos elementos da fauna em regiões vizinhas, aumentando a competição intraespecífica e causando desequilíbrio ecológico nestas áreas.

Ressalta-se que, mesmo em pequenas proporções, este impacto ocasiona um conflito sobre a flora, pois os animais que auxiliam a polinização e dispersão de seus frutos e sementes (dispersão zoocórica) podem abandonar a área, dificultando ou eliminando a propagação da vegetação. Além de causar interferências no processo de recrutamento e renovação de indivíduos nas populações, alterando, dessa forma, a dinâmica populacional das espécies. Outros impactos são ocasionados pelo deslocamento de indivíduos para outras áreas como, por exemplo, a transmissão de patógenos, sobreposição de nichos, aumento da competição, etc.

Este impacto pode ser classificado como adverso, com incidência direta no meio biótico, de baixa magnitude, uma vez que ocorre intensa atividade minerária no local, constante ao longo da operação, com efeito que se estende para as áreas de entorno, e de grande importância, tendo em vista a relevância de preservação fauna nativa já intensamente pressionada.

c) Modificação de Habitats

Este impacto está relacionado a diferentes aspectos, dentre os quais se citam a supressão de vegetação nativa, o trânsito de veículos e maquinário pesado, intervenções em nichos de bacias hidrográficas e eventual derramamento acidental de produtos químicos (óleos e lubrificantes) por maquinários e veículos durante as operações minerárias.

Estes aspectos, dentre atividades, produtos e serviços, contribuirão para a redução e/ou modificação de diversos nichos destinados ao abrigo, forrageamento e reprodução de espécies devido às alterações nas áreas diretamente afetadas e de influência do empreendimento.

Como a área do empreendimento já se encontra inserida em contexto fortemente alterado pela atividade minerária, verificou-se que espécies de hábitos generalistas foram registradas em áreas abertas e antropizadas, estando adaptadas à colonização destes ambientes. Já as espécies especialistas e/ou endêmicas foram encontradas apenas em regiões de cerrado e matas mais preservadas.

Este impacto pode ser classificado como um impacto adverso, de baixa magnitude, uma vez que o empreendimento proposto afetará áreas novas vegetadas de pequenas dimensões, em uma mina já implantada. Pode ser considerado como eventual, podendo atingir áreas de entorno (AID), sendo restrito à área operação e vizinhanças imediatas, atribuindo-se ao mesmo grande importância, devido à necessidade de se buscar manter a menor interferência possível no habitat destes animais.

d) Aumento da pressão de caça e captura ilegal de espécies da fauna

A ampliação da área de lavra na área do Processo ANM nº 831.175/2022, associada à supressão de um pequeno remanescente de vegetação nativa, bem como a intensificação da movimentação de máquinas, veículos e, de especial importância para a presente análise, de pessoas no local, em face do aumento da movimentação de máquinas e equipamentos, favorecerá a probabilidade de encontro dos funcionários com os elementos da fauna silvestre pela área e seus entornos.

Além das espécies mais sensíveis à presença humana, a ocorrência de espécies cinegéticas (aquelas visadas pela caça) e xerimbabos (aquelas visadas como animais de estimação), em especial algumas aves, podem gerar uma procura por estes espécimes para criação ilegal e tráfico.

Com relação à herpetofauna, algumas espécies geralmente são mais afetadas pela morte predatória devido à falta de conhecimento.



Desta forma, este impacto pode ser classificado como adverso, com incidência direta no meio biótico, de baixa magnitude, uma vez que a fauna tenderá a afugentar-se nas áreas de entorno, reduzindo a probabilidade de encontro da mesma com as pessoas pela área do empreendimento, eventual, com efeito que pode se estender às áreas de entorno. Este impacto deve ser considerado como de grande importância, devido à imperiosa necessidade de se resguardar todos os elementos da fauna silvestre.

e) Aumento do risco de atropelamento de espécies da fauna

A ampliação da área de lavra na área do processo ANM 831.175/2022, com expansão territorial, representa acréscimo significativo do risco do atropelamento de espécies de fauna silvestre, tendo em vista que o trânsito de veículos e maquinário nos espaços utilizados pelo empreendimento já ocorre regularmente em razão da lavra nas áreas vizinhas e será intensificado.

Mesmo considerando este impacto como de pequena monta, haja vista o longo histórico sem que houvesse qualquer registro deste tipo de ocorrência, haverá o aumento do risco potencial de atropelamentos e diminuição do número de indivíduos o que, juntamente com os impactos anteriormente analisados, poderá prejudicar a dinâmica populacional de determinadas espécies da fauna mais vulneráveis.

Desta forma, classifica-se este impacto como adverso, com incidência direta no meio biótico, de baixa magnitude, raro ou eventual, com possibilidade de ocorrência nas áreas diretamente afetadas e de influência empreendimento (ADA/AID), durante a operação, e de grande importância, devido à necessidade de se resguardar os elementos da fauna. É um impacto que pode ser reversível após a desativação do empreendimento, pois com o encerramento das atividades não mais haverá movimentação constante de máquinas e veículos pela área.

• Impactos sobre o Meio Físico

a) Modificações na paisagem - Impacto Visual

A implantação e/ou ampliação de empreendimentos minerários sempre gera modificações na paisagem, devido à execução dos cortes e aterros nos maciços rochosos. Porém, no caso em tela, devido ao fato de se tratar de ampliação da área de lavra em que os terrenos naturais das vizinhanças foram, em grande parte, alterados por atividades anteriores, pelas diversas intervenções minerárias, com a lavra em bancadas, acessos, pilhas de estéril/rejeito, este tipo de impacto, pode ser considerado como de pequena magnitude, ressaltando os seguintes aspectos:

- O local a ser trabalhado pela Herculano - Mina do Retiro do Sapecado, na ampliação da área de lavra na área do Processo 831.175/2022, já se encontra bastante descaracterizado de suas feições originais, seja em sua própria mina (Processos ANM 001.995/1963 e 004.856/1960), seja na mina contígua de grandes dimensões, bastante conhecida no Quadrilátero Ferrífero, que é a Mina do Pico, da empresa VALE.
- Com a ampliação da área de lavra na área do processo ANM 831.175/2022, haverá apenas uma continuidade dos cortes existentes, com a continuidade das bancadas e o avançamento destas no sentido noroeste (*push-back*), os quais

serão desenvolvidos com geometria regular, em bancadas, situação que gera feições paisagísticas relativamente harmoniosas se comparadas a intervenções aleatórias;

- A área a ser trabalhada no projeto de ampliação da área de lavra situa-se a uma distância considerável de áreas habitadas.

Em suma, considera-se o impacto sobre a paisagem como negativo, porém com aspectos particulares até positivos, com resultante de pequena magnitude, em face dos efeitos atenuantes como a possibilidade de recuperação, parcialmente reversível após a sua desativação, levando-se em consideração as diversas possibilidades de recomposição e recuperação das áreas a serem impactadas. Assim, atribui-se média importância aos impactos, em razão das atenuantes retro-mencionadas.

b) Alteração da Topografia

Para avaliação deste impacto devem ser consideradas as particularidades da atividade minerária na mina do Retiro do Sapicado. Nessa mina, a topografia local já se encontra profundamente modificada tendo em vista que ali se encontra instalada e em operação há bastante tempo a Mina do Pico, da VALE S/A, bem como a mina da Herculano, cujas áreas são mutuamente contíguas.

Com a operação da lavra no processo ANM 831.175/2022, será possível desenvolver o avançamento da lavra conjunta nas diversas áreas da Herculano, otimizando o aproveitamento do minério de ferro nas áreas contíguas da empresa, o que resultará nas conseqüentes alterações da topografia que irão configurar uma feição generalizada em cava, com bancadas regulares previamente projetadas.

Estas intervenções, além de seus aspectos de alteração paisagística, trarão riscos ao meio ambiente, sobretudo, relacionados, com a estabilidade geomecânica de taludes nas respectivas estruturas. Além disso, estas modificações topográficas estarão também relacionadas a problemas de drenagem de águas pluviais, que passarão a percorrer diferentes trajetórias e com velocidades alteradas, resultando na elevação de seu potencial erosivo.

Mesmo considerando a possibilidade de que estes efeitos possam ser minimizados com a execução de cortes em geometria adequada à estabilidade, propiciando uma conformação estável aos maciços a serem formados, consideram-se os impactos sobre a topografia como negativos, com abrangência local na AID, com manifestação contínua dos seus efeitos, irreversível, de média magnitude, em função dos volumes envolvidos, e de grande importância, face aos riscos relacionados às interferências com as drenagens, agravadas pelos problemas de natureza cárstica que podem localmente afetar a região.

c) Alterações da Qualidade da Água

Concorrerão para a perda de qualidade das águas superficiais os sedimentos erodidos nas áreas expostas, de forma crítica durante as operações de movimentação de estéril e de minério, particularmente nos períodos chuvosos.

A intensificação da presença e a movimentação de máquinas nos trabalhos minerários poderão fornecer sedimentos e óleos e graxas para as coleções hídricas a jusante das áreas sob exploração. Cumpre ressaltar, como fator atenuante, que as bancadas da lavra, sucessivas e perfeitamente drenadas, sobre as quais incidirão as águas nos eventos de chuva serão destinadas integralmente para o fundo da cava, onde se infiltram, minimizando o seu potencial erosivo.

Deste modo, considera-se como um impacto direto, adverso, frequente, ressaltando-se o seu caráter potencial, com efeitos que se estendem pelas áreas de entorno, atenuado com o término da atividade, principalmente, com a adoção de um eficiente controle da drenagem, mas exigindo um controle severo após a desativação da atividade, no descomissionamento, para estancar as fontes de sedimentos. Em suma, atribui-se a este impacto média magnitude, em face de amplitude da área a ser trabalhada, e de grande importância, tendo em vista a necessidade de preservar a qualidade das coleções hídricas locais.

d) Emissão Local de Materiais Particulados em Suspensão

Com ampliação da área de lavra na área do processo ANM 831.175/2022, no Retiro do Sapecado, pela atuação de máquinas (escavadeiras e pás mecânicas), pelos desmontes com explosivos, bem como carga e, principalmente, o transporte, seja de minério até as instalações de beneficiamento no Tanque Seco, quanto material estéril até a pilha do gênero, haverá o conseqüente aumento dos níveis de emissão de particulados para a atmosfera.

Esta poluição atmosférica traz, como conseqüências, problemas respiratórios para os trabalhadores, podendo atingir até populações mais distantes, constituindo também fator negativo para as plantas (flora) atingidas pela poeira, pela redução de sua capacidade de respiração/fotossíntese.

Trata-se de um impacto negativo, de incidência maior na ADA, por sua maior proximidade, e menor na AID, de pequena magnitude em termos gerais, em face da característica do método de lavra, com o trabalho metódico de escavadeiras e caminhões, reversível com o fim das atividades, frequente, potencialmente mais intenso nos períodos de estiagem do ano, com efeitos que se estendem pelas áreas de entorno, mas de grande importância, tendo em vista o potencial de dano à saúde de trabalhadores e moradores das vizinhanças (condomínios), ressaltando-se, como atenuante, a relativamente grande distância entre as fontes geradoras e as áreas habitadas. Este impacto pode ser atenuado com a aspersão de água nas vias de acesso, por meio de caminhão-pipa.

e) Aumento no nível de ruídos

Consistirá em um impacto adicional de consequências para os próprios trabalhadores da mineradora, além de constituir fator de afugentamento da fauna vizinha. Isso ocorre devido ao fato do ruído ser um prejudicial aos aparelhos auditivos dos homens e dos animais que habitam as áreas de entorno.

Estes impactos relativos ao aumento de ruídos, decorrentes da movimentação de máquinas e caminhões nas operações da Herculano, apresentam como atenuante o fato de incidirem num ambiente já bastante impactado com estes fenômenos. Este aspecto é muito importante, pois os efeitos de adição de som a um ruído de fundo elevado são significativamente de menor impacto.

Em suma, representa um impacto negativo, incidente na ADA e parte da AID, reversível com o fim das operações, frequente, de pequena magnitude, em função do número e o tipo de fontes, mas de grande importância, sobretudo em razão da relativa distância em relação às comunidades que residem em condomínios na região do empreendimento.

f) Riscos Geotécnicos

Um aspecto fundamental e intrínseco no desenvolvimento da atividade minerária se trata dos riscos relacionados à estabilidade geomecânica dos taludes das escavações nas frentes de lavra, no caso, a céu aberto, fator de garantia de segurança aos operadores, eficiência operacional e, sobretudo, segurança ambiental.

No presente caso, com a ampliação territorial da lavra na área do processo ANM 831.175/2022, integrando às novas frentes àquelas já existentes, espera-se que as condições de estabilidade atuais permaneçam inalteradas, haja vista que o desenvolvimento de lavra na Mina do Retiro do Sapecado ocorre há mais de uma década sem qualquer problema geotécnico.

Portanto, considera-se o risco geotécnico decorrente da ampliação da área de lavra na área, como adverso, de manifestação contínua, de abrangência local, um impacto de grande magnitude, pela eventual complexidade das operações simultâneas, e de grande importância, em face das implicações sobre a segurança aos trabalhadores nas frentes de serviços.

g) Viabilidade do PIT Conjunto – Aproveitamento Racional das Reservas

O titular de um processo de direito mineral, na condição de concessionário, além do direito de realizar os trabalhos de lavra tal como proposto no Plano de Aproveitamento Econômico, tem a correspondente responsabilidade legal de promover o melhor aproveitamento possível do recurso mineral pertencente à União.

A Herculano Mineração, portanto, tem a obrigação legal de explorar o minério de ferro pesquisado, cubado, e para o qual requereu a concessão de lavra junto a Agência Nacional de Mineração – ANM.

Por outro lado, a área do processo ANM 831.175/2022 é contígua às demais áreas da Herculano no Retiro do Sapecado bem como as diversas outras áreas da empresa VALE e

o aproveitamento integral das reservas de todas estas áreas somente será possível por meio de uma cava conjunta (pit integrado).

Assim, considera-se o impacto resultante da viabilização do pit conjunto com a ampliação da área de lavra do processo em tela como positivo, de grande magnitude, pelo fato de liberar o aproveitamento de um grande volume de minério computadas as diversas áreas, de efeito que extrapola a sua área de incidência, com repercussões importantes nas fases de implantação e operação do empreendimento, e de grande importância, pelas inegáveis repercussões socioeconômicas positivas. Considera-se o impacto como de efeito constante, abrangência que se estende ao entorno (AID), e reversível como final da atividade.

• Impactos sobre o Meio Antrópico

Naturalmente, os impactos negativos gerados por qualquer empreendimento, tanto sobre o meio biótico quanto sobre o meio físico, atingirão direta ou indiretamente o meio antrópico.

Pelas considerações anteriores sobre os impactos mínimos ao meio físico e pelo fato de tratar-se de uma área de lavra relativamente pequena, num alvo praticamente isolado das habitações humanas da região do entorno, como é a região do Retiro do Sapecado, e ainda situada em contexto totalmente antropizado, onde, além da mina da Herculano, existe outro empreendimento minerário de grande porte, que é a Mina do Pico, da VALE, pode-se concluir que os impactos ambientais negativos sobre a população serão realmente moderados.

Com relação aos impactos positivos para o meio antrópico, estes podem ser considerados importantes, levando-se em consideração os seguintes aspectos:

- Contribuição desta mina para manutenção de uma importante fonte de fornecimento de minério de ferro para as indústrias siderúrgicas da região central do Estado de Minas Gerais e mesmo para exportação, via outra mineradora de maior porte, tanto em termos quantitativos como qualitativos;
- Oportunidade aos empreendedores para o cumprimento de obrigações assumidas perante as autoridades, relativas a recuperação ambiental plena de toda a área trabalhada;
- Manutenção dos empregos hoje existentes e contratação de outros, haja vista a expectativa de aumento da produção;
- Manutenção nos serviços e no comércio da região (principalmente Itabirito, Moeda e Belo Horizonte);
- Recolhimento de tributos aos cofres públicos, em particular a CFEM - Compensação Financeira pela Exploração de Minérios, a base de 3,5 % do faturamento, dos quais 60% é destinado diretamente ao município produtor.

Em resumo, controlando-se os riscos já apontados para propiciar segurança aos agentes envolvidos, o impacto da operação do empreendimento será plenamente positivo, de grande magnitude, pelo potencial de gerar volumes importantes de receitas, impostos e benefícios socioeconômicos para a população, portanto, com abrangência que atinge maior área de extensão, e de grande importância, face ao cenário econômico complicado, recessivo, que o país atravessa, com forte retração das atividades capazes de gerar crescimento. Trata-se de impacto reversível com o final das atividades.

a) Manutenção e/ou incremento do Nível de Empregos

A entrada em operação deste empreendimento tal como proposto, qual seja, a expansão da área de lavra na área do processo ANM 831.175/2022, trará, inegavelmente, uma contribuição decisiva para a manutenção dos empregos e de novas contratações para o empreendimento da Herculano Mineração Ltda como um todo.

Para se ter uma medida da importância deste impacto positivo, caso a ampliação seja viabilizada, consideram-se como fundamentais os quantitativos de pessoal já contratado pela Herculano em sua atividade minerária, qual seja, aproximadamente 500 trabalhadores formais, cujos empregos serão assegurados e ainda com perspectiva de novas contratações.

Em suma, considera-se o impacto sobre o nível de empregos como de grande magnitude, com abrangência na AII, com efeito contínuo ao longo da operação do empreendimento, e extremamente positivo sobre as comunidades que suprem a mão de obra para o seu funcionamento, portanto, de grande importância.

b) Manutenção e/ou incremento no Nível de Serviços

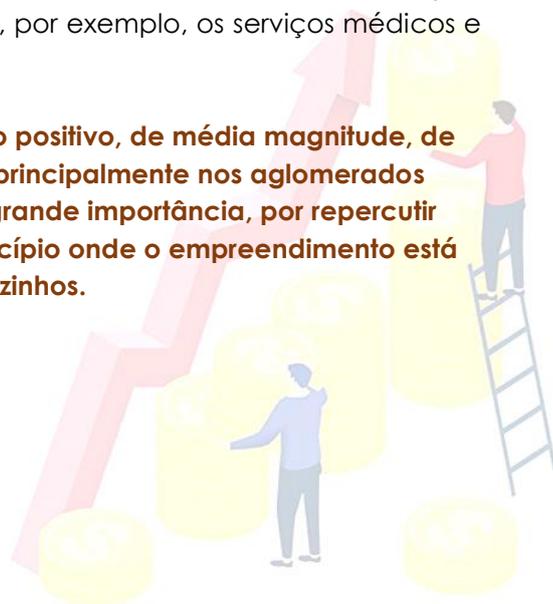
A implementação do projeto de ampliação da área de lavra da HERCULANO MINERAÇÃO na área do Processo 831.175/2022, envolverá, além da utilização intensiva da mão de obra pertencente aos quadros da empresa, a contratação de alguns novos trabalhadores para o desenvolvimento das operações, além da contratação de diversos serviços técnicos de apoio ao processo, tais como mão de obra especializada em geotécnica, hidrogeologia, engenharia de um modo geral.

Estes trabalhos acabam por demandar serviços de empresas especializadas, seja para o controle técnico dos serviços como atividades auxiliares na operação, que normalmente demandam apoio nas comunidades vizinhas.

Os serviços prestados acabam por gerar mais tributos para o poder público municipal, representado pelo ISQS - Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza.

Os técnicos e trabalhadores terceirizados contratados acabam por incrementar o comércio de alimentação e de hospedagem da região. Por outro lado, com a possível chegada de contingente de mão de obra externa, sobretudo, de prestadores de serviços, podem também pressionar os serviços públicos, como, por exemplo, os serviços médicos e hospitalares.

Assim, o incremento de serviços constitui um impacto positivo, de média magnitude, de manifestação contínua, com abrangência na AII, principalmente nos aglomerados humanos vizinhos, atribuindo-lhe, entretanto, uma grande importância, por repercutir positivamente nos índices socioeconômicos do município onde o empreendimento está instalado e municípios vizinhos.



c) Manutenção e/ou incremento dos Níveis na Arrecadação Pública

Outro importante efeito do empreendimento proposto, qual seja a ampliação da área de lavra da Herculano na área do Processo ANM 831.175/2022, em face da perspectiva de aumento da comercialização de minério, será o aumento da arrecadação pública, as quais serão advindas das seguintes fontes:

- Geração de CFEM - Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais;
- Geração de ICMS - Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços;
- Aumento do PIB da região, com implicações no Valor Adicionado Fiscal - VAF;
- Geração de PIS (Programa de Integração Social) e COFINS (Contribuição para Financiamento da Seguridade Social);
- Pagamento de Imposto de Renda;
- Pagamento de ISS das empresas prestadoras de serviços;
- Aumento da massa salarial, direta, indireta e decorrente;
- Aumento no volume de vendas das empresas.

Em termos absolutos, o empreendimento da Herculano envolverá significativos valores de investimentos e de despesas operacionais, demandando, inclusive, vários serviços de terceiros, enfim, com grandes fatores multiplicadores de geração de tributos.

Também contribuirá para o aumento na arrecadação do Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza - ISQN, de âmbito municipal.

Para o Estado, haverá o recolhimento do ICMS - Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços.

Contemplando as três esferas da administração pública tem-se o aumento na CFEM - Compensação Financeira pela Exploração de Minérios, a base de 3,5 % do faturamento bruto da mina, dos quais 60% são destinados diretamente ao município.

Em suma, trata-se, portanto, de um impacto positivo, de manifestação contínua, com abrangência, principalmente, no município de Itabirito (AID), mas que pode extrapolar para a região inserida, que tende a se manter durante toda a operação do empreendimento, sendo de grande magnitude, pela modificação significativa no quantitativo dos impostos gerados, e de grande importância, em face da disseminação do benefício pela população, com destaque para a população residente no município produtor do minério.

d) Incremento na Balança Comercial

Com a ampliação da área de lavra na área do processo ANM 831.175/2022, as operações minerárias na mina do Retiro do Sapecado serão incrementadas, contribuindo para o acréscimo do superávit da balança comercial, representando uma maior inserção do país no comércio internacional.

O maior fluxo de capitais contribui para a valorização da moeda brasileira, já que irriga a economia com moeda estrangeira (dólar), aumentando sua oferta, fazendo com que o Real se valorize e que as reservas em moeda estrangeira do país cresçam. Desta forma, aumenta a resistência nacional em momentos de crise internacional.

Portanto, os efeitos positivos sobre a balança comercial correspondem a um impacto positivo, com abrangência em todo o país, com tendência de se manter durante toda a operação do empreendimento, de média magnitude, com base na escala de produção licenciada, mas de grande importância.

e) Estabilidade Social

A operação do empreendimento da Herculano Mineração no município de Itabirito, inclusive sustentado pela ampliação da área de lavra na área do Processo ANM 831.175/2022, implica na manutenção de empregos diretos, com possível geração de novos pontos de trabalho, com elevação de renda, fortalecimento dos setores de serviços e incremento da arrecadação municipal.

Tudo isto somado produz um efeito benéfico para a estabilidade social dos municípios influenciados pelo empreendimento, por dois fatores básicos, sobretudo, para o município de Itabirito:

- Redução da mão de obra desempregada, diminuindo-se a pressão pelos serviços assistenciais públicos e;
- O aumento da renda para os investimentos sociais.

De maneira a potencializar os efeitos positivos, deverão ser adotadas as seguintes medidas:

- Programa de priorização da mão de obra e dos fornecedores locais;
- Programa de comunicação social.

A estabilidade social deve ser considerada como um dos impactos positivos de maior relevância no caso da ampliação da área de lavra da HERCULANO MINERAÇÃO, sendo uma consequência de todos os outros impactos positivos que recaem sobre o meio socioeconômico.

Pelo porte do empreendimento, levando-se em conta o número total de funcionários alocados, cerca de 500 pessoas, e considerando ainda os seus dependentes, estima-se um contingente da ordem de 2.000 pessoas que dependem dos salários pagos pela HERCULANO para a sua subsistência. Portanto, a manutenção desse contingente de mão de obra e, se possível, ampliá-lo, constitui impacto de grande magnitude e grande importância.



f) Alteração e Perdas de Qualidade Ambiental

Naturalmente, os impactos verificados no meio físico e biótico decorrentes da ampliação da área de lavra em tela atingirão, direta ou indiretamente, o meio antrópico.

A indústria da mineração sempre esteve submetida à realidade de conviver com estruturas de elevados riscos potenciais. Os riscos são potenciais porque, como em toda obra de engenharia, o nível deste risco dependerá da qualidade do projeto e de sua execução.

Recentemente, tem ocorrido significativos avanços em relação ao conhecimento das características geológicas-geomorfológicas da região em que está inserido o empreendimento. Tais avanços possibilitaram ao setor de engenharia da empresa e consultorias contratadas uma melhor resolução das questões que limitam a atividade e nortearam a proposição de métodos mais seguros para o desenvolvimento de suas operações minerárias.

No presente caso, o empreendimento já se encontra instalado, ou seja, a área já se encontra em boa parte antropizada, prevendo-se intervenções de pequena monta em áreas novas, particularmente o desenvolvimento das bancadas de lavra necessárias para os novos avançamentos que fazem parte do desenvolvimento do pit conjunto no Retiro do Sapecado, que inclui a área do Processo ANM 831.175/2022, observando-se que haverá supressão de vegetação nativa em alguns trechos, o que contribui para alteração negativa da qualidade ambiental.

Do ponto de vista dos impactos decorrentes da geração de ruídos, poeiras e vibrações, já abordados anteriormente, com a ampliação da área de lavra, estes efeitos tendem a ser ampliados, porém sem acréscimos de maior monta no contexto da região da Mina do Retiro do Sapecado, atribuindo-lhes média magnitude, por se tratar da utilização de praticamente a mesma frota, porém deslocada para estas novas frentes de serviços.

Portanto, em seu conjunto, a perda de qualidade ambiental resultante da operação do empreendimento pode ser avaliado como um impacto adverso, de manifestação contínua do efeito, de média magnitude, que se estende pela área de influência direta (AID), parcialmente reversível com o fim das operações, mas de grande importância, em face do contexto natural já alterado, significando uma pressão adicional sobre o meio ambiente.



9 – MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E MONITORAMENTO

Neste capítulo serão apresentados os programas e ações de eliminação, reabilitação ou minimização dos impactos negativos, bem como a potencialização e/ou maximização dos impactos ambientais positivos, prognosticados para os processos de reimplantação, operação e desativação do empreendimento.

As ações de controle ambiental serão apresentadas em dois níveis, quais sejam:

- **Medidas mitigadoras, que correspondem às ações que visam reduzir ou eliminar impactos negativos, além daquelas ações que visam evitar a ocorrência de impactos não minimizáveis. Quando as medidas adotadas têm por objetivo maximizar impactos positivos são denominadas medidas potencializadoras;**
- **Medidas de compensação, que correspondem às ações a serem tomadas no sentido de compensar os impactos que não podem ser eliminados ou minimizados.**





MEDIDAS MITIGADORAS E POTENCIALIZADORAS

Para mitigar os impactos causados pela atividade minerária da HERCULANO na área do processo em tela serão adotadas as seguintes medidas e procedimentos:

- **Armazenamento do Solo/Aproveitamento da Biomassa**

Para que não se perca o material fértil existente nas áreas vegetadas, quando for realizada a intervenção nestes locais, após o desmate ou a supressão de vegetação, a camada de 20 a 30 cm do solo advinda das operações de terraplenagem deverá ser armazenada. A mesma possui um banco de sementes e propágulos de alto valor genético, sendo bastante utilizada na revegetação de áreas degradadas e taludes.

Esta camada deverá ser cuidadosamente removida, através da lâmina de um trator ou pá-mecânica. Estas porções de solo selecionadas deverão ser empilhadas numa altura de 1,50 m, de modo que possam ser reutilizadas num breve espaço de tempo, especialmente na recomposição de outras áreas degradadas. Essa etapa deve ser supervisionada por um profissional de meio ambiente da empresa, para evitar que operadores de máquinas não desenvolvam esta atividade sem o devido critério.

- **Medidas de Proteção a Flora**

O programa de proteção à flora consiste no resgate destes elementos da área onde se pretende implantar a ampliação da área de lavra. A metodologia a ser utilizada seguirá a seguinte seqüência:

- Reconhecimento da área: Esta área será percorrida por uma equipe de campo formada por um engenheiro florestal e dois mateiros, que definirá os indivíduos a serem resgatados, que sejam aptos a fornecer fontes propagativas viáveis e livres de doenças, e também a forma de resgate (mudas, estacas ou árvores matrizes). O critério de seleção será baseado na importância ecológica da espécie, raridade, proteção por lei e potencial para recuperação de áreas degradadas.
- Resgate da Flora. As espécies selecionadas serão coletadas, identificadas, quantificadas e georeferenciadas (local de coleta), acompanhadas de profissional tecnicamente habilitado.
- Resgate de epífitas. Todas as orquídeas e bromélias serão coletadas, independente da condição de ameaça;
- Coleta de sementes. Serão coletadas sementes dos espécimes a serem suprimidos, conforme o período fenológico de cada planta.

Os espécimes resgatados serão removidos com o auxílio de ferramentas de mão, sendo transplantados de preferência no mesmo dia ou armazenados em sacos plásticos dentro de área sombreada e protegida (viveiro de mudas se houver) até que os trabalhos de plantio possam ser realizados em áreas seguras. No caso das sementes, estas serão semeadas em sacos plásticos e também mantidas em área protegida até que possam ser levadas ao campo. Após o término do resgate, será emitido um relatório final com o quantitativo de cada espécie resgatada, local de plantio e relatório fotográfico.

- **Programa de Acompanhamento da Supressão/Desmate para proteção da Fauna**

Como haverá a supressão da vegetação em determinados trechos da área da ampliação da área de lavra, existe a possibilidade de serem atingidos indivíduos da fauna silvestre.

A ação de proteção da fauna consistirá em ações diretas voltadas à captura, coleta, transporte e destinação de animais que vierem a apresentar dificuldades naturais de locomoção ou que forem encontrados debilitados pela área a ser afetada pela ampliação da área de lavra.

Durante os desmates, alguns animais dotados de maior mobilidade tenderão a buscar por abrigos em áreas de vegetação adjacente. Para tal, as ações de desmate devem ser executadas de maneira organizada e direcionada, favorecendo o deslocamento passivo de grande parte dos animais para as áreas localizadas no entorno da área afetada. Já os animais debilitados ou de hábito arborícola e fossoriais, assim como filhotes, que apresentam menor capacidade de migrarem para outras áreas durante esta fase inicial de preparação da área, devem ser adequadamente resgatados da área afetada.

É importante frisar que serão capturadas somente as espécies com dificuldades de locomoção ou indivíduos debilitados. Já em relação aos animais sadios e sem dificuldade de locomoção espera-se que estes venham a se deslocar para as áreas de entorno por meios próprios.

Aqueles animais que porventura venham precisar de resgate deverão ser transportados de maneira adequada até os locais onde receberão avaliação e tratamento veterinário.

Os animais a serem translocados deverão ser soltos em ambientes (de preferência) situados na área de entorno ao local de captura. Caso não haja essa opção, deverão ser escolhidos, de maneira criteriosa, possíveis locais na região e que possuam características adequadas à sobrevivência destes animais.

A etapa do desmate propriamente dita deverá ter, continuamente, a supervisão de biólogos com a devida autorização para captura/coleta/transporte. Caberá a estes profissionais habilitados avaliar e realizar possíveis resgates de indivíduos pela área onde ocorrerá a supressão da vegetação, ressaltando que deve ser evitado ao máximo qualquer contato com estes animais, de forma que as ações de resgate ocorrerão apenas quando for constatada a impossibilidade de determinado animal se locomover ou se dispersar por meios próprios.

- **Programa de Desenvolvimento Racional da Lavra**

A principal medida mitigadora de impactos ambientais negativos de uma atividade produtiva é a sua implantação e desenvolvimento dentro das melhores técnicas disponíveis. Isto para que os impactos sejam minimizados em suas respectivas origens.

No caso de uma lavra a céu aberto, cuja ampliação de sua área é pretendida no presente caso, na Mina do Retiro do Sapecado, onde será explotado o minério de ferro in situ, esta preocupação é fundamental.

Se a lavra é praticada adotando-se os cortes com a geometria adequada, os taludes se mantêm estáveis, há um desenvolvimento menor de processos erosivos, a qualidade das águas superficiais do entorno se manterá mais preservada e os serviços de recobrimento vegetal das áreas trabalhadas ficarão mais facilitados.

Com estes fundamentos, a ampliação da área da lavra da jazida do Retiro do Sapecado na área do processo **ANM 831.175/2022** deverá continuar sendo conduzida a céu aberto, através de cortes em bancos regulares descendentes, altura individual máxima de 10 metros, taludes sub verticais, quando em lavra, chanfrados para 56° (1,0 H : 1,5 V) quando na posição final.

As praças de trabalho deverão respeitar um mínimo de 15 metros de largura, estreitadas para 5 metros, quando em posição de encosto (final). Nas linhas de contorno de cada berma serão formadas leiras de proteção com raio da ordem de 0,8 m, para servir de segurança e controle de drenagem.

O acompanhamento sistemático dos desenvolvimentos de lavra por engenheiro de minas experiente e qualificado, com rigoroso acompanhamento topográfico, visando obedecer fielmente ao planejamento pré-estabelecido, é uma das formas mais eficazes de se obter resultados satisfatórios relativamente à racionalidade dos trabalhos de lavra.

- **Disposição Adequada do Estéril**

Uma das questões mais importantes em empreendimentos deste gênero é encontrar espaços apropriados para as destinações dos materiais não mineralizados, portanto, estéreis, que serão desmontados ao longo do processo de exploração para liberar o minério. Esses materiais frequentemente perfazem volumes consideráveis, os quais dependem da relação estéril/minério da jazida.

No trecho que será objeto da ampliação da área da lavra na área do Processo ANM nº 831.175/2022, que inclui uma porção do terreno ainda com feições naturais que revelam recobrimento de material argiloso, a relação estéril/minério estimada é da ordem de 0,75 : 1,0 em termos de massa.

O estéril será destinado a pilha do gênero operada pela VALE no Retiro do Sapecado, onde a Herculano está autorizada a dispor estes materiais por força de acordo com esta mineradora.

- **Programa de Drenagem Superficial**

Para minimizar os processos erosivos sobre as áreas trabalhadas, sobretudo, nos períodos de incidência de chuvas intensas, um sistema racional de drenagem deverá ser desenvolvido na área da mina, integrado ao sistema existente nas áreas vizinhas da própria HERCULANO e da mineradora vizinha (VALE).

No caso dos cortes de lavra, as bermas terão uma inclinação de 2% transversalmente, no sentido do maciço, e de 1% longitudinalmente, no sentido de uma das laterais ou para pontos específicos de transposição, onde serão conduzidas para os bancos inferiores em locais protegidos, pré-determinados, indo desaguar em escavadas mini-bacias (*sumps*) de recepção das águas em setores apropriados da cava, onde deverão se infiltrar.

Esta condução disciplinada das águas é realizada de forma a que todo o fluxo incidente sobre as frentes de lavra seja amortecido, e encaminhado para o fundo da cava, onde deverão se infiltrar.

No período de chuvas mais intensas, geralmente dezembro, janeiro e fevereiro, certamente haverá inundação do fundo da cava, quando os trabalhos de lavra deverão ficar suspensos

neste nível.

Chegando o período seco, estas águas irão aos poucos sumindo, por evaporação e infiltração, até chegar à situação de secura que permitirá o retorno dos trabalhos de lavra neste setor da mina.

• Programa de Tratamento de Efluentes Líquidos

A oficina mecânica desta mineradora fica situada em sua central de apoio, no local denominado Tanque Seco, a mais ou menos 7 km da jazida. Diante desta situação, o sistema de proteção contra o vazamento de óleos na área da mina será composto das seguintes ações básicas:

- Em primeiro lugar destinar ao trabalho na mina unidades de máquinas em perfeito estado de manutenção, sem qualquer indicativo de vazamento;
- Promover o abastecimento das máquinas via caminhão comboio apropriado;
- Deixar nas proximidades das frentes de serviços bacias metálicas (1/4 de tambores) para o recolhimento de acidentais vazamentos de óleos das máquinas. Feitos estes recolhimentos, o líquido será transferido, imediatamente, para tambores, que também ficarão disponíveis na mina, os quais serão, imediatamente, conduzidos para a oficina mecânica, onde se juntarão aos materiais de mesma natureza ali armazenados, em locais apropriados, com piso impermeabilizado e drenado para sistema de caixas separadoras água / óleo;
- Deixar na mina ferramentas manuais, enxadas e pás manuais, com vasilhas rasas, para o recolhimento de solo / rocha eventualmente contaminados com óleos e graxas. Este material contaminado também será destinado à oficina mecânica, para lavagem em local protegido com sistema de caixas separadoras água / óleo ou destinação a indústria de reciclagem devidamente credenciada.

• Programa de Redução de Ruídos

Deverá ser implantado um programa voltado para o controle dos níveis de ruídos no ambiente da mina.

A redução de ruídos das máquinas deverá ser conseguida com uma política de renovação e de manutenção constante da frota, mantendo os motores devidamente regulados.

No que diz respeito à redução das possibilidades de acidentes, as ações propostas são as seguintes:

- Manter serviços de manutenção constante das vias de acesso, proporcionando toda a área útil de tráfego para as máquinas, com folga nas duas mãos. Ainda neste sentido, manter em bom estado de conservação as linhas e canais de drenagem, inclinações e boa qualidade do piso (cascalho), leiras e rampas de proteção;
- Máximo rigor na contratação de operadores, ministrando treinamentos antes do início efetivo dos trabalhos e em ocasiões de mudança de rotina;
- Manutenção periódica nas máquinas, com destaque para o sistema de freios.

- **Controle das Emissões Atmosféricas**

Para que seja garantida a manutenção da qualidade do ar na área de influência da ampliação da área de lavra deverão ser buscadas as seguintes metas:

- Minimização da geração de poeiras nas operações de desmontes realizadas por meio de detonações, que serão pouco frequentes em função das características do minério e do estéril, através de um dimensionamento correto dos planos de fogo, que conciliem eficiência na cominuição da rocha, mínimos valores de ruídos, vibrações e pressão sonora, e igualmente uma menor geração de poeiras lançadas no ambiente;
- Minimização de poeiras nas vias não pavimentadas no entorno da área de ampliação da área de lavra, especialmente nas áreas de maior movimentação de máquinas. Este objetivo será atingido pela aspersão das vias de acesso do entorno;
- Minimização de poeiras geradas ao longo das vias de acesso que interligam a Mina do Retiro do Sapecado, local das frentes de lavra ampliadas, e o Tanque Seco, local da planta de beneficiamento. Este objetivo será atingido pela aspersão sistemática de água por meio dos caminhões-pipa, ao longo de todo o trajeto;
- Minimização de emissões de fumaça de motores a diesel, por meio do programa de manutenção veicular.

- **Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD**

O PRAD - Programa de Recuperação de Áreas Degradadas justifica-se pela necessidade de mitigação dos impactos da atividade minerária, conferindo as áreas utilizadas condições apropriadas para a recomposição florística e recolonização por elementos da fauna, bem como para definição do uso futuro da propriedade.

Trata-se de uma medida fundamental para mitigar os impactos visuais ocasionados pelas estruturas do empreendimento, sendo também de grande importância no controle de efluentes atmosféricos, evitando o carreamento dos materiais pela ação dos ventos, bem como reduzindo o aporte de sedimentos pela ação meteórica das chuvas.

O conceito deste programa consiste basicamente na minimização dos impactos sobre o solo, evitando a abertura de novas áreas, e devolver, posteriormente, a adequada drenagem superficial e o plantio com vegetação nativa. Cabe ressaltar que o presente Programa dará ênfase sobre as atividades de restauração/reabilitação dos ambientes da mineração.

Deverá ser implementado um amplo programa de plantio para a reintegração paisagística de toda a área trabalhada. As áreas serão revegetadas assim que atingirem a posição final, ou seja, quando não mais forem utilizadas.

O plantio deverá ser efetuado com a utilização de espécies vegetais naturais da região, gramíneas nos taludes e espécies arbóreas em patamares com largura superior a 20 metros.

- **Programa de Descomissionamento**

O planejamento adequado do fechamento de empreendimentos minerários passou a ser universalmente aceito com uma etapa fundamental, tão importante quanto às etapas anteriores da concepção, implantação e operação do empreendimento.

Como as atividades de mineração implicam na remoção de bens minerais naturais não renováveis, de maneira econômica, já pressupõem uma etapa final de fechamento.

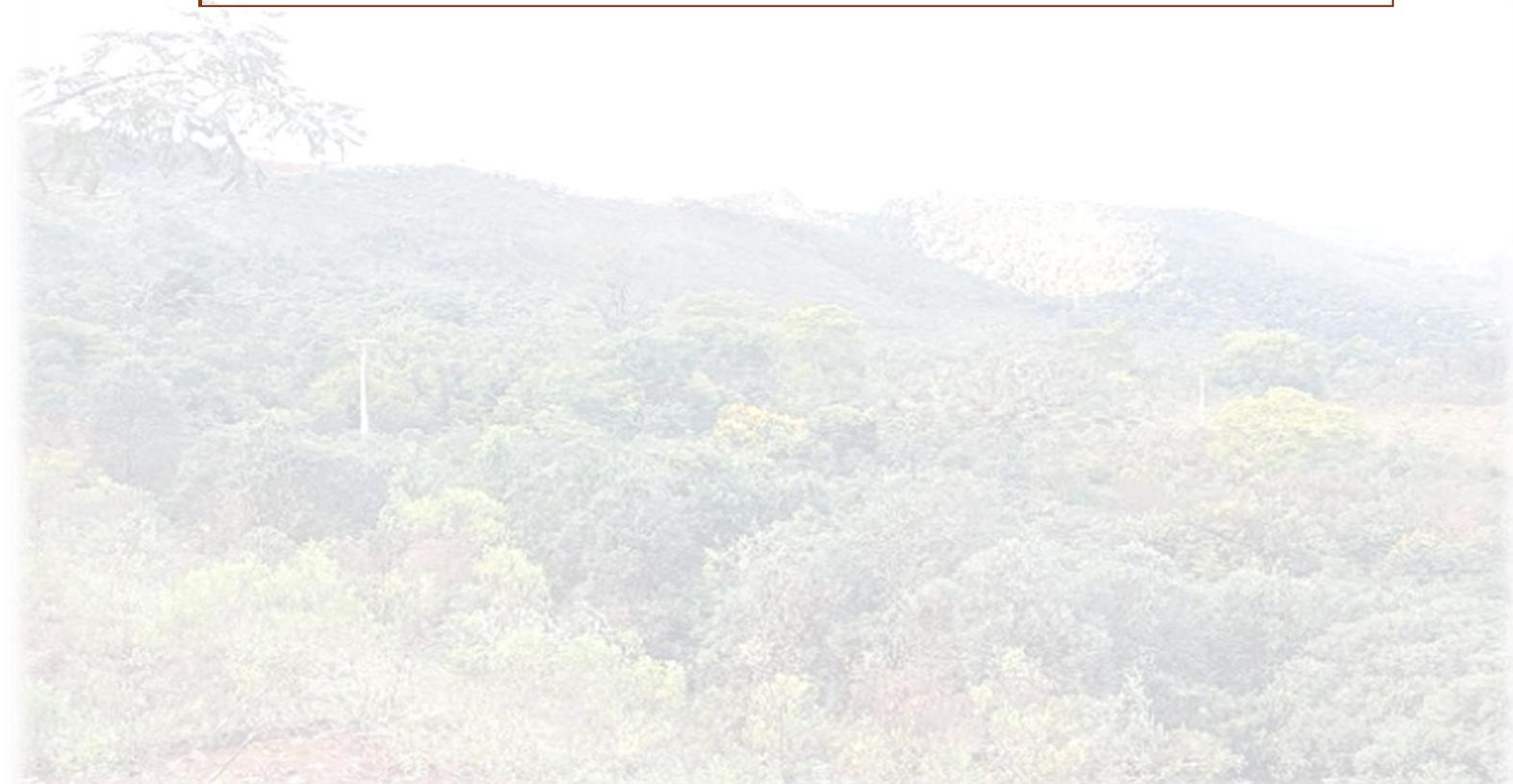
Como preconizado pela maioria dos autores dedicados ao tema, o fechamento de mina constitui um conjunto complexo de processos, que inclui diferentes etapas, quais sejam: descomissionamento, reabilitação, monitoramento e manutenção, e pós-fechamento.

Na mineração, o termo descomissionamento vem sendo empregado para designar o conjunto de ações necessárias para mitigar os efeitos das diferentes alterações impostas ao meio ambiente em decorrência da atividade extrativa em condições de ser destinado a novos usos, ao término das atividades de produção mineral. Constitui um processo de transição entre a paralisação das atividades produtivas e o fechamento definitivo do empreendimento.

Os procedimentos de monitoramento e manutenção visam garantir que, após o fechamento da mina, os terrenos afetados pelo empreendimento se tornarão efetivamente estáveis dos pontos de vista físico, químico e biológico, devendo compor um plano concatenado, que leve em consideração as particularidades dos diferentes setores dos sítios afetados, com suporte em criteriosa análise de riscos, devendo perdurar pelo tempo que for julgado necessário.

A necessidade de manutenção decorre da realidade de que algumas intervenções ocasionadas pelo empreendimento minerário tornam-se alterações perpétuas no ambiente, tais como as estruturas objeto do presente licenciamento, potencialmente sujeitas a deterioração, decorrentes de processos de erosão, infiltrações, inundações, mudanças climáticas, capazes de provocar risco para tais estruturas.

O pós-fechamento tem início no momento em que a propriedade mineira está pronta para reassumir seus papéis sociais e ambientais, com a implantação do uso pós-mineração previamente definido.





PROGRAMA DE MONITORAMENTO

- **Acompanhamento da lavra de ROM**

Salvo melhor juízo, as condições de desenvolvimento desta lavra dispensam o monitoramento objetivo (medido) de efluentes líquidos e gasosos, devido, principalmente, aos seguintes aspectos:

- Lavra em cava, sem fornecer efluentes líquidos para as vizinhanças;
- Lavra numa área pequena, no interior de uma grande área em lavra, ficando difícil distinguir as origens de efluentes gasosos.

Portanto, não haverá corpo d'água sob influência desta área de lavra a ser monitorado e não haverá poeira individualizada desta mina a ser medida.

Não obstante, o monitoramento visual deverá ser exercido com rigor, para evitar que problemas pequenos possam evoluir.

Neste sentido, recomenda-se que vistorias periódicas sejam feitas na área da mina, pelos próprios técnicos supervisores da lavra (engenheiro de minas e técnico de mineração), para observação das condições de drenagem da mina, detectando possíveis aberturas de processos erosivos.

A geometria dos cortes de lavra deverá ser monitorada com o acompanhamento topográfico da evolução dos trabalhos. Levantamentos topográficos sistemáticos deverão ser realizados, com frequência mensal.

Estes monitoramentos terão como principal objetivo a correção de rumos porventura mostrados necessários. Qualquer irregularidade constatada terá um plano de correção, para imediata implantação / correção, na tentativa de solucionar os problemas em suas origens.

- **Programa de Monitoramento Hídrico**

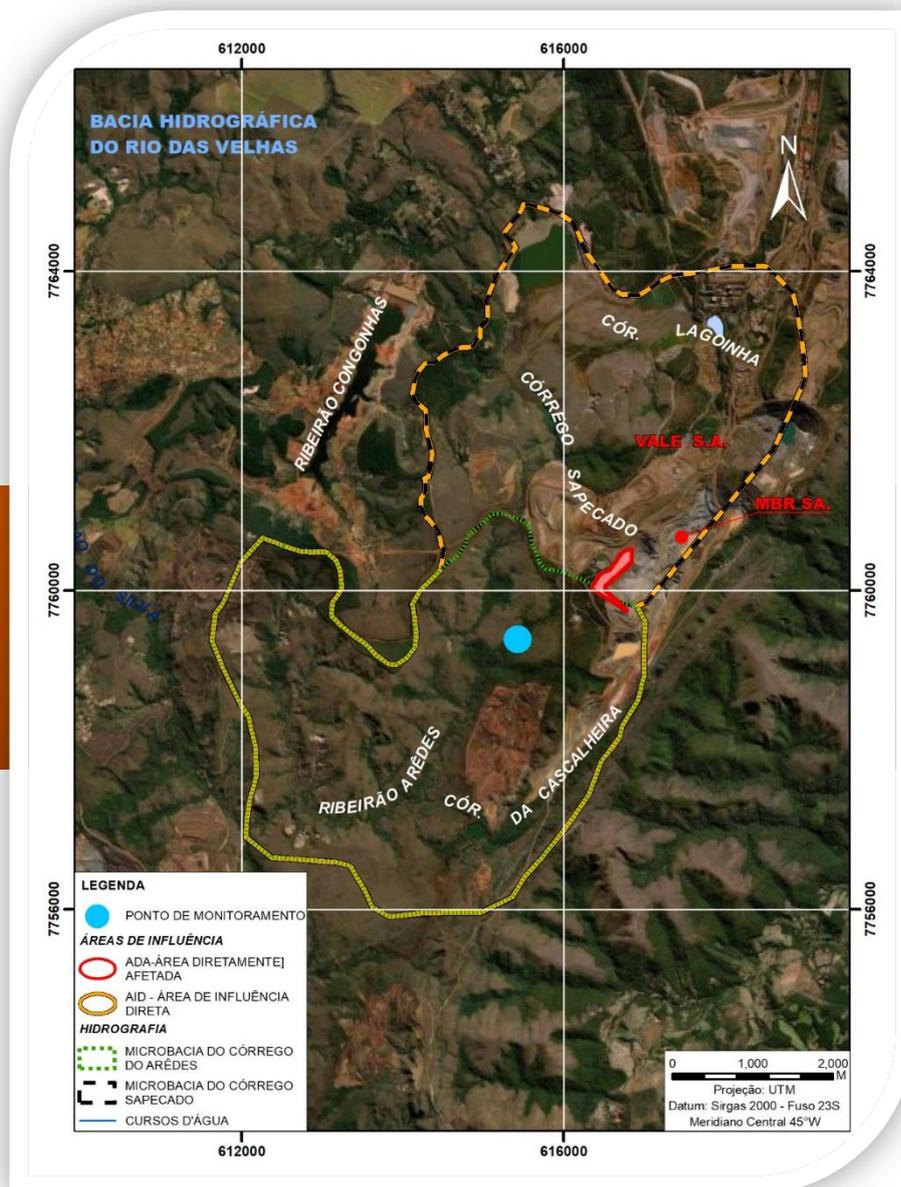
O ponto de monitoramento a ser proposto no presente estudo tem como objetivo avaliar possíveis contribuições das atividades do futuro empreendimento da Herculano Mineração para a alteração de parâmetros físico-químicos e microbiológicos das águas em função da atividade minerária. O intuito é de identificar possíveis impactos adversos significativos na qualidade das águas do curso hídrico a jusante do futuro empreendimento.

Desta forma, será permitido o acompanhamento sistemático e eficaz, de qualquer eventual alteração, de parâmetros ambientais, referente à qualidade das águas na área citada acima.

Com o propósito específico de monitorar a influência do avançamento da frente de lavra na área do Processo ANM 831.175/2022, está sendo proposto um novo ponto, visando

acompanhar a qualidade de água na bacia do Ribeirão Aredes, a jusante das áreas a serem lavradas:

Ponto 14 - Ribeirão Arêdes, a jusante da futura ampliação da lavra.
Coordenadas: UTM: X=615438; Y=7759378 (SIRGAS 2000 – FUSO 23 S).



Ponto de monitoramento hídrico sugerido para avaliar a qualidade de águas a jusante da ampliação da lavra, no Córrego Aredes.

- **Programa de Monitoramento dos Efluentes Líquidos**

A Herculano Mineração deverá monitorar os efluentes líquidos de seu empreendimento, representados pelos esgotos gerados pelo contingente humano e águas contendo óleos e graxas, principalmente oriundas da oficina mecânica nas suas instalações de apoio no local denominado Tanque Seco, há cerca de 7 km do Retiro do Sapecado. Nas proximidades das frentes de lavra serão implantados banheiros químicos, que serão, frequentemente, higienizados.

- **Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar**

O programa de monitoramento da qualidade do ar operado no empreendimento deverá atender a este novo alvo, representado pelas frentes de lavra decorrentes da ampliação na área de lavra do processo ANM 831.175/2022, com o objetivo de avaliar as interferências da movimentação de equipamentos e máquinas durante a implantação e operação das novas frentes e entornos, subsidiando a adoção de medidas de mitigação ou de correção, caso sejam necessárias.

Tal monitoramento, com fundamento na Resolução nº 491 de 19 de novembro de 2018 do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA, já vem sendo realizado pela empresa, e visa assegurar que os níveis de contaminação atmosférica estejam sempre em conformidade nas comunidades sob a influência do empreendimento da Herculano, constituídas pelos condomínios localizados a oeste da área da Mina do Retiro do Sapecado, nas proximidades da rodovia BR-40, quais sejam, Villa Bella, Aconchego da Serra e Vertente das Gerais.

- **Programa de Monitoramento de Ruídos**

O foco principal do monitoramento consiste na avaliação dos níveis de ruído ambiental gerados no entorno da mina, em conformidade com a Norma da ABNT NBR 10.151, de 2000, cuja origem recai sobre as detonações para desmonte de rocha, o trânsito de máquinas e veículos e demais operações, visando assegurar que os níveis estejam sempre em conformidade nas comunidades sob a influência do empreendimento da Herculano. Ressalta-se que as comunidade mais próximas estão representadas pelos condomínios localizados a oeste da área da Mina do Retiro do Sapecado, mais próximas das instalações no Tanque Seco, nas proximidades da rodovia BR-40, quais sejam, Villa Bella, Aconchego da Serra e Vertente das Gerais.

- **Programa de Monitoramento da Fauna**

Este programa de monitoramento, que já está em pleno andamento, visa acompanhar, ao longo do tempo, os impactos ambientais sobre a fauna, proveniente da operação da Herculano.

O desenvolvimento de um programa de monitoramento e conservação da fauna permite identificar, planejar e executar as ações necessárias para a mitigação dos impactos durante as atividades do empreendimento.

Dentre os objetivos específicos da continuidade do programa de monitoramento de fauna encontram-se:

- Complementar o inventário da fauna nas áreas que irão sofrer interferência pelo empreendimento;

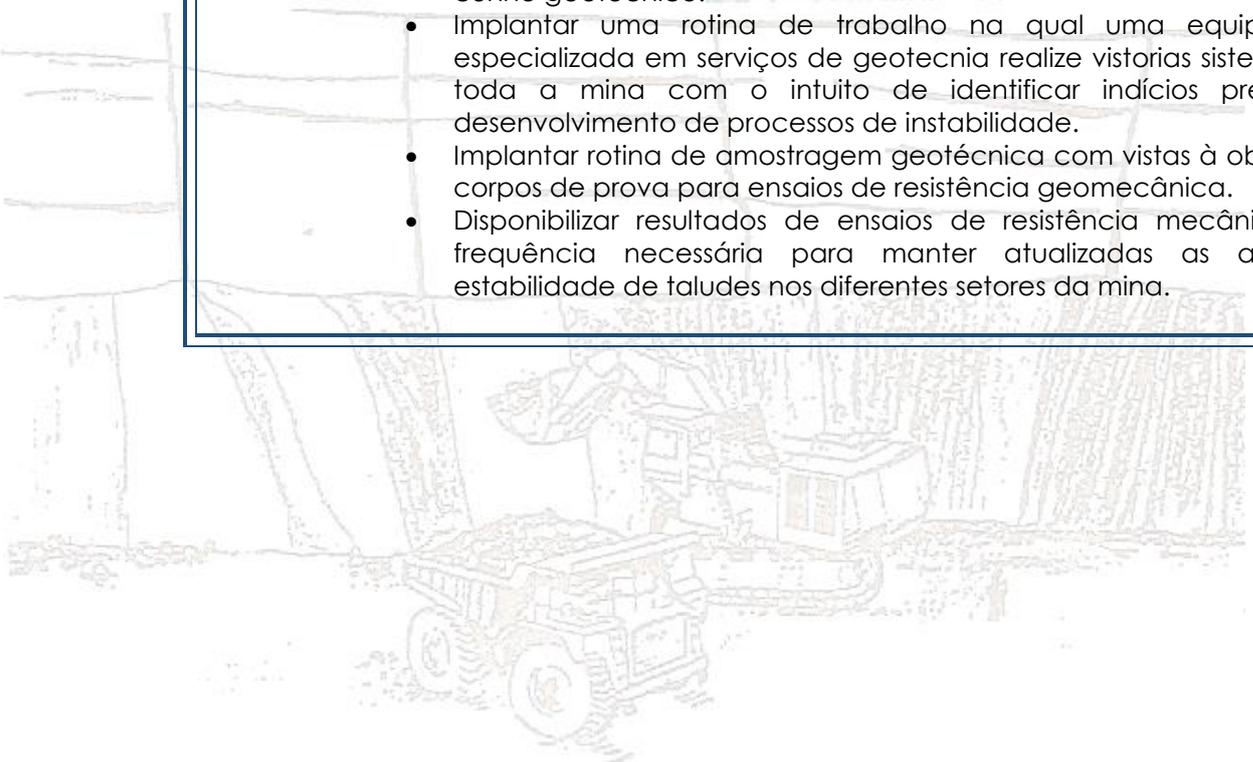
- Realizar o monitoramento específico de espécies catalogadas em listas de risco de extinção as quais foram identificadas no levantamento de fauna realizado para o presente projeto de licenciamento ambiental.
- Detectar e quantificar os impactos da mineração sobre as comunidades faunísticas locais, permitindo uma avaliação mais precisa dos possíveis efeitos desta atividade sob as comunidades animais;
- Levantar dados relativos às comunidades faunísticas que utilizam as diferentes tipologias vegetais da região do estudo, verificando sua composição e estrutura básica;
- Verificar a ocorrência de espécies endêmicas e ou ameaçadas de extinção ainda não listadas no levantamento e confirmar a ocorrência daquelas já listadas;
- Contribuir com informações sobre a ocorrência, história natural, biologia e relações interespecíficas e intraespecíficas das espécies inventariadas;
- Contribuir com medidas de conservação e preservação das espécies faunísticas.

- **Monitoramento Geotécnico da lavra**

Em virtude da necessidade de propiciar um ambiente de trabalho seguro para as operações minerárias, e ainda para minimizar a probabilidade de ocorrência de acidentes ambientais relacionados à estabilidade dos taludes na mina a céu aberto a ser ampliada na área do empreendimento da HERCULANO, na área do Processo ANM 831.175/2022, considera-se fundamental a aplicação de um programa capaz de implantar uma metodologia de avaliação rotineira dos fatores que podem interferir no comportamento geomecânico das rochas e estruturas no interior da mina em análise, de modo a reconhecer eventuais riscos com a antecedência necessária para que estes possam ser minimizados ou, preferencialmente, extintos.

Constituem objetivos específicos deste programa:

- Definição das condições adequadas de operação segura na mina a ser ampliada, evitando a ocorrência de eventos de ruptura de taludes.
- Dotar a empresa de recursos e ferramentas que auxiliem no emprego das melhores técnicas disponíveis para a realização de trabalhos de cunho geotécnico.
- Implantar uma rotina de trabalho na qual uma equipe técnica especializada em serviços de geotecnia realize vistorias sistemáticas de toda a mina com o intuito de identificar indícios precoces do desenvolvimento de processos de instabilidade.
- Implantar rotina de amostragem geotécnica com vistas à obtenção de corpos de prova para ensaios de resistência geomecânica.
- Disponibilizar resultados de ensaios de resistência mecânica com a frequência necessária para manter atualizadas as análises de estabilidade de taludes nos diferentes setores da mina.



- **Monitoramento Piezométrico**

Com vistas a contar com os níveis piezométricos da área da mina, em seus diferentes setores, informação fundamental para modelar as condições geotécnicas, a HERCULANO realiza o monitoramento sistemático deste parâmetro por meio da leitura de INAs – Indicadores de Nível D' Água. Para atender às demandas da ampliação da área da lavra no Processo ANM 831.175/2022, estão sendo sugeridos alguns novos dispositivos, em pontos específicos em setores não cobertos pela malha atual.

- **Monitoramento Sísmico**

A HERCULANO continuará realizando o monitoramento sísmico, por meio da contratação de empresa especializada, nos domínios da mineração, com o propósito de garantir níveis aceitáveis de pressão acústica e vibrações dentro dos limites exigidos pela norma, visando a proteção de suas próprias estruturas e pessoal, bem como de sua vizinhança.

- **Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos**

A empresa deverá implantar/aperfeiçoar um amplo programa de gerenciamento de resíduos sólidos que seja bastante abrangente, com foco na identificação de todos os pontos/operações/processos geradores, a quantificação destes resíduos e, sobretudo, o controle sobre a destinação final.

São os objetivos centrais deste programa:

- Reduzir, na medida do possível, o volume de resíduos gerados;
- Aumentar a eficiência da recuperação, reutilização e da reciclagem de resíduos e;
- Destinar adequadamente os resíduos gerados.

A abrangência deste programa deverá alcançar o controle dos resíduos sólidos originados no processo minerário, bem como daqueles resíduos sólidos originados nas áreas de apoio como oficinas, almoxarifados, cozinha/refeitório, escritório, sanitários e UTM.

A empresa deverá implantar um sistema de registro mensal a ser adotado nos diferentes setores da empresa, de modo que a contabilização seja feita de forma descentralizada, e que venha a alimentar um banco de dados, que subsidiará as ações de gerenciamento.

Serão realizadas as seguintes ações e medidas:

- Inventário dos resíduos sólidos, conforme definido na Resolução CONAMA nº 357/2005;
- Implantação de programa de coleta seletiva;
- Treinamento dos funcionários e equipes de gestão de resíduos;
- Educação ambiental no sentido de minimizar a geração de resíduos;
- Constante atualização sobre oportunidades de reutilização de resíduos;
- Utilização de áreas adequadamente protegidas para manuseio dos resíduos.



- **Programa de Manutenção Veicular**

A Mineração Herculano já conta um programa de manutenção de sua frota, envolvendo as máquinas pesadas e os veículos utilitários de apoio, que consiste na realização de inspeções rotineiras, nas quais são verificados, além de todos os itens que tem implicações no desempenho e segurança, aqueles que repercutem em parâmetros de qualidade ambiental, como o nível de emissão de poluentes atmosféricos, o nível de emissão de ruídos e a geração de efluentes oleosos ou contaminação direta por vazamentos.

Esse programa poderá ser extensivo em alguns quesitos mais expeditos aos veículos de terceiros, utilizados por transportadores individuais e empresas que fazem o transporte dos produtos ao seu destino.

No âmbito interno, as avaliações serão realizadas em paradas rotineiras dos veículos, programadas de forma a não prejudicar o andamento normal dos trabalhos de produção.

- **Programa de Priorização dos Fornecedores Locais**

A Herculano Mineração já possui presença relevante no contexto socioeconômico da região de inserção do projeto, sendo importante que continue contribuindo para a permanência de uma conjuntura favorável à realização de investimentos, fortalecendo os fornecedores locais.

Este programa deverá estar alinhado com as políticas de desenvolvimento econômico e social de âmbito federal, estadual e, em especial, municipal.

Suas ações deverão facilitar o empreendedorismo da população, estimulando o crescimento do capital social e a participação de diferentes setores da comunidade nos processos de desenvolvimento local.

Entre as atividades inseridas no âmbito deste programa, ressalta-se:

- Desenvolver a capacitação, certificação e promoção dos fornecedores locais;
- Melhorar a logística de abastecimento de insumos e serviços;
- Desburocratizar o processo de aquisição, mantendo ferramentas eficientes no processo de compra;
- Apoio às atividades de educação realizadas na região.

- **Programa de Capacitação da mão de obra**

Este programa insere-se no âmbito das medidas potencializadoras dos impactos positivos decorrentes do empreendimento. Ele visa, através de princípios seletivos e do desenvolvimento de habilidades profissionais, privilegiar a contratação de funcionários das áreas de influência direta, qual seja, o município de Itabirito.

Esse programa é de grande relevância uma vez que o contexto socioeconômico deste município é, em grande parte, caracterizado pelo setor de serviços e pelo setor agropecuário. Portanto, apesar de já existir mão de obra qualificada para atender as demandas do trabalho com mineração (em grande parte em razão da existência de minerações de minério de ferro vizinhas), boa parte da população ainda não possui as

qualificações demandadas por um empreendimento industrial deste porte.

Trata-se de uma medida já estabelecida formalmente pela empresa na região, e, considerando sua importância, deverá ser continuamente aperfeiçoada.

Ressalta-se, entretanto, que a absorção efetiva de mão de obra não depende somente da intenção deliberada do empreendedor em recrutar trabalhadores, mas também na adequação das habilidades destes profissionais às exigências destes postos de trabalho, sendo fundamental o envolvimento dos governos locais, principalmente no que se refere à educação e capacitação de seus habitantes.

- **Programa de Educação Ambiental**

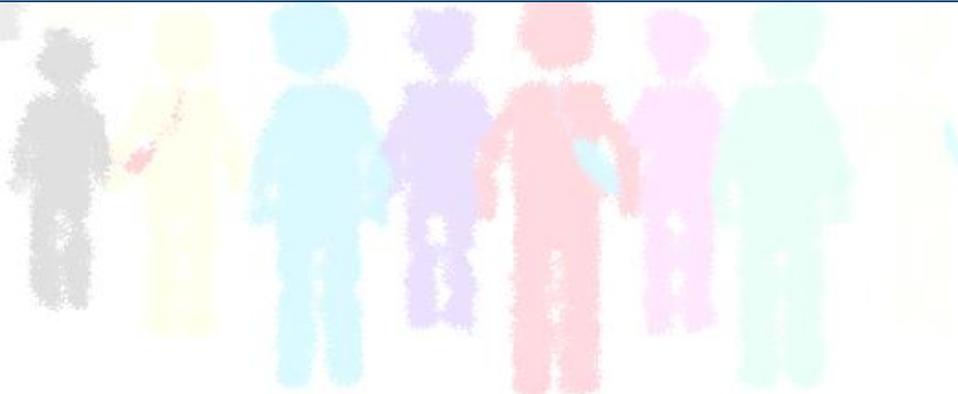
A Herculano já vem colocando em prática o seu Programa de Educação Ambiental – PEA, o qual foi concebido inicialmente no âmbito de seu processo de licenciamento mais recente, Processo COPAM 00340/1995/017/2017, Certificado de LO Nº 078/2017, de 11/12/2017, posteriormente aperfeiçoado para adequação à Deliberação Normativa 214/2017, que trata das diretrizes do PEA no âmbito do licenciamento das atividades com impacto ao meio ambiente em Minas Gerais.

Como preconizado na DN 214/2017, as atividades propostas no PEA foram fundamentadas nas informações e impressões obtidas por meio do Diagnóstico Socioambiental Participativo – DSP, com reuniões iniciais e devolutivas, junto a população representativa nas áreas de influência direta do empreendimento da Herculano.

- **Programa de Comunicação Social**

Outra medida que já vem sendo praticada no empreendimento e que será continuada no decorrer do desenvolvimento de suas atividades propostas na ampliação da área de lavra na área do Processo ANM 831.175/2022, é a prática do Plano de Comunicação Social, o qual também foi elaborado com subsídios do Diagnóstico Socioambiental Participativo – DSP.

Com este plano, por meio do desenvolvimento de ações planejadas, visam uma maior integração da empresa e as comunidades residentes na região de entorno do empreendimento, com o objetivo primordial de prestar esclarecimentos sobre os aspectos ambientais e socioambientais pertinentes à sua atividade, notadamente para dirimir dúvidas a respeito dos impactos ambientais negativos causados pela atividade minerária, suas dimensões e alcance, bem como as medidas mitigadoras adotadas pela empresa para minimizar ou anular estes efeitos, e ainda para divulgar os aspectos positivos que decorrem da manutenção de seus trabalhos, em particular os benefícios socioeconômicos.





MEDIDAS COMPENSATÓRIAS

- **Proposta de Implantação de Área de Compensação Florestal**

O objeto do licenciamento em questão trata da ampliação da área de lavra na área do Processo ANM 831.175/2022 e áreas operacionais contíguas, cujo projeto ocupará uma superfície total de 11,01 ha, em grande parte em espaços já ocupados pela atividade minerária atual, completamente antropizados, e outra já comprometida com outros licenciamentos já formalizados e em análise pela SUPRAM, ensejando realização de desmate exclusivamente decorrente do licenciamento em tela somente em um trecho de 3,19 hectares.

Em razão da necessidade de o empreendimento suprimir vegetação nativa caracterizando um impacto não mitigável, a empresa, em atendimento a legislação vigente (Lei 20.922/2013), deverá executar uma medida de compensação florestal, que contemple a criação, manutenção ou implantação de unidade de conservação, na proporção de, no mínimo, a área a ser suprimida. A proposta deverá ser apresentada a GCA - IEF.

- **Proposta de Compensação Ambiental - SNUC**

Com base na Deliberação Normativa COPAM nº 94 de 12 de abril de 2006, a empresa deverá apresentar proposta de medida de compensação ambiental à Gerência de Compensação Ambiental - GCA/IEF, com base no investimento necessário para a implantação do empreendimento, e aplicar o que determina a Lei do SNUC, calculando-se o valor a ser destinado para a manutenção de unidade de conservação a ser definida pelo Instituto Estadual de Florestas - IEF.

- **Compensação Florestal por Supressão de Vegetação Nativa em Bioma Mata Atlântica (Lei Federal 11.428/2006 e DN nº 73/2004)**

Pelo fato da ampliação da área de lavra envolver a supressão de vegetação nativa e estar inserido no bioma Mata Atlântica, com supressão de vegetação nativa, deve-se apresentar a GCA-IEF uma proposta de compensação ambiental nos termos da Lei 11.428/2006.

Como esclarece a Instrução de Serviço SISEMA 02/2017, o Artigo 17 da Lei 11.428/2006 estabelece a todo aquele que suprimir vegetação primária ou secundária em estágio médio e avançado de regeneração, pertencente ao bioma Mata Atlântica o dever de compensar a intervenção.

Em função da Deliberação Normativa COPAM nº 73/2004, a área para compensação deve ter o dobro da área objeto da intervenção, com as mesmas características ecológicas.



10 – CONCLUSÃO

Conforme pôde ser verificado na avaliação de impactos, o empreendimento tem médio potencial de modificação do meio, seja em termos positivos ou negativos. Foram identificados 10 impactos negativos, em grande parte mitigáveis, quais sejam:

1. Impacto sobre a flora
2. Afugentamento da fauna de áreas próximas ao empreendimento
3. Modificação de habitats
4. Aumento da pressão de caça e captura ilegal de espécies da fauna
5. Modificação na paisagem – Impacto Visual
6. Alteração da topografia
7. Alteração da qualidade das águas
8. Emissão local de materiais particulados em suspensão
9. Aumento no nível de ruídos
10. Alterações e Perdas de Qualidade Ambiental

Em contrapartida, foram identificados 7 impactos reais positivos, nas fase de operação.

1. Melhoria das condições geotécnicas
2. Viabilização do Pit Conjunto - Aproveitamento Racional das Reservas
3. Manutenção no nível de empregos
4. Incremento no nível de serviços
5. Incremento na arrecadação pública
6. Incremento na balança comercial
7. Estabilidade Social

Considerando-se que:

- Os impactos ambientais associados ao empreendimento são plenamente mitigáveis pela adoção de medidas simples;
- Aqueles impactos que não são mitigáveis podem ser compensados em condição bastante favorável;
- A efetivação ampliação da área de lavra na área do Processo ANM 831.175/2022, mina do Retiro do Sapecado, é de suma importância para a continuidade dos trabalhos da Mineração Herculano.
- As áreas nas quais serão desenvolvidas as atividades de lavra se encontram amplamente alteradas de suas condições naturais, estando já inseridas em contexto dos projetos já implantados, quais sejam, da Herculano Mineração Ltda (Mina do Retiro do Sapecado) e da VALE (Projeto do Pico).

Belo Horizonte, 20 de outubro de 2023.



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20232462489

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

1. Responsável Técnico

JOSE DOMINGOS PEREIRA

Título profissional: **ENGENHEIRO DE MINAS, ENGENHEIRO DE SEGURANÇA DO TRABALHO**

RNP: **1405246855**

Registro: **MG0000021611D MG**

2. Dados do Contrato

Contratante: **HERCULANO MINERAÇÃO LTDA.**

CPF/CNPJ: **41.785.833/0001-92**

AVENIDA GETÚLIO VARGAS

Nº: **1290**

Complemento:

Bairro: **CENTRO**

Cidade: **ITAÚNA**

UF: **MG**

CEP: **35680037**

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em: **19/10/2023**

Valor: **R\$ 8.000,00**

Tipo de contratante: **Pessoa Juridica de Direito Privado**

Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

FAZENDA Retiro do Sapecado

Nº: **Sem Número**

Complemento: **Zona Rural**

Bairro: **ZONA RURAL**

Cidade: **Itabirito**

UF: **MG**

CEP: **35450000**

Data de Início: **01/02/2023**

Previsão de término: **27/10/2023**

Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Finalidade: **OUTROS**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **HERCULANO MINERAÇÃO LTDA**

CPF/CNPJ: **41.785.833/0002-73**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
8 - Consultoria		
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > GESTÃO AMBIENTAL > #7.6.6 - DE ESTUDOS AMBIENTAIS	1,00	un
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > GESTÃO AMBIENTAL > #7.6.7 - DE IMPACTO AMBIENTAL	1,00	un
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > CONTROLE E MONITORAMENTO AMBIENTAL > DE CONTROLE AMBIENTAL > #7.1.1.5 - CONTROLE DE POLUIÇÃO AMBIENTAL	1,00	un
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > RECUPERAÇÃO AMBIENTAL > DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL > #7.4.1.5 - RECUPERAÇÃO AMBIENTAL	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

EIA Estudo de Impacto Ambiental; RIMA Relatório de Impacto Ambiental; PCA Plano de Controle Ambiental; PRAD Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas

6. Declarações

- Declaro estar ciente de que devo cumprir as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

- Cláusula Compromissória: Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei no. 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio da Câmara de Mediação e Arbitragem - CMA vinculada ao Crea-MG, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que meus dados pessoais e eventuais documentos por mim apresentados nesta solicitação serão utilizados conforme a Política de Privacidade do CREA-MG, que encontra-se à disposição no seguinte endereço eletrônico: <https://www.crea-mg.org.br/transparencia/lgpd/politica-privacidade-dados>. Em caso de cadastro de ART para PESSOA FÍSICA, declaro que informei ao CONTRATANTE e ao PROPRIETÁRIO que para a emissão desta ART é necessário cadastrar nos sistemas do CREA-MG, em campos específicos, os seguintes dados pessoais: nome, CPF e endereço. Por fim, declaro que estou ciente que é proibida a inserção de qualquer dado pessoal no campo "observação" da ART, seja meu ou de terceiros.

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que não posso compartilhar a ART com terceiros sem o devido consentimento do contratante e/ou do(a) proprietário(a), exceto para cumprimento de dever legal.

7. Entidade de Classe

ASSEMB - Associação dos Engenheiros de Minas do Estado de Minas Gerais

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: CZ9Yd
 Impresso em: 20/10/2023 às 11:46:23 por: , ip: 200.25.56.74





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20232462489

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Belo Horizonte, 20 de outubro de 2023.

Local data

JOSÉ DOMINGOS
PEREIRA

Assinado de forma digital por JOSÉ DOMINGOS PEREIRA
 DN: cn=JOSÉ DOMINGOS PEREIRA,
 email=josedomingos@geomil.com.br, c=BR
 Dados: 2023.10.20 14:32:11 -03'00'

JOSE DOMINGOS PEREIRA - CPF: 143.248.306-49
MARCO AURELIO
FONSECA HERCULANO
ANTUNES:10653992602

HERCULANO MINERAÇÃO LTDA. - CNPJ: 41.785.833/0001-92

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

* O comprovante de pagamento deverá ser apensado para comprovação de quitação

10. Valor

Valor da ART: **R\$ 96,62**

Registrada em: **19/10/2023**

Valor pago: **R\$ 96,62**

Nosso Número: **8602650093**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: CZ9Yd
 Impresso em: 20/10/2023 às 11:46:24 por: , ip: 200.25.56.74





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20232462414

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

1. Responsável Técnico

GUSTAVO DE AZEVEDO PEREIRA

Título profissional: **ENGENHEIRO DE MINAS, ESPECIALISTA EM ENGENHARIA GEOTÉCNICA, ESPECIALISTA EM ENGENHARIA DE ESTRUTURAS HIDRÁULICAS, ESPECIALISTA EM SEGURANÇA DE BARRAGENS**

RNP: **1400539331**

Registro: **MG0000090526D MG**

2. Dados do Contrato

Contratante: **HERCULANO MINERAÇÃO LTDA.**

CPF/CNPJ: **41.785.833/0001-92**

AVENIDA GETÚLIO VARGAS

Nº: **1290**

Complemento:

Bairro: **CENTRO**

Cidade: **ITAÚNA**

UF: **MG**

CEP: **35680037**

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em: **19/10/2023**

Valor: **R\$ 8.000,00**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica**

Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

FAZENDA Retiro do Sapocado

Nº: **Sem Número**

Complemento: **Zona Rural**

Bairro: **Zona Rural**

Cidade: **ITABIRITO**

UF: **MG**

CEP: **35450000**

Data de Início: **01/02/2023**

Previsão de término: **27/10/2023**

Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Finalidade:

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **HERCULANO MINERAÇÃO LTDA.**

CPF/CNPJ: **41.785.833/0001-92**

4. Atividade Técnica

8 - Consultoria

Quantidade

Unidade

40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > GESTÃO AMBIENTAL > #7.6.6 - DE ESTUDOS AMBIENTAIS

1,00

un

40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > GESTÃO AMBIENTAL > #7.6.7 - DE IMPACTO AMBIENTAL

1,00

un

40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > CONTROLE E MONITORAMENTO AMBIENTAL > DE CONTROLE AMBIENTAL > #7.1.1.5 - CONTROLE DE POLUIÇÃO AMBIENTAL

1,00

un

40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > RECUPERAÇÃO AMBIENTAL > DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL > #7.4.1.5 - RECUPERAÇÃO AMBIENTAL

1,00

un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

EIA Estudo de Impacto Ambiental; RIMA Relatório de Impacto Ambiental; PCA Plano de Controle Ambiental; PRAD Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas

6. Declarações

- Declaro estar ciente de que devo cumprir as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que meus dados pessoais e eventuais documentos por mim apresentados nesta solicitação serão utilizados conforme a Política de Privacidade do CREA-MG, que encontra-se à disposição no seguinte endereço eletrônico: <https://www.crea-mg.org.br/transparencia/lgpd/politica-privacidade-dados>. Em caso de cadastro de ART para PESSOA FÍSICA, declaro que informei ao CONTRATANTE e ao PROPRIETÁRIO que para a emissão desta ART é necessário cadastrar nos sistemas do CREA-MG, em campos específicos, os seguintes dados pessoais: nome, CPF e endereço. Por fim, declaro que estou ciente que é proibida a inserção de qualquer dado pessoal no campo "observação" da ART, seja meu ou de terceiros.

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que não posso compartilhar a ART com terceiros sem o devido consentimento do contratante e/ou do(a) proprietário(a), exceto para cumprimento de dever legal.

7. Entidade de Classe

ASSEMGM - Associação dos Engenheiros de Minas do Estado de Minas Gerais

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Belo Horizonte, 20 de outubro de 2023.

Local

data

GUSTAVO DE AZEVEDO PEREIRA - CPF: 013.584.736-25

MARCO AURELIO
 FONSECA
 HERCULANO
 ANTUNES: 10553992602

HERCULANO MINERAÇÃO LTDA. - CNPJ: 41.785.833/0001-92

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: wCD7A
 Impresso em: 20/10/2023 às 11:35:13 por: ip: 200.25.56.74

www.crea-mg.org.br
 Tel: 0800 031 2732

atendimento@crea-mg.org.br
 Fax:

CREA-MG
 Conselho Regional de Engenharia
 e Agronomia de Minas Gerais





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20232462414

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

* O comprovante de pagamento deverá ser apensado para comprovação de quitação

10. Valor

Valor da ART: **R\$ 96,62**

Registrada em: **19/10/2023**

Valor pago: **R\$ 96,62**

Nosso Número: **8602649974**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: wCD7A
Impresso em: 20/10/2023 às 11:35:14 por: , ip: 200.25.56.74

www.crea-mg.org.br
Tel: 0800 031 2732

atendimento@crea-mg.org.br
Fax:





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20232463011

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

1. Responsável Técnico

KERLEY WANDERSON ANDRADE

Título profissional: **GEÓLOGO, ESPECIALISTA EM ENGENHARIA GEOTÉCNICA**

RNP: **1407869809**

Registro: **MG0000120333D MG**

2. Dados do Contrato

Contratante: **HERCULANO MINERAÇÃO LTDA.**

CPF/CNPJ: **41.785.833/0001-92**

AVENIDA GETÚLIO VARGAS

Nº: **1290**

Complemento:

Bairro: **CENTRO**

Cidade: **ITAÚNA**

UF: **MG**

CEP: **35680037**

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em: **19/10/2023**

Valor: **R\$ 8.000,00**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

FAZENDA Retiro do Sapecado

Nº: **Sem Número**

Complemento: **Zona Rural**

Bairro: **Zona Rural**

Cidade: **ITABIRITO**

UF: **MG**

CEP: **35450000**

Data de Início: **01/02/2023**

Previsão de término: **27/10/2023**

Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Finalidade: **AMBIENTAL**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **Herculano Mineração Ltda.**

CPF/CNPJ: **41.785.833/0002-73**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
8 - Consultoria		
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > GESTÃO AMBIENTAL > #7.6.6 - DE ESTUDOS AMBIENTAIS	1,00	un
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > GESTÃO AMBIENTAL > #7.6.7 - DE IMPACTO AMBIENTAL	1,00	un
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > CONTROLE E MONITORAMENTO AMBIENTAL > DE CONTROLE AMBIENTAL > #7.1.1.5 - CONTROLE DE POLUIÇÃO AMBIENTAL	1,00	un
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > RECUPERAÇÃO AMBIENTAL > DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL > #7.4.1.5 - RECUPERAÇÃO AMBIENTAL	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

EIA Estudo de Impacto Ambiental; RIMA Relatório de Impacto Ambiental; PCA Plano de Controle Ambiental; PRAD Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas

6. Declarações

- Declaro estar ciente de que devo cumprir as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

- Cláusula Compromissória: Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei no. 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio da Câmara de Mediação e Arbitragem - CMA vinculada ao Crea-MG, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que meus dados pessoais e eventuais documentos por mim apresentados nesta solicitação serão utilizados conforme a Política de Privacidade do CREA-MG, que encontra-se à disposição no seguinte endereço eletrônico: <https://www.crea-mg.org.br/transparencia/lgpd/politica-privacidade-dados>. Em caso de cadastro de ART para PESSOA FÍSICA, declaro que informei ao CONTRATANTE e ao PROPRIETÁRIO que para a emissão desta ART é necessário cadastrar nos sistemas do CREA-MG, em campos específicos, os seguintes dados pessoais: nome, CPF e endereço. Por fim, declaro que estou ciente que é proibida a inserção de qualquer dado pessoal no campo "observação" da ART, seja meu ou de terceiros.

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que não posso compartilhar a ART com terceiros sem o devido consentimento do contratante e/ou do(a) proprietário(a), exceto para cumprimento de dever legal.

7. Entidade de Classe

SINGEO-MG - Sindicato dos Geólogos no Estado de Minas Gerais

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 48WcZ
 Impresso em: 20/10/2023 às 11:49:33 por: , ip: 170.82.175.2





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20232463011

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

KERLEY WANDERSON Assinado de forma digital por KERLEY
ANDRADE:01421909693 WANDERSON ANDRADE:01421909693
 Dados: 2023.10.20 15:58:37 -03'00'

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Belo Horizonte, 20 de outubro de 2023.

Local data

KERLEY WANDERSON ANDRADE - CPF: 014.219.096-93

MARCO AURELIO
 FONSECA HERCULANO
 ANTUNES:10653992602

HERCULANO MINERAÇÃO LTDA. - CNPJ: 41.785.833/0001-92

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

* O comprovante de pagamento deverá ser apensado para comprovação de quitação

10. Valor

Valor da ART: **R\$ 96,62** Registrada em: **19/10/2023** Valor pago: **R\$ 96,62** Nosso Número: **8602650853**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 48WcZ
 Impresso em: 20/10/2023 às 11:49:34 por: , ip: 170.82.175.2





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20232462879

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

1. Responsável Técnico

MARCIO CELIO RODRIGUES DA SILVA

Título profissional: **GEÓLOGO**

RNP: **1405248300**

Registro: **MG0000043136D MG**

2. Dados do Contrato

Contratante: **HERCULANO MINERAÇÃO LTDA.**

AVENIDA GETÚLIO VARGAS

Complemento:

Cidade: **ITAÚNA**

Bairro: **CENTRO**

UF: **MG**

CPF/CNPJ: **41.785.833/0001-92**

Nº: **1290**

CEP: **35680037**

Contrato: **Não especificado**

Valor: **R\$ 8.000,00**

Ação Institucional: **Outros**

Celebrado em: **19/10/2023**

Tipo de contratante: **Pessoa Juridica de Direito Privado**

3. Dados da Obra/Serviço

FAZENDA Retiro do Sapocado

Complemento: **Zona Rural**

Cidade: **Itabirito**

Data de Início: **01/02/2023**

Finalidade: **AMBIENTAL**

Proprietário: **HERCULANO MINERAÇÃO LTDA**

Nº: **Sem Número**

Bairro: **ZONA RURAL**

UF: **MG**

CEP: **35450000**

Previsão de término: **27/10/2023**

Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Código: **Não Especificado**

CPF/CNPJ: **41.785.833/0002-73**

4. Atividade Técnica

8 - Consultoria

40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > GESTÃO AMBIENTAL > #7.6.6 - DE ESTUDOS AMBIENTAIS

40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > GESTÃO AMBIENTAL > #7.6.7 - DE IMPACTO AMBIENTAL

40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > CONTROLE E MONITORAMENTO AMBIENTAL > DE CONTROLE AMBIENTAL > #7.1.1.5 - CONTROLE DE POLUIÇÃO AMBIENTAL

40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > RECUPERAÇÃO AMBIENTAL > DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL > #7.4.1.5 - RECUPERAÇÃO AMBIENTAL

Quantidade

Unidade

1,00

un

1,00

un

1,00

un

1,00

un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

EIA Estudo de Impacto Ambiental; RIMA Relatório de Impacto Ambiental; PCA Plano de Controle Ambiental; PRAD Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas

6. Declarações

- Declaro estar ciente de que devo cumprir as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que meus dados pessoais e eventuais documentos por mim apresentados nesta solicitação serão utilizados conforme a Política de Privacidade do CREA-MG, que encontra-se à disposição no seguinte endereço eletrônico: <https://www.crea-mg.org.br/transparencia/legpd/politica-privacidade-dados>. Em caso de cadastro de ART para PESSOA FÍSICA, declaro que informei ao CONTRATANTE e ao PROPRIETÁRIO que para a emissão desta ART é necessário cadastrar nos sistemas do CREA-MG, em campos específicos, os seguintes dados pessoais: nome, CPF e endereço. Por fim, declaro que estou ciente que é proibida a inserção de qualquer dado pessoal no campo "observação" da ART, seja meu ou de terceiros.

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que não posso compartilhar a ART com terceiros sem o devido consentimento do contratante e/ou do(a) proprietário(a), exceto para cumprimento de dever legal.

7. Entidade de Classe

SINGEO-MG - Sindicato dos Geólogos no Estado de Minas Gerais

MARCIO CELIO RODRIGUES DA SILVA:35638273620

Atestado de forma digital por MARCIO CELIO RODRIGUES DA SILVA:35638273620
 DN: c=BR, o=ICP-Brasil, ou=Certificado Digital, ou=0154285000175, ou=Secretaria de Receita Federal do Brasil - RFB, ou=RFB e CPF 33, ou=em, ou=BR, ou=MARCIO CELIO RODRIGUES DA SILVA:35638273620
 Dados: 2023.10.20 15:53:49 -03'00'

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

MARCIO CELIO RODRIGUES DA SILVA - CPF: 356.382.736-20

Belo Horizonte, 20 de outubro de 2023.

MARCO AURELIO FONSECA HERCULANO ANTUNES:10653992602

Local

data

HERCULANO MINERAÇÃO LTDA. - CNPJ: 41.785.833/0001-92

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: B09z9
 Impresso em: 20/10/2023 às 11:53:02 por: , ip: 170.82.175.2





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20232462879

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

* O comprovante de pagamento deverá ser apensado para comprovação de quitação

10. Valor

Valor da ART: **R\$ 96,62** Registrada em: **19/10/2023** Valor pago: **R\$ 96,62** Nosso Número: **8602650680**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: B09z9
Impresso em: 20/10/2023 às 11:53:03 por: , ip: 170.82.175.2





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20232462307

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

1. Responsável Técnico

PABLO LUIZ BRAGA

Título profissional: **ENGENHEIRO FLORESTAL, ESPECIALISTA EM ENGENHARIA SANITÁRIA E MEIO AMBIENTE** RNP: **1404717382**
 Registro: **MG0000079320D MG**

2. Dados do Contrato

Contratante: **HERCULANO MINERAÇÃO LTDA** CPF/CNPJ: **41.785.833/0001-92**
AVENIDA GETÚLIO VARGAS Nº: **1290**
 Complemento: **CASA** Bairro: **CENTRO**
 Cidade: **ITAÚNA** UF: **MG** CEP: **35680037**

Contrato: **Não especificado** Celebrado em: **19/10/2023**
 Valor: **R\$ 8.000,00** Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**
 Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

FAZENDA RETIDO DO SAPECADO Nº: **SEM NÚMERO**
 Complemento: **ZONA RURAL** Bairro: **ZONA RURAL**
 Cidade: **ITABIRITO** UF: **MG** CEP: **35450000**
 Data de Início: **01/02/2023** Previsão de término: **27/10/2023** Coordenadas Geográficas: **0, 0**
 Finalidade: **FLORESTAL** Código: **Não Especificado**
 Proprietário: **HERCULANO MINERAÇÃO LTDA** CPF/CNPJ: **41.785.833/0001-92**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
8 - Consultoria		
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > GESTÃO AMBIENTAL > #7.6.6 - DE ESTUDOS AMBIENTAIS	1,00	un
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > GESTÃO AMBIENTAL > #7.6.7 - DE IMPACTO AMBIENTAL	1,00	un
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > CONTROLE E MONITORAMENTO AMBIENTAL > DE CONTROLE AMBIENTAL > #7.1.1.5 - CONTROLE DE POLUIÇÃO AMBIENTAL	1,00	un
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > RECUPERAÇÃO AMBIENTAL > DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL > #7.4.1.5 - RECUPERAÇÃO AMBIENTAL	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

EIA Estudo de Impacto Ambiental; RIMA Relatório de Impacto Ambiental; PCA Plano de Controle Ambiental; PRAD Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas

6. Declarações

- Declaro estar ciente de que devo cumprir as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.
- Cláusula Compromissória: Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei no. 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio da Câmara de Mediação e Arbitragem - CMA vinculada ao Crea-MG, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar
- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que meus dados pessoais e eventuais documentos por mim apresentados nesta solicitação serão utilizados conforme a Política de Privacidade do CREA-MG, que encontra-se à disposição no seguinte endereço eletrônico: <https://www.crea-mg.org.br/transparencia/lged/politica-privacidade-dados>. Em caso de cadastro de ART para PESSOA FÍSICA, declaro que informei ao CONTRATANTE e ao PROPRIETÁRIO que para a emissão desta ART é necessário cadastrar nos sistemas do CREA-MG, em campos específicos, os seguintes dados pessoais: nome, CPF e endereço. Por fim, declaro que estou ciente que é proibida a inserção de qualquer dado pessoal no campo "observação" da ART, seja meu ou de terceiros.
- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que não posso compartilhar a ART com terceiros sem o devido consentimento do contratante e/ou do(a) proprietário(a), exceto para cumprimento de dever legal.

7. Entidade de Classe

SMEF - Sociedade Mineira de Engenheiros Florestais

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 1a8ZZ
 Impresso em: 20/10/2023 às 11:57:28 por: , ip: 200.25.56.74





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20232462307

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Belo Horizonte, 20 de outubro de 2023.

Local data

PABLO LUIZ
 BRAGA:00452721660

Digitally signed by PABLO LUIZ BRAGA:00452721660
 DN: c=BR, o=ICP-Brasil, ou=VideoConferencia,
 ou=230370330000182, ou=Secretaria da Receita Federal
 do Brasil - RFB, ou=RFB e-CPF A3, ou=(em branco),
 cn=PABLO LUIZ BRAGA:00452721660
 Date: 2023.10.20 15:48:40 -03'00'

PABLO LUIZ BRAGA - CPF: 004.527.216-60

MARCO AURELIO
 FONSECA HERCULANO
 ANTUNES:10653992602

Assinado digitalmente por MARCO AURELIO FONSECA HERCULANO
 DN: c=BR, o=ICP-Brasil, ou=VideoConferencia,
 ou=230370330000182, ou=Secretaria da Receita Federal
 do Brasil - RFB, ou=RFB e-CPF A3, ou=(em branco),
 cn=MARCO AURELIO FONSECA HERCULANO
 Date: 2023.10.20 15:48:40 -03'00'

HERCULANO MINERAÇÃO LTDA - CNPJ: 41.785.833/0001-92

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

* O comprovante de pagamento deverá ser apensado para comprovação de quitação

10. Valor

Valor da ART: **R\$ 96,62**

Registrada em: **19/10/2023**

Valor pago: **R\$ 96,62**

Nosso Número: **8602649868**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 1a8ZZ

Impresso em: 20/10/2023 às 11:57:29 por: , ip: 200.25.56.74





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20232335611

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

1. Responsável Técnico

MARCIO LUIZ BATISTA

Título profissional: ENGENHEIRO FLORESTAL

RNP: 1400235316

Registro: MG00000884480 MG

2. Dados do Contrato

Contratante: HERCULANO MINERACAO LTDA

AVENIDA GETÚLIO VARGAS

Complemento: CASA

Cidade: ITAÚNA

Bairro: CENTRO

UF: MG

CPF/CNPJ: 41.785.833/0001-92

Nº: 1296

CEP: 35680037

Contrato: Não especificado

Valor: R\$ 5.000,00

Ação Institucional: Outros

Celebrado em: 01/05/2023

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado

3. Dados da Obra/Serviço

FAZENDA RETIDO DO SAPECADO

Complemento: ZONA RURAL

Cidade: ITABIRITO

Data de Início: 01/05/2023

Finalidade: FLORESTAL

Proprietário: HERCULANO MINERACAO LTDA

Nº: S/N

Bairro: ZONA RURAL

UF: MG

CEP: 35450000

Previsão de término: 31/08/2023

Coordenadas Geográficas: 0, 0

Código: Não Especificado

CPF/CNPJ: 41.785.833/0001-92

4. Atividade Técnica

8 - Consultoria

11 - Coleta de dados > AGRONOMIA, AGRÍCOLA, FLORESTAL, PESCA E AQUICULTURA >
SILVICULTURA > #39.20.16 - DE INVENTÁRIO FLORESTAL

Quantidade

1,00

Unidade

un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

INVENTÁRIO FLORESTAL /PIA/ EIA RIMA

6. Declarações

- Declaro estar ciente de que devo cumprir as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

- Cláusula Compromissória: Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei no. 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio da Câmara de Mediação e Arbitragem - CMA vinculada ao Crea-MG, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que meus dados pessoais e eventuais documentos por mim apresentados nesta solicitação serão utilizados conforme a Política de Privacidade do CREA-MG, que encontra-se à disposição no seguinte endereço eletrônico: <https://www.crea-mg.org.br/transparencia/igpd/politica-privacidade-dados>. Em caso de cadastro de ART para PESSOA FÍSICA, declaro que informei ao CONTRATANTE e ao PROPRIETÁRIO que para a emissão desta ART é necessário cadastrar nos sistemas do CREA-MG, em campos específicos, os seguintes dados pessoais: nome, CPF e endereço. Por fim, declaro que estou ciente que é proibida a inserção de qualquer dado pessoal no campo "observação" da ART, seja meu ou de terceiros.

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que não posso compartilhar a ART com terceiros sem o devido consentimento do contratante e/ou do(a) proprietário(a), exceto para cumprimento de dever legal.

7. Entidade de Classe

SMEF - Sociedade Mineira de Engenheiros Florestais

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local

de

data

MARCIO LUIZ BATISTA - CPF: 256.034.038-02

MARCO AURELIO
FONSECA HERCULANO
ANTUNES:10653992602

HERCULANO MINERACAO LTDA - CNPJ: 41.785.833/0001-92

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: R\$ 96,62

Registrada em: 29/08/2023

Valor pago: R\$ 96,62

Nosso Número: 8602317959

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: WZwM0
Impresso em: 30/08/2023 às 09:20:39 por: ip: 200.25.58.76

www.crea-mg.org.br
Tel: 0800 031 2732

atendimento@crea-mg.org.br
Fax:

CREA-MG
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia de Minas Gerais





Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO	Data: 18/04/2023
--------------------	------------------

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	Nº: 20231000104710
---	--------------------

CONTRATADO

Nome LUIZ GABRIEL MAZZONI PRATA FERNANDES	Registro CRBio: 057741/04-D
---	-----------------------------

Cpf: 079.797.426-13	Tel: 31 32840858
---------------------	------------------

E-mail: LUIZMAZ@HOTMAIL.COM

Endereço RUA DOS TIMBIRAS, S/N

Cidade: BELO HORIZONTE	Bairro: FUNCIONÁRIOS
------------------------	----------------------

CEP: 30.140-060	UF: MG
-----------------	--------

CONTRATANTE

Nome GEOMIL - SERVIÇOS DE MINERAÇÃO LIMITADA
--

Registro	CPF/CGC/CNPJ: 25.184.466/0001-15
----------	----------------------------------

Endereço AVENIDA PRUDENTE DE MORAIS, 621
--

Cidade BELO HORIZONTE	Bairro SANTO ANTÔNIO
-----------------------	----------------------

CEP: 30.350-143	UF: MG
-----------------	--------

Site:

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza Prestação de Serviço - REALIZAÇÃO DE CONSULTORIA/ASSESSORIAS TÉCNICAS
--

Identificação EIA/RIMA PARA AMPLIAÇÃO DA LAVRA (ANM 1995/63) PARA A HERCULANO MINERAÇÃO

Município do Trabalho: ITABIRITO,	UF :MG	Município da sede: BELO HORIZONTE,	UF :MG
-----------------------------------	--------	------------------------------------	--------

Forma de participação: EQUIPE	Perfil da equipe: BIÓLOGOS
-------------------------------	----------------------------

Área do Conhecimento: ECOLOGIA, ZOOLOGIA	Campo de Atuação: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE
--	--

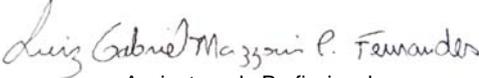
Descrição sumária da atividade: Realização de levantamento e diagnóstico do grupo temático avifauna para subsidiar os estudos ambientais no âmbito do Estudo de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) para ampliação da lavra (ANM 1995/63) para a Herculano Mineração, Itabirito, Minas Gerais.

Valor: R\$ 5.800,00	Total de horas: 120
---------------------	---------------------

Início 27/03/2023	Término
-------------------	---------

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima
--

Data: 18 / 04 / 2023  Assinatura do Profissional	Data: / / JOSÉ DOMINGOS PEREIRA Assinado de forma digital por JOSÉ DOMINGOS PEREIRA DN: cn=JOSÉ DOMINGOS PEREIRA, email=josedomingos@geomil.com.br, c=BR Dados: 2023.07.14 14:32:40 -03'00' Assinatura e Carimbo do Contratante	verifique a autenticidade 
---	--	--

Solicitação de baixa por distrato Data: / / Assinatura do Profissional Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante	Solicitação de baixa por conclusão Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio. Data: / / Assinatura do Profissional Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante
---	--



Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO Data: 19/04/2023

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART Nº: 20231000104771

CONTRATADO

Nome LIDIANE FELIX DE OLIVEIRA Registro CRBio: 062241/04-D

Cpf: 061.758.186-01 Tel: (31) 98795-2177

E-mail: LIDIANEFELIX2012@GMAIL.COM

Endereço RUA MARROCOS, 72 CASA 2

Cidade: BELO HORIZONTE Bairro: JARDIM LEBLON

CEP: 31.540-230 UF: MG

CONTRATANTE

Nome GEOMIL - SERVIÇOS DE MINERAÇÃO LIMITADA

Registro CPF/CGC/CNPJ: 25.184.466/0001-15

Endereço AVENIDA PRUDENTE DE MORAIS, 621 SALA 412

Cidade BELO HORIZONTE Bairro: SANTO ANTÔNIO

CEP: 30.350-143 UF: MG

Site:

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza Prestação de Serviço - REALIZAÇÃO DE CONSULTORIA/ASSESSORIAS TÉCNICAS

Identificação ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA AMPLIAÇÃO DA LAVRA (ANM 1995/63) DA HERCULANO MINERAÇÃO

Município do Trabalho: ITABIRITO, UF :MG Município da sede: BELO HORIZONTE, UF :MG

Forma de participação: EQUIPE Perfil da equipe: BIÓLOGOS, ENGENHEIROS, GEÓLOGOS

Área do Conhecimento: ECOLOGIA, ZOOLOGIA Campo de Atuação: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE

Descrição sumária da atividade: Coordenação do estudo de fauna para a elaboração do estudo de impacto ambiental e seu relatório de impacto ambiental para ampliação de lavra da Herculano Mineração, assim como participação no estudo de impactos e na proposição de medidas mitigadoras e programas.

Valor: R\$ 5.000,00 Total de horas: 100

Início 23/03/2023 Término

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 19 / 04 / 2023

Assinatura do Profissional

Data: / /

JOSÉ DOMINGOS PEREIRA

Assinatura e Carimbo do Contratante

Assinado de forma digital por JOSÉ DOMINGOS PEREIRA
DN: cn=JOSÉ DOMINGOS PEREIRA,
email=josedomingos@geomil.com.br, c=BR
Dados: 2023.07.14 14:32:10 -03'00'

verifique a autenticidade



Solicitação de baixa por distrato

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante



Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO	Data: 28/04/2023
--------------------	------------------

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	Nº: 20231000105166
---	--------------------

CONTRATADO

Nome IVANYR LIMA FUMIAN NETO	Registro CRBio: 076728/04-D
------------------------------	-----------------------------

Cpf: 038.700.006-27	Tel: (32) 99910-4622
---------------------	----------------------

E-mail: IVANYRFUMIAN@HOTMAIL.COM

Endereço RUA MARIANO NOVAES DE MELO, 100
--

Cidade: CARANGOLA	Bairro: CAIXA DAGUA
-------------------	---------------------

CEP: 36.800-000	UF: MG
-----------------	--------

CONTRATANTE

Nome GEOMIL - SERVIÇOS DE MINERAÇÃO LIMITADA
--

Registro	CPF/CGC/CNPJ: 25.184.466/0001-15
----------	----------------------------------

Endereço AVENIDA PRUDENTE DE MORAIS, 621412

Cidade BELO HORIZONTE	Bairro SANTO ANTÔNIO
-----------------------	----------------------

CEP: 30.350-143	UF: MG
-----------------	--------

Site:

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza Prestação de Serviço - REALIZAÇÃO DE CONSULTORIA/ASSESSORIAS TÉCNICAS
--

Identificação (EIA/RIMA) PARA AMPLIAÇÃO DA LAVRA (ANM 1995/63) PARA A HERCULANO MINERAÇÃO.

Município do Trabalho: ITABIRITO,	UF :MG	Município da sede: ITABIRITO,	UF :MG
-----------------------------------	--------	-------------------------------	--------

Forma de participação: EQUIPE	Perfil da equipe: 01 BIÓLOGO E 01 AUXILIAR.
-------------------------------	---

Área do Conhecimento: BOTÂNICA, ECOLOGIA, ZOOLOGIA	Campo de Atuação: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE
--	--

Descrição sumária da atividade: Levantamento de mastofauna, médios e grandes mamíferos.

Valor: R\$ 3.000,00	Total de horas: 50
---------------------	--------------------

Início 03/04/2023	Término
-------------------	---------

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 28 / 04 / 2023


Assinatura do Profissional

Data: / /

JOSÉ DOMINGOS PEREIRA
Assinatura e Carimbo do Contratante
Assinado de forma digital por JOSÉ DOMINGOS PEREIRA
DN: cn=JOSÉ DOMINGOS PEREIRA, email=josedomingos@geomil.com.br, c=BR
Dados: 2023.07.14 14:31:43 -03'00'

verifique a autenticidade



Solicitação de baixa por distrato

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante



Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO Data: 14/07/2023

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

Nº: 20231000108703

CONTRATADO

Nome FELIPE TALIN NORMANDO Registro CRBio: 057255/04-D

Cpf: 062.696.236-69 Tel: (31) 3492-2609

E-mail: FELIPETALIN@GMAIL.COM

Endereço RUA FORTUNATO PINTO JÚNIOR, 25

Cidade: BELO HORIZONTE Bairro: SANTA AMÉLIA

CEP: 31.560-180 UF: MG

CONTRATANTE

Nome GEOMIL - SERVIÇOS DE MINERAÇÃO LIMITADA

Registro CPF/CGC/CNPJ: 25.184.466/0001-15

Endereço AVENIDA PRUDENTE DE MORAIS, 621 412

Cidade BELO HORIZONTE Bairro SANTO ANTÔNIO

CEP: 30.350-143 UF: MG

Site:

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza Prestação de Serviço - EXECUÇÃO DE ESTUDOS, PROJETOS DE PESQUISA E/OU SERVIÇOS

Identificação ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA AMPLIAÇÃO DA LAVRA (ANM 1995/63) DA HERCULANO MINERAÇÃO

Município do Trabalho: ITABIRITO, UF :MG Município da sede: BELO HORIZONTE, UF :MG

Forma de participação: EQUIPE Perfil da equipe: BIÓLOGOS, ENGENHEIROS, GEÓLOGOS

Área do Conhecimento: ECOLOGIA, ZOOLOGIA Campo de Atuação: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE

Descrição sumária da atividade: Elaboração do diagnóstico da ictiofauna para compor o estudo de impacto ambiental e seu relatório de impacto ambiental para ampliação de lavra da Herculano Mineração, assim como participação no estudo de impactos e na proposição de medidas mitigadoras e programas.

Valor: R\$ 5.000,00 Total de horas: 100

Início 14/07/2023 Término

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 14 / 07 / 2023

FELIPE TALIN
NORMANDO:06269623669
Assinado de forma digital por FELIPE TALIN NORMANDO:06269623669
Dados: 2023.07.14 14:55:46 -03'00'

Assinatura do Profissional

Data: / /

JOSÉ DOMINGOS PEREIRA
Assinado de forma digital por JOSÉ DOMINGOS PEREIRA
DN: cn=JOSÉ DOMINGOS PEREIRA, email=josedomingos@geomil.com.br, c=BR
Dados: 2023.07.14 16:01:37 -03'00'

Assinatura e Carimbo do Contratante

verifique a autenticidade



Solicitação de baixa por distrato

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante



Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO Data: 27/04/2023

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART Nº: 20231000105118

CONTRATADO

Nome ADRIANO MARQUES DE SOUZA Registro CRBio: 037451/04-D

Cpf: 039.830.016-02 Tel: 34918954

E-mail: ADRIANOMS15@YAHOO.COM.BR

Endereço RUA EDNA BRANDÃO FERREIRA, 38

Cidade: BELO HORIZONTE Bairro: SANTA AMÉLIA

CEP: 31.555-230 UF: MG

CONTRATANTE

Nome GEOMIL - SERVIÇOS DE MINERAÇÃO LIMITADA

Registro CPF/CGC/CNPJ: 25.184.466/0001-15

Endereço AVENIDA PRUDENTE DE MORAIS, 621 SALA 412

Cidade BELO HORIZONTE Bairro SANTO ANTÔNIO

CEP: 30.350-143 UF: MG

Site:

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza Prestação de Serviço - REALIZAÇÃO DE CONSULTORIA/ASSESSORIAS TÉCNICAS

Identificação HERPETOFAUNA - INVENTÁRIO PARA COMPOR ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Município do Trabalho: ITABIRITO, UF :MG Município da sede: BELO HORIZONTE, UF :MG

Forma de participação: INDIVIDUAL Perfil da equipe:

Área do Conhecimento: ECOLOGIA, ZOOLOGIA Campo de Atuação: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE

Descrição sumária da atividade: Inventário da Herpetofauna para compor Estudo de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) para ampliação da lavra (ANM 1995/63) para a Herculano Mineração.

Valor: R\$ 4.500,00 Total de horas: 100

Início 28/03/2023 Término

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 27 / 04 / 2023

Adriano Marques de Souza
Assinatura do Profissional

Data: / /

JOSÉ DOMINGOS
PEREIRA

Assinatura e Carimbo do Contratante

Assinado de forma digital por JOSÉ DOMINGOS PEREIRA
DN: cn=JOSÉ DOMINGOS PEREIRA, email=josedomingos@geomil.com.br, c=BR
Dados: 2023.07.14 14:31:02 -03'00'

verifique a autenticidade



Solicitação de baixa por distrato

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

11 - BIBLIOGRAFIA

AGOSTINHO, A. A.; THOMAZ, S. M. & GOMES, L. C. 2005. Conservação da biodiversidade em águas continentais do Brasil. *Megadiversidade*. 1(1): 70 – 78.

AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C & PELICICE, F.M. (2007). Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil. Maringá EDUEM, 501p.

AGUDO, E. G. *Guia de coleta e preservação de amostras de água*. São Paulo. CETESB, 1987.

ALMEIDA, A. J.; GONÇALVES, H. F. F.; ASSIS, M. C. & TALAMONI, S. A. 2006. Levantamento da mastofauna existente no Parque Ecológico da Pampulha, Belo Horizonte, Brasil. [Relatório técnico]. *Fundação Zoobotânica de Belo Horizonte*. 22 p.

ALMEIDA, A. J.; TORQUETTI, C. G.; TALAMONI, S. A. 2008. Space use by Neotropical marsupial *Didelphis albiventris* (Didelphimorphia, Didelphidae) in an urban forest fragment. *Revista Brasileira de Zoologia*. [NO PRELO]

ALMEIDA, F. F. de. - 1977 - "O Cráton do São Francisco". *Rev. Bras. de Geociências*, 7 (4), p. 349-364.

ALVES, C.B.M. & POMPEU, P.S. (2005). Historical changes in the rio das Velhas fish faun, Brazil. *American Fisheries Society Symposium*. 45:587-602, 2005.

ALVES, C.B.M., VIEIRA, F., MAGALHÃES, A.L.B. & BRITO, M.F.G. (2007). Impacts of non-native fish species in Minas Gerais, Brazil: present situation and prospects. In: BERT, T.M. (Ed.) *Ecological and genetic implications of aquaculture activities*. The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, , p. 291-314.

ALVES, C.B.M.; LEAL, C.G.; BRITO, M.F.G.; SANTOS, A.C.A. (2008). Biodiversidade e conservação de peixes do Complexo do Espinhaço. *Megadiversidade*. 4(12): 177-196

AMORIM FILHO, O. B. "Topofilia, topofobia e topocídio em Minas Gerais". In: DEL RIO, Vicente.; OLIVEIRA, Livia (Org.). *Percepção ambiental: a experiência brasileira*, São Carlos: UFSCar, 1996, p. 139-154.

ANTUNES, F. Z. 1986. Caracterização climática do Estado de Minas Gerais. *Informe Agropecuário*. v.138, p. 9-13.

AULER, AUGUSTO; PILÓ, LUÍS B.. Introdução às cavernas em minério de ferro e canga. *O Carste*, Belo Horizonte, v. 17, n. 3, p. 70-72, 2005.

AYOADE, J.O. *Introdução à Climatologia para os Trópicos*. 5 ed. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 1998. 332 p.

AZEVEDO-RAMOS, C.; GALATTI, U. Patterns of amphibian diversity in Brazilian Amazonia: conservation implications. *Biological Conservation*, n.103, p. 103-111, 2002.

- BARBINSKI, M., CHEMALE, F. JR, VAN SCHMUS, W.R., 1991. Geocronologia Pb/Pb em rochas carbonáticas do Supergrupo Minas, Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brasil. In: Anais III Congresso Brasileiro de Geoquímica, São Paulo. Soc. Bras. de Geoquímica Resumos, Vol. 2, pp. 682–631.
- BARBAULT, R. 1991. Ecological constraints and community dynamics: linking community patterns to organismal ecology. The case of tropical herpetofaunas. *Acta Oecologica*, 12: (1) 139-163.
- BARBOSA, G. V.; RODRIGUES, David M. S.: Quadrilátero Ferrífero. Belo Horizonte: Instituto de Geociências/ UFMG, 1967. 129 p.
- BARBOSA, G. V.; RODRIGUES, David M. S.: Quadrilátero Ferrífero. Belo Horizonte: Instituto de Geociências/ UFMG, 1967. 115 p.
- BARBOSA O. 1949. Contribuição à geologia do centro de Minas Gerais. *Min. e Met.* 14(79):3-19.
- BARINAGA, M., 1990. Where have all the froggies gone? *Science* 247, 1033–1034.
- BARRELLA, W.; PETRERE JR, M.; SMITH, W.S.; MONTAG, L.F.A., (2000). As relações entre as matas ciliares, os rios e os peixes. In: Ricardo Ribeiro Rodrigues; Hermógenes de Freitas Leitão Filho. (Org.). *Matas Ciliares: conservação e recuperação*. São Paulo: EDUSP/FAPESP, 2000, p. 187-208
- BARROSO, G.M. - 1986 - "Sistemática de Angiospermas do Brasil". Viçosa, UFV, Impr. Univ., Vols. 1, 2 e 3.
- BASTOS, R.P. 2007. Anfíbios do Cerrado. In *Herpetologia no Brasil II*. (L.B. Nascimento; & M.E. Oliveira, coord.). Sociedade Brasileira de Herpetologia, Belo Horizonte, v. 1, p. 87-100.
- BASTOS, R.P. & POMBAL JR., J.P. 2001. Geographic distribution: *Eleutherodactylus juipoca*. *Herpetol. Rev.*, 32: 269-270.
- BEGON, M., TOWNSEND, C.R.. & HARPER, J.L. 2007. *Ecologia de indivíduos a ecossistemas*. 4ª Edição. Artmed Editora S/A. 739 p.
- BEISWENGER, R.E. 1988. Integrating anuran amphibian species into environmental assessment programs, p.159-165. In: R.C. SZARO, K.E. SEVERSON & D.R. PAITON (Eds). *Management of Amphibians, Reptiles, and Small Mammals in North America: Proceedings of the Symposium*. Arizona, USDA Forest Service, General Technical Report RM-166, 458p.
- BELO DE OLIVEIRA O.A. 1986. As Falhas de empurrão e suas implicações na estratigrafia e metalogênese do Quadrilátero Ferrífero. In: *SBG, Congresso Brasileiro de Geologia, Goiânia, 34, Anais*, v.2, p.1074-1087.
- BELO DE OLIVEIRA O.A. & TEIXEIRA, W. 1990. Evidências de uma tectônica tangencial proterozóica no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. In: *SBG, Congresso Brasileiro de Geologia, Natal, 36, Anais*, p.2589-2603.
- BELO DE OLIVEIRA, O.A., GRECO, F.M., VIEIRA, M.B.H., 1987. A relação da tectônica Espinhaço Meridional e Quadrilátero Ferrífero, MG. In: *Anais do I Simp. Nacional de Estudos Tectônicos*, Salvador. Soc. Bras. Geol., Boletim de Resumos, pp. 74–76.
- BERNARDE, P. S. 2004. Composição faunística, ecologia e história natural de serpentes em uma região no Sudoeste da Amazônia, Rondônia, Brasil. Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro – SP.
- BERNARDINO, JR., F.S., AND G.H. DALRYMPLE. 1992. Seasonal activity and road mortality of the snakes of the Pa-hay-okee wetlands of Everglades National Park, USA. *Biological Conservation* 61:71–75.
- BERTOLUCI, J. & W.R. HEYER. 1995. Boracéia Update. *Froglog* 14: 3.
- BERTOLUCI, J. A. (1997). *Fenologia e Seleção de Hábitat em Girinos da Mata Atlântica em Boracéia, São Paulo (Amphibia, Anura)*. Ph.D. Dissertation, Universidade de São Paulo, São Paulo.

BIBBY, C., JONES, M. & MARSDEN, S. 1998. *Expedition Field Techniques: Bird Surveys*. Geography Outdoors: the centre supporting field research, exploration and outdoor learning. London. 134 p.

BIODIVERSITAS. Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação/ B615 / Gláucia Moreira Drummond, 2. ed - Belo Horizonte: *Fundação Biodiversitas*, 2005. 222 p.

BIODIVERSITAS. *Revisão das listas das Espécies da Flora e da Fauna Ameaçadas de Extinção do Estado de Minas Gerais: Lista Vermelha da Fauna de Minas Gerais*. Volume 3 Belo Horizonte, 2007.

BLAUSTEIN, A.R. AND D.B. WAKE. 1990. Declining amphibian populations: a global phenomenon? *Trends in Ecology and Evolution* 5:203-204.

BLAUSTEIN, A.R., WAKE, D.B., SOUSA, W.P., 1994. Amphibian declines: judging stability, persistence, and susceptibility of populations to local and global extinctions. *Conservation Biology* 8 (1), 60-71.

BLEY, LINEU. Morretes: Um estudo de paisagem valorizada. 1990.215 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

BLOMBERG, S. & R. SHINE. 1996. Reptiles. In W. J. Sutherland (Ed). *Ecological Census Techniques*, pp. 218-226. Cambridge University Press, Cambridge.

BORGES, P.A.L. & TOMAS, W.M. 2004. Guia de rastros e outros vestígios de mamíferos do Pantanal. Embrapa/Pantanal. p.148.

BRANCO, S. M. Hidrobiologia Aplicada à Engenharia Sanitária. CETESB, 3ª Edição, São Paulo, 1986. 640 p.

BRANDON, K.; FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A. B. & SILVA, J. M. C. 2005. Conservação brasileira: desafios e oportunidades. *Megadiversidade*. 1(1): 7 – 13.

BRASIL (2008). Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH 01, 05 de maio de 2008. "Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências". Publicado no Diário Executivo – "Minas Gerais" – 13/05/2008. Retificação no Diário Executivo – "Minas Gerais" – 20/05/2008. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=8151>>. Acessado em 13/06/2012.

BRASIL (2002). Decreto Federal nº 4.340. Regulamenta artigos da lei Nº 9.985, de 18 de julho de 2002, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências. Diário oficial da União de 23/08/2002. Brasília – DF.

BRASIL (2000). Lei nº 9.985, de 18 de Julho de 2000. Regulamenta o artigo 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/sbf/dap/doc/snuc.pdf>>. Acesso em: 01 maio 2015.

BRASIL (1983) – Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Projeto RADAMBRAİL. Rio de Janeiro.: MME. 780p. il.

BRAUN - BLANQUET, J. - 1979 - "Fitossociologia, Bases para el Estudio de las Comunidades Vegetales". Trad. J.Lalucat Jo., revl. J. Oriol. de Bolos Capdevilla, Ed. H. Blume, Rosário, Madrid, 820 p.

BROOKS, T.; TOBIAS, J. & BALMFORD, A. 1999. Deforestation and bird extinctions in the Atlantic Forest. *Animal Conservation* v.2, p. 211-222.

CÂMARA, E. M. V. C. & LESSA, L. G. 1994. Inventário dos mamíferos do Parque das Mangabeiras, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. *Cadernos do Departamento de Ciências Biológicas da PUC – MG*. Belo Horizonte: PUC – MG. v. 2, n.2, p.31-35.

CANAVERO, A.; ARIM, M.; NAYA, D. E.; CAMARGO, A.; ROSA, I.; ANEYRO, R. Calling activity patterns in an anuran assemblage: the role of seasonal trends and weather determinants. *North Western Journal of Zoology*, Oradea, v. 4, n. , p. 29-41, 2008.

CARDOSO, A. J.; MARTINS, J. E. Diversidade de anuros durante o turno de vocalizações em comunidade neotropical. *Papéis Avulsos de Zoologia*, São Paulo, v. 36, v. 23, p. 279-285, 1987.

CARNEIRO, M.A., TEIXEIRA, W., MACHADO, N., 1994. Geological evolution of a sialic Archean crustal fragment from the Quadrilátero Ferrífero in eastern-central Brazil, based on U–Pb, Sm–Nd, Rb–Sr and K–Ar isotopic constrains. *Terra Nostra* 2, 12–13.

CARNEIRO, M.A., 1992. O Complexo Metamórfico do Bonfim Setentrional. *Revista da Escola de Minas, Univ. Federal de Ouro Preto, Ouro Preto (Brazil)* 45, 155–156.

CARR, L., AND L. FAHRIG. 2001. Effect of road traffic on two amphibian species of differing vagility. *Conservation Biology* 15:1071–1078.

CASATTI, L.; LANGEANI, F.; SILVA, A. M. & CASTRO, R. M. C. (2006). Stream fish, water and habitat quality in a pasture dominated basin, southeastern Brazil. *Brazilian Journal Biology*. 2006, 66 (2): 681-696.

CATALOG OF FISHES - California Academy of Sciences. <http://research.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatsearch.html>.

CBRO. 2014. Lista das aves do Brasil. 11ª edição. Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos, Sociedade Brasileira de Ornitologia. Disponível em <<http://www.cbro.org.br>>. Acessada em [19/02/2014].

CBHVELHAS. *Atualização do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio das Velhas*. Disponível em: <http://cbhvelhas.org.br/atualizacao-do-plano-diretor-de-recursos-hidricos-da-bacia-do-rio-das-velhas/>. Acessada em [26/05/2015].

CBHVELHAS. *Plano diretor de recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio das velhas*. Disponível em: <http://cbhvelhas.org.br/planodiretor/>. Acessada em [26/05/2015].

CBHVELHAS. *A Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas*. Disponível em: <http://cbhvelhas.org.br/a-bacia-hidrografica-do-rio-das-velhas/>. Acessada em [26/05/2015].

CECHIN, S. Z. & MARTINS, M. 2000. Eficiência de armadilhas de queda (pitfall traps) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 17, n.4, p. 729-740.

CETEC (1988) - "Mapeamento e Inventário da Cobertura Vegetal Nativa e de Florestas Plantadas no Estado de Minas Gerais". Belo Horizonte - MG. Convênios SEME, CEMIG, IEF, CETEC, IBDF, ABRACAVE, IGA, SEAP e SECT.

CETEC (1983) - "Diagnóstico Ambiental do Estado de Minas Gerais". Série Publicações Técnicas.

CETEC (1983) - "Levantamento das Formações Vegetais Nativas Lenhosas de Minas Gerais"

CETESB. Águas superficiais. Variáveis de qualidade das águas. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/%C3%81guas-Superficiais/34-Vari%C3%A1veis-de-Qualidade-das-%C3%81guas#cromo>>. Acessado em 14/06/2012.

COELHO, A.J. A Importância do Desenvolvimento Sustentável, 2000. Disponível em: <http://www.idcb.org.br/documento/artigos2301/aimportancia.doc> - Acesso em 10/05/2013.

COLLI G.R., BASTOS, R.P. & ARAÚJO, A.F.B. 2002. The character and dynamics of the Cerrado Herpetofauna. In *The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna*. (Oliveira, P.S. & Marquis, R.J., eds.). Columbia University Press, New York. p. 223–241.

COLLOT, M. Points de Vue sur la Perception des Paysages apud L' Espace Géographique 3, 1986. In: BLEY, Lineu. Percepção do Espaço Urbano: O Centro de Curitiba. Dissertação de Mestrado. Instituto de Geociências, Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 1982.

COLWELL, R. K. 2009. Statistical estimation of species richness and shared species from sample. Disponível em: < <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>>. Acessado em 18 de março de 2014.

COLWELL, R. K. 2006. Estimates: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples. Version 9. Persistent URL <purl.oclc.org/estimates>. Acesso em 25/01/2015.

COPAM, 2010. DELIBERAÇÃO NORMATIVA COPAM Nº 147, DE 30 DE ABRIL DE 2010, aprova Lista das Espécies da Flora e da Fauna Ameaçadas de Extinção do Estado de Minas Gerais: Lista Vermelha da Fauna de Minas Gerais.

COSTA, C.M.R.; HERRMANN, G.; MARTINS, C.S.; LINS, L.V. & LAMAS, I.R. (Orgs.), 1998. Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 94p.

COSTA, L. P.; LEITE, Y. L. R.; MENDES, S. L.; DITCHFIELD, A. D. 2005. *Conservação de mamíferos no Brasil. Megadiversidade*, v. 1, n. 1, p. 103-112.

COSTA, L. P.; LEITE, Y. L. R.; MENDES, S. L.; DITCHFIELD, A. D. 2005. *Conservação de mamíferos no Brasil. Megadiversidade*. 1(1): 103 – 112.

DAVIDOFF, L. F. Introdução à Psicologia. São Paulo: McGraw – Hill do Brasil, 1983.

DEIQUES, C.H.; STAHNKE, L.F.; REINKE, M. & SCHMITT, P. 2007. Guia ilustrado dos anfíbios e répteis do Parque Nacional de Aparados da Serra, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Brasil. Pelotas, USEB, 120 p.

DIRZO, R.; MIRANDA, A. 1990. Contemporary neotropical defaunation and the Forest structure, function, and diversity a sequel to John Terborgh. *Conservation Biology*, v. 4, p. 444-447.

DOOR II, J.V.N, GAIR, J.E.; POMERENE, J.B. & RYNEARSON, G.A.1957. Revisão estratigráfica Pré-Cambriana do Quadrilátero Ferrífero. DNPM/DFPM. *Avulso 81*. 31p.

DOURADO NETO, D. Balanço hídrico cíclico e sequencial: estimativa de armazenamento de água no solo. Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem, XI, setembro, 1996, p.30-42.

DRUMMOND G.M., MARTINS C.S., MACHADO A.B.M., SEBAIO F.A. & ANTONINI,Y., (2005). Atlas da Biodiversidade de Minas Gerais. 2ª Ed. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte.

DUELLEMAN, W.E. & TRUEB, L. 1986. Biology of amphibians. McGraw-Hill, New York.

DUELLEMAN, W.E. 1999. Patterns of Distribution of Amphibians – A Global Perspective. The Johns Hopkins Univ. Press. 328p.

DUELLEMAN, W. E.; TRUEB, L. Biology of amphibians. Baltimore and London: The Johns Hopkins University Press, 1994. 670 p.

DUTRA, G.. Síntese dos processos de gênese de cavidades em litologias de ferro. In: Rasteiro, M.A.; Morato, L. (orgs.) Congresso Brasileiro de Espeleologia, 32, 2013. Barreiras. Anais... Campinas: SBE, 2013. p.415-426.

ERIZE, F.; MATA, J. R. R.; RUMBOLL, M. 2006. Birds of South America, Non-Passerines: Rheas to Woodpeckers. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 384p.

ETEROVICK, P. C., & SAZIMA I. 2000. Structure of an anuran community in a montane meadow in southeastern Brazil: effects of seasonality, habitat, and predation. *Amphibia-Reptilia* 21:439-461.

ETEROVICK, P. C., & FERNANDES, G. W. 2002. Why do breeding frogs colonize some puddles more than others? *Phyllomedusa* 1:31-40.

ETEROVICK, P.C. & SAZIMA, I. 2004. Anfíbios da Serra do Cipó Minas Gerais Brasil = Amphibians from the Serra do Cipó. Ed. PUC Minas, Belo Horizonte.

ETEROVICK, P. C., A. C. O. Q. CARNAVAL, D. M. BORGES-NOJOSA, D. L. SILVANO, AND I. SAZIMA. 2005. Amphibian declines in Brazil: an overview. *Biotropica* 37 (2):166-179.

FEIO, R. N. E CARAMASCHI, U. 2002. Contribuição ao conhecimento da herpetofauna do nordeste do estado de Minas Gerais, Brasil. *Melopsittacus Publicações Científicas* 1 (2): 105–111.

FEIO, R. N.; SANTOS, P. S.; CASSINI, C. S.; DAYRELL, J. S.; OLIVEIRA, E. F. 2008. Anfíbios da Serra do Brigadeiro – MG. *Biota*, Boletim Técnico Científico da Diretoria de Biodiversidade do IEF – MG, 1 (1): 1-32.

FEIO, R.N., SANTOS, P.S., CASSINI, C.S., DAYRELL, J.S. & OLIVEIRA, E.F. 2008. Anfíbios da Serra do Brigadeiro-MG. *MG. Biota* 1(1): 4-32.

FERREIRA, R. L. A vida subterrânea nos campos ferruginosos. *O Carste*, Belo Horizonte, v. 17, n. 3, p. 106-115, 2005.

FLORI, A. P. Fundamentos de mecânica dos solos e das rochas; aplicações na estabilidade de taludes. UFPR [2001], 500 p.

FISHBASE - <http://www.fishbase.org>.

FITCH, H. S. 1987. Collecting and life history techniques. In R. A. Seigel, J. T. Collins and S.S. Novak, Snakes. *Ecology and evolutionary Biology*, pp. 143-164. MacMillan Publishing Co., Nova York.

FONSECA, G. A. B.; HERRMANN, G.; LEITE, Y. L. R.; MITTERMEIER, R. A.; RYLANDS, A. B. & PATTON, J. L. 1996. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil. *Conservation Biology*, v. 4 (Occasional Papers). 38 p.

FORMAN, R.T.T.; ALEXANDER, L.E. 1998. Roads and their major ecological effects. *Annu. Rev. Ecol. Syst.*, 29: 207-231.

FLORES, José Cruz do Carmo. Fechamento da mina: aspectos técnicos, jurídicos e socioambientais. Tese (doutorado) UNICAMP: Programa de Pós-Graduação em Geociências . Campinas, SP. 2006.

FROST, F.D., GRANT, T., FAIVOVICH, J., BAIN, R.H., HAAS, A., HADDAD, C.F.B., DESÁ, R.O., CHANNING, A., WILKINSON, M., DONNELLAN, S.C., RAXWORTHY, C.J., CAMPBELL, J.A., BLOTTO, B.L., MOLER, P., DREWES, R.C., NUSSBAUM, R.A., LYNCH, J.D., GREEN, D.M. & WHEELER, W.C. 2006. The Amphibian Tree of Life. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 297:1-370.

FROST, D. 2009. Amphibian species of the world. <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.php>.

FUNDAÇÃO BIODIVERISTAS. Revisão das Listas das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção de Minas Gerais. Disponível em: < http://www.biodiversitas.org.br/listas-mg/lista_faunamg.asp>. Acessado em 18 de março de 2015.

Fundação João Pinheiro, disponível em: <<http://www.fjp.mg.gov.br/>> Acesso: março/2015.

GERY, J. (1977). *Characoids of The World*. T.F.H. Publications: Neptune City, 672 p.

GOULART P.P.et al. / *Geonomos*, 22(1), 39-47, 2014. *Análise De Uso E Ocupação Do Solo Como Instrumento De Geoconservação Da Bacia Hidrográfica Do Ribeirão Do Silva, Sinclinal Moeda, Minas Gerais*. Disponível em: www.igc.ufmg.br/geonomos.

GRANTSAU, R. 2010a. Guia completo para identificação das Aves do Brasil. vol.1 Vento Verde, São Carlos, São Paulo.

GRANTSAU, R. 2010b. Guia completo para identificação das Aves do Brasil. vol.2 Vento Verde, São Carlos, São Paulo.

GUIMARÃES D. 1931. Contribuição à geologia do Estado de Minas Gerais, Brasil. Dept. P.M., Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil, Bol., 55: 36p.

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. PAST: Paleontological statistics software package for educational and data analysis. *Paleontologia Electronica* 4(1):9 pp.

HEYER, W.R., A.S. RAND, C.A.G. CRUZ & O.L. PEIXOTO. 1988. Decimations, extinctions, and colonizations of frog populations in southeast Brazil and their evolutionary implications. *Biotropica* 20: 230-235.

HADDAD, C.F.B., J.P. POMBAL JR. & M. GORDO. 1990. Foam nesting in a hylid frog (Amphibia, Anura). *J. Herpetol.*, 24:225-226.

HADDAD, C.F.B. & I. SAZIMA. 1992. Anfíbios anuros da Serra do Japi, p. 188-211. In: L.P.C. MORELLATO (Ed.). História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil. Campinas, Editora da Unicamp, FAPESP, 321p.

HADDAD, C. F. B.; TOLEDO, L. F.; PRADO, C. P. A.; LOEBMANN, D.; GASPARINI, J, L.; SAZIMA, I. Guia de anfíbios da Mata Atlântica: diversidade de biologia. São Paulo: Anolisbooks, 2013. 544 p.

HADDAD, C. F. B., GIOVANELLI, J. G. R., GIASSON, L. O. M., AND TOLEDO, L. F. (2005). *Guia sonoro dos anfíbios anuros da Mata Atlântica (Sound guide of the Atlantic rain forest anurans)*. Audio CD. NovoDisc Mídia Digital da Amazônia, Manaus.

HARDER, E.C. & CHAMBERLAIN, R.T. 1915. The geology of central Minas Geraes, Brazil. *Journal of Geology*, 23(4); 341-424.

HERZOG, S. K., M. KESSLER & T. M. CAHILL. 2002. Estimating species richness of tropical bird communities from rapid assessment data. *Auk* 119: 749-769.

HITT, N.P & CHAMBERS, D.B.. Temporal changes in taxonomic and functional diversity of fish assemblages downstream from mountaintop mining. *Freshwater Sciences*. 33(3) 915-926.

HUEY, R. B.; PIANKA, E. R.; SCHOENER, T. W. *Lizard ecology: studies on a model organism*. Harvard Univ. Press, Cambridge, Massachusetts, 1983. 501p.

IBAMA. 2007. INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Instrução Normativa Nº 146: Estabelece critérios e padroniza procedimentos para a realização de levantamentos e monitoramentos de fauna.

IBGE. 2004. *Mapa de biomas do Brasil: primeira aproximação*. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Diretoria de Geociências, IBGE. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 01/11/2014.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>> Acesso: maio/2015.

IBGE – Censo Demográfico 2000. Disponível em <www.ibge.gov.br>.

IBGE– “Manual Técnico da vegetação no Brasil”, 1983. Rio de Janeiro.

Instituto de Desenvolvimento Integrado - INDI, disponível em: <<http://www.indi.mg.gov.br/home/index.php>> Acesso: abril/2015.

IUCN 2014. 2014 IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em <www.iucnredlist.org>. Acessada em 25/01/2015.

JOLY, AILTON B. - 1978 - “Botânica: Introdução à Taxonomia Vegetal”. São Paulo: Ed. Nacional.

JUNQUEIRA, N.T., LEAL, C.G., ALVES, C. B. M., POMPEU, P.S. (2012). Morphological diversity of fish along the rio das Velhas. *Neotropical Ichthyology*, 10 (2), 417–424.

KARMANN, I.; SÁNCHEZ, L. H. Distribuição das rochas carbonáticas e províncias espeleológicas do Brasil. *Espeleotema*, Monte Sião, v. 13, p. 105-167, 1979.

KNEGT, L. V. DE; SILVA, J. A.; MOREIRA, E. C. & SALES, G. L. 2005. Morcegos capturados no município de Belo Horizonte, 1999 – 2003. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 57(5): 7-44.

LAURANCE, W. F.; LOVEJOY, T. E.; VASCONCELOS, H. L.; BRUNA, E. M.; DIDHAM, R. K.; STOFFER, P. C.; GASCON, C.; BIERREGAARD, R. O.; LAURANCE, S. G.; SAMPAIO, E. 2002. Ecosystem decay of Amazonian forest fragments: a 22-year investigation. *Conservation Biology*, Boston, v. 13, n. 3, p. 605-618.

LEITE, F.S.F., F.A. JUNCÁ & P.C. ETEROVICK. 2008. Status do conhecimento, endemismo e conservação de anfíbios anuros da Serra do Espinhaço, Brasil. *Megadiversidade* 4(2): 158-176.

LIMA JÚNIOR, Augusto de. A capitania de Minas Gerais (origens e formação). 3º ed. Belo Horizonte: Instituto de História, Letras e Arte, 1965.

LINARES, A. M. ETEROVICK, P. C 2013. Composição e Distribuição da Herpetofauna do Inhotim, Brumadinho, Minas Gerais, Brasil. Dissertação de Mestrado. PUC Minas.

LIPSKI M., ENDO I., CASTRO P.T.A, TRZASKOS-LISPKI B. 2001. Estudo do Campo de Tensões do Cenozóico no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. In: *SBG, International Symposium on Tectonics of the Brazilian Geological Society*, 8, Anais VIII SNET, p. 331-333. Marshak S. & Alkmim F.F. 1989. Proterozoic contraction/

LOPES, L. E. & VASCONCELOS, M. F. 2011. On the wide occurrence of the Hellmayr's Pipit *Anthus Hellmayri* in the Espinhaço Range, Southeastern Brazil, with comments on its natural history. *Interciencia*, v.36, n.10, p. 743-745.

LOPES, L. E., G. B. MALACCO, E. F. ALTEFF, M. F. DE VASCONCELOS, D. HOFFMANN, & L. F. SILVEIRA. 2010. Range extensions and conservation of some threatened or little known Brazilian grassland birds. *Bird Conservation International*, v.20, p. 84–94.

LOPES, E. L.; FERNANDES, A. M. & MARINI, M. A. 2005. Diet of some Atlantic Forest birds. *Ararajuba* 13 (1): 95-103.

LORENZI H. Árvores Brasileiras, Manual de identificação e cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. Nova Odessa, SP. Ed. Plantarum, 1992. 549 p.

LOWE-MCCONNELL, R. (1987). *Ecological studies in tropical fish communities*. Cambridge University Press, Cambridge. 382 p.

LUCENA, C. AL. S.; CALEGARI, B.B.; PEREIRA, E.H.L. & DALLEGRAVE, E. 2013. O uso do óleo de cravo na eutanásia de peixes. *Boletim Sociedade Brasileira de Ictiologia*, nº 105- ISSN 1808-1436, pp 20-24.

LYNCH, Kevin. *La imagen de la ciudad*. Buenos Aires: Infinito, 1960.

MACÊDO, J.A.B. Águas & Águas. Belo Horizonte - MG: CRQ – MG, 2007. 1027p.

MACHADO, A. B. M.; MARTINS, C. S. & DRUMMOND, G. M. (editores). 2005. Lista da fauna brasileira ameaçada de extinção: Incluindo as listas das espécies quase ameaçadas e deficientes em dados. Fundação Biodiversitas. Belo Horizonte, MG. Brasil.

MACHADO N., SCHRANK A., ABREU F.R., KNAUER L.G., ALMEIDA-ABREU P.A. 1989. Resultados preliminares da geocronologia U/Pb na Serra do Espinhaço Meridional. In: *SBG, Simp. Geol. MG.*, 5, Anais, p. 1-4.

MACKINNON, S. & K. PHILLIPS. 1993. *A Field Guide to the Birds of Borneo, Sumatra, Java and Bali*. Oxford: Oxford University Press.

MAGALHÃES, A. P.; DRUMMOND, L.O.; PIRES, M.R.S. 2009. Predominância de Anfíbios em Desenvolvimento Direto na Serrapilheira de Fragmentos Florestais da Serra de Ouro Branco/MG. SBE. 2009.

MAGURRAN, A. E. 1988. *Ecological Diversity and its Measurement*. Princeton: Princeton University Press, 179p.

MAGURRAN, A. E. (2004) *Measuring biological diversity*. Oxford: Blackwell Science.

MALHOTRA, N. K. Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada. 3. ed. PortoAlegre: Bookman, 2001.

MARINHO-FILHO, J. M.; RODRIGUES, F. e JUAREZ, K. M. 2002. The Cerrado Mammals: Diversity, Ecology, and Natural History. In OLIVEIRA, P. S. e MARQUIS, R. J. (Eds). *The Cerrados of Brazil. Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna*. New York, Columbia University Press, 424p.

MARTINS, F. R.; SANTOS, F. A. M. 1999. Técnicas usuais de estimativa da biodiversidade. *Holos Environment*, v.1, n.1, p.236 – 267.

MARQUES, R. V. & RAMOS, F. M. 200. Identificação de Mamíferos Ocorrentes na Floresta Nacional de São Francisco de Paula /IBAMA, RS com a Utilização de Equipamento Fotográfico Acionado por Sensores Infravermelhos. *Porto Alegre*. n.6. p. 1-151.

MARQUES, O.A.V., ETEROVIC, A. & SAZIMA, I. 2001. *Serpentes da Mata Atlântica: guia ilustrado para a Serra do Mar*. Editora Holos, Ribeirão Preto.

MARTINS, M. 1993. A herpetofauna da região de Manaus, Amazônia central. In Resumos, III Congresso Latino-Americano de Herpetologia, III Congresso Latino-Americano de Herpetologia, Campinas, 1993.

MARTINS, M. & OLIVEIRA, M. E. 1998. Natural history of snakes in forests of the Manaus region, Central Amazonia, Brazil. *Herpetological Natural History* 6:78-150.

MARTINS, M. 1994. História natural de uma taxocenose de serpentes de mata na região de Manaus, Amazônia Central, Brasil. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas.

MATTAR, F. N. Pesquisa de Marketing: Metodologia e Planejamento. São Paulo: Atlas, 1996. V. 1.

MAZZINI, Ana Luiza D.A. Dicionário educativo de termos ambientais. Belo Horizonte: Editora do autor, 2003.

MAZZONI, L. G. & A. PERILLO. 2011. Range extension of *Anthus nattereri* Sclater, 1878 (Aves: Motacillidae) in Minas Gerais, southeastern Brazil. *Check List*, v.7, n.5, p. 589-591.

MAZZONI, L. G. 2013. Efeito de curtos gradientes altitudinais e longitudinais sobre a comunidade de aves florestais do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. 91 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia de Vertebrados) – Pós-graduação em Zoologia de Vertebrados, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte.

MAZZONI, L. G.; PERILLO, A.; MALACCO, G. B.; ALMEIDA, T. O.; PEIXOTO, H. J. C.; SOUZA, T. O.; DUTRA, E. O. & FRANÇA, E. A. 2012. Aves, *Micropygia schomburgkii* (Schomburgk, 1848), *Veniliornis mixtus* (Boddaert, 1783), *Culicivora caudacuta* (Vieillot, 1818) and *Coryphas piza melanotis* (Temminck, 1822): Documented records in the southern Espinhaço Range, Minas Gerais, Brazil. *Check List*, v. 8, n. 1, p.138-142.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2014. Portaria nº 444, de 17 de Dezembro de 2014. Reconhece como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção" - Lista, conforme Anexo I da presente Portaria,

em observância aos arts. 6o e 7o, da Portaria no 43, de 31 de janeiro de 2014. Disponível em: <http://www.mma.gov.br>.

MIGUEL, R.J.; OLIVA-PATERNA, F.J.; GÁLVES-BRAVO, L. & FERNÁNDEZ-Delgado, c. Fish composition in the Guadiamar river basin after one of the worst mining spills in Europe. *Limnetica*. 33 (2): 375-384.

MITTERMEIER, R. A.; AYRES, J. M.; WERNER, T E FONSECA, G. A. B. 1992. O país da megadiversidade. *Ciência Hoje*, v. 14, n.8,p. 20 -27.

MITTERMEIER, R.A.; COIMBRA-FILHO, A.F.; CONSTABLE, I.D.; RYALANDS, A.B.; VALEE. 1982. Conservation of primates in the Atlantic Forests of Brazilian. *New York. Zoological Yearbook*. p.58.

MOL, J.H. & OUBOTER, P.E. (2004). Downstream Effects of Erosion from Small-Scale Gold Mining on the Instream Habitat and Fish Community of a Small Neotropical Rainforest Stream. *Conservation Biology*, 18: 201–214.

MOREIRA, D. O.; COUTINHO, B. R.; MENDES, S. L. 2008. O estatus do conhecimento sobre a fauna de mamíferos do Espírito Santo baseado em registros de museus e literatura científica. *Biotra Neotropical*. 8(2).

MOTTA-JÚNIOR. 1990. Estrutura trófica e composição das avifaunas de três habitats terrestres na região do Estado de São Paulo. *Ararajuba*, v. 1: 65-71.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B.; KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403: 853-858.

NIMER, E. e BRANDÃO, A. M. P. M. - 1989 - "Balanço Hídrico e Clima da Região dos Cerrados". IBGE.

NOGUEIRA, C. 2001. New records of squamate reptiles in Central Brazilian Cerrado II: Brasília region. *Herp. Rev.* 32:285-287.

O'DEA, N. O., J. E. M. WATSON & R. J. WHITTAKER. 2004. Rapid assessment in conservation research: a critique of avifaunal assessment techniques illustrated by Ecuadorian and Madagascan case study data. *Diversity and Distributions* 10: 55-63.

OLIVEIRA, O. A B.; OLIVITO, J. P. R.; RODRIGUES-SILVA, D. – Caracterização da Unidade Espeleológica e das Unidades Geomorfológicas da Região do Quadrilátero Ferrífero – MG. *Espeleo-Tema*, V.22, nº 1, p. 61 – 80, 2011.

OLIVEIRA, K. A.; CORONA, H. M. P. A percepção ambiental como ferramenta de propostas educativas e de políticas ambientais. *Revista Científica ANAP Brasil*. Ano 1, n. 1, p. 53-72, julho 2008. Disponível em: <http://www.amigosdanatureza.org.br/revista/artigos/6f8ee05efd7824581c7552f541bed373.pdf>.

PACHECO, B. G. E LEITE, F. S. L. 2005. A first survey of the amphibians from Serra da Moeda, southeastern Brazil. Annual Meeting of the Association for Tropical Biology and Conservation. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais, Brazil.

PACHECO, J. F. 2003. As aves da Caatinga - uma análise histórica do conhecimento. In: SILVA, J.M.C.; TABARELLI, M.; FONSECA, M.T.; LINS, L.V. (org.). Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente. 382 p.

PAGLIA, A. P.; LOPES, M. O. G.; PERINI, F. A.; CUNHA, H. M. 2005. Mammals of the Estação de Preservação e Desenvolvimento Ambiental de Peti (EPDA-Peti), São Gonçalo do Rio Abaixo, Minas Gerais, Brazil. *Lundiana*. v. 6, n. 6180, p. 89-96.

PALMER, M.A. & HODULA, K.L. 2014. Restoration as mitigation: Analysis of stream mitigation for coal mining impacts in Southern Appalachia. *Environ. Sci. Technol.* 48: 10552-10560.

PARDINI, R., E. H. DITT, L. CULLEN JR., C. BASSI & R. RUDRAN. 2003. Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte. In: Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo

da vida silvestre / Laury Cullen Jr., Cláudio Valladares-Padua, Rudy Rudran (orgns.). Curitiba: Ed. Da UFPR; *Fundação O Boticário de Proteção à Natureza*. Pp. 181-201.

PEÑA, M. R.; RUMBOLL, M. 1998. Birds of Southern South America and Antarctica. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 304p.

PAULA, J. A.; GUERRA, C.B; BRITTO, F.R.A; BARBOSA, F.A.R; NABUCO, M.R. 1997. Biodiversidade, População e Economia: uma região de Mata Atlântica. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar. p.201-256.

PDRH RIO DAS VELHAS 2013-2014 (atualização). Disponível em: http://200.98.167.210/site/arquivos/RP02A_rev03.pdf.

PEDRALLI, G.P., GUIMARÃES NETO, A.S. & TEIXEIRA, M.D.B. 2001. Diversidade de anfíbios na região de Ouro Preto. *Ciência Hoje*. 30:70-73.

PHILLIPS, K., 1990. Where have all the frogs and toads gone? *Bioscience* 40, 422-424.

PIELOU, E. C. (1984). The interpretation of ecological data: a primer on classification and ordination. John Wiley & Sons,. New York. 263 p.

PINOWSKI, J. 2005. Roadkills of Vertebrates in Venezuela. *Revista Brasileira de Zoologia*, 22(1): 191-196. 2005.

PINHEIRO, A. P. B.; HEMETRIO, N. S.; BARCELOS, D. C. 2011. Levantamento de Mamíferos e análise da interação das pessoas com o meio ambiente na Serra Santa Helena, Sete Lagoas – MG. X Congresso de Ecologia do Brasil.

PIRATELLI, A.; PEREIRA, M.R. 2002. Dieta das aves na região leste de Mato Grosso do Sul, Brasil. *Ararajuba*, v.10 (2), p.131-139.

POMBAL JR, J. P. 1997. Distribuição espacial e temporal de anuros (Amphibia) em uma poça permanente na Serra de Paranapiacaba, sudeste do Brasil. *Rev. Bras. de Bio.* Rio de Janeiro, 57:583-594p.

Portal ODM, disponível em: <http://www.portalodm.com.br/relatorios/mg/santa-barbara>>Acesso: maio/2015.

POUGH, F. H. A Vida dos Vertebrados. 2003. São Paulo. Editora Atheneu. 3.º ed., p. 699.

PRADO, H. do. - 1993 - "Manual de Classificação de Solos do Brasil". Jaboticabal, FUNEP.

Prefeitura Municipal de Itabirito. Disponível em: <http://itabirito.siteoficial.ws/a-prefeitura/contas-publicas/>- Acesso em maio/2015.

PRICEWATERHOUSE COOPERS – AUDITORES – 2000 -. Passivo ambiental. Coleção Seminários CRC-SP/IBRACON. Temas contábeis em destaque. Coordenação: José Barbosa da Silva Júnior. São Paulo: Atlas.

PRIMACK, R.B. & E. RODRIGUES. 2001. *Biologia da Conservação*. Londrina, E. Rodrigues, 328p.

PRO-CITTÁ. 2012. Serra da Moeda: Recursos Hídricos e Biodiversidade para Gestão Ambiental. Instituto Pró Cidadania. Nova Lima/MG.

RATTER, J. A.; RIVEIRO, J. F.; BRIDGEWATER, S. 1997. The Brazilian Cerrado vegetation and threats to its biodiversity. *Annals of Botany*, v. 80, p. 223-230.

RAMOS, A.D. & GASPARINI, J.L. 2004. Anfíbios de Goipaba-Açu, Fundão, Estado do Espírito Santo. Gráfica Santo Antônio, Vitória.

REIS E.M., LEITES A., FORCELINI C.A., 2006. Relações entre intensidade da ferrugem da folha, refletância da radiação solar e rendimento de grãos na cultura do trigo Embrapa 16. *Fitopatologia Brasileira* 31:447-454.

REIS, R. E.; KULLANDER, S. O. & FERRARIS Jr., C. F. (2003). Check list of the freshwater Fishes of south and central América. Porto Alegre. EDIPUCRS, 742p.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. 2006. Mamíferos do Brasil. In: Mamíferos do Brasil. Londrina. 437 p.

RENGER, F.E., NOCE, C.M., ROMANO, A.W., MACHADO, N. 1994. Evolução Sedimentar do supergrupo Minas: 500 Ma de registro geológico no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. *Geonomos*, v.2/1: 1-11.

RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T. 2008. As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado. In Cerrado: ecologia e flora (S.M. Sano, S.P. Almeida & J.F. Ribeiro, eds.). *Embrapa Cerrados*, Planaltina. p.151 - 212.

RIBEIRO, M. C.; METZGER, J. P.; PONZONI, F.; MATERSEN, A. C.; HIROTA, M. 2009. Brazilian Atlantic Forest: How much is left and how the remaining forest is distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation*, v. 142, n. 6, p. 1141-1152.

RIBON, R. 2010. Amostragem de Aves pelo método de listas de Mackinnon. Pp. 33-44 in: Matter, S. V., F. C. Straube, I. Accordi, V. Piacentini & J. F. Cândido-Jr (Orgs.). *Ornitologia e Conservação: Ciência Aplicada, Técnicas de Pesquisa e Levantamento*. Rio de Janeiro: Technical Books. 516p.

RICHARDSON, R. *et al.* Pesquisa Social: Métodos e Técnicas. São Paulo: Atlas, 1999.

RIDGELY, R. S., TUDOR, G. 1994. *The Birds of South America Volume 2: The Suboscine Passerines*. Austin (TX): University of Texas Press. 940p.

RIO, V. D.; OLIVEIRA, L.(ORG.) Percepção Ambiental: a experiência brasileira. 2.ed. São Paulo: Studio Nobel, 1999.

RODRIGUES, M. T. 2005. Conservação dos répteis brasileiros: os desafios para um país megadiverso. *Megadiversidade*. 1(1): 87 - 94.

ROSA, R.S. & LIMA, F.C.T. (2008). Os peixes brasileiros ameaçados de extinção. In.: Livro Vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Ministério do Meio Ambiente, 278p.

RYLANDS, A. B.; SCHNEIDER, H.; LANGGUTH, A.; MITTERMEIER, R. A.; GROVES C. P. & RODRÍGUEZ-LUNA, E. 2000. An assessment of the diversity of New World primates. *Neotropical Primates*. 8: 61-93.

SAADI, A. 1991. Ensaio sobre a morfotectônica de Minas Gerais. Belo Horizonte-MG, IGC/UFMG, Tese para admissão a cargo de Professor Titular, maio de 1991, 300 p.

SAZIMA, I. 1989. Comportamento alimentar de jararaca, *Bothrops jararaca*: Encontros provocados na natureza. *Ciênc. Cult.*, São Paulo, 41(20):500-505.

SAWAYA, R.J., MARQUES, O.A.V. & MARTINS, M. 2008. Composition and natural history of a Cerrado snake assemblage at Itirapina, São Paulo State, southeastern Brazil. *Biota Neotrop*. 8(2):129-151.

SALOMONS, W. (1995). Environmental impact of metals derived from mining activities: Processes, predictions, prevention. *Journal of Geochemical Exploration*, 52 (1-2):5-23.

SÃO-PEDRO, V.A. & PIRES, M.R.S. 2009. As Serpentes da Região de Ouro Branco, extremo sul da Cadeia do Espinhaço, Minas Gerais. *Ceres*. 56(20):166-171.

SÃO-PEDRO, V.A. & FEIO, R.N. 2010. Distribuição espacial e sazonal de anuros em três ambientes na Serra do Ouro Branco, extremo sul da Cadeia do Espinhaço, Minas Gerais, Brasil. *Biotemas*. 23(1): 143-154.

SÃO-PEDRO, V.A. & FEIO, R.N. 2011. Anuran species composition from Serra do Ouro Branco, southernmost Espinhaço Mountain Range, state of Minas Gerais, Brazil. *Check List*. 7(5):671-680.

Secretaria do Estado da Fazenda – SEF/MG, disponível em: <<http://www.fazenda.mg.gov.br/>> Acesso: maio/2015.

SETE Soluções Ambientais, 2013. *Estudo de Impacto Ambiental Mina Várzea do Lopes - Aumento do Ritmo da Extração para 13 Mtpa-Itabirito/MG*. Volume I. Belo Horizonte.

SELLTIZ ET AL. Métodos de Pesquisa nas Relações Sociais. São Paulo: E.P.U./ Edusp, 1975.

SHINZATO, E.; SILVA, S. L. 2003. Zoneamento ecológico-econômico da APA-Sul RMBH – Belo Horizonte. Belo Horizonte. CPRM / SEMAD / CEMIG.

SIAM. 2014. Portal Meio Ambiente. MG. Disponível em: <<http://www2.siam.mg.gov.br/webgis/zee/viewer.htm>>. Acessado em: 18 de outubro de 2014.

SICK, H. 1997. Ornitologia Brasileira. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 912p.

SILVA, J. M. C. & BATES, J. M. 2002. Biogeographic Patterns and Conservation in the South American Cerrado: A Tropical Savanna Hotspot. *BioScience* 52 (3): 225-233.

SILVA, J. M. C. 1995. Birds of the Cerrado region, South America. *Steenstrupia* v.21, p.69-92.

SILVA, J.M.C. & SANTOS, M.P.D. 2005. *A importância relativa dos processos biogeográficos na formação da avifauna do Cerrado e de outros biomas brasileiros*. In: Scariot, A.J.; Sousa Filho, C. & Felfili, J.M. (Eds.). *Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação*. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, p. 224-233.

SILVANO, D.L. & SEGALLA, M.V. 2005. Conservação de anfíbios no Brasil. *Megadiversidade* 1(1):79-86.

SILVEIRA, L. F. & STRAUBE, F. C. 2008. Aves. In Machado, A. B. M., Drummond, G. M. and A. P. Paglia (eds.), *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção*. Vol. II. 379-666. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente.

SILVEIRA, A.L.; PIRES, M.R.S. & COTTA, G.A. 2010. Serpentes de uma área de transição entre o Cerrado e a Mata Atlântica no sudeste do Brasil. *Arq. Mus. Nac.* 68(1-2):79-110.

SMITH, E.P. & GERALD, V.B. (1984). Nonparametric estimation of species richness. *Biometrics*, 40:119-129.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE HERPETOLOGIA. 2014. Lista de répteis e anfíbios do Brasil. Disponível em www.sbherpetologia.org.br.

SPERLING, M.V. Introdução à Qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Belo Horizonte: DESA -UFMG, 1996.

SPERLING, E.V. Qualidade da água em atividades de Mineração. In: *Recuperação de Áreas Degradadas*, DIAS, L. E. VARGAS DE MELLO, J. M. Viçosa, UFV, Departamento de Solos, SBRAD, 1988. 251 p.

STOTZ, D. F., FITZPATRICK, J. W., PARKER, T. A., MOSKOVITS, D. K., 1996. *Neotropical Birds: Ecology and Conservation*. The University of Chicago Press. 478p.

SUBIRÁ, R. J.; SOUZA, E. C. F.; GUIDORIZZI, C. E.; ALMEIDA, M. P.; ALMEIDA, J. B.; MARTINS, D. S. Avaliação científica do risco de extinção da fauna brasileira – Resultados alcançados em 2012. *Biodiversidade Brasileira*, Brasília, v. 2, n. 2, p. 17-24, 2012.

TELINO-JÚNIOR, W. R.; DIAS, M. M.; AZEVEDO JÚNIOR, S. M.; LYRA-NEVES, R. M. & LARRAZÁBAL M. E. L. 2005. Trophic structure of bird community of Reserva Estadual de Gurjaú, Zona da Mata Sul, Pernambuco State, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 22, n. 4, p. 962-673.

TERBORGH, J. 1988. The big things that run the world: a sequel to E. O. Wilson. *Conservation Biology*, v. 2, n. 4, p. 402-403.

TERESA, F. B.; CASATTI, L.; CIANCIARUSO, M. V. (2015) Functional differentiation between fish assemblages from forested and deforested streams. *Neotrop. ichthyol.*, disponível on-line (preview) .

TRIGUEIRO, A (2005) - Meio Ambiente no Século 21 – Editora Autores Associados – 4ª Ed. – 366 p.

TUAN , YI- FU. Topofilia: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. Trad. Lívia de Oliveira. São Paulo: Difel, 1980. 288p.

TUAN , YI- FU. Espaço e Lugar: a perspectiva da experiência. Trad. Lívia de Oliveira. São Paulo, Difel, 1983.

UETANABARO, M., PRADO, C. P. A., RODRIGUES, D. J. GORDO, M. & CAMPOS. Z. 2008. Guia de Campo dos Anuros do Pantanal Sul e Planaltos de Entorno. Campo Grande, MS: Editora UFMS; Cuiabá: Ed. UFMT.

UETZ, P. & HALLERMAN, J. 2009. The TIGR Reptile Database. <http://www.reptile-database.org>.

VAN PERLO, B. 2009. A field guide to the Birds of Brazil. New York: Oxford University Press.

VASCONCELOS, M. F.; RODRIGUES, M. 2010. Patterns of geographic distribution and conservation of the open-habitat avifauna of southeastern Brazilian mountaintops (*campos rupestres* and *campos de altitude*). *Papéis Avulsos de Zoologia* 50(1): 1-29.

VERGARA, S. C. Projetos e relatórios de pesquisa em Administração. São Paulo: Atlas, 2004.

VIEGAS, W. Fundamentos de Metodologia Científica. Brasília: Paralelo 15, 1999.

VIEIRA, E. M. 1996. Highway mortality of mammals in Central Brazil. *Ciência Cultura - Journal of the Brazilian Association for the Advancement of Science*. 48(4):270-272.

VIEIRA, F; GOMES, J.P.C.; MAIA, B.P. & MARTINS, L.G. 2015. Peixes do quadrilátero ferrífero: guia de identificação. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte. 208 p.

VELLIARD, J. M. E.; ALMEIDA, M. E. C.; ANJOS, L.; SILVA, W. R. 2010. Levantamento quantitativo por pontos de escuta e o Índice Pontual de Abundância (IPA) In: MATTER, S. V.; STRAUBE, F. C.; ACCORDI, I.; PIACENTINI, V.; CÂNDIDO-JR, J. F. *Ornitologia e Conservação: Ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento*. 1. ed. Rio de Janeiro: Technical Books. p. 47-60.

VELLIARD, J. M. E.; SILVA, W. R. 1990. Nova metodologia de levantamento quantitativo da avifauna e primeiros resultados no interior do Estado de São Paulo. Brasília, n.p. (Palestra Proferida no IV Encontro Nacional de Anilhadores de Aves).

VISCOTT, D. A Linguagem dos sentimentos. 6 ed. São Paulo: Summus Editorial, 1982.

VISCOTT, D. A Linguagem dos sentimentos. 6 ed. São Paulo: Summus Editorial, 1982.

VITT, L. J. & J. P. CALDWELL. 1994. Resource utilization and guild structure of small vertebrates in the Amazon forest leaf litter. *J. Zool.* 234: 463-476.

VITT L.J.; S.S. SARTORIUS; T.C.S. A VILA-PI RES; M.C. ES PÓSITO & D.B. M ILES. 2000. niche segregation among sympatric Amazonian teiid lizards. *Oecologia* 122: 410-420.

VITT, L.J. & Pianka, E.R. 1994. *Lizard Ecology: Historical and Experimental Perspectives*. Princeton University Press, Princeton, N.J., 403 p, 1994.

ZANELLA, N.; CECHIN, S. Z. Taxocenose de serpentes no Planalto Médio do Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba- PR, v. 23, n. 1, 2006.

ZONEAMENTO ECOLÓGICO ECONÓMICO DE MINAS GERAIS. 2012. ZEE. Disponível em:<<http://www.zee.mg.gov.br>>.

WEYGOLDT, P. 1989. Changes in the composition of mountain stream frog communities in the Atlantic mountains of Brazil: Frogs as indicators of environmental deteriorations? *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 243: 249-255.

WILSON, D.E. & D.M. REEDER. 2005. *Mammal species of the World. A taxonomic and geographic reference*. Washington, *Johns Hopkins University Press*, 3rd ed., 2142p.

WINEMILLER, K.O; AGOSTINHO, A.A. & CARAMASCHI, E. 2008. Fish Ecology in Tropical Streams. IN: Dudgeon, D. *Tropical Stream Ecology*. Elsevier. 316 p.