

Parecer nº 74/FEAM/GST/2025

PROCESSO Nº 2090.01.0001258/2025-46

Capa Parecer Único de Licenciamento Trifásico (LP) SLA nº 911/2024			
Nº Documento do Parecer Único vinculado ao SEI: 128951301			
PA COPAM Nº: SLA 911/2024		SITUAÇÃO: Sugestão pelo Deferimento	
Processo Digital SEI: 2090.01.0001258/2025-46			
PROCESSOS VINCULADOS	PA COPAM / PROCESSO SEI	SITUAÇÃO	
SEI Audiência Pública	2090.01.0021820/2024-06	-	
SEI Híbrido	2090.01.0001258/2025-46	-	
SEI Outorga Preventiva	2090.01.0008731/2024-38	Deferida neste parecer	
EMPREENDEDOR:	METEORIC CALDEIRA MINERACAO LTDA.	CNPJ:	50.271.778/0001-03
EMPREENDIMENTO:	METEORIC CALDEIRA MINERACAO LTDA.	CNPJ:	50.271.778/0001-03
MUNICÍPIO(S):	Caldas-MG	ZONA:	Rural
CRITÉRIO LOCACIONAL INCIDENTE:			
§ Supressão de vegetação nativa em áreas prioritárias para conservação, considerada de importância biológica “extrema”, exceto árvores isoladas – Peso 2;			
§ Supressão de vegetação nativa, exceto árvores isoladas – Peso 1;			
§ Localizado em zona de amortecimento de Unidade de Conservação de Uso Sustentável, ou na faixa de 3 km do seu entorno quando não houver zona de amortecimento estabelecida por Plano de Manejo; excluídas as áreas urbanas – Peso 1.			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS (DATUM SIRGAS 2000) UTM 23 K 340.212,6 m e UTM 23 K 7.583.626,6 m S			
BACIA FEDERAL:	BACIA ESTADUAL:	UPGRH:	
Rio Grande	Bacias dos afluentes mineiros dos rios Mogi-Guaçu/Pardo	GD6	

CÓDIGO:	ATIVIDADE OBJETO DO LICENCIAMENTO (DN COPAM 217/2017):	CLASSE:	CRITÉRIO LOCACIONAL:
A-02-01-1	Lavra a céu aberto - Minerais metálicos, exceto minério de ferro.	4	2
A-05-02-0	Unidade de Tratamento de Minerais - UTM, com tratamento a úmido.	6	2
A-05-04-5	Pilha de rejeito/estéril	5	2
A-05-06-2	Disposição de estéril ou de rejeito inerte e não inerte (classe II-A e II-B, segundo a NBR 10.004) em cava de mina, em caráter temporário ou definitivo, sem necessidade de construção de barramento para contenção	4	2
F-06-01-7	Postos revendedores, postos ou pontos de abastecimento, instalações de sistemas retalhistas, postos flutuantes de combustíveis e postos revendedores de combustíveis de aviação	3	2
CONSULTORIA/RESPONSÁVEL TÉCNICO:		REGISTRO (CTF):	
Alger Consultoria Socioambiental Ltda.		805512	
CERN – Consultoria em Empreendimentos de Recursos Naturais		539116	
Relatório de Vistoria: Relatório Técnico nº 57/FEAM/GST/2025 (122505423)		DATA: 18/03/2025 e 19/03/2025	
AUTORIA DO PARECER		MATRÍCULA	
Jeiza Fernanda Augusta de Almeida Analista Ambiental (Formação Jurídica)		1.466.349-6	
Adriano Tostes de Macedo Analista Ambiental (Formação Técnica)		1.043.722-6	
Fernanda Maria Cósso Lima Analista Ambiental (Formação Técnica)		1.615.012-0	

Paulo Seiiti Araújo Hamasaki Analista Ambiental (Formação Técnica)	1.568.085-3
Amanda de Melo Coelho Analista Ambiental (Formação Técnica)	1.554.206-1
De acordo: Liana Notari Pasqualini Gerente de Suporte Técnico	1.312.408-6
De acordo: Angélica Aparecida Sezini Gerente de Suporte Processual	1.021.314-8



Documento assinado eletronicamente por **Liana Notari Pasqualini, Gerente**, em 05/12/2025, às 19:35, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



Documento assinado eletronicamente por **Amanda de Melo Coelho, Servidora Pública**, em 05/12/2025, às 19:36, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



Documento assinado eletronicamente por **Paulo Seiiti Araujo Hamasaki, Servidor Público**, em 05/12/2025, às 20:21, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



Documento assinado eletronicamente por **Fernanda Maria Cósso Lima, Servidora Pública**, em 05/12/2025, às 20:26, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.mg.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **128951108** e o código CRC **E9117E3E**.



GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
Fundação Estadual de Meio Ambiente - FEAM
Diretoria de Gestão Regional - DGR

911/2024
05/12/2025
Pág. 1 de 168

PARECER ÚNICO: SLA 911/2024					
INDEXADO AO PROCESSO:		PA COPAM		SITUAÇÃO:	
Licenciamento Ambiental		911/2024		Sugestão pelo Deferimento	
Tipo:	Nova Solicitação	Modalidade:	LAT	Classe:	6
FASE DO LICENCIAMENTO:		LP		VALIDADE DA LICENÇA: 05 anos	
PROCESSOS VINCULADOS:		NÚMERO:		SITUAÇÃO:	
SEI Híbrido		2090.01.0001258/2025-46		-	
SEI Audiência Pública		2090.01.0021820/2024-06		-	
SEI Outorga Preventiva		2090.01.0008731/2024-38		Deferida neste parecer	
EMPREENDEDOR:	METEORIC CALDEIRA MINERACAO LTDA.		CNPJ:	50.271.778/0001-03	
EMPREENDIMENTO	METEORIC CALDEIRA MINERACAO LTDA.		CNPJ:	50.271.778/0001-03	
MUNICÍPIO(S):	Caldas		ZONA:	Rural	
COORDENADAS GEOGRÁFICA (DATUM): SIRGAS 2000			UTM 23 K 345.832,31 m E UTM 23 K 7.567.068,31 m S		
LOCALIZADO EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO: Área de Proteção Ambiental (APA) Municipal Santuário Ecológico da Pedra Branca (instituída pela Lei Municipal nº 1.973/2006).					
<input type="checkbox"/>	INTEGRAL	<input checked="" type="checkbox"/>	ZONA DE AMORTECIMENTO	<input type="checkbox"/>	USO SUSTENTÁVEL
BACIA FEDERAL:	Região Hidrográfica Paraná		BACIA ESTADUAL:	Rio Grande	
UPGRH	GD6		SUB-BACIA: Bacia Hidrográfica do Rios Mogi-Guaçu e Pardo		
CÓDIGO:	ATIVIDADE OBJETO DO LICENCIAMENTO (DN COPAM 217/17):				Classe:
A-02-01-1	Lavra a céu aberto - Minerais metálicos, exceto minério de ferro				4
A-05-02-0	Unidade de Tratamento de Minerais – UTM, com tratamento a úmido				6

Cidade Administrativa Presidente Tancredo Neves, Rodovia Papa João Paulo II, nº 4143. Bairro Serra Verde
Edifício Minas, 1º andar, 31630-901 - Belo Horizonte - MG
Telefone: 3916-9293



GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
Fundação Estadual de Meio Ambiente - FEAM
Diretoria de Gestão Regional - DGR

911/2024
05/12/2025
Pág. 2 de 168

A-05-04-5	Pilha de rejeito/estéril	5	
A-05-06-2	Disposição de estéril ou de rejeito inerte e não inerte (classe II-A e II-B, segundo a NBR 10.004) em cava de mina, em caráter temporário ou definitivo, sem necessidade de construção de barramento para contenção	4	
F-06-01-7	Postos revendedores, postos ou pontos de abastecimento, instalações de sistemas retalhistas, postos flutuantes de combustíveis e postos revendedores de combustíveis de aviação	3	
RELATÓRIO DE VISTORIA:		SEI	
Relatório Técnico nº 57/FEAM/GST/2025		122505423	
CONSULTORIA/RESPONSÁVEL TÉCNICO:		REGISTRO	
Alger Consultoria Socioambiental Ltda.		805512	
CERN – Consultoria em Empreendimentos de Recursos Naturais		539116	
EQUIPE INTERDISCIPLINAR		MATRÍCULA	ASSINATURA
Jeiza Fernanda Augusta de Almeida		1.466.349-6	
Fernanda Maria Cósso Lima		1.615.012-0	
Paulo Seiiti Araújo Hamasaki		1.568.085-3	
Adriano Tostes de Macedo		1.043.722-6	
Amanda de Melo Coelho		1.554.306-1	
De acordo: Angélica Aparecida Sezini Gerente de Suporte Processual		1.021.314-8	
De acordo: Liana Notari Pasqualini Gerente de Suporte Técnico		1.312.408-6	

Cidade Administrativa Presidente Tancredo Neves, Rodovia Papa João Paulo II, nº 4143. Bairro Serra Verde

Edifício Minas, 1º andar, 31630-901 - Belo Horizonte - MG

Telefone: 3916-9293



GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
Fundação Estadual de Meio Ambiente - FEAM
Diretoria de Gestão Regional - DGR

911/2024
05/12/2025
Pág. 3 de 168

Anotações de Responsabilidade Técnica apresentadas no processo:

Responsável Técnico	Formação/Registro no Conselho	Nº Responsabilidade e Técnica - ART	CTF	Estudo/Projeto
Andrea Cristine Coelho Leite	Geógrafa CREA MG 291697	MG20242949779	8451289	Elaboração do Programa de Educação Ambiental (PEA) – Meteoric Caldeira.
Antonio Augusto Melo Malard	Engenheiro Civil - CREA MG 142401 D	MG20242937676	8050086	Coordenação na elaboração do PCA, EIA e RIMA.
Barbara Ingrid Kely Rabelo Silva	Bióloga - CRBio: 117837/04-D	20231000110285	8269475	Levantamento de fauna (Entomofauna).
Breno Cordeiro Figueiredo	Biólogo - CRBio: 098618/04-D	20231000110295	4225864	Levantamento de fauna (Herpetofauna).
Célio de Oliveira Guimarães	Técnico em Química	31883	7525549	Ensaio águas superficiais e subterrâneas.
Daniel Perez Bertachini	Geólogo	MG20242706680	6931244	Estudo rebaixamento de nível d'água
Eliane Fernandes	Bióloga - CRBio: 117406/04-D	20231000110290	7249318	Levantamento de fauna (Entomofauna).
Elisa Monteiro Marcos	Bióloga - CRBio: 044665/04-D	20241000102020	2002705	Coordenação Geral dos estudos de fauna e flora.
Felipe Eduardo Rodrigues de Freitas	Biólogo - CRBio: 080541/04-D	20231000110446	5425510	Levantamento de fauna (Avifauna).
Gerson Muzzi Magalhães	Biólogo - CRBio: 112458/04-D	20231000110357	6317117	Levantamento de fauna (Herpetofauna).
Hugo Dolsan de Freitas	Biólogo - CRBio: 128525/04-D	20241000100497	6542791	Elaboração do Projeto de Intervenção Ambiental (PIA).
José Augusto Miranda Scalzo	Biólogo - CRBio:	20231000110394	3456602	Levantamento de fauna (Herpetofauna e

Cidade Administrativa Presidente Tancredo Neves, Rodovia Papa João Paulo II, nº 4143. Bairro Serra Verde

Edifício Minas, 1º andar, 31630-901 - Belo Horizonte - MG

Telefone: 3916-9293



GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
Fundação Estadual de Meio Ambiente - FEAM
Diretoria de Gestão Regional - DGR

911/2024
05/12/2025
Pág. 4 de 168

	062517/04-D			Mastofauna).
Lucas Feliciano Gomes Madeira	Biólogo - CRBio: 087481/04-D	20231000110363	5640647	Levantamento de fauna (Mastofauna terrestre).
Mariana Gomide Pereira	Geóloga - CREA MG 94220 D	MG20242717094	5192152	Coordenação do Meio Físico e elaboração do EIA/RIMA.
Mateus Alfenas de Filippo	Geólogo - CREA MG 81049 D	MG20232519164	8094021	Estudo hidrogeológico.
Nilo Genelhu Bitencourt	Biólogo - CRBio: 098688/04-D	20231000110289	5319452	Levantamento de fauna (Herpetofauna).
Níveo Tadeu Lasmar Pereira	Geólogo - CREA MG 28783 D	MG20242717187	250696	Coordenação Geral, elaboração de EIA/RIMA, alternativas locais.
Níveo Tadeu Lasmar Pereira	Geólogo - CREA MG 28783 D	MG20242717342	250696	Elaboração do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).
Luiz Guilherme Zenobio Alipio	Biólogo - CRBio: 080943/04-D	20231000110337	5380082	Levantamento de fauna (Entomofauna).
Pedro Augusto Vieira Assunção	Geógrafo - CREA MG 246795D	MG20242735432	6502513	Estudo de Prospecção Espeleológica.
Rafael Maia Frenhe	Meteorologista - CREA MG 377871	MG20242830384	6264036	Validação meteorológica para Estudo de Dispersão Atmosférica.
Raisa Helena Sant'Ana Cesar	Eng. Química - CREA MG 242749 D	MG20242825611	7353958	Inventário de emissões, estudo de dispersão e plano de monitoramento da qualidade do ar.
Rodrigo Antônio Santos de Pontes - Visão Ambiental	Eng. Químico - CRQ- 2a Região/MG - Processo nº 02301056	Certificado de Função Técnica Lv.2 RC Fl.37 N.137	610364	Ensaio Laboratoriais.

Cidade Administrativa Presidente Tancredo Neves, Rodovia Papa João Paulo II, nº 4143. Bairro Serra Verde
Edifício Minas, 1º andar, 31630-901 - Belo Horizonte - MG
Telefone: 3916-9293



GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
Fundação Estadual de Meio Ambiente - FEAM
Diretoria de Gestão Regional - DGR

911/2024
05/12/2025
Pág. 5 de 168

Rosana Maria Pereira Rocha	Bióloga - CRBio: 098938/04-D	20241000102097	5508558	Elaboração do Diagnóstico, Análise de Impactos, análise Integrada e Programas do Meio Biótico para composição do EIA.
Tarcísio Jose Sousa	Biólogo - CRBio: 087811/04-D	20231000110286	5678318	Levantamento de fauna (Ictiofauna).
Wander Ribeiro Ferreira	Biólogo - CRBio: 030944/04-D	20241000105760	5810728	Levantamento de fauna (macroinvertebrados bentônicos, fitoplâncton e zooplâncton).

EMPRESA	CTF/APP
Meteoric Caldeira Mineração Ltda.	8659235

Cidade Administrativa Presidente Tancredo Neves, Rodovia Papa João Paulo II, nº 4143. Bairro Serra Verde
Edifício Minas, 1º andar, 31630-901 - Belo Horizonte - MG
Telefone: 3916-9293



1. RESUMO

Este Parecer Único tem por finalidade subsidiar o julgamento da Câmara de Atividades Minerárias (CMI) do Conselho Estadual de Política Ambiental (Copam), quanto ao pedido de Licença Prévia (LP), na modalidade de Licenciamento Ambiental Trifásico (LAT), para as atividades listadas no Quadro 1, no âmbito do processo administrativo SLA nº 911/2024, de titularidade da empresa Meteoric Caldeira Ltda., inscrita no CNPJ nº 50.271.778/0001-03, referente ao Projeto Caldeira, localizado no município de Caldas/MG.

Quadro 1: Atividades Objeto do Licenciamento Vinculadas ao PA SLA 911/2025

ATIVIDADES OBJETO DO LICENCIAMENTO (DN COPAM 217/2017)			
CÓDIGO	ATIVIDADE	PARÂMETRO E UNIDADE	QUANTIDADE
A-02-01-1	Lavra a céu aberto - Minerais metálicos, exceto minério de ferro	Produção Bruta t/a	5.475.000
A-05-02-0	Unidade de Tratamento de Minerais – UTM, com tratamento a úmido	Capacidade instalada – t/a	5.475.000
A-05-04-5	Pilha de rejeito/estéril	Área útil - ha	146,07
A-05-06-2	Disposição de estéril ou de rejeito inerte e não inerte (classe II-A e II-B, segundo a NBR 10.004) em cava de mina, em caráter temporário ou definitivo, sem necessidade de construção de barramento para contenção	Volume total das cavas m ³	28.193.660
F-06-01-7	Postos revendedores, postos ou pontos de abastecimento, instalações de sistemas retalhistas, postos flutuantes de combustíveis e postos revendedores de combustíveis de aviação	Capacidade de Armazenamento m ³	100

Nos termos da Deliberação Normativa COPAM nº 217/2017, o empreendimento foi enquadrado como classe 6, com incidência do critério locacional 2. O processo foi instruído com a apresentação de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), elaborados pela empresa CERN – Consultoria em Empreendimentos de Recursos Naturais, com supervisão geral dos trabalhos realizados pela Alger Consultoria Socioambiental.

O processo atendeu às exigências legais de publicidade e participação social, com a realização de audiência pública no município de Caldas, conforme registros incluídos nos autos.

Em 18 e 19 de março de 2025, houve vistoria técnica ao empreendimento a fim de subsidiar a análise da solicitação de licenciamento ambiental prévio.



As intervenções ambientais previstas para a instalação do Projeto Caldeira, caso aprovado, ocorrerão em área rural localizada no município de Caldas/MG, em propriedades já adquiridas ou em processo de regularização fundiária pela empresa Meteoric Caldeira Mineração Ltda.

A área Diretamente Afetada (ADA) compreende as estruturas de lavra, beneficiamento, disposição de estéril e rejeito, bem como infraestrutura de apoio, e incide parcialmente sobre áreas com vegetação nativa, cujas tipologias, extensão e estágios sucessionais foram caracterizados no diagnóstico ambiental constante do EIA.

Está prevista a necessidade de supressão de vegetação nativa, cujas dimensões e atributos florísticos deverão ser detalhados nos estudos complementares e submetidos à análise específica no âmbito da Autorização para Intervenção Ambiental (AIA) na fase de instalação. O empreendedor indica, preliminarmente, a adoção de medidas compensatórias conforme a legislação florestal vigente, a serem detalhadas oportunamente.

O abastecimento hídrico do empreendimento deverá ser suprido por meio de captações de recursos hídricos superficiais, a serem outorgadas junto aos órgãos competentes, conforme os volumes e fontes descritos no EIA. As informações apresentadas indicam que a demanda hídrica será direcionada às etapas de beneficiamento, controle de poeira, abastecimento sanitário e outras atividades operacionais.

Está previsto que os efluentes líquidos industriais passarão por tratamento e serão recirculados no processo. Os efluentes sanitários deverão ser tratados em estação de tratamento própria antes da destinação final de forma ambientalmente adequada em conformidade com as normas técnicas aplicáveis.

A gestão dos resíduos sólidos gerados nas fases de implantação e operação seguirá o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) a ser elaborado e implantado pelo empreendedor, contemplando a segregação, armazenamento temporário e destinação final ambientalmente adequada, conforme preconizado na legislação vigente e nos princípios da logística reversa e responsabilidade compartilhada.

Importa destacar que todas as intervenções descritas se referem à fase de instalação do empreendimento e somente poderão ser executadas após a obtenção da Licença de Instalação (LI), a ser requerida em processo de licenciamento ambiental próprio, instruído com os projetos executivos, planos, programas e estudos complementares necessários à verificação da viabilidade dessa etapa, conforme disposições legais aplicáveis.



Ressalta-se que este Parecer Único possui caráter estritamente ambiental, não contemplando avaliações ou discussões acerca de aspectos relacionados aos projetos de engenharia ou à segurança das estruturas previstas, incluindo instalações auxiliares e sistemas de contenção, cuja responsabilidade compete exclusivamente ao empreendedor e aos órgãos técnicos competentes.

Ressalta-se, ainda, que a definição da substância mineral, outorga, acompanhamento e fiscalização dos direitos minerários cabe aos órgãos competentes sobre a matéria. O presente Parecer Único restringe-se à análise prévia de viabilidade ambiental do empreendimento, considerando a localização, a caracterização das intervenções e os impactos ambientais decorrentes da atividade minerária pretendida.

Concluída a análise técnica da documentação apresentada, e considerando os impactos ambientais potenciais identificados, a viabilidade da localização pretendida e as diretrizes propostas para as fases de implantação e operação do empreendimento, a DGR sugere o deferimento da Licença Prévia - LP, com validade de 5 (cinco) anos para o empreendimento Meteoric Caldeira Mineração Ltda.

2. INTRODUÇÃO

2.1. Contexto Histórico

A Meteoric Caldeira Mineração Ltda., pessoa jurídica de direito privado inscrita no CNPJ nº 50.271.778/0001-03, com sede em Poços de Caldas/MG, é a proponente do Projeto Caldeira, empreendimento voltado à lavra de argila iônica para produção de concentrado e carbonato de terras raras.

A concepção do projeto teve início com a consolidação da titularidade dos direitos minerários e o levantamento de informações técnicas disponíveis sobre a área. Estudos e levantamentos preliminares realizados na região indicaram a ocorrência de argilas portadoras de Elementos de Terras Raras (ETRs) em condições geológicas favoráveis à exploração. A confirmação desse potencial ocorreu a partir da execução de sondagens de baixa profundidade, que revelaram interseções de óxidos de terras raras (TREO) de alto grau desde a superfície, com destaque para elementos críticos como neodímio (Nd), praseodímio (Pr), disprósio (Dy) e térbio (Tb). Ensaio laboratoriais demonstraram a possibilidade de recuperação desses elementos por lixiviação branda com solução de sulfato de amônio.



Na sequência, a empresa iniciou o programa de sondagens (sem guia de utilização), em áreas antropizadas. Considerando-se a característica da atividade e a ocupação antrópica preexistente, não houve necessidade de ato autorizativo ambiental específico para essa etapa.

Com base nos resultados da prospecção, foram definidas as diretrizes técnicas para o aproveitamento da jazida. O método de lavra selecionado foi o de céu aberto, sem uso de explosivos, adotando escavação mecânica e transporte do minério por caminhões basculantes até a Unidade de Tratamento de Minerais (UTM). O projeto conceitual da planta previu o processamento a úmido, com etapas de lavagem, concentração e precipitação para obtenção do carbonato de terras raras. A logística de disposição considerou a devolução da argila lavada às cavas mineradas, permitindo a recuperação progressiva das áreas de lavra e a redução de impactos ambientais.

Para instrução da fase de Licença Prévia, a empresa apresentou o EIA/RIMA, contemplando o diagnóstico ambiental das áreas de influência, a caracterização técnica do empreendimento, a identificação e avaliação dos impactos ambientais potenciais e a proposição de diretrizes para os programas ambientais de controle, mitigação e monitoramento, conforme estabelecido nas normas aplicáveis ao licenciamento ambiental estadual.

No curso da análise técnica, foram identificados pontos que demandaram esclarecimentos e complementações. Assim, em 07 de abril de 2025, foi encaminhado ao empreendedor, por meio do sistema Portal Ecossistemas – SLA, pedido com informações complementares. As respostas às demandas técnicas foram apresentadas em 05 de agosto de 2025, passando a compor o conjunto de documentos avaliados neste parecer.

Adicionalmente, em atendimento ao disposto na Deliberação Normativa COPAM nº 225/2018, foi realizada em 09 de novembro de 2024, no município de Caldas/MG, audiência pública com o objetivo de apresentar à sociedade o conteúdo do EIA/RIMA, colher manifestações, esclarecer dúvidas e registrar contribuições da população local, instituições públicas e organizações da sociedade civil. Os documentos comprobatórios da audiência pública, incluindo ata, registros audiovisuais, lista de presença e respostas aos questionamentos, encontram-se no Processo SEI nº 2090.01.0021820/2024-06.

A seguir, apresentam-se os resultados da análise técnica dos documentos que instruem o processo, com ênfase na caracterização do empreendimento, diagnóstico ambiental,



avaliação e classificação dos impactos identificados e na compatibilidade das medidas propostas com as diretrizes legais e normativas aplicáveis ao licenciamento ambiental do Projeto Caldeira.

2.2. Caracterização do empreendimento

O Projeto Caldeira, de responsabilidade da empresa Meteoric Caldeira Ltda., está localizado no município de Caldas, no Estado de Minas Gerais, inserido na Região Geográfica Intermediária de Pouso Alegre. A área de implantação está situada em zona rural do município.

A ADA do empreendimento possui uma área de 425,99 ha e foi delimitada considerando a instalação de todas as estruturas previstas para a fase de implantação, conforme apresentado nos documentos técnicos do EIA. A delimitação da ADA na figura a seguir, apresenta a disposição espacial do projeto em relação ao território municipal e às principais vias de acesso.

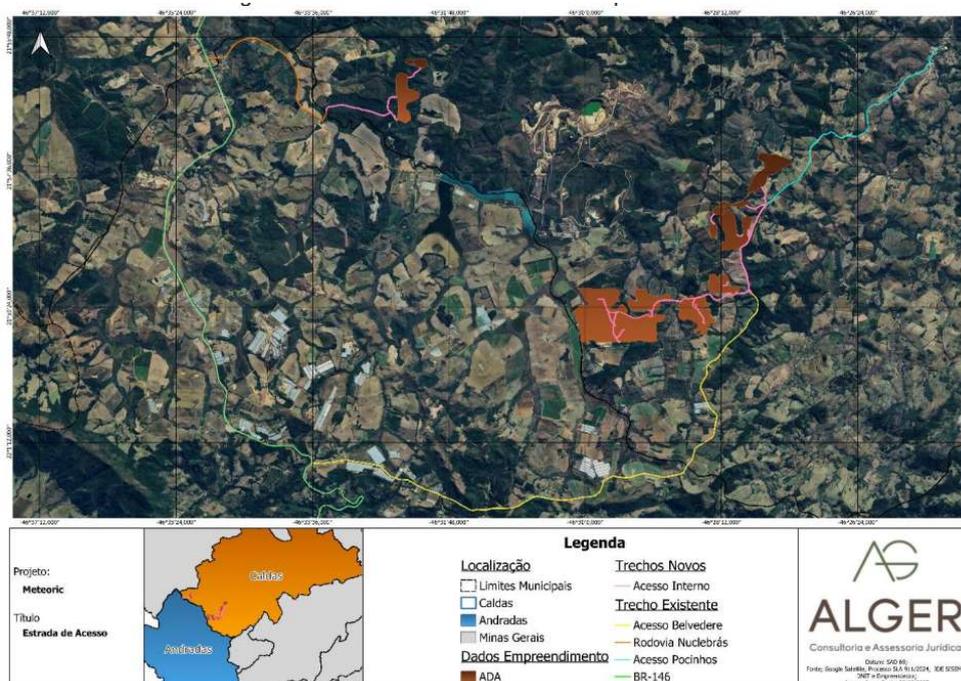


Figura 1 - Mapa de localização. (Fonte: autos do processo)

Cidade Administrativa Presidente Tancredo Neves, Rodovia Papa João Paulo II, nº 4143. Bairro Serra Verde

Edifício Minas, 1º andar, 31630-901 - Belo Horizonte - MG

Telefone: 3916-9293



Destaca-se que, inicialmente, a ADA abrangeria 464,2625 hectares. Contudo, após a revisão do traçado das estradas — que originalmente passariam pelas instalações da Indústrias Nucleares do Brasil (INB) e foram readequadas —, bem como a atualização dos traçados da adutora e do ponto pretendido para captação de água, a área foi ajustada para os atuais 425,9946 hectares.

O Projeto Caldeira tem como objetivo a implantação de um empreendimento minerário voltado à extração e ao beneficiamento de elementos terras raras, a partir da lavra de depósitos de argila portadora de terras raras em forma iônica, inseridos no contexto geológico da região de Caldas/MG.

Visando garantir a segurança do empreendimento, foram encaminhadas amostras de solo à Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) para análise radiológica, considerando que a Chapada Vulcânica de Poços de Caldas apresenta ocorrência natural de radiação. A avaliação foi feita com base no Relatório de Informações Preliminares – RIP contemplando 22.245 amostras. Com base nesses dados, a Comissão Nacional de Energia Nuclear, por meio do Parecer Técnico nº 46/2024/DIMAP/DRS e do Ofício nº 163/2024 (Documento SEI nº 102589038 e 102589040), declarou, de forma preliminar, que a instalação mínero-industrial da empresa está isenta de atender aos requisitos da Norma CNEN NN 4.01, uma vez que os níveis de radiação foram considerados dentro dos limites toleráveis. O parecer técnico apresentado conclui:

“As concentrações de atividade das séries do U-238 e do Th-232 reportadas no RIP em avaliação, determinadas a partir de 22.245 amostras do Projeto Caldeira, considerando equilíbrio secular, mostram que as atividades totais médias dos radionuclídeos das séries do U-238 e do Th-232 são inferiores a 10 Bq/g, variando de 2,73 Bq/g a 8,46 Bq/g nos depósitos minerais individualmente e entre 2,51 Bq/g e 6,39 Bq/g nos [sic] estéril e minério. Assim, a instalação mínero-industrial pode ser preliminarmente considerada isenta de requisitos de segurança e proteção radiológica, devendo sessa [sic] isenção ser confirmada em inspeção da CNEN, quando da entrada em operação do empreendimento”.

A motivação para a implantação do projeto fundamenta-se na identificação de depósitos de argila iônica com elevado teor de elementos de terras raras, considerados de classe mundial, conforme demonstrado por estudos geológicos preliminares e ensaios laboratoriais. O desenvolvimento da atividade contempla a extração do minério por meio de lavra a céu aberto, sem utilização de explosivos, empregando desmonte mecânico com escavadeiras hidráulicas e transporte por caminhões basculantes até a Unidade de Tratamento de Minerais. O processo de beneficiamento proposto compreende a lavagem da argila com solução de sulfato de amônio, em pH natural e temperatura ambiente, visando à solubilização e recuperação dos elementos de interesse, com posterior obtenção do carbonato de terras raras.



Além dos aspectos técnicos e econômicos, o projeto se insere em um contexto de expectativa de contribuição para a cadeia de produção mineral do estado de Minas Gerais, com previsão de geração de empregos diretos e indiretos e desenvolvimento regional.

O projeto está em fase inicial de licenciamento, a Licença Prévia (LP) ora em análise, que visa avaliar a viabilidade ambiental e de localização do empreendimento. Nessa etapa, foram apresentadas informações gerais sobre a concepção do empreendimento, a configuração espacial das estruturas previstas, os principais impactos ambientais esperados e as diretrizes para controle ambiental.

A instalação e a operação não são objeto de licenciamento nesta fase, sendo que detalhes sobre a produção, processamento e infraestrutura completa deverão ser aprofundados e detalhados quando da Licença de Instalação.

2.2.1. Critérios Locacionais de Enquadramento

Em conformidade com a DN Copam nº 217, de 2017, e com base em consulta à plataforma IDE-SISEMA realizada pela FEAM, bem como nos estudos apresentados, verificou-se que o empreendimento apresenta a incidência dos seguintes critérios locacionais de enquadramento:

- Localizado em zona de amortecimento de Unidade de Conservação de Uso Sustentável, ou na faixa de 3 km do seu entorno quando não houver zona de amortecimento estabelecida por Plano de Manejo; excluídas as áreas urbanas – Peso 1;
- Supressão de vegetação nativa em áreas prioritárias para conservação, considerada de importância biológica “extrema”, exceto árvores isoladas – Peso 2;
- Supressão de vegetação nativa, exceto árvores isoladas – Peso 1.

Foram apresentados os Estudos de Critério Locacional, cujo detalhamento será tratado em tópico sobre diagnóstico do meio biótico deste parecer.

2.2.2. Alternativas tecnológicas e locacionais

Em conformidade com o disposto no art. 5º da Resolução CONAMA nº 01/1986, o Estudo de Impacto Ambiental do Projeto Caldeira contemplou a análise de alternativas tecnológicas e locacionais, bem como da hipótese de não execução do empreendimento, visando subsidiar a tomada de decisão quanto à viabilidade ambiental da proposta.

A comparação entre as alternativas consideradas foi realizada com base em critérios técnicos, econômicos e ambientais, sendo selecionada a opção cujo conjunto de atributos foi avaliado como mais adequado à realidade regional e aos objetivos do projeto.



Cabe lembrar que, no caso específico das áreas de lavra, não se aplicam alternativas locacionais, tendo em vista a rigidez locacional imposta pela própria natureza do depósito mineral. A implantação das cavas está intrinsecamente vinculada à distribuição espacial dos corpos mineralizados, cuja delimitação é definida com base em estudos geológicos de detalhe, incluindo campanhas de sondagem e modelagem tridimensional dos recursos.

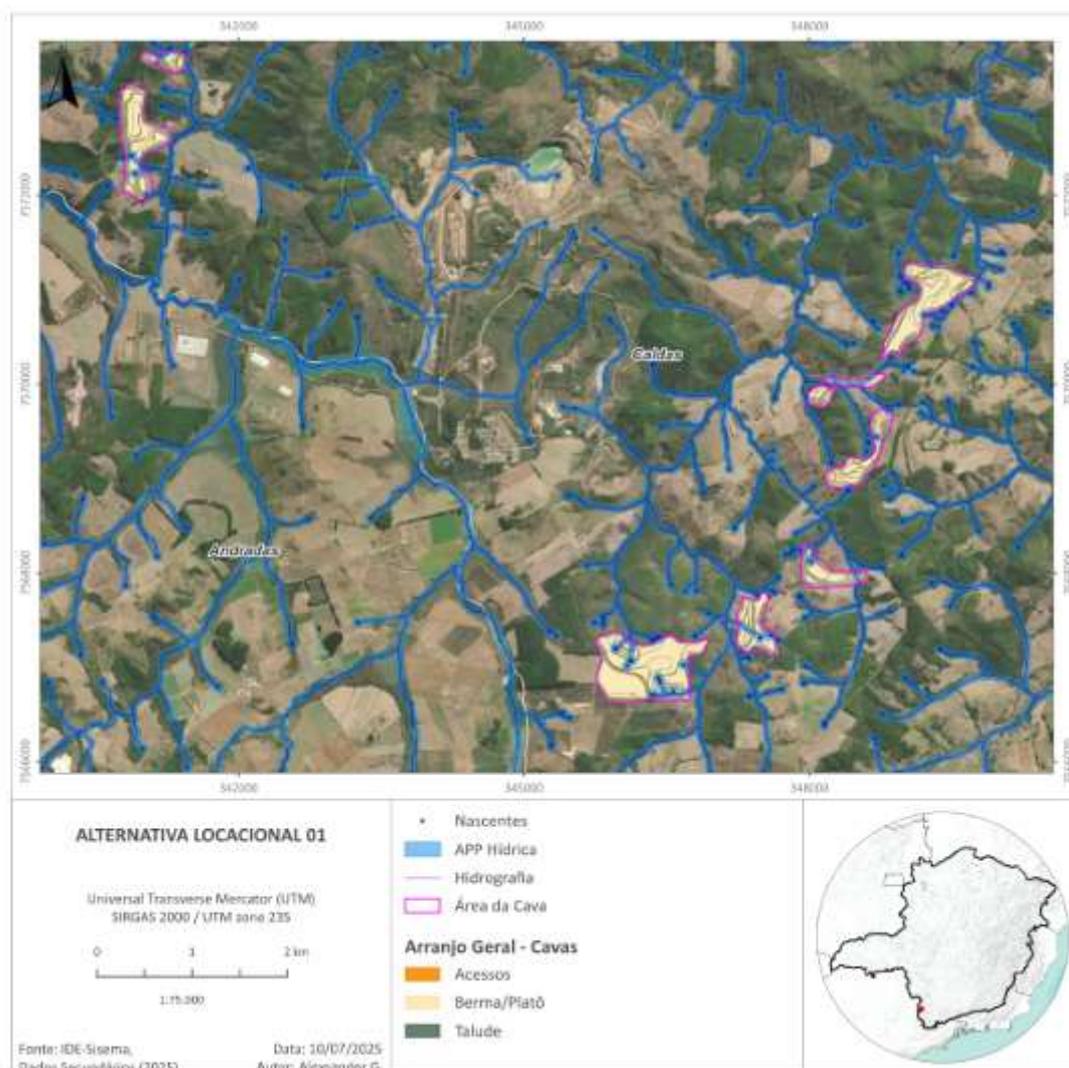


Figura 2 - Localização das Cavas. (Fonte: autos do processo)

Do ponto de vista tecnológico, foram avaliadas alternativas de método de lavra considerando critérios geotécnicos, econômicos, operacionais e de segurança. Entre as opções analisadas, contemplou-se a possibilidade de lavra subterrânea e de lavra conjugada, porém

Cidade Administrativa Presidente Tancredo Neves, Rodovia Papa João Paulo II, nº 4143. Bairro Serra Verde

Edifício Minas, 1º andar, 31630-901 - Belo Horizonte - MG

Telefone: 3916-9293



optou-se pelo método de lavra a céu aberto em função da ocorrência superficial dos depósitos de argila iônica, caracterizados por estarem integralmente na zona intemperizada do perfil geológico e apresentarem baixa resistência à escavação.

A lavra a céu aberto oferece menor complexidade de implantação e operação, custos reduzidos e condições mais favoráveis de segurança, em conformidade com as diretrizes estabelecidas pela NRM-02 para este tipo de método. O desmonte será realizado exclusivamente por escavação mecânica direta, utilizando escavadeiras hidráulicas e carregamento em caminhões basculantes, sem necessidade de uso de explosivos, devido à friabilidade do material. Assim, a alternativa tecnológica selecionada foi apresentada como a mais adequada frente às condições geológicas e geotécnicas do depósito, aos aspectos econômicos do empreendimento e aos critérios de segurança e controle ambiental aplicáveis.

Diante do exposto, conclui-se que a alternativa selecionada atende de forma satisfatória aos critérios técnicos, econômicos e ambientais definidos, conciliando a viabilidade do empreendimento com a mitigação dos impactos socioambientais identificados. Nos tópicos subsequentes, serão apresentadas as alternativas propostas para cada estrutura analisada, evidenciando as justificativas para a escolha da opção considerada mais adequada.

2.2.2.1. UTM

Com a definição das alternativas locacionais para a instalação da Unidade de Tratamento de Minerais (UTM) do Projeto Caldeira, foi conduzida análise comparativa considerando fatores de vedação e restrição previstos na Deliberação Normativa COPAM nº 217/2017, conforme sistematizado no EIA. Entre os critérios avaliados, a ocorrência de intervenção em Área de Preservação Permanente (APP), supressão de vegetação nativa e proximidade de áreas sensíveis foi observada em parte das alternativas analisadas, com destaque para a Alternativa 03, que apresentou o menor somatório de impactos ponderados na análise multicritério.

Para aprofundar a avaliação da viabilidade ambiental, foram considerados aspectos complementares, tais como interferência em cursos d'água, proximidade de comunidades, inserção em zonas de amortecimento de Unidades de Conservação e riscos associados ao transporte interno de materiais. Os dados foram obtidos a partir de levantamentos de campo, imagens orbitais de alta resolução e bases geoespaciais oficiais, sendo consolidados em matriz comparativa (Figura 3 - Matriz comparativa das alternativas locacionais para a UTM e estruturas de apoio (Fonte: Adaptado de EIA, Vol. 1, pág. 37)).

Com base nos resultados obtidos, a Alternativa 03 destacou-se como a opção mais favorável sob o ponto de vista ambiental e operacional, apresentando as seguintes vantagens:



GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
Fundação Estadual de Meio Ambiente - FEAM
Diretoria de Gestão Regional - DGR

911/2024
05/12/2025
Pág. 15 de 168

- Menor grau de interferência em APP e áreas de vegetação nativa;
- Menor proximidade a áreas de maior densidade populacional;
- Redução da distância média de transporte entre frentes de lavra e a UTM, favorecendo a eficiência logística e reduzindo custos operacionais;
- Sinergia com a configuração espacial das cavas e vias internas, minimizando a necessidade de abertura de novas vias de acesso;
- Evita áreas de maior sensibilidade ambiental e cultural;
- Localização em terreno com condições topográficas favoráveis, o que reduz a necessidade de movimentação de terra e o potencial de processos erosivos.

Cidade Administrativa Presidente Tancredo Neves, Rodovia Papa João Paulo II, nº 4143. Bairro Serra Verde

Edifício Minas, 1º andar, 31630-901 - Belo Horizonte - MG

Telefone: 3916-9293



Questões socioeconômicas e ambientais	Critério para avaliação do grau de interferência	P,1	Alternativas locais					
			01		02		03	
			G	I	G	I	G	I
Intervenção em APP	Área intervinda em relação a área total do empreendimento, expresso em termos de % onde: 0% - Nulo (0) 1% a 10% - Baixo (10) 11% a 30% - Médio (20) 31% a 60% - Alto (30) >61% - Muito alto (40)	4	10	40	20	80	10	40
Intervenção em recursos hídricos	Extensão linear da intervenção em cursos d'água expressa em metros onde: 0 m - Nulo (0) 1 a 200 m - Baixo (10) 201 a 400 m - Médio (20) 401 a 600 m - Alto (30) >600 m - Muito alto (40)	4	10	40	20	80	10	40
Supressão de Vegetação Nativa	Área intervinda em relação a área total da UTM, expresso em termos de % onde: 0% - Nulo (0) 1% a 20% - Baixo (10) 21% a 50% - Médio (20) 51% a 70% - Alto (30) >71% - Muito alto (40)	4	10	40	10	40	10	40
Proximidade de Comunidades/habitagens	Distância, linear, em relação a UTM, onde: 0,1 km - Muito Alto (40) 0,1 a 0,5 km - Alto (30) 0,5 a 1 km - Médio (20) 1 a 2 km - Baixo (10) >2km - Muito Baixo (0)	4	30	120	20	80	10	40
Utilização de Vias Públicas para deslocamentos corriqueiros, com exceção para escoamento da produção	Extensão linear da via pública a ser utilizada pela operação, onde: 0,5 km - Nulo (0) 0,5 a 1 km - Baixo (10) 1,01 a 3,0 km - Médio (20) 3,01 a 5,0 km - Alto (30) >5,01 km - Muito alto (40)	2	40	80	40	80	40	80
Zona de Amortecimento de UC - Uso sustentável	Área do empreendimento dentro da Zona de amortecimento da UC, expresso em termos de % onde: 0% - Nulo (0) 1% a 10% - Baixo (10) 11% a 40% - Médio (20) 41% a 50% - Alto (30) >51% - Muito alto (40)	2	10	20	10	20	40	80
Grau e forma de interferência com a paisagem	Área total a ser alterada em hectares, onde: até 0,5 ha - Muito Baixo (0) 0,5 a 1 ha - Baixo (10) 1 a 5 ha - Médio (20) 5 a 10 ha - Alto (30) >10 ha - Muito alto (40)	2	40	80	40	80	40	80
Risco de acidentes com veículos automotores	Distância máxima a ser percorrida em relação à cava, expressa em km, onde: até 0,5 km - Muito Baixo (0) 0,51 a 1,0 km - Baixo (10) 1,01 a 3,0 km - Médio (20) 3,01 a 5,0 km - Alto (30) > 5,01 km - Muito alto (40)	4	40	160	40	160	40	160
TOTAL			580		620		560	

Figura 3 - Matriz comparativa das alternativas locais para a UTM e estruturas de apoio (Fonte: Adaptado de EIA, Vol. 1, pág. 37)

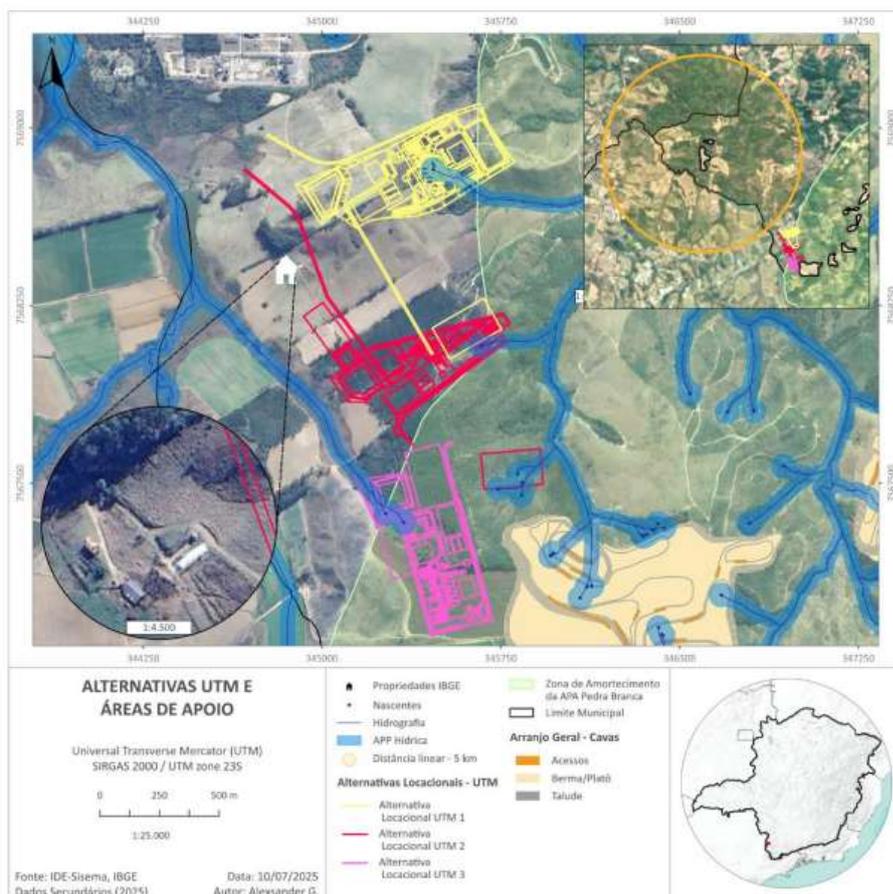


Figura 4 - Alternativas locais para UTM. (Fonte: autos do processo)

2.2.2.2. Pilha de Disposição de Estéril e Rejeito

A definição das alternativas locais para as pilhas de armazenamento de estéril e rejeito foi conduzida a partir de critérios ambientais e operacionais, buscando conciliar viabilidade técnica e redução de impactos. Entre os aspectos considerados destacam-se a supressão de vegetação nativa, a morfologia e declividade do terreno, a presença de corpos d'água e nascentes na área de influência e a distância média de transporte dos materiais em relação à UTM e às frentes de lavra. Para subsidiar essa avaliação, foram empregados levantamentos de campo, interpretação de imagens orbitais de alta resolução e análises em ambiente SIG, permitindo identificar de forma integrada as áreas potenciais e mensurar o grau de interferência em cada cenário.

Cidade Administrativa Presidente Tancredo Neves, Rodovia Papa João Paulo II, nº 4143. Bairro Serra Verde

Edifício Minas, 1º andar, 31630-901 - Belo Horizonte - MG

Telefone: 3916-9293



A distância de transporte foi tratada como variável relevante, não apenas sob a ótica de eficiência logística e custos operacionais, mas principalmente por seus reflexos ambientais. Distâncias maiores implicam aumento proporcional da emissão de gases de efeito estufa decorrentes da queima de combustível, intensificação da geração de poeira nas vias internas, maior demanda de água para supressão de material particulado e elevação do risco de acidentes envolvendo a circulação de caminhões fora de estrada. Nesse sentido, a proximidade entre áreas de lavra, UTM e pilhas de disposição foi considerada critério determinante na análise comparativa.

PROPOSTA	SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO	TOPOGRAFIA	PRESENÇA DE CORPOS HÍDRICOS	DISTÂNCIA LINEAR MÍNIMA DA UTM	DISTÂNCIA LINEAR MÁXIMA DA UTM
Alternativa 01	Média	Média	Não	180 m	3.500 m
Alternativa 02	Alta	Média	Sim	250 m	4.100 m
Alternativa 03	Alta	Média	Sim	400 m	3.700 m

Figura 5 - Comparativo das alternativas locais para áreas de pilhas. (Fonte: autos do processo)

Com base na comparação das alternativas, a Alternativa 01 foi apontada como a mais favorável, uma vez que combina menor impacto ambiental global com redução significativa das distâncias de transporte, favorecendo a eficiência logística e o controle das emissões atmosféricas. Além disso, essa alternativa prioriza a ocupação de áreas já antropizadas ou adjacentes às frentes de lavra, limitando a necessidade de novas supressões de vegetação nativa e minimizando a abertura de acessos complementares. As demais alternativas analisadas apresentaram maior incidência sobre áreas preservadas, maior risco de interferência em cursos d'água e distâncias mais longas até a UTM, o que resultaria em acréscimo de impactos ambientais e custos de operação.

No arranjo proposto, a estratégia de disposição diferencia os materiais conforme seu uso futuro. O solo orgânico deverá ser estocado em pilhas temporárias localizadas nas proximidades das cavas, de forma segregada, para posterior utilização na recomposição topográfica e revegetação das áreas mineradas. Já os materiais não economicamente aproveitáveis, incluindo o estéril e a argila lavada, serão destinados prioritariamente ao *backfilling*, ou seja, ao preenchimento progressivo das cavas exauridas. Essa opção reduz a necessidade de ampliação de áreas externas de disposição, contribui para a recomposição do relevo original, atenua os impactos visuais da operação e antecipa etapas do processo de recuperação ambiental.

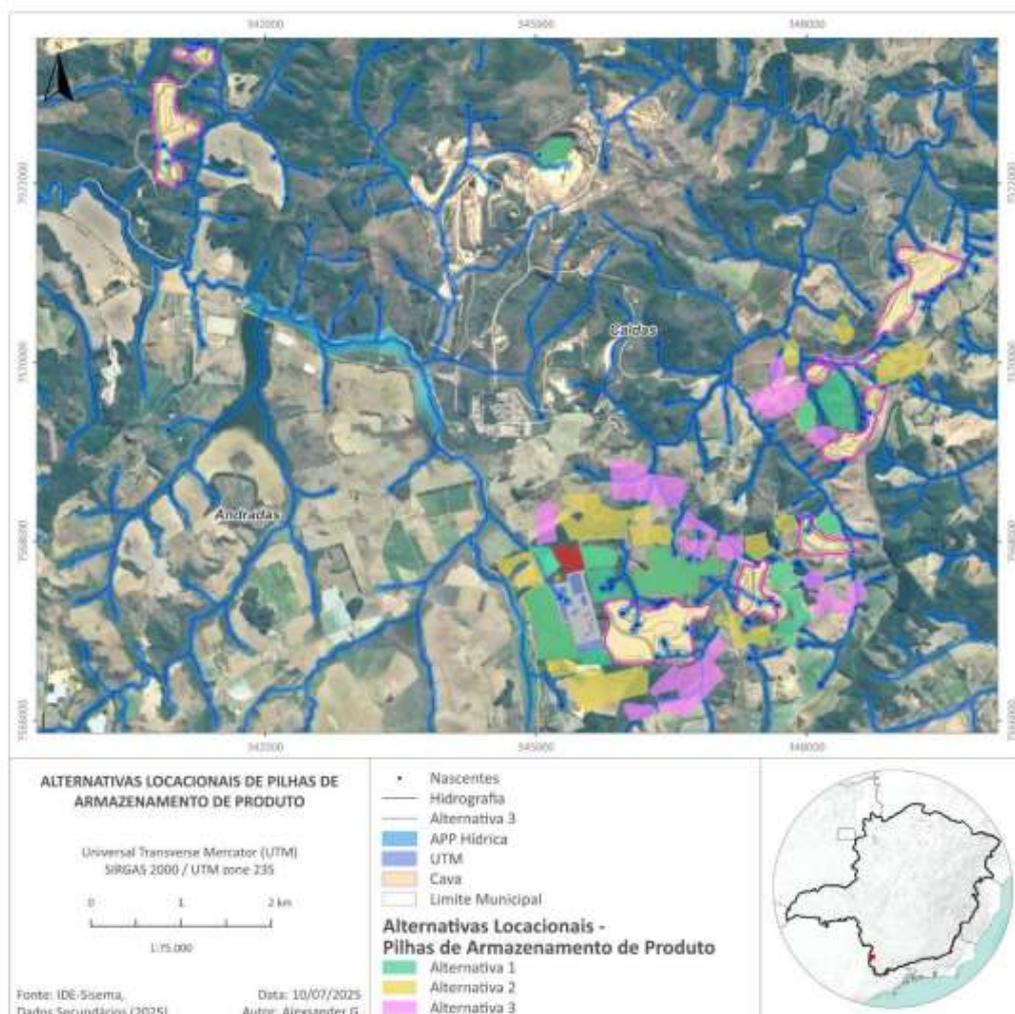


Figura 6 - Alternativas locais para as pilhas de estéril e rejeito. (Fonte: autos do processo)

2.2.2.3. Alternativas Tecnológicas

No âmbito do Projeto Caldeira, foi conduzida avaliação técnica comparativa entre diferentes alternativas tecnológicas para a lavra e o beneficiamento de minérios portadores de elementos terras raras adsorvidos em argilas, considerando critérios de eficiência operacional, viabilidade econômica e conformidade ambiental.

Nos documentos apresentados, o empreendedor procedeu à avaliação de alternativas tecnológicas aplicáveis às etapas de lavra, beneficiamento do minério e

Cidade Administrativa Presidente Tancredo Neves, Rodovia Papa João Paulo II, nº 4143. Bairro Serra Verde

Edifício Minas, 1º andar, 31630-901 - Belo Horizonte - MG

Telefone: 3916-9293



disposição/reintegração de materiais. Especificamente quanto à lavra, foram estudadas as possibilidades de lavra subterrânea, lavra conjugada e lavra a céu aberto.

A lavra subterrânea foi considerada apenas de forma preliminar, sendo descartada em razão da inviabilidade técnica frente às características do depósito mineral. O corpo mineralizado ocorre em níveis pouco profundos, constituído por argilas friáveis de fácil remoção mecânica, o que inviabiliza o desenvolvimento de galerias subterrâneas, cuja aplicação se restringe a jazidas de maior profundidade e geometria mais contínua. Além disso, os custos de implantação de uma mina subterrânea, associados à necessidade de ventilação, suporte de maciços, bombeamento e monitoramento de segurança, tornariam a operação economicamente desvantajosa. O estudo também apontou riscos geotécnicos elevados, uma vez que a natureza argilosa do material não oferece estabilidade adequada para a abertura de galerias, ampliando a probabilidade de colapsos e acidentes.

A alternativa de lavra conjugada, integrando lavra a céu aberto e subterrânea, também foi considerada impraticável. Essa metodologia pressupõe depósitos com maior desenvolvimento vertical, nos quais a lavra inicial em superfície evolui posteriormente para frentes subterrâneas. No caso do Projeto Caldeira, o depósito apresenta reduzida profundidade e mineralização lateralmente disseminada, sem justificar a adoção de um método combinado. A conjugação de métodos implicaria em complexidade operacional desnecessária, sem ganhos de eficiência técnica ou econômica, além de acarretar maiores riscos ambientais e ocupação de áreas adicionais.

Diante dessas limitações, a lavra a céu aberto foi indicada como a única alternativa tecnicamente viável para o aproveitamento do depósito. Esse método é compatível com a ocorrência superficial da mineralização, permitindo a extração direta das argilas por meio de operações de desmate, decapagem, escavação e transporte, utilizando-se equipamentos convencionais, como escavadeiras hidráulicas e caminhões basculantes. Ressalta-se que, pela natureza friável do material, não há necessidade de operações de desmonte com explosivos, o que reduz os impactos associados a vibrações e emissão de particulados. Adicionalmente, a lavra a céu aberto simplifica o sequenciamento operacional, possibilita maior controle geotécnico e reduz custos de implantação e manutenção quando comparada às demais alternativas.

Cabe destacar que a escolha desse método está diretamente condicionada pela rigidez locacional que caracteriza os empreendimentos minerários: a frente de lavra só pode se estabelecer sobre os corpos mineralizados, inexistindo, portanto, alternativas espaciais para sua realocação. Assim, a avaliação ambiental limita-se à proposição de medidas de mitigação e compensação adequadas, bem como ao dimensionamento de controles operacionais capazes de reduzir os impactos associados à abertura e ao avanço das cavas.



No tocante à disposição dos materiais não aproveitados, o estudo contemplou diferentes alternativas, com destaque para a estocagem em pilhas externas, o uso de bacias de contenção e a reintegração do material nas cavas lavradas (*backfilling*). A análise considerou critérios de viabilidade técnica, segurança operacional, impactos ambientais e compatibilidade com a dinâmica do empreendimento.

A alternativa de estocagem em pilhas externas consiste no empilhamento controlado de estéreis e argilas lavadas em áreas previamente preparadas. Essa solução, embora tecnicamente viável, demandaria a destinação de áreas adicionais, implicando maior supressão de vegetação, alteração do relevo original e necessidade de obras de drenagem e contenção. Do ponto de vista ambiental, apresenta riscos de erosão superficial, geração de sedimentos e modificação permanente da paisagem, exigindo sistemas robustos de drenagem, impermeabilização e revegetação.

A utilização de bacias de contenção foi igualmente considerada como alternativa de armazenamento, sobretudo para a argila lavada. Essa solução pressupõe a construção de estruturas confinantes, geralmente em solo compactado, destinadas a receber os rejeitos úmidos e permitir sua decantação e adensamento. Embora ofereça maior segurança de contenção hidráulica, essa opção foi considerada menos adequada diante da granulometria fina e da natureza plástica da argila lavada, que dificultariam a drenagem natural e prolongariam os prazos para adensamento, além de aumentar a necessidade de manutenção e monitoramento geotécnico permanente.

A opção priorizada foi o preenchimento progressivo das cavas com a argila lavada, alternativa que permite integrar a fase de operação à de reabilitação, reduzindo a necessidade de áreas externas de disposição e promovendo a recomposição topográfica das frentes lavradas. Essa solução possibilita que o material, após ser espessado e filtrado, retorne às próprias cavas em teor de sólidos elevado (75–80%), apresentando condições físicas adequadas para recomposição do terreno. Do ponto de vista ambiental, o *backfilling* reduz impactos paisagísticos, favorece a drenagem natural da área reabilitada e antecipa etapas do fechamento da mina, diminuindo a formação de passivos a longo prazo.

Registra-se, entretanto, que o empreendimento também previu a formação de pilhas temporárias, destinadas ao armazenamento da argila lavada até que as cavas atinjam estágio operacional adequado para receber o material. Essas pilhas deverão ser dotadas de sistemas de drenagem superficial, contenção de taludes e monitoramento geotécnico, de modo a mitigar riscos de instabilidade, erosão e geração de águas de contato. Trata-se, portanto, de solução transitória, cuja efetividade depende do correto dimensionamento dos sistemas de controle e da posterior reintegração do material às áreas exauridas, conforme previsto no planejamento progressivo da lavra.



No que se refere ao beneficiamento, os estudos ambientais e técnicos apresentados contemplaram a avaliação de diferentes rotas de lixiviação voltadas à extração de elementos de terras raras das argilas iônicas, considerando como principais opções o uso de sulfato de magnésio ($MgSO_4$), cloreto de sódio ($NaCl$) e sulfato de amônio ($(NH_4)_2SO_4$). A análise comparativa abordou eficiência de extração, seletividade para os elementos predominantes no depósito, custos operacionais e riscos ambientais associados a cada alternativa.

O sulfato de magnésio ($MgSO_4$) foi apontado como reagente de baixa toxicidade ambiental e de maior facilidade de neutralização em efluentes. Entretanto, apresentou limitações significativas do ponto de vista metalúrgico: a eficiência de lixiviação foi considerada inferior, exigindo soluções mais concentradas para atingir níveis adequados de recuperação. Essa condição resulta em aumento expressivo no consumo de reagente, maior volume de efluentes e, conseqüentemente, custos operacionais mais elevados. Além disso, a necessidade de concentrações mais altas eleva a carga de sais no sistema, ampliando os desafios de tratamento de águas de processo e de manejo da argila lavada.

O cloreto de sódio ($NaCl$), por sua vez, foi avaliado como insumo de baixo custo e ampla disponibilidade. Sua estabilidade química e facilidade de aquisição o tornam atrativo em termos econômicos. Contudo, a eficiência na extração dos ETRs mostrou-se bastante limitada, exigindo altas concentrações para alcançar resultados próximos ao esperado. O estudo também ressalta os riscos decorrentes do seu uso: a presença de cloretos acentua a corrosividade sobre equipamentos metálicos, implicando em custos adicionais de manutenção, e, sobretudo, há risco de salinização do solo nas áreas de disposição da argila lavada, o que comprometeria processos de revegetação e recuperação ambiental, podendo gerar passivos de difícil reversão.

O sulfato de amônio ($(NH_4)_2SO_4$) foi apontado como o reagente de melhor desempenho técnico. Apresentou elevada eficiência de lixiviação em condições de pH próximo à neutralidade (4,5 a 5,5), favorecendo a extração seletiva de elementos leves como neodímio (Nd) e praseodímio (Pr), predominantes no depósito em questão. Além disso, trata-se de um insumo amplamente disponível no mercado, com custo relativamente baixo. A adoção desse reagente, no entanto, exige cuidados adicionais, sobretudo no tratamento da solução após a lixiviação. O projeto prevê a implantação de sistemas de lavagem da argila e de tratamento físico-químico dos efluentes, que permitem recuperar cerca de 96,5% do insumo utilizado, garantindo sua recirculação no processo. Essa etapa é considerada fundamental para evitar perdas de amônio no ambiente e minimizar riscos de contaminação de águas superficiais e subterrâneas.

Os testes laboratoriais conduzidos pela ANSTO demonstraram que o resíduo sólido (rejeito) gerado na rota com $(NH_4)_2SO_4$ pode ser classificado, de acordo com a ABNT NBR



10004:2024, como Resíduo Não Perigoso. Adicionalmente foi realizada análise para concentração de sulfato na solução lixiviada com resultados dentro do padrão estabelecido pelas Resoluções CONAMA 396/2008 e 420/2009. O laudo apresentado pelo empreendedor nos autos do processo, no documento 27045/25A1 – Resíduo da Mineração – Amostra de Argila proveniente do processo de tratamento - Campo Análises Ltda., conclui:

“Considerando que o Resíduo em avaliação apresenta origem conhecida e declarada pelo Gerador, considerando que a composição química é conhecida e estável, considerando que o material não apresenta potencial de geração de drenagem ácida, química ou salina, pode-se concluir que o Resíduo em questão pode ser Classificado como um **Resíduo Não Perigoso, com código 01 03 06 00.**”

De forma associada, o circuito de beneficiamento foi projetado com sistema de recirculação hídrica dimensionado para reaproveitar aproximadamente 75% da água de processo. As correntes líquidas são direcionadas a unidades de tratamento que incluem troca iônica, nanofiltragem e osmose reversa, visando remover contaminantes e possibilitar o retorno da água ao processo produtivo. Esse arranjo foi concebido para assegurar que não haja lançamento de efluentes líquidos no meio ambiente, reduzindo a pressão sobre recursos hídricos locais.

Assim, a escolha pelo uso do sulfato de amônio foi justificada pelo empreendedor como alternativa que melhor equilibra eficiência metalúrgica, custos operacionais e viabilidade ambiental. Ressalta-se, contudo, que sua aplicação demanda rigoroso controle de processo, tanto para mitigar riscos associados à manipulação do insumo quanto para assegurar a eficiência dos sistemas de recuperação, cuja operação contínua será determinante para a efetiva minimização dos impactos ambientais.

2.2.3. Alternativa Zero

A alternativa zero corresponde à hipótese de não implantação do Projeto Caldeira, mantendo-se inalteradas as condições atuais da área de influência, com preservação do status quo nos meios físico, biótico e socioeconômico. Embora à primeira vista essa opção possa sugerir ausência de impactos adicionais, a análise técnica realizada demonstra que a manutenção da situação atual não implica necessariamente em conservação ambiental ou melhoria das condições existentes.

O diagnóstico ambiental apresentado evidencia que a área já se encontra submetida a pressões antrópicas significativas, decorrentes principalmente de pastagens exauridas, atividades agropecuárias extensivas e substituição da vegetação nativa por monoculturas. Tais usos não são acompanhados por ações estruturadas de recuperação, o que contribui para o agravamento de processos erosivos, a fragmentação da cobertura vegetal, a perda de biodiversidade e a deterioração da qualidade dos recursos hídricos ao longo do tempo.



Do ponto de vista do meio biótico, a não execução do empreendimento torna desnecessária a implementação de medidas compensatórias e mitigadoras previstas no projeto, como a reposição florestal obrigatória, a recuperação de áreas de preservação permanente (APP) e de reserva legal (RL), bem como os programas de resgate e monitoramento da fauna e flora. Assim, embora a alternativa zero evite os impactos diretos da implantação, ela também perpetua passivos ambientais e não promove ganhos efetivos de conservação.

No aspecto físico, a alternativa zero não elimina a pressão sobre os recursos hídricos decorrente dos usos atuais do solo. Em especial, há relatos de redução da disponibilidade hídrica de nascentes próximas a áreas de cultivo de eucalipto, situação que tende a se manter ou agravar na ausência de ações corretivas ou de monitoramento sistemático.

Sob a ótica socioeconômica, a não implementação do Projeto Caldeira representaria, segundo visão do empreendedor, a perda de uma oportunidade relevante de desenvolvimento regional. O empreendimento prevê a geração de empregos diretos e indiretos, incremento da arrecadação tributária (CFEM, ICMS e ISSQN), capacitação profissional e investimentos em infraestrutura e serviços públicos. A ausência do projeto significaria a manutenção da estagnação econômica local e a não realização de programas de responsabilidade social e compensações ambientais previstas.

Além disso, a exploração de elementos de terras raras é considerada de interesse estratégico nacional, alinhada às diretrizes de transição energética e à demanda por insumos essenciais à indústria de tecnologias limpas, como turbinas eólicas e veículos elétricos. A não execução do projeto representaria não apenas a perda de benefícios socioeconômicos regionais, mas também a não contribuição para o atendimento de metas de avanço tecnológico e redução de emissões de carbono no cenário nacional.

A avaliação comparativa entre a alternativa zero e o cenário de implantação, apresentada no EIA, demonstra que, embora a implantação do empreendimento exija medidas de gestão e controle ambiental, ela oferece condições mais favoráveis para a recuperação de passivos existentes, a melhoria da qualidade ambiental e o fortalecimento socioeconômico da região.



INDICADORES AVALIADO	IMPLANTAÇÃO DO PROJETO CALDEIRA	ALTERNATIVA ZERO (NÃO IMPLANTAÇÃO)
Uso e ocupação do solo	Reorganização do território com posterior revegetação e uso controlado	Continuidade de uso agropecuário extensivo, sem plano de recuperação
Reconversão ambiental	Programas de recomposição da vegetação, corredores ecológicos e controle de erosão	Ausência de ações estruturadas; manutenção de passivos e fragmentação da paisagem
Fauna e flora (ADA)	Resgate de fauna e flora, banco de sementes e mudas, monitoramento e proteção de espécies	Ausência de programas de proteção ou mitigação
Recursos hídricos	Implantação de sistemas de drenagem e monitoramento da qualidade da água	Permanência de usos degradantes e compactação do solo sem controle
Geração de emprego e renda	Criação de empregos diretos e indiretos e dinamização da economia local	Manutenção da estagnação econômica e ausência de novas oportunidades
Infraestrutura e serviços públicos	Aporte de compensações ambientais e fortalecimento de serviços públicos	Ausência de investimentos estruturantes
Arrecadação tributária	Incremento de receitas públicas (CFEM, ICMS, ISSQN)	Perda de potencial arrecadatório
Emissões de particulados e impactos negativos	Emissões controladas e monitoramento contínuo	Manutenção de emissões difusas e não monitoradas
Passivos ambientais	Controle operacional, recuperação planejada e fechamento progressivo, compensação ambiental	Persistência de degradações sem controle

Figura 7 - Comparativo dos aspectos e impactos: Implantação x Alternativa Zero. (Fonte: autos do processo)

2.2.4. Fase de Planejamento

A fase de planejamento do Projeto Caldeira compreendeu o conjunto de estudos, levantamentos e definições técnicas e estratégicas voltadas à estruturação do empreendimento antes do início de sua implantação. Nesta etapa, a Meteoric Caldeira Mineração Ltda. buscou consolidar as informações necessárias à tomada de decisão, considerando aspectos geológicos, ambientais, socioeconômicos e legais.

O processo teve início com a execução de campanhas exploratórias que confirmaram a ocorrência de um depósito mineral de argila iônica portadora de elementos de terras raras (ETR) em teor elevado, todos reportados desde a superfície, distribuídos nas áreas abrangidas pelos direitos minerários ANM nº 814.860/1971, 817.223/1971 e 830.513/1979. Foram realizados estudos geológicos e geotécnicos para caracterizar o corpo mineral, avaliar sua resistência mecânica e determinar as condições de lavra. Essa avaliação



subsidiou a escolha do método de lavra a céu aberto, em razão da profundidade superficial do minério e da natureza friável da argila, dispensando o uso de explosivos.

Paralelamente, foram definidos os parâmetros iniciais do arranjo geral do empreendimento, contemplando cava, pilhas de estéril, pilhas de solo orgânico e minério (ROM), pilhas de argila lavada, Unidade de Tratamento de Minerais (UTM) com processamento a úmido, áreas administrativas e de apoio (portaria, vias de acesso, oficina, escritório, refeitório, cozinha, banheiros, vestiários, almoxarifado, ambulatório e posto de abastecimento). Também foi prevista a disposição de estéril/rejeito em cava, em caráter temporário ou definitivo, e o dimensionamento da infraestrutura de suporte, como sistemas de drenagem, energia, abastecimento de água e vias internas.

A fase de planejamento envolveu ainda a análise e comparação de alternativas tecnológicas e locais para as principais estruturas. Foram avaliados métodos de beneficiamento, considerando a lixiviação da argila com solução de sulfato de amônio para solubilização dos ETR, seguida de etapas de decantação, precipitação e filtração para obtenção do carbonato de terras raras. No que se refere ao manejo de rejeitos e estéreis, foram analisadas formas de disposição em pilhas e em cava, ponderando aspectos técnicos, ambientais e econômicos.

No campo socioambiental, foram conduzidos levantamentos de dados primários e secundários para caracterizar a ADA e as Áreas de Influência Direta (AID) e Indireta (AI), abrangendo meio físico, biótico e socioeconômico. Esses diagnósticos permitiram a identificação preliminar dos impactos potenciais e embasaram a proposição de medidas de controle, mitigação, compensação e monitoramento ambiental.

Foram também realizadas tratativas relacionadas à regularização fundiária e à compatibilização do projeto com o uso e ocupação do solo local, bem como a verificação da inserção do empreendimento frente aos instrumentos de ordenamento territorial, planos diretores e zoneamentos vigentes.

2.2.5. Fase de Instalação

A fase de implantação contempla a execução de um conjunto de estruturas e instalações de apoio essenciais para viabilizar as frentes de obra e assegurar as condições operacionais e ambientais adequadas ao desenvolvimento do Projeto Caldeira.

2.2.5.1. Estruturas de apoio

O conjunto de estruturas de apoio será instalada por meio de contêineres e compreenderá almoxarifado, estacionamento, refeitório, escritórios administrativos, banheiros, vestiários, estação de tratamento de esgoto, posto de abastecimento, área de armazenamento temporário de resíduos e ambulatório para atendimento de emergências, equipado para



prestar primeiros socorros em casos de acidentes ou intercorrências médicas no canteiro. Essas instalações serão dispostas de forma integrada, observando critérios de funcionalidade, segurança do trabalho, conforto dos trabalhadores e atendimento às exigências legais pertinentes. Devido a priorização de mão de obra local, o projeto não prevê a construção de alojamentos.

2.2.5.2. Abertura de acessos

A implantação do empreendimento compreenderá a construção e/ou reforma de vias internas, destinadas exclusivamente à circulação de veículos e equipamentos do empreendedor, interligando as cavas à UTM e aos depósitos temporários de estéril, minério e solo orgânico.

2.2.5.3. Infraestrutura de energia

No início da implantação, o fornecimento de energia elétrica ao empreendimento será assegurado por geradores a diesel, solução temporária até que sejam concluídas a subestação e a linha de distribuição em alta tensão que conectará o Projeto Caldeira ao Sistema Interligado Nacional (SIN).

2.2.5.4. Levantamento topográfico

Para a fase de implantação, o empreendimento contará com levantamentos topográficos e cadastrais complementares, destinados à elaboração dos projetos executivos. Essas atividades serão subsidiadas pelo modelo digital de terreno em 3D, previamente obtido por tecnologia LIDAR, que permitirá maior precisão na execução das obras e no posicionamento das estruturas previstas.

2.2.5.5. Diretrizes adotadas para a escolha do local de instalação e os procedimentos para a implantação da infraestrutura de apoio

A definição do local e os procedimentos de implantação da infraestrutura de apoio do Projeto Caldeira foram conduzidos com foco na viabilidade técnica, eficiência operacional e minimização dos impactos ambientais e sociais. Foram realizadas avaliações geológicas e geotécnicas para identificar áreas adequadas às estruturas, evitando sobreposição a recursos minerais, além de estudo de impacto ambiental abrangente, contemplando qualidade do ar e da água, biodiversidade e ecossistemas, com proposição de medidas mitigadoras. O planejamento da infraestrutura considerou vias de acesso, áreas de extração e disposição de materiais, instalações de processamento, sistemas de abastecimento de água e energia, e áreas de armazenamento, observando a conformidade com a legislação ambiental, minerária e de segurança. Também foram avaliadas as condições de acessibilidade e a disponibilidade de recursos hídricos para suprimento nas fases de implantação e operação.



2.2.5.6. Intervenções Ambientais

ADA do empreendimento foi definida em 425,9946 hectares, com previsão de intervenção em:

- 91,8224 ha em áreas antropizadas;
- 38,4390 ha em Floresta Estacional Semidecidual Montana (Médio estágio);
- 273,7313 ha em áreas de silvicultura;
- 11,5572 ha em estradas;
- 33,2929 ha em Áreas de Preservação Permanente (APP).

Ressalta-se que, para a fase de Licença de Instalação (LI), deverá ser elaborado e protocolado o Projeto de Intervenção Ambiental (PIA), contemplando a solicitação formal das intervenções, as medidas de controle e as respectivas propostas de compensação ambiental, em conformidade com a legislação vigente e com as diretrizes dos órgãos competentes.

2.2.5.7. Estimativa de área impermeabilizada

Nome do Edifício	Tamanho	Quantidade
Pátio de estacionamento temporário	50 x 25m	1
Guarita de Segurança Temporário	4 x 4	1
Escritório Temporário	56 x 23m	1
Cantina Temporária	59 x 26m	1
Vestiário Temporário	20 x 12m	1
Área de lavagem	20 x 12m	1
Área coberta para descanso	42 x 18m	1
Instalações médicas temporárias	3 x 12 m	1
Instalações Temporárias de Emergência	2,5 x 12,2m	1
Ponto de Combustível	40 x 40m	1

Figura 8 - Estimativa de área impermeabilizada. (Fonte: EIA, Vol. I, pág. 197)

2.2.5.8. Sistema de Drenagem Pluvial

O sistema de drenagem pluvial e de contenção de processos erosivos, previsto para a fase de implantação do Projeto Caldeira, tem como objetivo proteger as áreas de solo exposto e minimizar o arraste de sedimentos para os corpos hídricos. Serão implantadas canaletas, dissipadores de energia, bacias de sedimentação e diques de contenção nas áreas da UTM, cavas, pilhas e acessos, com monitoramento contínuo e ajustes conforme a evolução das obras. Nas cavas, os *sumps* permitirão a decantação de sedimentos antes do



desaguamento, enquanto nas pilhas os diques reterão e tratarão a água de escoamento superficial. As águas acumuladas nas bacias serão reaproveitadas para controle de poeira, e canais e diques adicionais irão desviar as águas pluviais externas, evitando sua entrada nas estruturas do empreendimento.

2.2.5.9. Estimativa do volume de água a ser utilizado nas obras, incluindo o de abastecimento de áreas de apoio

Tipo	Início	Final	Dias	Demanda hídrica (litros)
Terraplanagem/Decapeamento	01-Jan-26	01-Abr-26	90	7.474.000
Obras Civis	01-Abr-26	01-Sep-26	153	4.017.900
Cozinha, banheiro, vestiários	01-Jan-26	01-Sep-27	608	18.910
Aspersão de vias	01-Jan-26	01-Sep-27	608	1.459.200
Comissionamento	01-Jan-27	01-Sep-27	243	5.111.379
				~ 18.081.400

Figura 9 - Estimativa de consumo de água para a fase de implantação. (Fonte: EIA, Vol. I, pág. 199)

2.2.5.10. Estimativa de Geração de Efluentes Líquidos

Durante a implantação do Projeto Caldeira, os efluentes sanitários provenientes de banheiros, vestiários, refeitórios, canteiros de obras e áreas administrativas serão tratados em sistema de tratamento de esgotos dimensionado para a demanda máxima prevista, com lançamento em sumidouro. Banheiros químicos serão utilizados em pontos específicos, com coleta e destinação por empresa licenciada. Também está prevista a geração de efluentes oleosos em áreas de abastecimento, manutenção e lavagem de veículos, que serão tratados por sistemas de Separação Água e Óleo (SAO), com armazenamento e posterior destinação por empresa ambientalmente licenciada.

Tipo	Início	Final	Nº de pessoas	Dias	Total colaboradores/dia	Efluente Líquido (m³)
Terraplanagem/ Capeamento	01-Jan-26	01-Apr-26	200	90	18000	1800
Obras Civis	01-Apr-26	01-Sep-26	800	153	122400	12240
Meio ambiente e Infraestrutura	01-Sep-26	01-Jan-27	200	122	24400	2440
Comissionamento	01-Jan-27	01-Sep-27	100	243	24300	2430
					Total	18.910

Figura 10 - Estimativa de geração de efluentes líquidos para a fase de implantação. (Fonte: EIA, Vol. I, pág. 200)

2.2.5.11. Estimativa de Geração de Resíduos Sólidos



Durante a fase de implantação, a gestão de resíduos sólidos do empreendimento será orientada pela ABNT NBR 10.004/2004, com classificação em Classe I (perigosos), Classe II A (não inertes) e Classe II B (inerte). Os resíduos gerados incluirão, entre outros, sucatas, resíduos orgânicos, papéis, plásticos, papelão, vidros e rejeitos provenientes das atividades de construção civil. A segregação ocorrerá na fonte geradora, com descarte em coletores específicos dispostos nas áreas administrativas, operacionais e de sondagem, atendendo ao código de cores definido na Resolução CONAMA nº 275/2001.

Os resíduos perigosos (Classe I) serão acondicionados separadamente, conforme a NBR 12.235/2010, em áreas impermeabilizadas, cobertas, sinalizadas e protegidas contra intempéries, garantindo condições adequadas de armazenamento. Os resíduos recicláveis, como papel, plástico e vidro, serão pesados, acondicionados em baias cobertas e identificadas com a codificação de cores padrão. Resíduos de construção civil, madeira, borracha e sucata metálica serão dispostos em baias separadas e descobertas sobre o solo, respeitando o manejo por tipologia.

O empreendimento contará com um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) que definirá procedimentos para acondicionamento, transporte e destinação final. Serão utilizados dispositivos coletores como bombonas plásticas, tambores metálicos, big bags, baias de madeira ou caçambas estacionárias, todos devidamente identificados e, quando necessário, revestidos para evitar vazamento de líquidos. A transferência de resíduos para as áreas de armazenamento temporário poderá ser manual ou mecanizada, sendo obrigatório o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs).

O transporte e a destinação final de todos os resíduos seguirão rigorosamente as disposições da Deliberação Normativa COPAM nº 232/2019 e serão registrados no Sistema MTR-MG.

2.2.5.12. Principais fontes de ruídos e vibrações na fase de implantação

Durante a fase de implantação do Projeto Caldeira, serão executadas atividades como a abertura de novos acessos internos ou adequação dos já existentes, serviços de terraplenagem e nivelamento do terreno para a construção da UTM, abertura de cavas, disposição temporária de solo orgânico e estéreis em pilhas, construção de sistemas de drenagem, supressão de vegetação, empilhamento e transporte primário da cobertura vegetal, além da instalação de sistemas de distribuição de água e energia elétrica. Essas intervenções demandarão intensa movimentação de caminhões, máquinas e equipamentos em áreas não pavimentadas, configurando-se como as principais fontes geradoras de ruído e vibrações nesta etapa do empreendimento.



2.2.5.13. Principais fontes de emissões atmosféricas durante a implantação

Durante a fase de implantação do Projeto Caldeira, estão previstas emissões atmosféricas provenientes de diferentes fontes. A geração de poeira ocorrerá principalmente pelo deslocamento de partículas do solo em razão do trânsito de veículos, máquinas e equipamentos, especialmente durante atividades como abertura de vias, supressão de vegetação e terraplenagem. As emissões de gases e partículas de combustão terão origem no uso de equipamentos móveis, como escavadeiras, caminhões, tratores, ônibus e caminhonetes, bem como de equipamentos estáticos, como geradores a diesel, liberando óxidos de nitrogênio (NOx), dióxido de carbono (CO₂), monóxido de carbono (CO) e material particulado decorrente da queima de combustível. Adicionalmente, o manuseio e armazenamento de produtos químicos, incluindo combustíveis, poderão liberar compostos orgânicos voláteis (COVs), os quais contribuem para a formação de ozônio troposférico e outros poluentes atmosféricos.

Ainda nessa fase, será elaborado Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE), visando identificar e quantificar as principais fontes de emissão. Entre elas destacam-se: o uso de combustíveis fósseis e renováveis por equipamentos e veículos empregados nas obras; o transporte e a logística de suprimentos, que dependem majoritariamente de combustíveis fósseis; a supressão de vegetação e alteração do uso do solo, com consequente liberação de carbono armazenado; e a gestão de resíduos e tratamento de efluentes, especialmente orgânicos e sanitários, que podem gerar metano (CH₄) pela decomposição anaeróbia.

2.2.5.14. Estimativa de volumes de movimentação de terra

A área destinada à instalação da Unidade de Tratamento Mineral (UTM) foi selecionada por apresentar condições ambientais favoráveis e demandar menor movimentação de terra em comparação às demais alternativas locais avaliadas. Ainda assim, serão necessárias intervenções para nivelamento do terreno.

Volumes de Movimentação de Terra para Construção da UTM	
Movimentação	Quantidade (m ³)
Corte	292.000,00
Aterro Geral	96.000,00
Aterro Estrutural	5.000,00
Aterro Adicional	191.000,00

Figura 11 - Volumes de Movimentação de terra para construção da UTM. (Fonte: EIA, Vol I, pág. 206 e 207)



GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
Fundação Estadual de Meio Ambiente - FEAM
Diretoria de Gestão Regional - DGR

911/2024
05/12/2025
Pág. 32 de 168

Ressalta-se que, na fase de implantação, serão realizadas exclusivamente as atividades necessárias à instalação da infraestrutura do empreendimento, incluindo a remoção e disposição temporária do solo orgânico e do estéril provenientes das áreas destinadas às cavas. O volume estimado para tal finalidade é de 920.000 m³.

Nesta etapa, não é autorizado o beneficiamento de minério, o qual depende da obtenção da Licença de Operação (LO), nos termos da legislação ambiental vigente.

2.2.5.15. Caracterização da mão de obra a ser empregada na implantação

A execução das obras do Projeto Caldeira será realizada por empresas especializadas em construção civil e industrial, contratadas pela Meteoric, a qual estabelecerá, em contrato, a obrigatoriedade de priorização da contratação de mão de obra local. Para a construção da Unidade de Tratamento Mineral (UTM) e das edificações auxiliares, estima-se o emprego de aproximadamente 800 trabalhadores no pico das atividades, com duração prevista de 608 dias.

2.2.5.16. Estimativa de investimento



Descrição	Custo Total (RS)	% Total
CUSTOS DIRETOS	RS 1.466.008.952,00	58%
EQUIPAMENTOS	RS 662.564.897,00	45%
Equipamentos Mecânicos	545.841.972,00	82%
Equipamentos Elétricos	65.501.037,00	10%
Instrumentos, Automação e Telecomunicações	51.221.888,00	8%
MATERIAIS	RS 239.368.728,00	10%
Trabalho de Chapa	74.502.695,00	31%
Estrutura Metálica	81.876.296,00	34%
Tubulação	60.064.375,00	25%
Elétrica, Instrumentação, Automação e Telecom	22.925.363,00	10%
PACOTES	RS 19.133.000,00	1%
Subestação Elétrica e OHL 11kV	19.133.000,00	100%
CONSTRUÇÃO E MONTAGEM	RS 544.942.327,00	22%
Montagem EM	304.779.747,00	56%
Terraplenagem	30.840.071,00	6%
Obras Cíveis	109.168.394,00	20%
Custo de Mina	28.988.000,00	5%
Instalações Auxiliares	71.166.114,00	13%

Figura 12 - Estimativa de investimento. (Fonte: EIA, Vol. I, pág. 210)

2.2.5.17. Cronograma físico estimado da instalação

Tipo	Início	Final	Nº de Trabalhadores	Nº de dias
Movimentação de terra	01-Jan-26	01-Abr-26	200	90
Civil, Estrutural, Mecânica e Tubulações	01-Abr-26	01-Set-26	800	153
Meio Ambiente e Infraestrutura	01-Set-26	01-Jan-27	200	122
Comissionamento	01-Jan-27	01-Set-27	100	608

Figura 13 - Cronograma de implantação. (Fonte: EIA, Vol. I, pág. 211)



2.2.6. Fase de Operação

2.2.6.1. Cavas

As cavas do Projeto Caldeira estarão localizadas dentro dos limites dos processos minerários nº 814.860/1971, nº 817.223/1971 e nº 830.513/1979. Ao todo, serão abertas oito cavas para a extração da argila iônica que contém elementos de terras raras. A fase de operação do empreendimento tem duração prevista de 13 anos onde o sequenciamento de lavra será acompanhado por um processo de fechamento progressivo, no qual as cavas já exploradas serão preenchidas com material estéril e com a argila lavada resultante do beneficiamento.

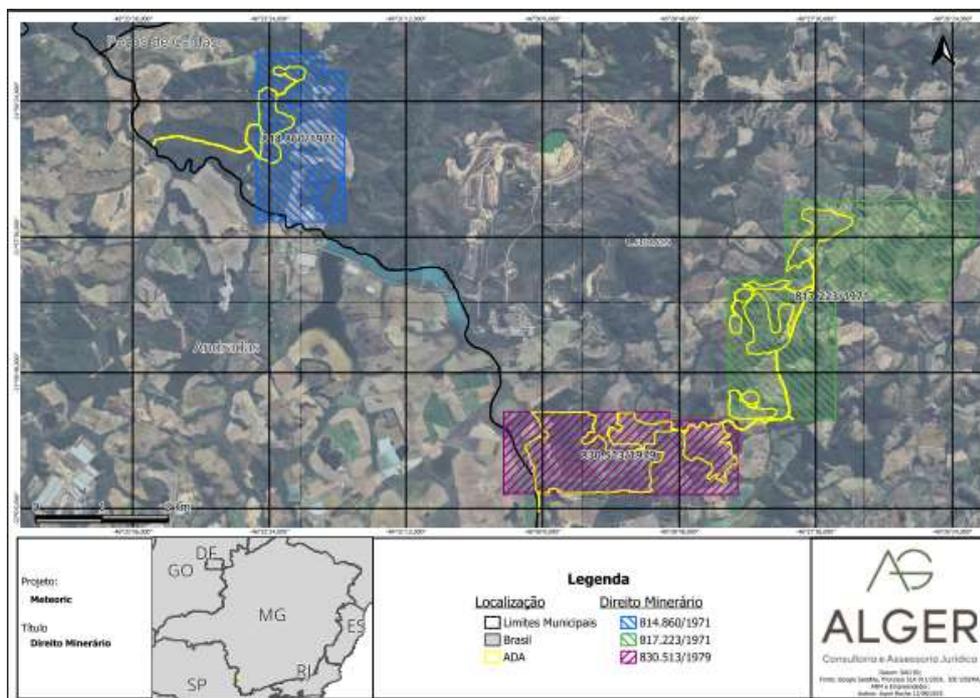


Figura 14 - Direitos Minerários do Projeto Caldeira. (Fonte: autos do processo)

2.2.6.2. Lavra

A lavra proposta para o Projeto Caldeira será realizada pelo método a céu aberto, com extração da argila iônica por escavação mecânica, sem necessidade de uso de explosivos. A produção prevista é de 5,0 Mt ROM/ano, com vida útil estimada de 13 anos para as oito cavas previstas nesta fase. O sequenciamento e o projeto de lavra foram desenvolvidos pela BNA Mining Solution, utilizando parâmetros técnicos e econômicos definidos em conjunto com a Meteoric e aplicando o algoritmo de Lerchs-Grossmann no software Micromine 2023, de forma a priorizar áreas com maior teor de minério.

Cidade Administrativa Presidente Tancredo Neves, Rodovia Papa João Paulo II, nº 4143. Bairro Serra Verde

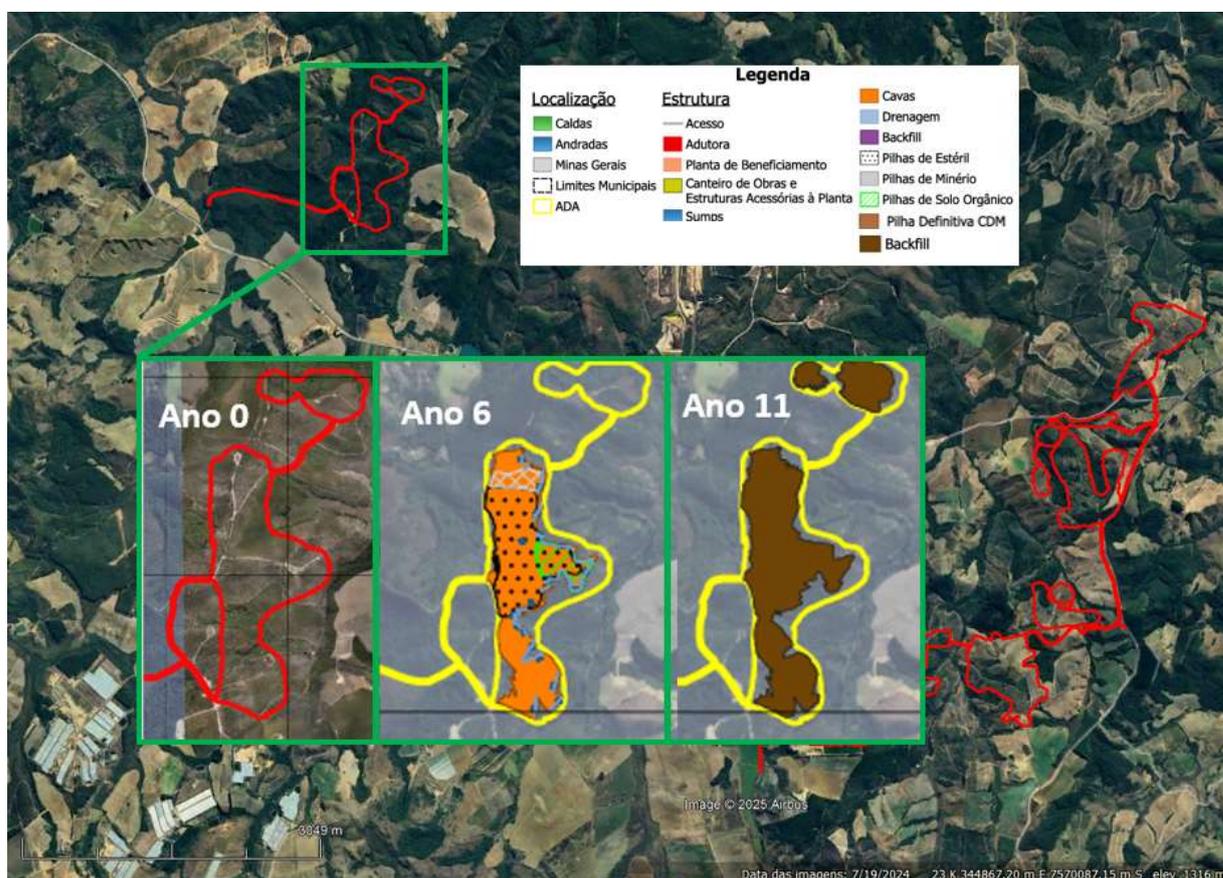
Edifício Minas, 1º andar, 31630-901 - Belo Horizonte - MG

Telefone: 3916-9293



Conforme apresentado, o projeto prevê ângulo geral de talude de 35°, altura de banco de 10 m, largura mínima de berma de 3 m e rampas de acesso de 10 m de largura com inclinação de 10%, garantindo condições seguras de operação e estabilidade geotécnica.

O sequenciamento operacional de lavra do Projeto Caldeira foi definido a partir da cava final operacional, utilizando o software Micromine 2023 para estabelecer programas de produção anuais, a sequência de extração dos blocos de minério e estéril e a evolução das geometrias ao longo da vida útil da mina. O planejamento considerou o fechamento progressivo das cavas, com disposição de estéril e argila lavada concomitante à lavra, de modo a permitir a recuperação acelerada de áreas exauridas.



**Figura 15 - Projeção para o sequenciamento de lavra do Projeto Caldeira. (Fonte: autos do processo).
Elaboração: FEAM/DGR.**

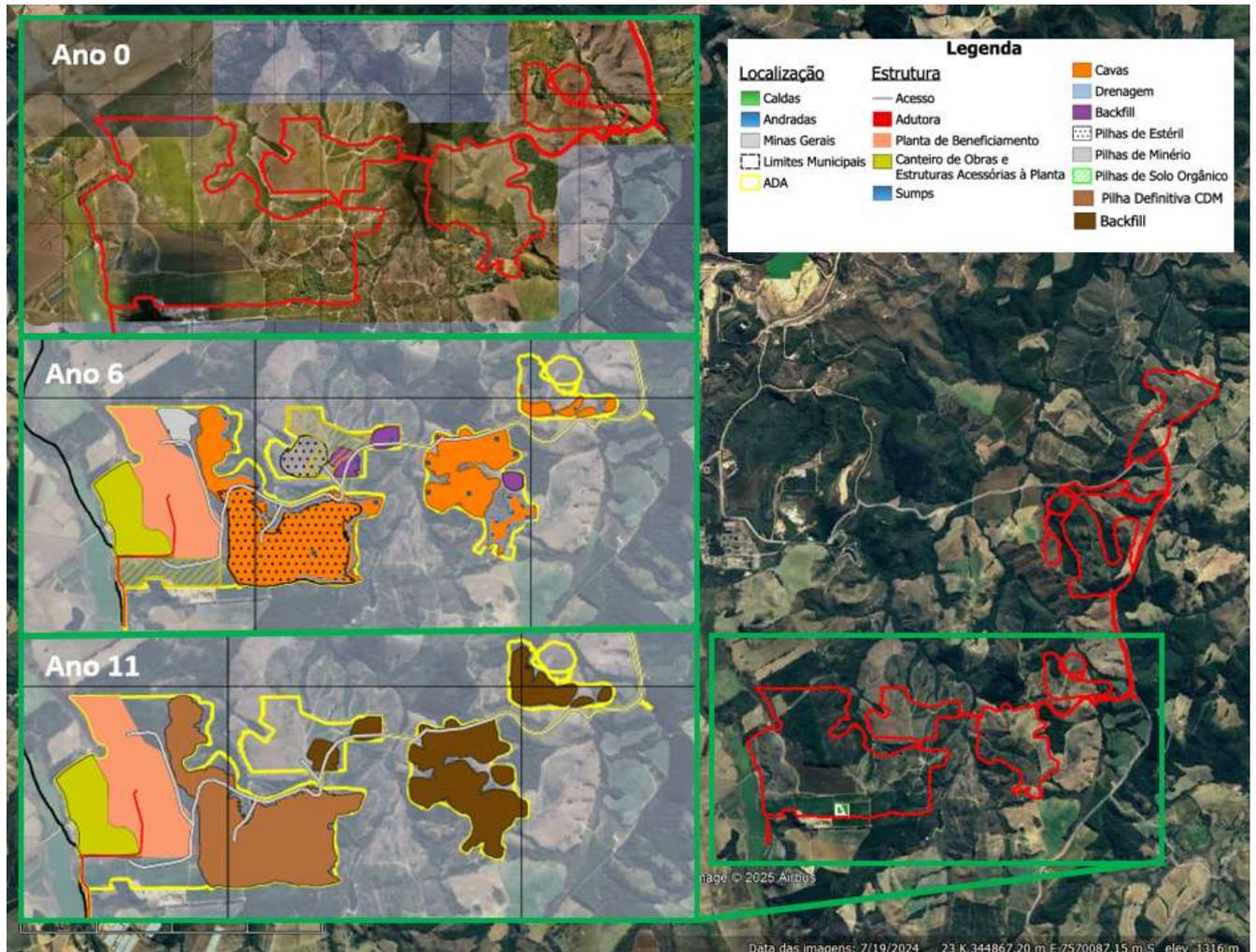
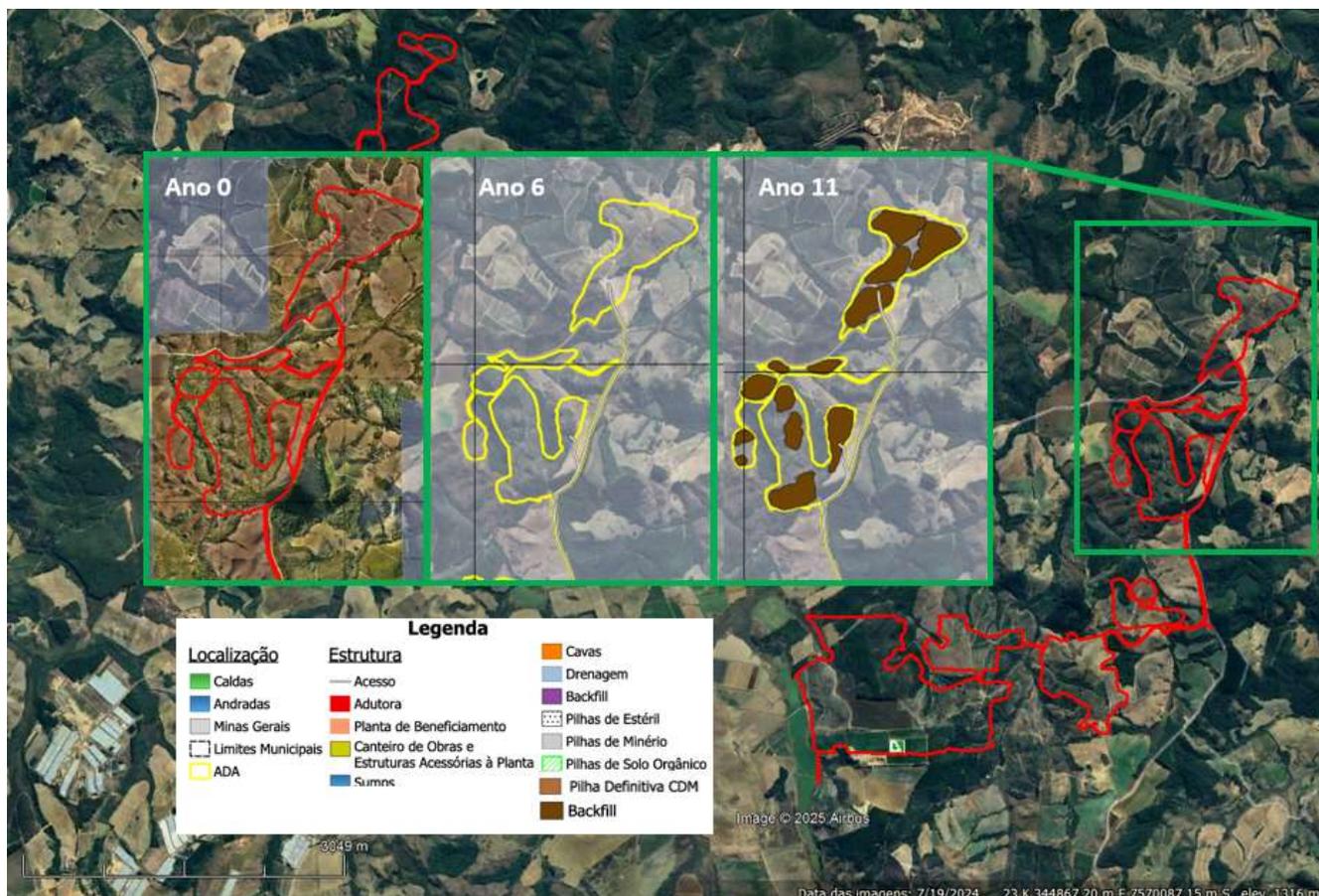


Figura 16 - Projeção para o sequenciamento de lavra do Projeto Caldeira. (Fonte: autos do processo).
Elaboração: FEAM/DGR.



**Figura 17 - Projeção para o sequenciamento de lavra do Projeto Caldeira. (Fonte: autos do processo).
Elaboração: FEAM/DGR.**

O cronograma operacional prevê lavra nos anos 1 a 7, 10 e 11, alcançando a cava final no ano 13. Estima-se vida útil de 13 anos para a lavra, acrescida de dois anos adicionais para reabilitação das áreas, com preenchimento das cavas por estéril, argila lavada e solo orgânico. O volume total previsto para o período é de 78,11 milhões de toneladas movimentadas, sendo 62,37 milhões de toneladas de minério e 15,74 milhões de toneladas de estéril, com pico de movimentação anual no ano 10 (19,22 milhões de toneladas).

2.2.6.3. Beneficiamento da Argila Lônica e Produção de Carbonato de Terras Raras

O processo de beneficiamento proposto para o Projeto Caldeira foi estruturado em diferentes etapas operacionais, abrangendo desde o consumo e recirculação de água até o sistema



final de recuperação e tratamento. Inicialmente, destaca-se o uso e a distribuição de água na unidade de processamento, planejados de modo a assegurar elevado índice de recirculação. Grande parte da demanda hídrica será suprida pelo sistema de tratamento de efluentes e recuperação de água (WRS), que utiliza nanofiltração e osmose reversa, reduzindo significativamente a necessidade de aporte externo. Dessa forma, apenas uma fração residual de água nova será incorporada ao circuito, diminuindo os impactos sobre os recursos hídricos locais.

A etapa seguinte refere-se à preparação de reagentes. O sulfato de amônia será utilizado no processo de lixiviação, em concentração de aproximadamente 2% e sob pH ajustado para 4,0, de modo a promover a dessorção dos elementos de terras raras adsorvidos às partículas de argila. Já o bicarbonato de amônia terá aplicação posterior, tanto na precipitação de impurezas quanto na precipitação seletiva do carbonato de terras raras, garantindo o ajuste adequado do pH e a pureza do produto final. Todo o preparo será conduzido em áreas controladas, com infraestrutura de contenção, a fim de prevenir riscos de derramamentos e contaminação ambiental.

No que se refere à alimentação de minério, a argila extraída das cavas será encaminhada à pilha pulmão, onde passará por peneiramento e homogeneização para estabilizar a composição e assegurar regularidade de alimentação da planta. A Unidade de Tratamento de Minério (UTM) foi projetada para uma capacidade nominal de 625 toneladas por hora de argila úmida, o que corresponde a cerca de cinco milhões de toneladas ao ano. Considerando a umidade média de 16,2%, estima-se que a alimentação efetiva corresponda a 4,19 milhões de toneladas de minério seco anualmente.

O circuito de lixiviação constitui a etapa central do beneficiamento. O minério homogeneizado é descarregado em tanques agitados, nos quais são adicionados água de processo tratada, solução de ácido sulfúrico e solução de sulfato de amônia. A argila, em forma de polpa, segue então para o sistema de decantação contracorrente (CCD), composto por espessadores em série que promovem sucessivas lavagens. Nessa etapa, obtêm-se duas correntes: o *underflow*, constituído pela argila lavada, que será filtrada, desaguada e posteriormente utilizada no preenchimento progressivo das cavas; e o *overflow*, que corresponde à solução rica em elementos de terras raras, direcionada ao processo de purificação.

A precipitação de impurezas ocorre em reatores específicos, nos quais se adiciona bicarbonato de amônia e floculantes, promovendo a elevação do pH para a faixa de 5,0 a 5,7. Esse procedimento permite a remoção seletiva de contaminantes presentes na solução, resultando em um licor clarificado adequado para a etapa subsequente. O material sólido gerado, de baixa periculosidade, será incorporado às pilhas de argila lavada.



GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
Fundação Estadual de Meio Ambiente - FEAM
Diretoria de Gestão Regional - DGR

911/2024
05/12/2025
Pág. 39 de 168

Na sequência, procede-se à precipitação do carbonato de terras raras. A solução clarificada recebe nova adição de carbonato de amônia, promovendo a formação do precipitado de ETR. Esse material passa por filtração e secagem, resultando no concentrado de carbonato de terras raras, cuja produção estimada é de aproximadamente 16 mil toneladas anuais. O produto será acondicionado de forma adequada e destinado, em um primeiro momento, ao mercado externo, até que haja estrutura nacional para absorver e processar internamente a produção.

Cidade Administrativa Presidente Tancredo Neves, Rodovia Papa João Paulo II, nº 4143. Bairro Serra Verde
Edifício Minas, 1º andar, 31630-901 - Belo Horizonte - MG
Telefone: 3916-9293



O sistema de tratamento e recuperação de água (WRS), baseado em nanofiltragem e osmose reversa, representa medida relevante para a redução da captação externa e para a recirculação hídrica no processo de beneficiamento. O sistema tem potencial para assegurar maior eficiência no uso dos recursos hídricos e minimizar a geração de efluentes líquidos, desde que mantido em regime contínuo de operação e monitoramento. Ressalta-se, entretanto, que o desempenho efetivo dependerá do acompanhamento da eficiência das membranas, da taxa de recuperação de água e do correto manejo das correntes residuais.

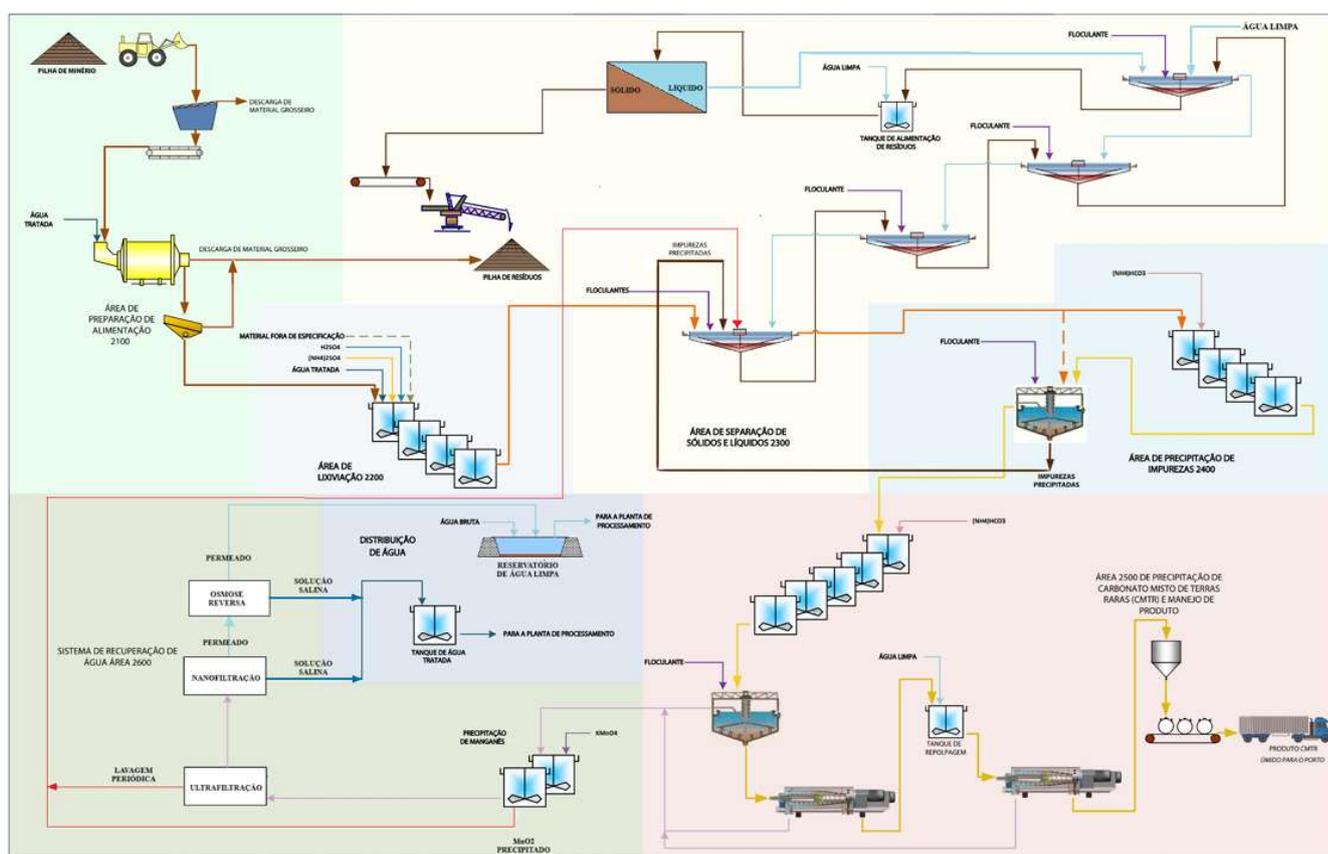


Figura 18 - Fluxograma Simplificado do processo do Projeto Caldeira. (Fonte: autos do processo)



O lodo resultante da etapa de neutralização, obtido pela adição de cal hidratada e consequente precipitação de cálcio, magnésio e manganês, deverá ser caracterizado segundo a ABNT NBR 10004/2024 para fins de classificação e destinado de forma compatível com suas propriedades físico-químicas.

2.2.6.4. Disposição do Estéril, Solo Orgânico e Argila Lavada

De acordo com as informações complementares apresentadas pela empresa, a gestão da disposição de estéril, solo orgânico e argila lavada no âmbito do Projeto Caldeira será realizada prioritariamente por meio de armazenamento temporário em pilhas e disposição final no interior das cavas exauridas, em conformidade com o enquadramento estabelecido pela DN COPAM nº 217/2017.

O empreendimento prevê a segregação e o armazenamento temporário de quatro materiais distintos: minério, solo orgânico (incluindo material oriundo da destoca), estéril e argila lavada (rejeito). Esses materiais, após períodos variáveis de estocagem em pilhas localizadas nas áreas de Capão do Mel, Figueira e Soberbo, serão destinados às cavas exauridas, promovendo o preenchimento do volume interno e a reconformação da topografia original do terreno.

No caso do solo orgânico e da argila lavada, parte das áreas de pilhas se sobrepõe às áreas de estéril, situação considerada nos cálculos de área total, com a devida subtração para evitar dupla contagem. O material estocado, em sua totalidade, terá como destinação definitiva o backfill, ressalvadas as porções que ultrapassam a topografia original, classificadas como Pilhas Definitivas.

Importante destacar que as pilhas temporárias de solo orgânico e de minério não são contabilizadas no código específico de Pilhas de Rejeito e/ou Estéril da DN COPAM nº 217/2017, uma vez que não se enquadram na definição de disposição de rejeito ou estéril.



Área Total de Pilha de Rejeito e/ou Estéril (ha)		
Pilha de Estéril		
CDM	Figueira	Soberbo
7,88	5,81	13,14
Pilha de Argila Lavada		
CDM	Figueira	Soberbo
27,96	0	0
Pilha de Definitiva		
72,5	4,15	14,63
Total		
108,34	9,96	27,77
146,07		

Figura 19 - Quantitativos para áreas de disposição de estéril e/ou rejeito do Projeto Caldeira. (Fonte: Documento SEI nº 120386841)

O projeto apresenta um conjunto de medidas de engenharia e de gestão ambiental voltadas ao manejo dos materiais gerados e à recuperação das áreas mineradas. Para o solo orgânico, está prevista a disposição em pilhas temporárias de pequeno porte, localizadas próximas às frentes de lavra, com a finalidade de facilitar sua reutilização na etapa de reabilitação das áreas, reduzindo a necessidade de transporte adicional e garantindo a manutenção de suas propriedades.

No caso dos estéreis e do minério, a deposição temporária será realizada em pilhas projetadas segundo parâmetros técnicos que buscam assegurar a estabilidade física e o controle de drenagem superficial. Estão previstas a implantação de canais periféricos, sistemas de drenagem pluvial e diques de contenção de finos, de forma a evitar o contato direto da água de escoamento com o material estocado e reduzir o risco de carreamento de sedimentos para os corpos hídricos locais.

Para as pilhas de argila lavada, devido ao potencial de solubilização de sais, foram incorporadas medidas adicionais de proteção, como a instalação de camada de baixa permeabilidade na base, drenagem interna para coleta das águas de infiltração, direcionamento das águas captadas para reaproveitamento no processo produtivo e implantação de estruturas periféricas de contenção e desvio. Essas ações visam minimizar o risco de contaminação ambiental e garantir maior controle hidrogeológico.

A reabilitação das cavas será conduzida de forma progressiva, com a disposição controlada de estéreis e argila lavada em camadas compactadas, buscando reduzir a permeabilidade do conjunto e direcionar o fluxo da água subterrânea para o entorno, prevenindo a



mobilização de íons. O fechamento progressivo é complementado pelo espalhamento do solo orgânico previamente estocado, permitindo a recomposição do uso futuro das áreas.

Por fim, a gestão das águas será contemplada por meio de sistemas de drenagem superficial, *sumps* intermediários e *sump* mestre, dimensionados para captar tanto águas pluviais como de lençol freático, assegurando a continuidade da lavra em condições seguras e possibilitando o reaproveitamento da água clarificada em atividades de apoio operacional.

2.2.6.5. Carregamento e transporte

De acordo com o Estudo de Tráfego apresentado, a previsão de circulação de caminhões durante a fase de operação do empreendimento é de 54 viagens diárias, distribuídas conforme as rotinas operacionais. O transporte de minério da cava Figueira até a planta será realizado por 2 caminhões por hora, ao longo de um período de 10 horas diárias, totalizando 40 viagens por dia exclusivamente para essa finalidade. Adicionalmente, estima-se a circulação de 7 caminhões por dia destinados ao transporte de insumos e escoamento do produto final, o que corresponde a 14 viagens diárias (ida e volta), distribuídas ao longo do dia. Essa previsão visa compatibilizar a operação do empreendimento com a capacidade da infraestrutura viária existente, permitindo o planejamento e a adoção de medidas mitigadoras adequadas aos impactos decorrentes do tráfego de veículos pesados.

2.2.6.6. Dimensionamento de Equipamento e Frota

Item	Equipamento	Característica	Quantidade Média
1	Escavadeira hidráulica	4,8 m ³	5
2	Caminhão basculante	40t	55
3	Trator de esteiras	D7	2
4	Pá carregadeira Auxiliar	3,6 m ³	2
5	Caminhão pipa	20 m ³	4
6	Motoniveladora	140 Hp	2
7	Rolo compactador	83 Hp	1
8	Caminhão Comboio (Diesel/Lubrificante)		1
9	Retroescavadeira		2
10	Caminhão Munck		1
11	Veículo utilitário tipo "pick-up"		8

Figura 20 - Equipamentos considerados para a fase de operação da mina. (Fonte: EIA, Vol I, pág. 253)

2.2.6.7. Mobilização de mão de obra e empregos diretos gerados pelo empreendimento durante a operação

Na fase de operação, o Projeto Caldeira prevê a priorização da contratação de mão de obra local, com vistas a fomentar a economia do município de Caldas/MG e ampliar os benefícios socioeconômicos diretos do empreendimento. Para esse fim, a empresa compromete-se a



ofertar cursos de capacitação e aperfeiçoamento técnico em áreas relacionadas às necessidades operacionais da mina, incluindo manutenção elétrica e mecânica, soldagem, operação de equipamentos móveis e lubrificação de máquinas e equipamentos, dentre outras.

Com base nos processos operacionais previstos para a área da mina, a estimativa apresentada pela BNA (2024) considerou os postos de trabalho relacionados às atividades administrativas, de gestão, planejamento, supervisão, manutenção e operação de equipamentos, incorporando ainda índices de absenteísmo, férias e treinamentos. O estudo indicou que, ao longo da vida útil do empreendimento, será necessária a manutenção de uma média anual de 334 empregados diretamente envolvidos nas atividades de mineração, conforme regime operacional descrito no EIA.

2.2.6.8. Situação fundiária

No que se refere às propriedades, o empreendedor apresentou, nos autos do processo, por meio do Ofício MEI/ESG 002/2024, as anuências dos proprietários dos imóveis onde serão realizadas as intervenções ambientais. Nesse contexto, no que se refere aos comprovantes de propriedade, posse ou outra situação que legitime o uso do espaço territorial para o desenvolvimento da atividade, deverão ser apresentados pelo empreendedor quando do requerimento da licença de instalação. Em atendimento à solicitação de informação complementar, o empreendedor apresentou as propriedades abrangidas pelo processo, contendo a identificação dos imóveis impactados e suas respectivas matrículas.

MATRÍCULA	ÁREA DO IMÓVEL MAPEADA (ha)	RL AVERBADA (ha)	RL PROPOSTA (ha)	RL NECESSÁRIA (ha)	DEFICIT DE RL (ha)
3.462	43,4498	7,9860	0,0000	8,6900	0,7040
3.755	61,6523	0,0000	12,5201	12,3305	-
5.121	87,3890	0,0000	17,6047	17,4778	-
7.031	61,3445	0,0000	12,3563	12,2689	-
9.949	208,7062	0,0000	42,0525	41,7412	-
11.290	62,9228	0,0000	0,0000	12,5846	12,5846
11.291	56,7869	14,3411	0,0000	N/A	N/A
12.253	37,1071	6,3817	0,0000	7,4214	1,0397
12.665	33,5181	0,0000	8,0173	6,7036	-
17.947	232,8094	0,0000	46,7288	46,5619	-
18.173	43,2863	0,0000	8,8905	8,6573	-
18.174	37,5377	0,0000	7,8611	7,5075	-
10.654 e 10.655	67,9143	0,0000	13,8315	13,5829	-
11.648 e 12.971	15,9089	0,0000	3,1855	3,1818	-
12.727 e 12.730	45,2466	22,5260	0,0000	9,0493	-
18.148 e 18.149	105,7646	0,0000	21,4692	21,1529	-
3542, 3.578, 4.110 e 8.306	419,9682	36,3000	0,0000	83,9936	47,6936
6.436, 6.437, 8.795, 9.952, 9.953 e 11.208	95,0638	0,0000	20,5467	19,0108	-
852 e 12.795	94,4440	0,0000	19,1564	18,8888	-
TOTAL	1810,8105	87,5348	234,2206	350,8047	29,0493

Figura 21 Propriedades abrangidas pelo processo. (Fonte: autos do processo)



2.2.6.9. Suprimento de energia

Para a fase de operação, o empreendimento será conectado ao Sistema Interligado Nacional por meio de um ramal de alta tensão a ser construído, ligado a uma linha de transmissão já existente e operada pela CEMIG. Essa conexão será viabilizada por meio de infraestrutura operada pela CEMIG, cabendo exclusivamente à concessionária definir o traçado, elaborar e aprovar os projetos, obter as autorizações ambientais, executar e fiscalizar as obras. A Meteoric Caldeira Mineração Ltda. poderá oferecer apoio técnico na elaboração dos estudos ambientais, mas não assumirá responsabilidades diretas pela implantação da linha.

A alternativa atualmente avaliada pela Cemig prevê a ligação direta à Subestação Poços de Caldas, por meio de aproximadamente 29 km de linha de distribuição em 138 kV. O traçado preliminar atravessa áreas rurais inseridas no bioma Mata Atlântica, predominantemente ocupadas por pastagens e lavouras de café, com presença pontual de remanescentes florestais. Segundo avaliação socioambiental inicial realizada pela Cemig, não há interceptação de unidades de conservação, terras indígenas ou comunidades quilombolas reconhecidas, sendo prevista apenas a travessia sobre um pequeno reservatório. Os fragmentos de vegetação nativa eventualmente afetados localizam-se em áreas já antropizadas, não sendo esperada a supressão de vegetação em estágio avançado de regeneração

2.2.6.10. Efluentes líquidos

Durante a fase de operação do empreendimento, está prevista a geração de efluentes sanitários em áreas administrativas e operacionais, decorrentes do uso de banheiros, vestiários e refeitórios. Para seu tratamento, será implantado sistema de tratamento de esgotos, em conformidade com normas técnicas da ABNT, dimensionado desde a fase de implantação para atender ao pico de até 800 trabalhadores, correspondendo a uma capacidade de 80 m³/dia. Na fase de operação, considerando o quadro estimado de aproximadamente 520 empregados, a geração efetiva de efluente será da ordem de 50,8 m³/dia, cujo lançamento ocorrerá em sumidouro devidamente dimensionado para comportar o volume tratado.

Adicionalmente, serão gerados efluentes oleosos provenientes de áreas de armazenamento de combustíveis, oficina de manutenção e lavagem de veículos e equipamentos. Para esses casos, o projeto prevê a instalação de sistemas de Separação Água e Óleo (SAO) em todas as estruturas com potencial de geração desse tipo de efluente, já contemplados desde a fase de implantação. As borras oleosas resultantes serão periodicamente coletadas e



encaminhadas a tratamento ou destinação final por empresa ambientalmente licenciada, em atendimento à legislação vigente.

2.2.6.11. Estimativa da Geração de resíduos durante a Fase de Operação

Durante a fase de operação do Projeto Caldeira, os principais resíduos provenientes das atividades de lavra e beneficiamento correspondem ao solo orgânico, ao material estéril e à argila lavada. O solo orgânico, constituído pela camada superficial fértil de aproximadamente 0,3 m de espessura, será removido, estocado temporariamente e utilizado posteriormente como material de cobertura no processo de reabilitação das áreas mineradas. O material estéril, caracterizado por baixos teores de terras raras e sem valor econômico, será depositado em pilhas adjacentes às cavas, sem destinação para a planta de beneficiamento. Já a argila lavada, resultante do processo de lixiviação na UTM, será inicialmente armazenada de forma temporária e, posteriormente, utilizada no preenchimento progressivo das cavas, no âmbito das práticas de fechamento progressivo e reabilitação ambiental.

Quanto aos resíduos sólidos, estes serão gerados tanto nas atividades administrativas quanto nas operações de campo, e sua classificação seguirá a ABNT NBR nº 10.004/2024. Estão previstos resíduos diversos, tais como sucatas metálicas, resíduos orgânicos, resíduos de produtos químicos e suas embalagens, EPIs contaminados, resíduos oleosos, resíduos sanitários, lodo de ETE, pneus, papéis, plásticos e papelão, entre outros.

O manejo será realizado de forma segregada, com armazenamento temporário adequado em recipientes específicos (bombonas, tambores, big-bags, baias ou caçambas estacionárias), atendendo ao código de cores da Resolução CONAMA nº 275/2001 e às normas aplicáveis, como a NBR 12.235/2010 para resíduos perigosos. As operações de coleta e transferência contarão com uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) apropriados, de modo a minimizar riscos ocupacionais e ambientais.

O empreendimento contará ainda com um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), que definirá diretrizes para coleta seletiva, acondicionamento, transporte, reciclagem, reutilização e destinação final ambientalmente adequada. As áreas de armazenamento temporário de resíduos perigosos serão impermeabilizadas, cobertas, ventiladas, sinalizadas e protegidas contra intempéries, garantindo a integridade dos materiais até sua destinação final por empresas licenciadas. Resíduos recicláveis, como papel, plástico e vidro, serão pesados e armazenados em baias cobertas e sinalizadas, enquanto resíduos de construção civil, madeira, borracha e sucata metálica serão mantidos em baias descobertas, também com sinalização adequada.

2.2.6.12. Estimativa de emissões atmosféricas

Cidade Administrativa Presidente Tancredo Neves, Rodovia Papa João Paulo II, nº 4143. Bairro Serra Verde

Edifício Minas, 1º andar, 31630-901 - Belo Horizonte - MG

Telefone: 3916-9293



Durante a fase de operação do Projeto Caldeira, as atividades de lavra e beneficiamento de terras raras acarretarão emissões de poluentes atmosféricos, em especial material particulado e gases provenientes tanto dos processos industriais quanto do uso de veículos e equipamentos.

As emissões oriundas da planta de processamento serão tratadas por meio de lavadores de gases, dimensionados para promover a retenção de particulados e gases, assegurando o atendimento aos limites legais de emissões para fontes fixas. No tocante às operações em áreas abertas, a circulação de equipamentos móveis e veículos em vias não pavimentadas será controlada por meio de umectação periódica com caminhões-pipa. A frequência do regamento será ajustada conforme as condições climáticas e o volume de tráfego, com vistas a manter as emissões de poeira em níveis controlados. Além disso, será realizado o monitoramento periódico das emissões de fumaça preta em veículos e equipamentos movidos a diesel, com previsão de suspensão imediata do uso e manutenção corretiva caso os limites permitidos não sejam atendidos.

No que se refere às emissões de gases de efeito estufa (GEE), o empreendimento realizará inventário específico para identificar e quantificar suas fontes emissoras. As principais fontes previstas incluem: (i) a queima de combustíveis fósseis e renováveis por veículos, máquinas e geradores, (ii) o transporte e a logística de insumos e suprimentos, (iii) a supressão da vegetação e consequente alteração do uso da terra, com liberação de carbono armazenado, (iv) os processos de decomposição anaeróbica de resíduos orgânicos e lodos de efluentes, e (v) reações físico-químicas inerentes ao processamento da argila iônica.

A empresa prevê, ainda, o monitoramento contínuo das emissões de GEE, de modo a subsidiar a adoção de estratégias de minimização dos impactos ao longo da operação.

2.2.6.13. Caracterização das fontes de ruídos e vibrações e medidas de controle a serem adotadas

O Projeto Caldeira não fará uso de explosivos para o desmonte de rochas, característica que, em se tratando de mineração, representa um fator ambientalmente favorável, por eliminar os impactos associados a vibrações e picos sonoros decorrentes de detonações, além de contribuir para a redução do consumo energético e das emissões de gases de efeito estufa. De igual modo, a etapa de beneficiamento não envolve processos de britagem e moagem, usualmente responsáveis por elevados níveis de ruído em empreendimentos minerários, o que configura vantagem adicional em termos de controle ambiental.

As principais fontes potenciais de ruídos e vibrações previstas no empreendimento estão relacionadas à operação de veículos, máquinas e equipamentos pesados, tanto nas atividades de extração mineral quanto no beneficiamento.



Durante a operação, está previsto o monitoramento sistemático do ruído ambiental, em pontos previamente definidos e detalhados no Plano de Controle Ambiental a ser apresentado na próxima etapa do licenciamento, com vistas a assegurar o atendimento aos limites legais e adotar eventuais medidas corretivas, caso necessário.

2.2.6.14. Procedimentos operacionais rotineiros, de segurança e de emergência a serem adotados

O Projeto Caldeira será conduzido, em todas as suas fases – implantação, operação e fechamento – sob um conjunto de políticas, diretrizes, padrões e procedimentos de Saúde e Segurança Ocupacional, Meio Ambiente e Relacionamento com Comunidades, integrados ao Sistema de Gestão Meteoric (MMS). Esse sistema tem como referência requisitos legais, normas internacionais de gestão da série ISO e melhores práticas adotadas pelo setor industrial, e será detalhado no âmbito do Plano de Controle Ambiental (PCA).

Entre os procedimentos previstos para a fase operacional, destacam-se:

- Diálogo Diário de Segurança (DDS): encontros conduzidos por supervisores ou encarregados de equipe, realizados diariamente, com duração mínima de dez minutos, voltados à conscientização e ao fortalecimento de atitudes preventivas em saúde, segurança e meio ambiente.
- Indicadores de Desempenho em Segurança do Trabalho: parâmetros quantitativos que permitirão a avaliação contínua do sistema de gestão de segurança, abrangendo tanto a operação direta da empresa quanto a atuação das contratadas.
- Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA): estrutura constituída conforme a NR-05 da Portaria nº 3.214/1978 do MTE, destinada à prevenção de acidentes e doenças ocupacionais, promovendo compatibilidade permanente entre atividade laboral, preservação da vida e saúde dos trabalhadores.
- Plano de Emergência: conjunto de medidas para situações críticas, contemplando a definição de responsabilidades, contatos de emergência, identificação de riscos industriais, procedimentos de abandono de área, atendimento a acidentes com lesões, incidentes envolvendo veículos e equipamentos móveis, derrames ou vazamentos de produtos químicos, incêndios, explosões, eventos climáticos extremos, além de protocolos de comunicação interna e externa e programas de treinamento.

2.2.7. Fase de desativação e encerramento

No âmbito regulatório, o encerramento das atividades deve observar as diretrizes da FEAM, no licenciamento ambiental, e da ANM, quanto à concessão de lavra, com atendimento às disposições do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), do Plano Ambiental



de Fechamento de Mina (PAFEM) e do Plano de Fechamento de Mina (PFM), previsto na Resolução ANM nº 68/2021, atualizada pela Resolução ANM nº 104/2022.

O descomissionamento compreende a desativação da infraestrutura, a remoção de equipamentos e instalações, a destinação adequada de rejeitos e estéreis, bem como a recomposição da estabilidade física, química e biológica das áreas mineradas. Aspectos sociais devem ser considerados, em razão de potenciais impactos como a perda de empregos, redução da arrecadação e efeitos sobre a economia local.

A reabilitação das áreas mineradas será conduzida, no caso do Projeto Caldeira, por meio do fechamento progressivo das cavas, com preenchimento por material estéril e argila lavada, visando restabelecer a estabilidade física e reduzir o risco de contaminação de águas subterrâneas. O processo inclui etapas de transporte, espalhamento, escarificação, compactação e drenagem, de modo a garantir baixas taxas de permeabilidade e minimizar a solubilização de íons. As áreas excedentes de estéreis e argila serão empilhadas de acordo com parâmetros técnicos de estabilidade, recebendo cobertura de solo orgânico e revegetação conforme o uso futuro definido (pastagem ou reflorestamento).

O monitoramento e manutenção deverão ser contínuos, contemplando a drenagem pluvial, a qualidade da água, a estabilidade geotécnica e a eficácia das medidas de revegetação, conforme previsto no PRAD e no PAFEM. Está prevista também a implantação de viveiro de espécies nativas, com aproveitamento de sementes oriundas do programa de supressão vegetal, voltado à bioengenharia e à recomposição de APPs, encostas e áreas de nascentes.

A fase de pós-fechamento será guiada pelas normas técnicas aplicáveis, como as NBR 13028/2017 e NBR 13029/2017, e deverá integrar aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos. O uso futuro da área deverá ser definido com base em critérios de segurança, viabilidade econômica e vocação territorial, contemplando alternativas como atividades agropecuárias, ecoturismo, lazer, conservação ambiental e educação, além da possibilidade de formação de corredores ecológicos que promovam conectividade entre fragmentos florestais.

2.2.8. Informações para cálculo de compensação ambiental

Dados necessários para cálculo da compensação prevista pelo Art. 36 da Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000 (SNUC).



Vida útil do empreendimento	13 anos
Valor de Referência do empreendimento, conforme definido no Decreto Estadual nº 45.175, de 17 de setembro de 2009	RS 1.466.000.000,00
Estimativa de tempo para recuperação da estabilidade ambiental da área após encerramento das atividades	5 anos

Figura 22 - Fonte: EIA, Volume I, pág. 290

3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

A área de estudo do Projeto Caldeira foi definida de modo a assegurar a abrangência necessária para a caracterização ambiental e para a avaliação integrada dos impactos, conforme a temática de cada meio analisado. A delimitação considerou elementos naturais e antrópicos relevantes, tais como a presença de outros empreendimentos minerários e de infraestrutura, áreas urbanizadas e comunidades, divisores topográficos, bacias e sub-bacias hidrográficas, além de fragmentos significativos de vegetação.

3.1. Meio Físico

3.1.1. Áreas de Estudo

A área de estudo regional (AER) do meio físico abrange os principais divisores hidrográficos e compartimentos de relevo que estruturam a região de inserção do empreendimento. Ao norte, é limitada pela Serra de Poços de Caldas, divisor topográfico entre os estados de Minas Gerais e São Paulo, estendendo-se para a Serra de São Domingos. A leste, compreende as elevações regionais denominadas Serra do Selado e Serra do Maranhão, englobando a microbacia do ribeirão dos Bugres e parte da microbacia do córrego das Parreiras. O limite sul é representado pelo rio Jaguari-mirim, incluindo sua confluência com o ribeirão da Prata, enquanto a oeste a área alcança a Serra da Fatura, até sua conexão com a Serra de Poços de Caldas, abrangendo as cabeceiras do ribeirão do Quartel e do córrego do Chiqueirão.

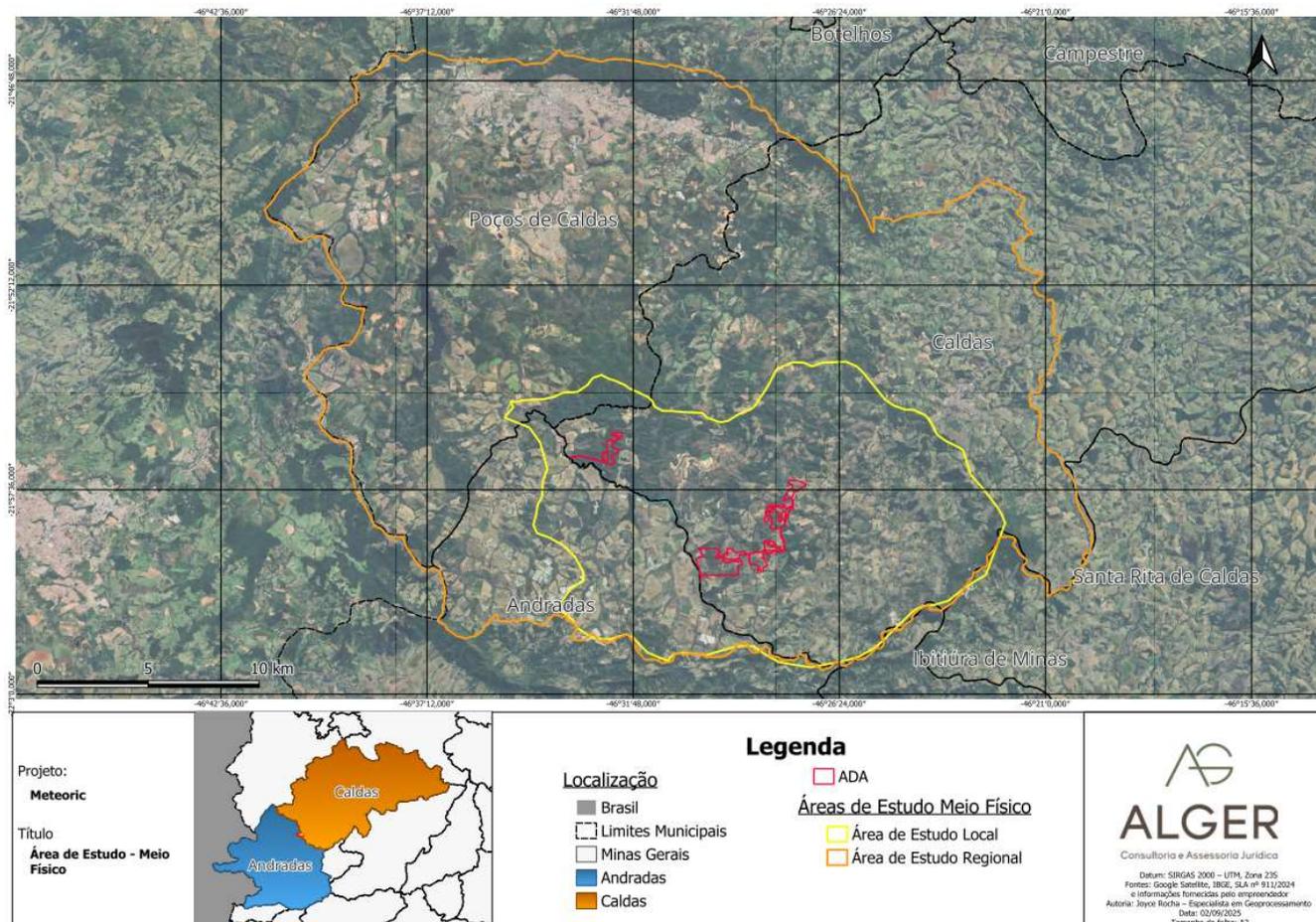


Figura 23 - Áreas de influência do Meio Físico. (Fonte: autos do processo)

A área de estudo local (AEL) foi definida considerando a configuração das sub-bacias e microbacias diretamente influenciadas pelo empreendimento. Ao norte, inclui a cabeceira da microbacia do córrego do Mata Vaca e de um contribuinte da margem esquerda do ribeirão Soberbo, abrangendo ainda a confluência deste com o rio Taquaril. O limite leste é marcado pela Serra da Pedra Branca, contemplando a microbacia do córrego Pedra Branca e tributários da margem direita do rio Verde. Ao sul, a delimitação acompanha a Serra da Forquilha, abrangendo a microbacia do ribeirão do Tamanduá até a sua confluência com o ribeirão das Antas.

3.1.2. Geologia, geotecnia, pedologia, geomorfologia

A área de inserção do Projeto Caldeira situa-se no lobo setentrional da Nappe Socorro-Guaxupé (NSG), unidade geotectônica representativa do arco magmático Paranapanema e



integrante do sistema de nappes do Orógeno Brasília Meridional, cavalcado sobre o Cráton do São Francisco durante a Orogenia Brasileira.

O arcabouço geológico regional é constituído por hiperstênio-granulitos do Ortognaisse Elói Mendes, gnaisses migmatíticos do Complexo São João da Mata, granitóides cálcio-alcálicos sin a tardi-colisionais, rochas da Suíte Charnockítica-Mangerítica, além de corpos sieníticos e graníticos associados aos eventos magmáticos neoproterozoicos. Destaca-se ainda o Complexo Alcalino de Poços de Caldas, de idade cretácica, com aproximadamente 800 km², formado predominantemente por fonolitos, nefelina sienitos, rochas piroclásticas e derrames vulcânicos associados.

Do ponto de vista estrutural, a região registra múltiplas fases deformacionais vinculadas ao Evento Brasileiro, com geração de foliações plano-axiais, zonas de cisalhamento de médio a alto ângulo e dobras isoclinais a recumbentes. Essas estruturas evidenciam a dinâmica compressiva e transcorrente responsável pela organização tectônica da NSG, bem como pela intrusão e acomodação de plútons graníticos e charnockíticos. As associações metamórficas locais indicam condições de fácies granulito de alta temperatura, com registros de migmatização e anatexia, atribuídos a idades entre 629 e 620 Ma, em sincronia com o magmatismo mangerítico-granítico.

Na escala local, foram reconhecidas unidades litológicas mesozóicas e fanerozóicas, com destaque para o Sienito Pedra Branca, caracterizado por álcali-feldspato sienitos saturados e supersaturados em sílica, apresentando foliação de fluxo magmático bem marcada. O Complexo Alcalino de Poços de Caldas se expressa por litotipos predominantes como fonolitos e tinguaitos isotrópicos, subordinados a nefelina sienitos e rochas piroclásticas, que conferem grande complexidade faciológica à área. Esses litotipos exibem variações texturais desde inequigranulares a porfiríticas, com mineralogia dominada por K-feldspato, nefelina, aegirina, biotita, titanita e apatita. As rochas piroclásticas, por sua vez, apresentam brechas de conduto com fragmentos ígneos e sedimentares, frequentemente afetadas por processos hidrotermais.

No âmbito dos alvos de pesquisa mineral, a área denominada Capão do Mel apresenta predominância de tinguaitos inequigranulares sub-faneríticos e ocorrências de foiaítos e nefelina sienitos ricos em aegirina. O alvo Soberbo é constituído essencialmente por tinguaitos, com afloramento pontual de foiaíto em sua extremidade noroeste. Já o alvo Figueira destaca-se pela ocorrência de brecha vulcânica em profundidade superior a 70 m, interpretada como conduto de orientação N-S, responsável pelo desenvolvimento de um perfil regolítico espesso, com zonas de argila e transição ultrapassando 100 m de espessura em sondagens. Esses aspectos denotam a relevância da evolução vulcânica e hidrotermal para a gênese das mineralizações de interesse no Projeto Caldeira.

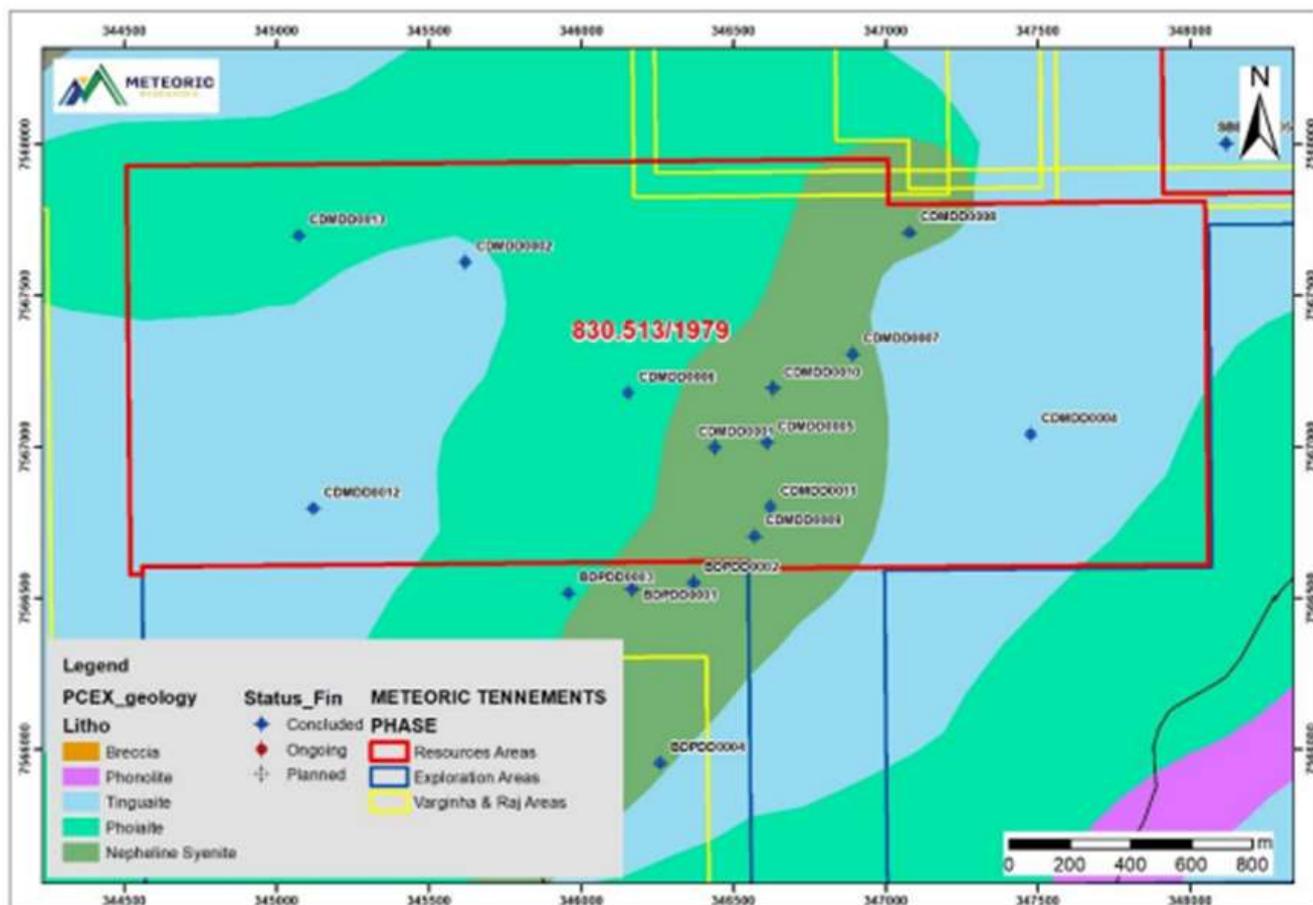


Figura 24 - Geologia Local - Alvo Capão do Mel - Fonte: EIA, Vol. II, Tomo 1, pág. 108.

No contexto geomorfológico, a área de inserção do Projeto Caldeira localiza-se no setor do Planalto Atlântico, mais especificamente no Planalto do Sul de Minas, unidade geomorfológica marcada por relevos de terras altas, sustentados por rochas cristalinas e intrusivas alcalinas mesozóicas. Dentro deste contexto, a região do empreendimento insere-se no Planalto de Poços de Caldas, estrutura singular de natureza vulcânica, caracterizada por feições dômicas e diques anelares, resultantes de processos intrusivos que modelaram a paisagem local.

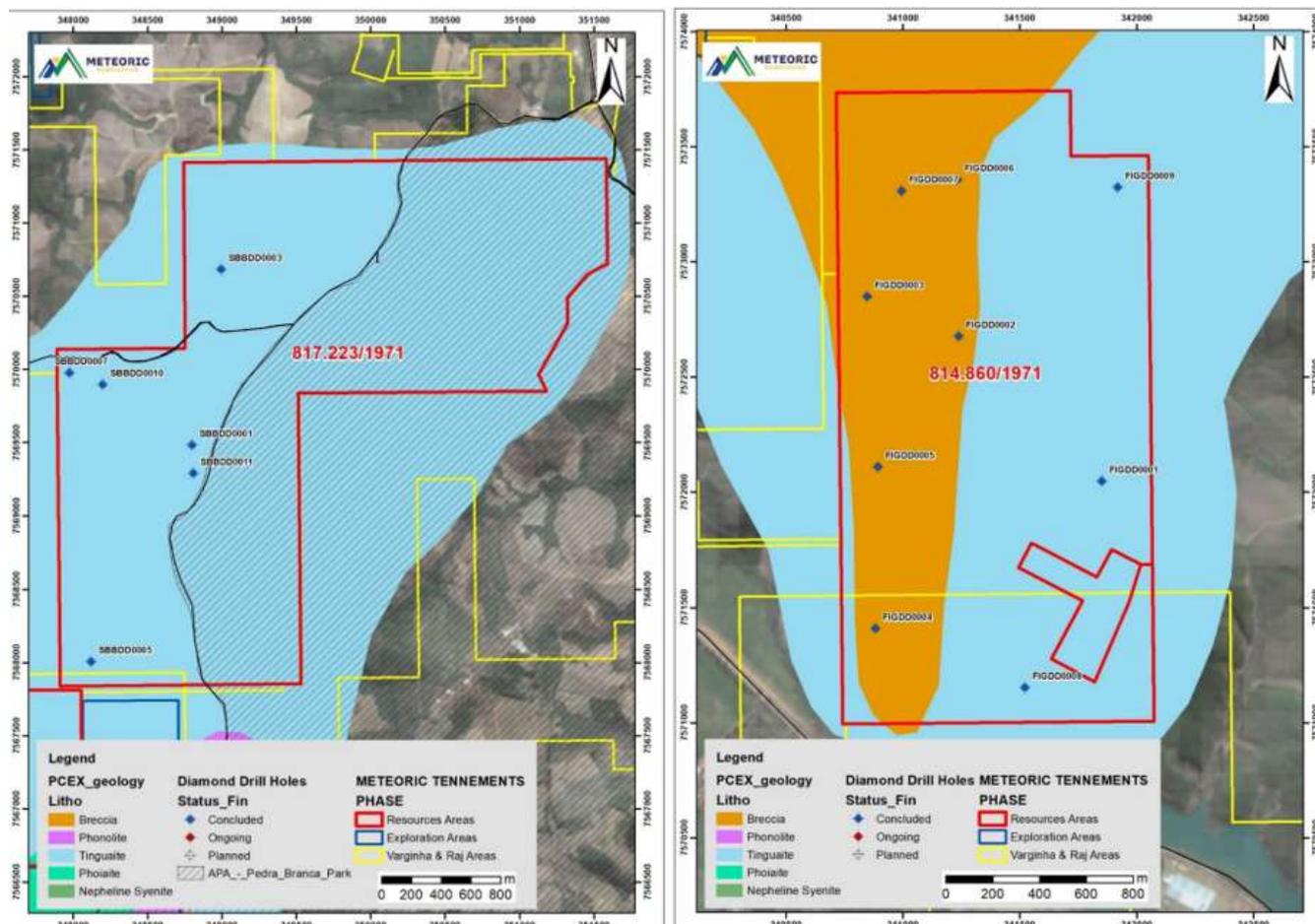


Figura 25 - Geologia Local - Alvo Soberbo e Alvo Figueira. Fonte: EIA, Vol. II, Tomo 1, págs. 109 e 110.

O diagnóstico geomorfológico regional e local evidencia a importância das análises integradas para compreensão da evolução do relevo e da sua interação com processos naturais e atividades antrópicas. Tais análises permitem avaliar os potenciais impactos diretos e indiretos decorrentes da implantação do empreendimento, como a indução ou intensificação de processos erosivos, movimentos de massa, assoreamento, alterações na dinâmica fluvial e modificações topográficas associadas a cortes, aterros e retificação de drenagens.

A AER está inserida no domínio geomorfológico dos Cinturões Móveis Neoproterozóicos, especificamente nos Planaltos do Sul de Minas, onde se destacam as subunidades Planalto Poços de Caldas, Superfície do Alto Rio Grande e Planalto São Pedro de Caldas. A unidade do Planalto de Poços de Caldas, com cerca de 800 km², corresponde a uma caldeira vulcânica de estrutura anelar sustentada por diques tinguaíticos e fonolíticos, que delimitam



áreas de topografia suave a ondulada no interior, em contraste com elevações marginais que atingem altitudes de 1500 a 1800 m. O modelado é marcado por morros isolados, vales entalhados de até 30 m de profundidade e drenagem de padrão predominantemente centrífugo nas bordas do planalto.

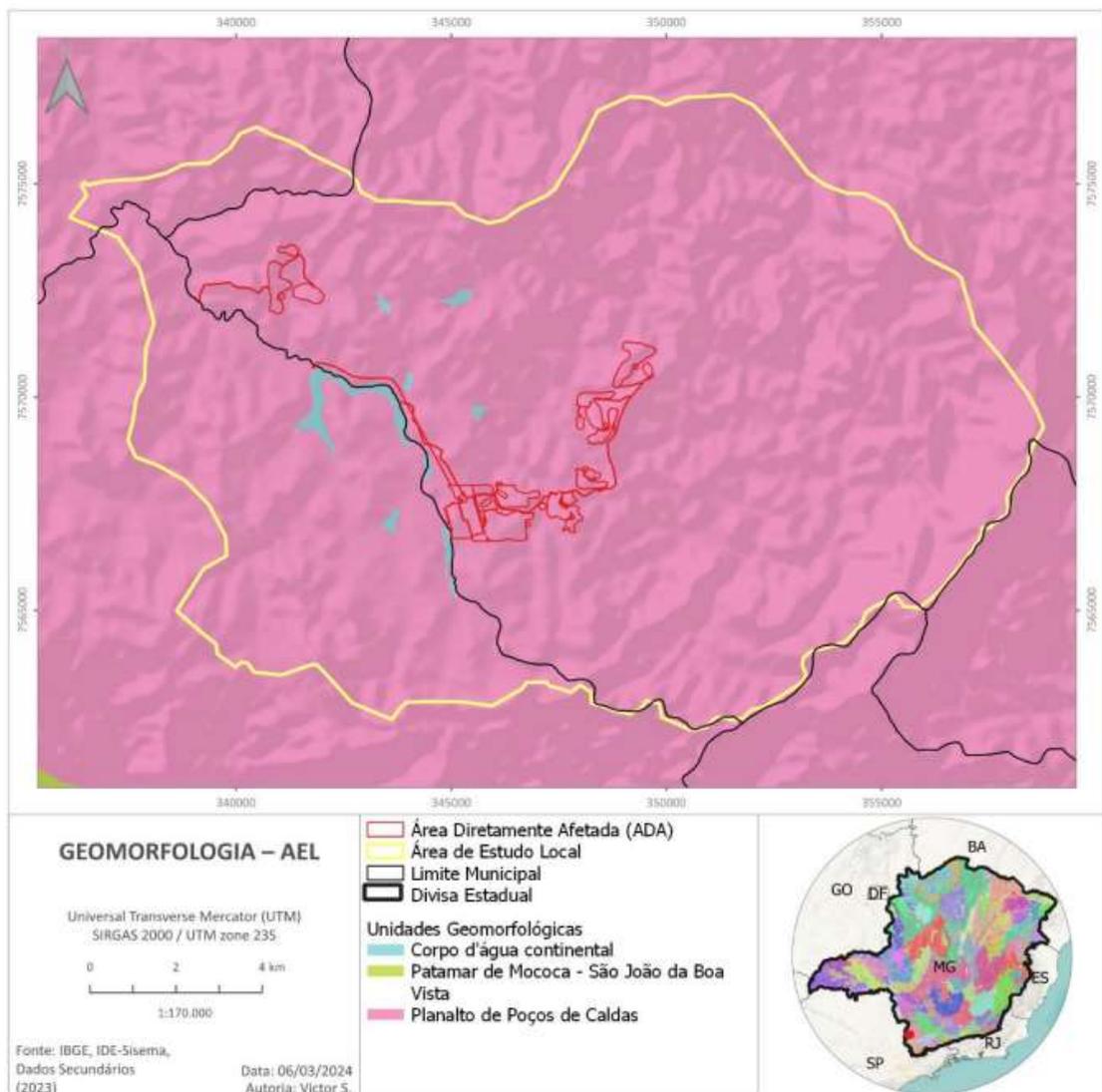


Figura 26 - Mapa geomorfológico com destaque para AEL do Projeto Caldeira. (Fonte: EIA, Vol. II, Tomo 1, pág. 114)

Entre as principais feições fisiográficas regionais destacam-se as serras que circundam a AER e a AEL: Serra do Caracol, ao sul-sudoeste, com altitudes superiores a 1500 m; Serra do Gavião, a oeste, no limite com o estado de São Paulo; Serra de São Domingos, ao norte,

Cidade Administrativa Presidente Tancredo Neves, Rodovia Papa João Paulo II, nº 4143. Bairro Serra Verde

Edifício Minas, 1º andar, 31630-901 - Belo Horizonte - MG

Telefone: 3916-9293



junto ao perímetro urbano de Poços de Caldas, com elevações acima de 1600 m; além das serras da Pedra Branca (a sudeste) e do Ronca (ao sul). Essas unidades serranas configuram importantes divisores de águas e cabeceiras de drenagens que estruturam o relevo da região.

De acordo com o mapeamento da CPRM (2010), a área de estudo abrange três domínios geomorfológicos distintos: (i) Domínio Montanhoso, representado por maciços serranos e front de cuevas, com amplitudes de relevo acima de 300 m e vertentes íngremes; (ii) Domínio de Colinas Dissecadas e Morros Baixos, com amplitudes de 30 a 80 m e vertentes de 5 a 20°; e (iii) Domínio de Morros e Serras Baixas, caracterizado por morros convexos dissecados, amplitudes entre 80 e 200 m e declividades médias de 15 a 35°, sujeitos a processos erosivos laminares e ocasionais movimentos de massa.

A sub-bacia hidrográfica do Ribeirão das Antas, onde se insere o empreendimento, está associada ao modelado estrutural dômico do Planalto de Poços de Caldas. Estruturas anelares condicionam os divisores de águas, enquanto falhas transversais e sistemas de fraturamentos influenciam a circulação hídrica subterrânea. Nesse contexto, as águas subterrâneas estão relacionadas a aquíferos fraturados, parcialmente recobertos por aquíferos granulares desenvolvidos no manto de alteração das rochas alcalinas.

Estudos recentes (MDGeo, 2024) apontam que as fontes hidrotermais de Pocinhos do Rio Verde não devem sofrer interferência das atividades previstas no Projeto Caldeira, uma vez que tais recursos estão associados à circulação de águas pluviais antigas (30–40 anos), em sistemas de fraturamentos profundos, distintos do aquífero raso a ser interceptado pelas atividades minerárias.

Para o Zoneamento Ecológico-Econômico de Minas Gerais (UFLA, 2008), adotado nesta avaliação regional, a suscetibilidade à erosão decorre, principalmente, da geomorfologia (formas e declividades), modulada pela intensidade das chuvas e pela exposição do solo ao impacto direto das gotas de chuva. O risco potencial à erosão resulta da combinação entre erodibilidade dos solos (propriedade intrínseca) e classes de declividade (condicionante morfométrico), obtidos conforme:

- Erodibilidade: interpretação integrada de teor de matéria orgânica do horizonte superficial (horizonte A fraco = baixo teor; A moderado = médio teor; demais = alto teor), textura (sem cascalho = fina; argiloso cascalhento = média; média cascalhenta = grosseira) e mapa pedológico simplificado (EMBRAPA, 2006).
- Declividade: derivada de MDE e classificada segundo Lemos & Santos (1996): plano (0–3%), suave-ondulado (3–8%), ondulado (8–20%), forte-ondulado (20–45%), montanhoso (45–75%) e escarpado (>75%).



Com base nesse enquadramento, AER do Projeto Caldeira apresenta predominância de risco potencial baixo a muito baixo. Quando associados os atributos climáticos (chuvas) e a exposição do solo, a vulnerabilidade à erosão também se mostra baixa a muito baixa no recorte regional.

Como base de referência para o diagnóstico local e regional, o mapa de erosão atual de Minas Gerais (IDE-Sisema) foi elaborado a partir de indicadores do Projeto Águas de Minas (IGAM, com apoio de FEAM, CETEC e ANA), que mediu vazão, concentração de sedimentos e área drenada em 244 pontos de monitoramento (quatro campanhas anuais entre 1999 e 2003). Utilizando MDE-Radar (resolução ~90 m) para delimitação das áreas de contribuição, estimou-se a produção específica de sedimentos (t/ha/ano) como indicador indireto da erosão em bacias mineiras, classificada em cinco categorias qualitativas (muito alta, alta, média, baixa e muito baixa). Ressalta-se que o método não discrimina a contribuição natural da antrópica, sendo, portanto, uma estimativa semiquantitativa do estado erosivo.

No âmbito da AEL, as estimativas do Projeto Águas de Minas indicam a ocorrência de faixas de “Alta” e “Muito Baixa” erosão, refletindo a variação espacial dos condicionantes morfo-pedológicos e morfo-métricos. A heterogeneidade local decorre do mosaico de declividades (predominância de suave-ondulado a ondulado e setores pontuais forte-ondulados), da variabilidade de materiais de cobertura e das condições de cobertura do solo.

Na ADA, a intersecção dos atributos ambientais avaliados aponta baixa suscetibilidade a processos erosivos. Contribuem para esse resultado:

- Litotipos com maior resistência relativa ao intemperismo físico-químico;
- Solos do tipo Cambissolo álico no domínio da ADA;
- Declividades predominantes entre 3–8% (suave-ondulado) e 20–45% (forte-ondulado);
- Coberturas com áreas já alteradas por uso antrópico pretérito e presença de vegetação natural em diferentes estágios de regeneração.

Durante os levantamentos de campo dos atributos físicos não foram identificadas feições erosivas ativas nos limites do empreendimento. Esse diagnóstico é coerente com a classificação regional (baixo a muito baixo risco/vulnerabilidade) e com a leitura local (predominância de formas suaves a moderadas), sem prejuízo do reconhecimento de setores pontuais mais sensíveis em transições de declividade, rupturas de relevo e contatos solo-rocha.



GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
Fundação Estadual de Meio Ambiente - FEAM
Diretoria de Gestão Regional - DGR

911/2024
05/12/2025
Pág. 58 de 168

Os solos da região inserida no Planalto de Poços de Caldas resultam da alteração de rochas alcalinas (fonólitos, nefelina sienitos e correlatas) sob forte controle do relevo. Conforme referências clássicas (EMBRAPA/SiBCS), solos são corpos naturais organizados em horizontes, cuja gênese integra materiais de origem, clima, organismos, relevo e tempo, podendo sofrer modificações por interferências antrópicas. Na área, litotipos similares exibem perfis de alteração distintos e comportamentos geotécnicos diferenciados (p.ex., fonólitos tendendo a solos mais argilosos; nefelina sienitos com concreções lateríticas e textura argilo-siltosa).

A caracterização regional baseou-se em bases secundárias disponíveis no IDE-Sisema (mapas de solos FEAM/CETEC/UFV/UFLA, 2010; mapeamento de solos e aptidão agrícola EMBRAPA, 2004; SiBCS, 2018). Essas fontes permitem enquadrar AER, AEL e ADA em um mosaico pedológico típico de planaltos cristalinos, em que a morfologia do terreno (declividade e posição na vertente) condiciona profundidade efetiva, drenagem e suscetibilidade à erosão. Em síntese, o quadro pedológico regional associa latossolos profundos em topos e interflúvios suaves (maior potencial agrícola sob manejo) a cambissolos e argissolos em meias vertentes e baixas vertentes com maior controle morfométrico e limitações ao uso.

Cidade Administrativa Presidente Tancredo Neves, Rodovia Papa João Paulo II, nº 4143. Bairro Serra Verde

Edifício Minas, 1º andar, 31630-901 - Belo Horizonte - MG

Telefone: 3916-9293

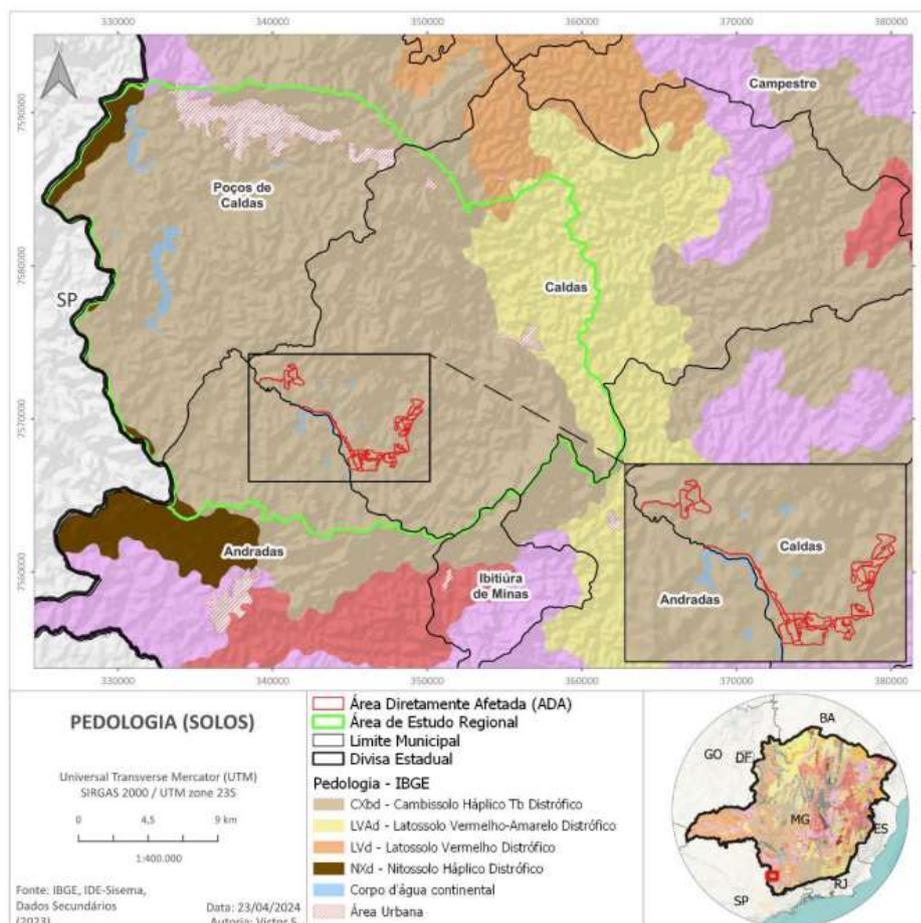


Figura 27 - Mapa de pedologia com destaque para a AER do Projeto Caldeira. (Fonte: EIA, Vol. II, Tomo 1, pág. 132).

A partir da integração cartográfica e das observações de campo, a AEL é dominada por Cambissolos Háplicos Tb distróficos, com ocorrência pontual de Argissolos e Latossolos. Na ADA, prevalecem cambissolos em relevo suave-ondulado a forte-ondulado ($\approx 3\text{--}45\%$), com áreas localmente alteradas por usos pretéritos e cobertura vegetal em regeneração.

3.1.3. Cavidades naturais

A avaliação do patrimônio espeleológico no âmbito do Projeto Caldeira foi conduzida em conformidade com os dispositivos do Decreto Federal nº 10.935/2022, da Instrução Normativa MMA nº 02/2017 e da IS SISEMA 08/2017, com o objetivo de identificar e caracterizar eventuais cavidades naturais subterrâneas situadas na ADA e em seu entorno

Cidade Administrativa Presidente Tancredo Neves, Rodovia Papa João Paulo II, nº 4143. Bairro Serra Verde

Edifício Minas, 1º andar, 31630-901 - Belo Horizonte - MG

Telefone: 3916-9293



imediatos. Para tanto, foi definida como Área de Avaliação Espeleológica (AAE) a poligonal correspondente à ADA acrescida de uma faixa de 250 metros ao seu redor.

De acordo com os dados apresentados no Volume II do EIA, a área do empreendimento está enquadrada na classe de baixo potencial espeleológico, conforme Jansen et al. (2012). Ressalta-se, entretanto, que variáveis adicionais — como estruturas geológicas, hidrografia, declividade, hipsometria, feições geomorfológicas e fitofisionomia — foram consideradas na análise, compondo o diagnóstico local do potencial espeleológico.

A consulta realizada pelo empreendedor ao banco de dados CANIE/CECAV (19/12/2022) não identificou registros de cavidades naturais subterrâneas na ADA nem na Área de Entorno (AE, 250 m), sendo a cavidade mais próxima a Gruta da PCH Poço Fundo, situada em Campestre/MG, a cerca de 37 km da área em estudo.

As análises de campo indicaram duas classes predominantes: baixo potencial (associado a drenagens de baixa energia, geralmente sem afloramentos rochosos expressivos, com vegetação fragmentada no entorno) e ocorrência improvável (relacionada à ocupação agropecuária, extensas áreas descampadas e presença de plantios de eucalipto em vertentes).

A prospecção espeleológica foi realizada entre 24 e 28 de outubro de 2023, por duas equipes especializadas, utilizando tanto métodos convencionais quanto apoio de drone (RPA). Foram percorridos 210 km em 1.070 hectares, com registro de 60 pontos de controle; cerca de 182 ha não foram acessados por ausência de autorização dos superficiários. A densidade de caminhamento (0,09 km/ha na ADA e 0,08 km/ha na AE) foi considerada satisfatória em função do baixo potencial constatado. O levantamento aéreo resultou em 11 voos, 904 aerofotos e 17 vídeos. Em julho de 2025 a prospecção foi adensada em 14,064 km.

Como resultado, não foram identificadas cavidades naturais subterrâneas na ADA nem na AE (250 m).



Figura 28 - Mapa de pontos e caminhamentos. (Fonte: autos do processo)

Por meio de Informação Complementar, foi solicitado ao empreendedor que apresentasse documentação comprobatória acerca da restrição de acesso às áreas não prospectadas em razão da ausência de autorização dos superficiários, em conformidade com a IS Sisema nº 08/2017. Em resposta, o empreendedor esclareceu que a área mencionada correspondia a um acesso inicialmente previsto para o empreendimento, mas que, em função de alterações no traçado, deixou de compor a área de estudo espeleológico.

Por fim, destaca-se que a prospecção foi realizada por equipe técnica habilitada e seguiu os critérios definidos pelas normativas aplicáveis.

Considerando a inexistência de registros espeleológicos e a ausência de cavidades naturais subterrâneas identificadas em campo, recomenda-se que, caso sejam detectadas cavidades de forma fortuita durante a eventual fase de implantação das estruturas, condicionada à



GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
Fundação Estadual de Meio Ambiente - FEAM
Diretoria de Gestão Regional - DGR

911/2024
05/12/2025
Pág. 62 de 168

obtenção da Licença de Instalação, o empreendedor proceda à imediata notificação ao órgão ambiental competente, interrompendo qualquer intervenção até a realização da devida avaliação espeleológica complementar, em conformidade com a legislação vigente.



3.1.4. Recursos Hídricos

3.1.4.1. Balanço Hídrico do empreendimento

O balanço hídrico do Projeto Caldeira estimou a necessidade de uso de água conforme fluxograma abaixo, considerando o cenário mais crítico de construção e operação do empreendimento, durante 24 horas diárias. Conforme apresentado nos autos do processo, as principais fontes de suprimento hídrico previstas são a captação de água superficial na Barragem Pitangueiras (6.480,1 m³/d) e o aproveitamento de parte do volume proveniente do rebaixamento do lençol freático nas cavas (1.200 m³/d). Ressalta-se que os dois usos mencionados demandam ato autorizativo para utilização de recursos hídricos e deverá ser apresentado pelo empreendedor na próxima fase do licenciamento ambiental do projeto.

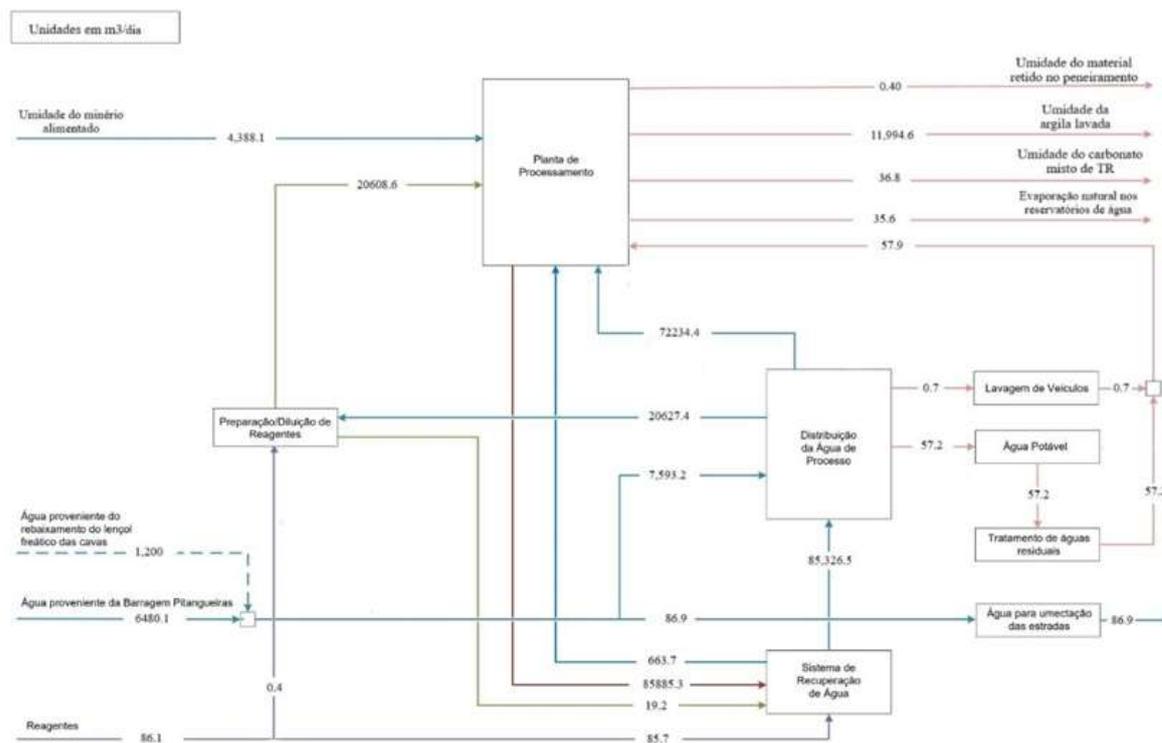


Figura 29 Balanço Hídrico projeto Caldeira atualizado. (fonte: Autos do processo).

Em 24/05/2024 foi formalizado requerimento de outorga preventiva para a captação de 7.680,00 m³/dia, registrado sob o processo SEI nº 2090.01.0008731/2024-38 vinculado ao pedido de Licença Prévia do empreendimento. Conforme Parecer Técnico FEAM/GST nº. 21/2025, há disponibilidade hídrica para outorga preventiva requerida, com condicionantes. Conforme exarado no referido parecer, a outorga preventiva não confere direito de uso imediato de recursos hídricos e se destina a declarar a disponibilidade de água,

Cidade Administrativa Presidente Tancredo Neves, Rodovia Papa João Paulo II, nº 4143. Bairro Serra Verde

Edifício Minas, 1º andar, 31630-901 - Belo Horizonte - MG

Telefone: 3916-9293



GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
Fundação Estadual de Meio Ambiente - FEAM
Diretoria de Gestão Regional - DGR

911/2024
05/12/2025
Pág. 64 de 168

possibilitando o planejamento de empreendimentos que necessitem desses recursos, conforme disposto na Deliberação Normativa CERH nº 43/2014.

Por fim, destaca-se que, em atualização ao projeto inicial, não haverá captação de água no Ribeirão das Antas, conforme apresentado pelo empreendedor nos autos do processo.

Ressalta-se que, durante a fase de Licença de Instalação (LI), será detalhado o balanço hídrico, sendo considerados, para o momento, satisfatórios os estudos apresentados.

3.1.4.2. Águas Superficiais

A Área Diretamente Afetada (ADA) e a Área de Influência do Projeto Caldeira encontram-se inseridas na Bacia Hidrográfica do Rio Grande, pertencente à Região Hidrográfica do Paraná, que integra a bacia internacional do Rio da Prata. No território mineiro, a bacia ocupa cerca de 86.800 km², correspondendo a 60,8% da área total, estendendo-se da Serra da Mantiqueira ao Triângulo Mineiro. Trata-se de uma bacia de elevada relevância socioeconômica, responsável por aproximadamente 67% da energia hidrelétrica produzida em Minas Gerais.

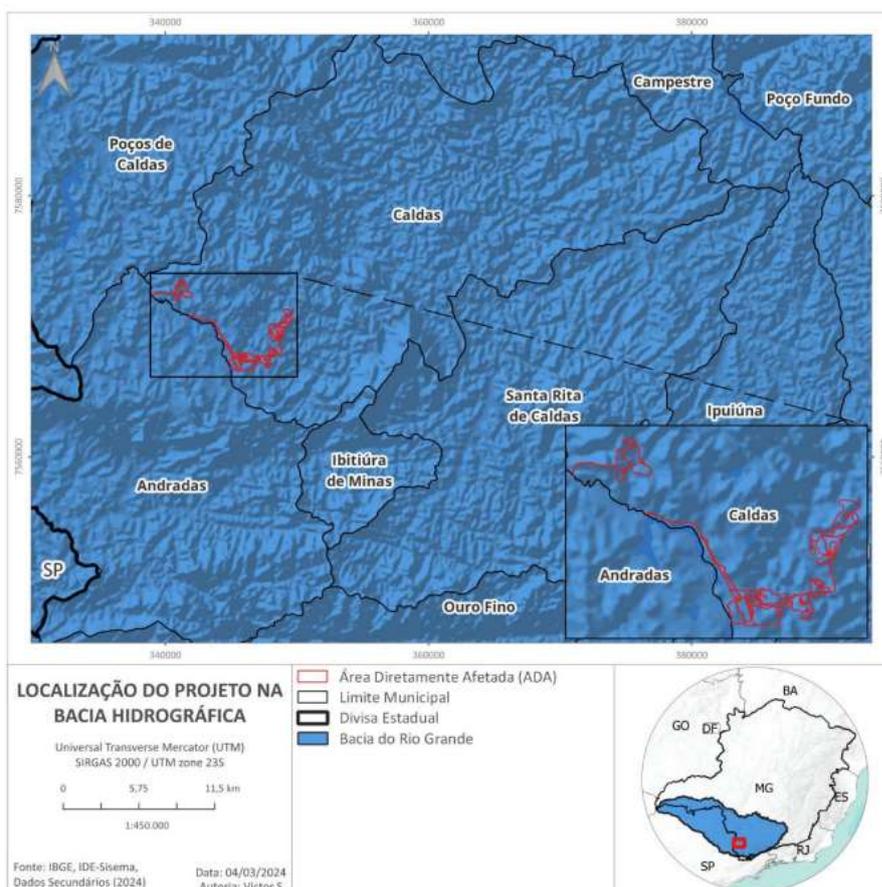


Figura 30 - Localização do empreendimento na bacia hidrográfica regional. (Fonte: EIA, Vol. II, Tomo 1, Pág. 143)

No âmbito da gestão de recursos hídricos, a Bacia do Rio Grande está dividida em oito Unidades de Planejamento e Gestão (UPGRHs), sendo o empreendimento localizado na Circunscrição Hidrográfica dos Afluentes Mineiros dos Rios Mogi-Guaçu e Pardo (GD6). Esta unidade conta com sub-bacias de importância regional, como o ribeirão das Antas, o rio Verde e o ribeirão Soberbo, além de suas microbacias afluentes, que drenam diretamente a área de influência do projeto.

A caracterização geomorfológica local evidencia que os cursos d'água apresentam rede de drenagem bem definida, com tributários de diferentes ordens, destacando-se o córrego Soberbinho e o ribeirão Soberbo. Tais sistemas apresentam escoamento direcionado para o rio Pardo, o qual, por sua vez, constitui afluente do rio Grande. Essa configuração indica a integração hidrológica entre a ADA e os principais corpos hídricos regionais.

Cidade Administrativa Presidente Tancredo Neves, Rodovia Papa João Paulo II, nº 4143. Bairro Serra Verde

Edifício Minas, 1º andar, 31630-901 - Belo Horizonte - MG

Telefone: 3916-9293



3.1.4.2.1. Usos das Águas Superficiais na AEL

Foram identificadas 47 outorgas de direito de uso de recursos hídricos na região do empreendimento, predominantemente destinadas à agricultura irrigada (64%), seguida dos usos industrial e agroindustrial (15%). Tal distribuição reforça a importância da gestão hídrica integrada, considerando os múltiplos usos existentes e planejados.

Em resposta à Informação Complementar, foi realizado o mapeamento e cadastro das propriedades que efetuam a captação de recursos hídricos.

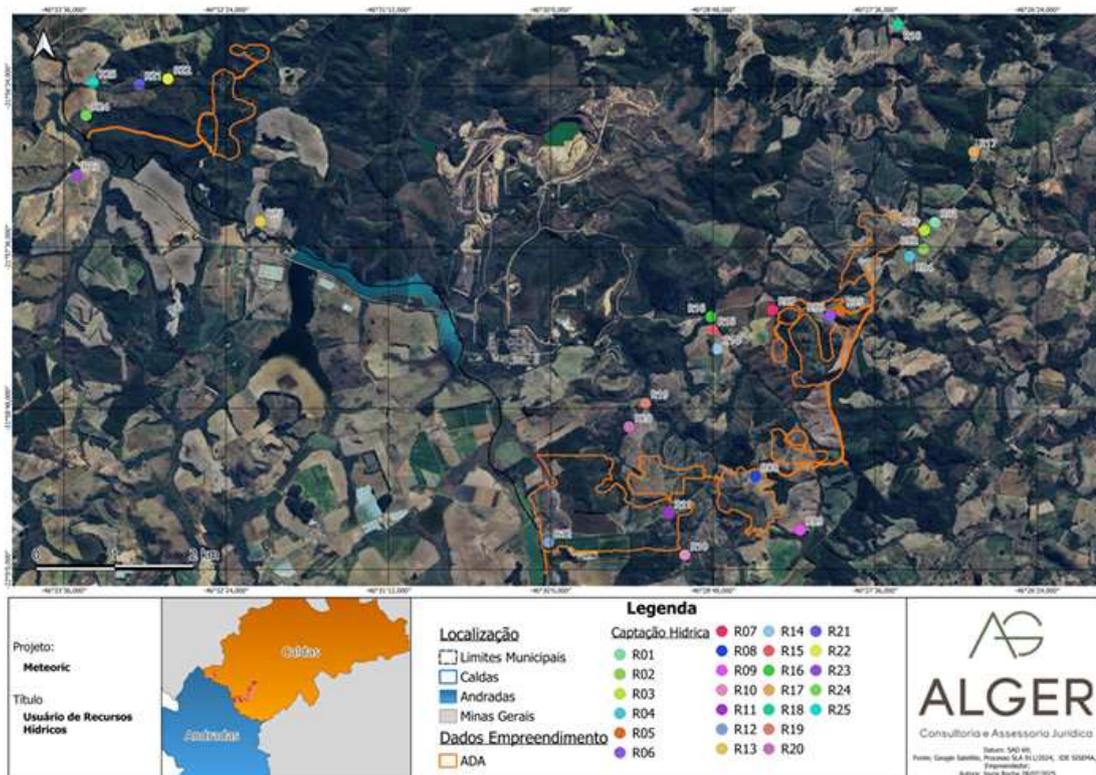


Figura 31- Captações identificadas na área do Projeto Caldeira. (Fonte: autos do processo).

3.1.4.2.2. Cadastro de nascentes e nascentes potencialmente afetadas.

Foram cadastradas 139 nascentes entre 2023 e 2024 conforme mapa, contemplando diferentes condições sazonais. As campanhas seguiram protocolos de georreferenciamento, caracterização físico-ambiental e análise da conformidade com a legislação vigente. As APPs hídricas identificadas constituem áreas prioritárias para preservação e recuperação, representando elementos estratégicos para a manutenção do regime hidrológico local.



Sobre nascentes dentro da área do empreendimento que seriam afetadas, o empreendedor informou que o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) identificou 26 nascentes localizadas na Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento, conforme destacado na figura a seguir.

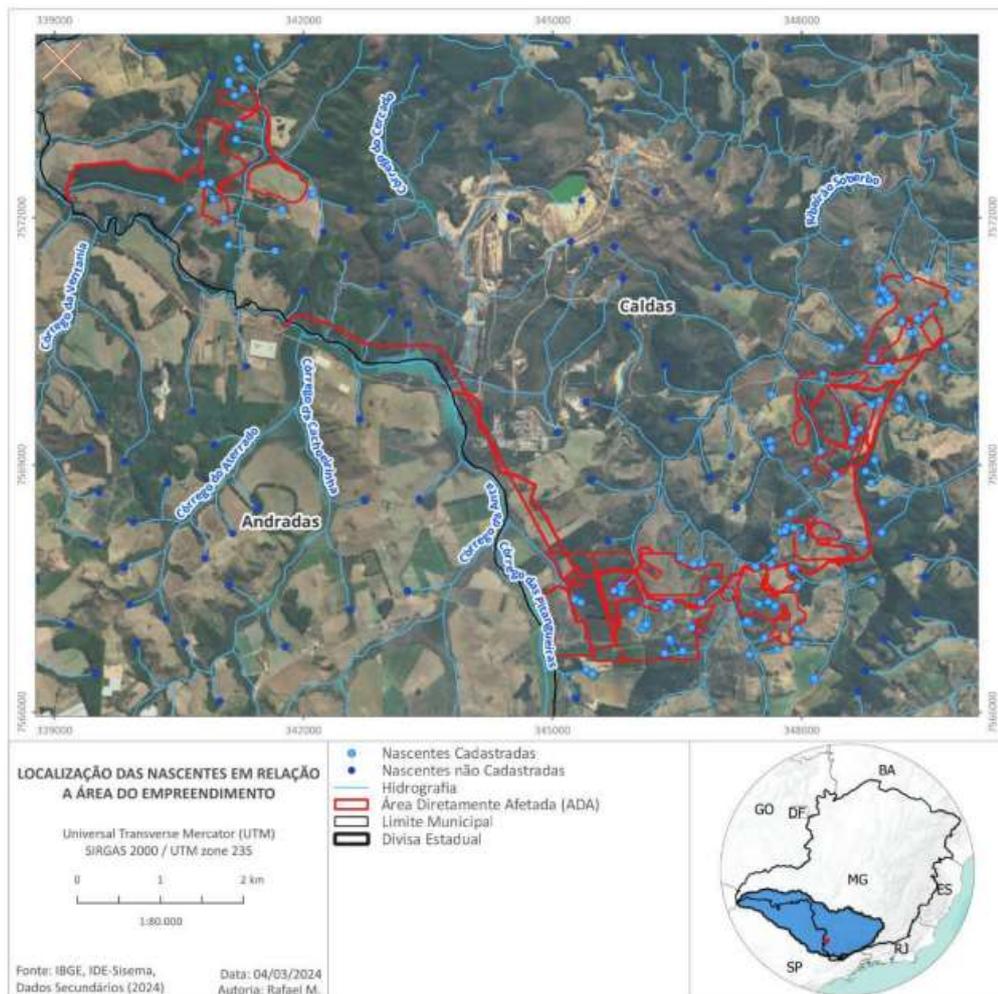


Figura 32 - Nascentes afetadas por estarem na ADA do empreendimento. (Fonte: autos do processo).

Buscando avaliar com mais profundidade os impactos sobre as nascentes, o empreendedor realizou uma modelagem matemática para simular o que acontecerá com as nascentes localizadas na área do projeto a partir da operação do empreendimento conforme figuras abaixo.

O estudo hidrogeológico (MDGEO, 2025) estimou rebaixamento do nível d'água próximo às cavas, com margem de erro de $-8,6$ m a $+8,6$ m, indicando que até 37 nascentes podem ser



impactadas pela operação. Ressalta-se que não há previsão de canalização de nascentes ou cursos d'água. No diagnóstico socioeconômico, verificou-se que as nascentes da área são utilizadas pontualmente para irrigação em pequenas propriedades agropecuárias, destacando-se dois usuários com captação diária entre 260 m³ e 360 m³.

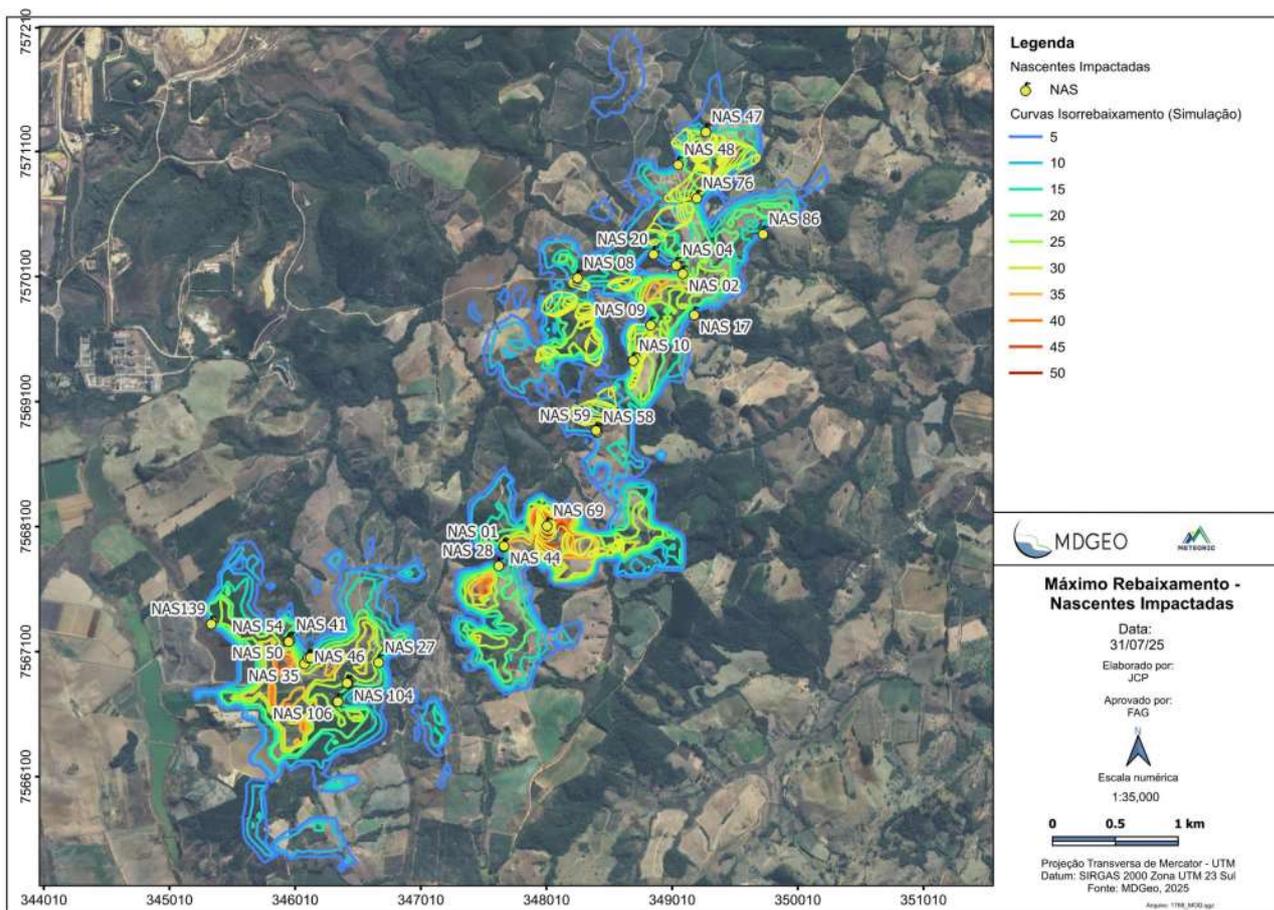


Figura 33 Nascentes afetadas nos alvos Capão do Mel e Soberbo. (Fonte: Autos do processo).

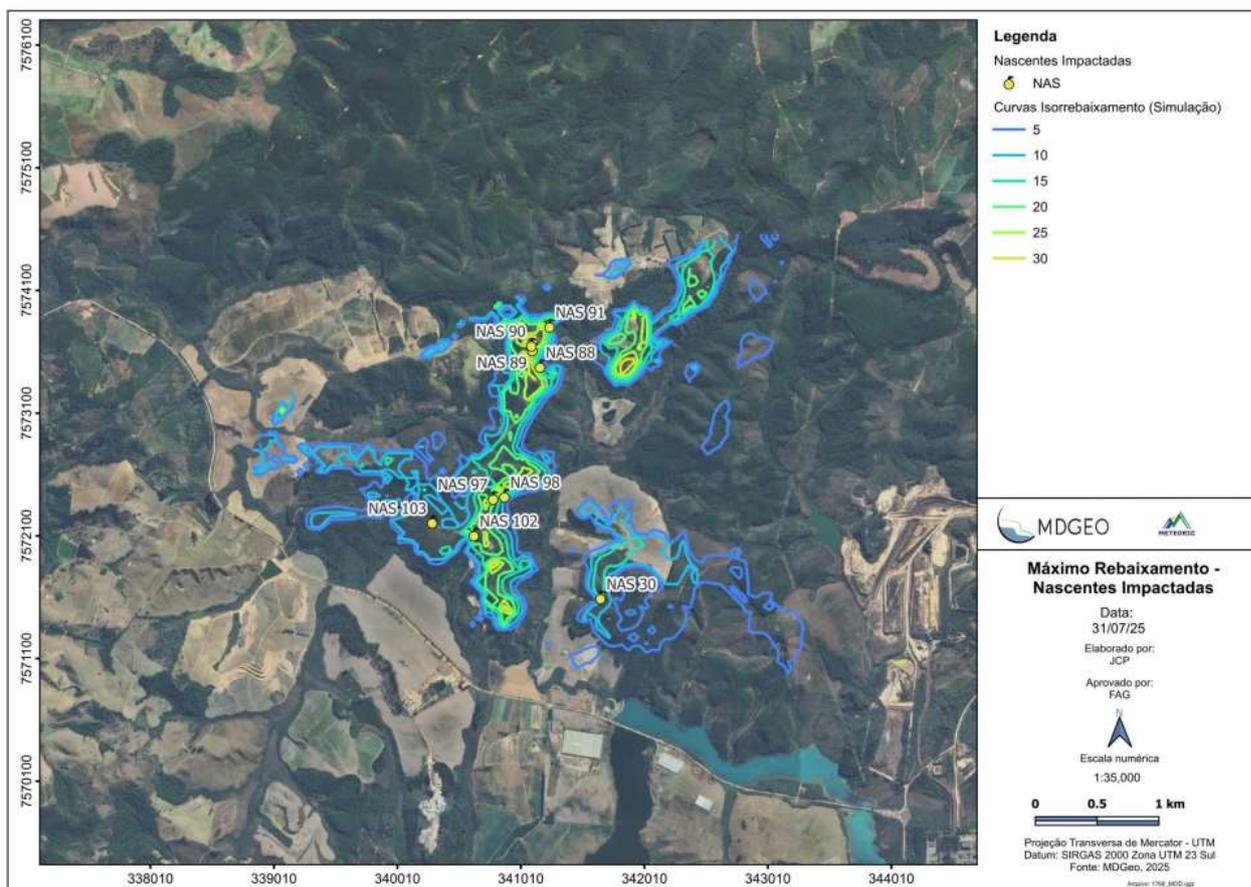


Figura 34 Nascentes afetadas no alvo Figueira. (Fonte: Autos do processo).

Em relação aos impactos decorrentes das intervenções em nascentes, destaca-se a alteração da dinâmica e da disponibilidade hídrica superficial e subterrânea, já identificada e descrita no EIA. A atividade de rebaixamento do lençol freático, necessária para viabilizar a lavra a céu aberto, provocará modificações na hidrogeologia local. As medidas mitigadoras e as eventuais compensações serão apresentadas em tópico específico.

De modo geral, a análise das águas superficiais na AER e AEL do Projeto Caldeira indica que:

- A região apresenta rede de drenagem bem estruturada e capacidade hídrica compatível com os usos múltiplos identificados.
- A qualidade da água, apesar de apresentar desconformidades pontuais relacionadas a parâmetros microbiológicos e geoquímicos, enquadra-se majoritariamente nos padrões da Classe 2.

Cidade Administrativa Presidente Tancredo Neves, Rodovia Papa João Paulo II, nº 4143. Bairro Serra Verde

Edifício Minas, 1º andar, 31630-901 - Belo Horizonte - MG

Telefone: 3916-9293



- O monitoramento contínuo, aliado a ações de manejo de APPs e controle de captações, é essencial para garantir a sustentabilidade hídrica durante as fases de implantação, operação e desativação do empreendimento.

3.1.4.2.3. *Qualidade das Águas Superficiais*

O monitoramento regional da qualidade da água é realizado pelo IGAM por meio do Programa Águas de Minas. Na estação BG096, localizada no ribeirão das Antas, os parâmetros de Contaminação Fecal apresentaram desconformidade, enquanto os indicadores de substâncias tóxicas e enriquecimento orgânico permaneceram compatíveis com a legislação (DN Conjunta COPAM-CERH nº 08/2022).

Em escala local, foram conduzidas duas campanhas de monitoramento em oito pontos de drenagem: setembro/2023 (período seco) e janeiro/2024 (período chuvoso). Os resultados indicaram que, em geral, a qualidade da água encontra-se dentro dos limites estabelecidos para Classe 2. Entretanto, alguns parâmetros apresentaram desconformidade:

- Período seco (setembro/2023): Manganês Total (ASP01, ASP02, ASP03, ASP04, ASP06 e ASP07) e Escherichia coli (ASP05 e ASP06).
- Período chuvoso (janeiro/2024): Manganês Total (ASP01, ASP04, ASP05, ASP06, ASP07 e ASP08), Zinco (ASP07), Coliformes Termotolerantes (ASP01, ASP03 e ASP05), Escherichia coli (ASP01, ASP02, ASP03, ASP04, ASP05, ASP07 e ASP08) e Urânio (ASP06).

A ocorrência de metais como manganês, zinco e urânio foi atribuída principalmente a fatores geoquímicos locais e processos erosivos intensificados durante o período chuvoso. Já os resultados microbiológicos refletem a influência de esgotos domésticos não tratados e da criação de animais em áreas rurais.



Ponto	Coordenadas UTM (SIRGAS 2000)		Curso d'água	Classificação	Observações
	E	S			
ASP01	341591.00	7570852.00	Córrego das Pitangueiras	Classe 2	Ambiente Lótico
ASP02	339161.00	7572162.00	Ribeirão das Antas	Classe 2	Ambiente Lótico
ASP03	338129.00	7573982.00	Ribeirão das Antas	Classe 2	Ambiente Lótico
ASP04	345025.00	7566370.00	Córrego das Pitangueiras	Classe 2	Ambiente Lótico
ASP05	346317.00	7569012.00	Ribeirão Soberbo	Classe 2	Ambiente Lótico
ASP06	347719.00	7572782.00	Afluente do Ribeirão Soberbo	Classe 2	Ambiente Lótico
ASP07	349396.00	7572396.00	Ribeirão Soberbo	Classe 2	Ambiente Lótico
ASP08	340116.00	7573966.00	Afluente do Córrego do Mata Vaca	Classe 2	Ambiente Lótico

Tabela 1 Pontos de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais. (Fonte: EIA VOL. II).

No que se refere à avaliação da concentração de atividades de radionuclídeos nas amostras do Projeto Caldeira, visando atender à Normativa CNEN NN 4.01, as amostras provenientes dos ensaios de lixiviação realizados pela SGS-Geosol foram encaminhadas ao Laboratório GLP, especializado em análises radiométricas, para determinação das atividades dos isótopos ^{210}Pb , ^{226}Ra , ^{228}Ra , ^{238}U e ^{232}Th . As análises de ^{210}Pb , ^{226}Ra e ^{228}Ra foram conduzidas por espectrometria gama de alta resolução (HPGe), enquanto as concentrações de ^{238}U e ^{232}Th foram obtidas por espectrometria alfa, conforme metodologias normatizadas pela EPA e ISO. Os resultados apresentados indicaram que as concentrações de Th-232, inicialmente superiores, apresentaram redução significativa após a reanálise com homogeneização das amostras, enquadrando-se no limite de isenção previsto pela Resolução CNEN nº 208/2016. Dessa forma, conclui-se que os resíduos sólidos, extratos solubilizados e extratos lixiviados analisados no âmbito do Projeto Caldeira não apresentam risco radiológico relevante, encontrando-se dentro dos parâmetros estabelecidos pela legislação vigente, não configurando impeditivo para a continuidade do processo de licenciamento ambiental.

3.1.4.3. Águas Subterrâneas

No que se refere aos recursos hídricos subterrâneos, os estudos hidrogeológicos realizados no âmbito do Projeto Caldeira demonstram a presença de dois sistemas aquíferos distintos: um aquífero raso, granular e predominantemente argiloso, de baixa permeabilidade, e um aquífero fissural profundo, associado às rochas do Complexo Alcalino de Poços de Caldas. As cavas previstas serão desenvolvidas até aproximadamente 40 metros de profundidade, limitando-se ao aquífero raso, o que reduz a possibilidade de interferência no aquífero fissural responsável pela alimentação de fontes termais da região, como as de Pocinhos do Rio Verde.



A avaliação das descontinuidades estruturais indica que o sistema hidrogeológico apresenta baixa permeabilidade e pode ser comparado a um aquífero, com fluxo subterrâneo condicionado às fraturas e à morfologia local, o que justifica a elevada densidade de nascentes cadastradas (139 ao todo). O nível d'água subterrâneo mostrou-se relativamente raso, entre 2 e 30 metros, com predominância de profundidades inferiores a 15 metros. Para fins de monitoramento, foram implantados cinco poços piezométricos, que integram a rede de acompanhamento hidrogeológico do empreendimento.

No que tange à qualidade das águas subterrâneas, os resultados obtidos em campanha de monitoramento realizada em janeiro de 2024 indicaram, em sua maioria, conformidade com os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 396/2008 e nº 420/2009. Contudo, foram registradas desconformidades quanto ao parâmetro Manganês Total em quatro pontos de monitoramento e um valor isolado de Chumbo no ponto ASUB02. O Manganês, pela sua recorrência natural em solos e rochas da região, associado a processos de intemperismo, erosão e carreamento, pode ser explicado por fatores geogênicos, intensificados pelas chuvas que antecederam a coleta. O valor de Chumbo, por sua vez, é considerado anômalo e pode estar relacionado a fatores pontuais, como atividades agrícolas ou à própria perfuração do poço.

Ponto	Coordenadas UTM (SIRGAS 2000)		Posição na bacia
	E	S	
ASUB01	341236.15	7572440.92	Córrego das Pitangueiras
ASUB02	345050.00	7568140.00	Ribeirão das Antas
ASUB03	345713.06	7566841.07	Ribeirão das Antas
ASUB04	347912.65	7567474.36	Córrego das Pitangueiras
ASUB05	349779.09	7571038.80	Ribeirão Soberbo
ASUB06	348935.96	7569560.01	Afluente do Ribeirão Soberbo

Tabela 2 - Pontos de Monitoramento de Água Subterrânea. (Fonte: EIA Vol. II).

Diante do exposto, conclui-se que os recursos hídricos subterrâneos na área de influência do Projeto Caldeira apresentam-se, de forma geral, em condições satisfatórias, não se identificando, até o momento, riscos significativos para a disponibilidade ou qualidade das águas subterrâneas. Recomenda-se, entretanto, a continuidade do monitoramento periódico, de modo a confirmar a natureza pontual da ocorrência de Chumbo e acompanhar a evolução das concentrações de Manganês ao longo do tempo, garantindo a segurança ambiental e a sustentabilidade hídrica da região.

3.1.4.4. Rebaixamento do lençol freático



Encontra-se em elaboração relatório técnico que subsidiará o processo de outorga para Pesquisa Hidrogeológica, **a ser formalizado na etapa de Licença de Instalação**. O estudo contemplará rede de piezômetros, monitoramento de vazões e pluviometria, com vistas à posterior conversão do processo para rebaixamento definitivo do lençol freático. Parte do volume rebaixado será destinada à restituição da vazão dos cursos d'água impactados, e o excedente será utilizado no processo de beneficiamento mineral.

Em resposta à solicitação de informação complementar, foi apresentado o Relatório MDGeo nº R_METEORIC1768_1.3_MOD_R03, de autoria do geólogo Daniel Perez Bertachini (ART nº MG20254170573), que realizou avaliação hidrogeológica **conceitual** da área e simulações de cenários de rebaixamento máximo utilizando o software Visual MODFLOW Classic 2011.

As simulações indicaram que a operação das cavas poderá reduzir substancialmente a vazão de cursos d'água em microbacias próximas, com destaque para o Ribeirão Soberbo 2, que apresentou perda estimada de 52% de sua vazão. O estudo recomenda que as vazões sejam repostas com a água captada pelo sistema de rebaixamento, mediante projetos de adução e estratégias de redistribuição hídrica a serem detalhados em estudos futuros.

O relatório ressalta que o modelo numérico foi calibrado com base em cargas hidráulicas, não em vazões de superfície, devendo, portanto, ser considerado **preliminar e orientativo**. Ainda assim, o modelo foi considerado tecnicamente adequado para identificar as sub-bacias potencialmente afetadas e estimar os impactos sobre nascentes, especialmente aquelas localizadas próximas às cavas, onde se observou rebaixamento superior a 20 metros no nível d'água.

Também se destacou a necessidade de monitoramento contínuo das vazões superficiais e subterrâneas, a fim de aprimorar as calibrações futuras e garantir maior precisão nas previsões de impacto e nas medidas mitigadoras. Esse monitoramento permitirá determinar os fluxos de base pré-operacionais dos córregos e orientar as estratégias de reposição hídrica durante a operação do empreendimento.

Entre as recomendações complementares para aprimorar as análises hidrogeológicas apresentadas no relatório supracitado, destacam-se:

- Instalação de vertedouros e monitoramento periódico dos cursos d'água;
- Inventário e georreferenciamento altimétrico das nascentes com medições multiparâmetros (condutividade, temperatura, OD, pH e Eh);
- Monitoramento de níveis d'água durante o período seco de 2025;
- Amostragem geoquímica das nascentes (Oxigênio-18, Deutério e Trítio);



- Monitoramento de qualidade da água superficial e subterrânea para definição do background hidroquímico regional.

3.2. Meio Biótico

A área do empreendimento está localizada no município de Caldas, inserida na sub-bacia do Ribeirão das Antas, pertencente à bacia do rio Pardo, a qual, por sua vez, integra a bacia do rio Grande. O Projeto Meteoric encontra-se integralmente inserido no domínio da Mata Atlântica (Lei nº 11.428/2006), mais especificamente na fitofisionomia de Floresta Estacional Semidecidual (FESD).

Para a realização do diagnóstico ambiental, foram estabelecidos três recortes espaciais de análise: Área de Estudo Regional (AER), Área de Estudo Local (AEL) e Área Diretamente Afetada (ADA). A caracterização do uso e ocupação do solo no âmbito do projeto (ADA) encontra-se descrita na imagem a seguir.

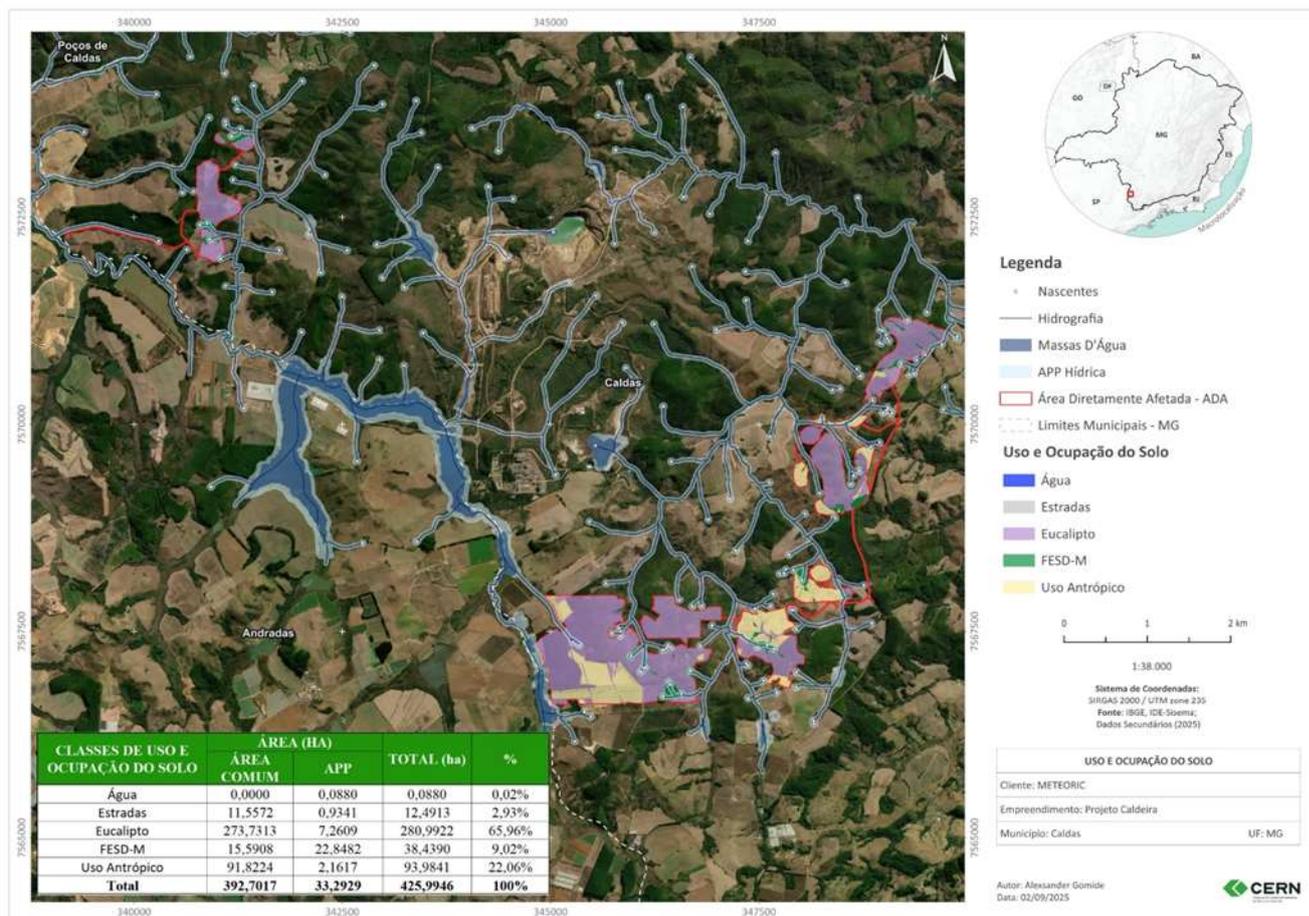


Figura 35 - Mapa de uso ocupação Projeto Caldeiras (Fonte: SEI 2090.01.0001258/2025-46)

Destaca-se que o Projeto Caldeira prevê a supressão de vegetação nativa, aspecto que será detalhado na fase de Licença de Instalação (LI). Para subsidiar o diagnóstico ainda na fase de Licença Prévia, foi apresentada a relação dos imóveis inseridos na Área Diretamente Afetada (ADA), conforme demonstrado na tabela a seguir.



MATRÍCULA	ÁREA DO IMÓVEL MAPEADA (ha)
3.462	43,4498
3.755	61,6523
5.121	87,3890
7.031	61,3445
9.949	208,7062
11.290	62,9228
11.291	56,7869
12.253	37,1071
12.665	33,5181
17.947	232,8094
18.173	43,2863
18.174	37,5377
10.654 e 10.655	67,9143
11.648 e 12.971	15,9089
12.727 e 12.730	45,2466
18.148 e 18.149	105,7646
3542, 3.578, 4.110 e 8.306	419,9682
6.436, 6.437, 8.795, 9.952, 9.953 e 11.208	95,0538
652 e 12.795	94,4440
TOTAL	1810,8105

Tabela 3 - Propriedades envolvidas no processo. (Fonte: autos do processo).

Destaca-se que se verificou a existência de passivos ambientais nos imóveis avaliados já na fase de licença prévia, totalizando 333,94 hectares, dos quais 217,26 hectares referem-se à necessidade de regularização da Reserva Legal e 116,68 hectares correspondem à recuperação de APPs e Reservas Legais desprovidas de vegetação nativa. A regularização desses passivos ocorrerá no âmbito da LI, incluindo a relocação de áreas de Reserva Legal, a qual deverá atender integralmente aos requisitos legais vigentes, garantindo que não haja prejuízo ambiental decorrente da alteração da localização dessas áreas especialmente protegidas.

A seguir, serão apresentados o detalhamento referente à flora específica, os critérios de incidência locacional aplicados ao empreendimento no contexto do meio biótico, bem como o diagnóstico da fauna associada



3.2.1. Critérios Locacionais de Enquadramento agenda verde

3.2.1.1. Unidades de conservação e Reserva da Biosfera.

Com base em consulta realizada na plataforma IDE-SISEMA quanto à localização da área do empreendimento, verificou-se que este não se encontra inserido na Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, estando apenas próximo à sua zona de transição.



Figura 36 - Localização do empreendimento em relação Reserva da Biosfera. (Fonte:IDE-SISEMA consultado em 03/09/2025).

No que se refere às Unidades de Conservação, constatou-se que o empreendimento não está localizado no interior nem na zona de amortecimento de nenhuma UC cadastrada na referida plataforma. Contudo, verificou-se, por meio de legislação municipal, que a área está inserida na zona de zona de amortecimento da Área de Proteção Ambiental (APA) Municipal Santuário Ecológico da Pedra Branca, instituída pela Lei Municipal nº 1.973/2006.

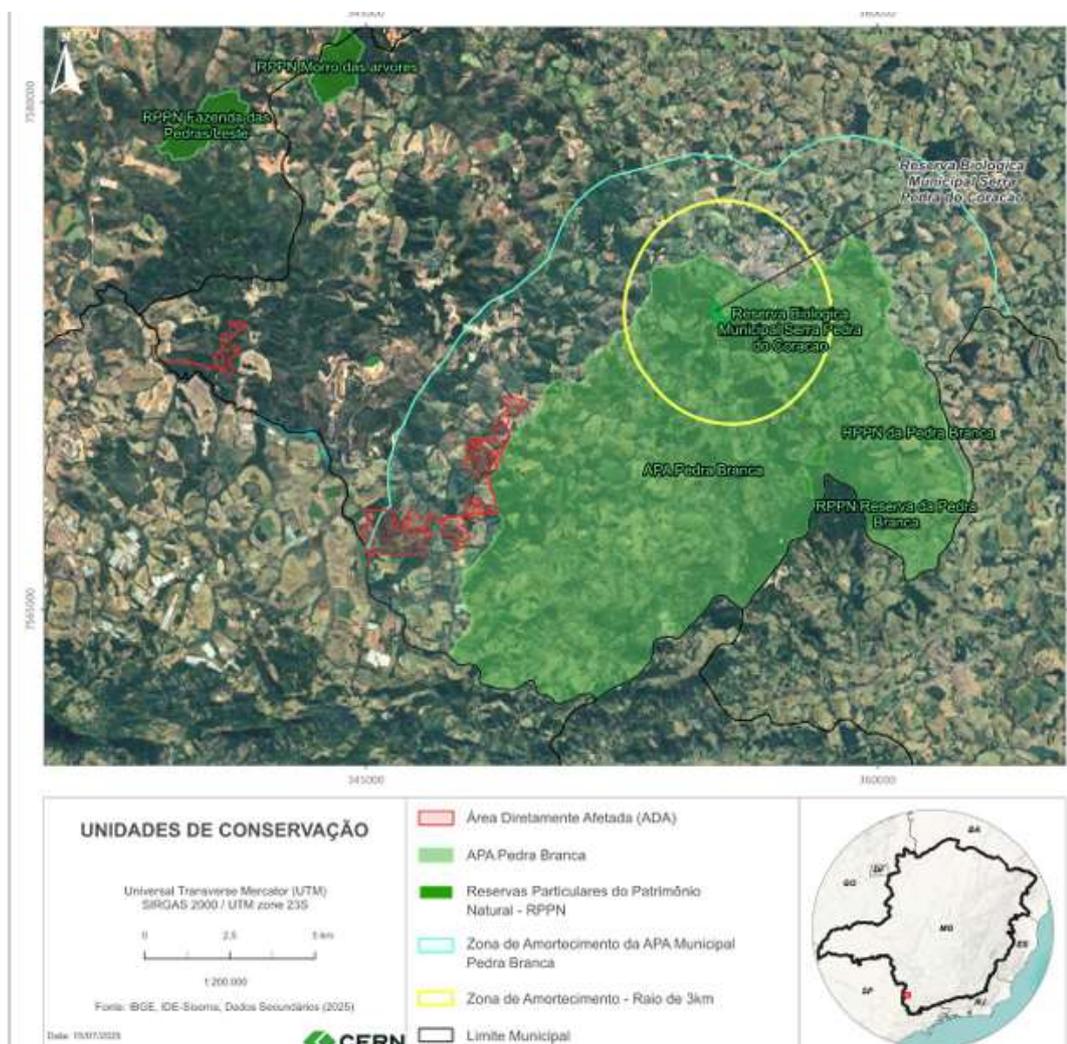


Figura 37 - Localização do empreendimento em relação APA Pedra Branca. (Fonte: Autos do processo).

As tratativas e deliberações do Conselho Gestor da APA (CONGEAPA) referentes à anuência do empreendimento estão registradas no item 6.8 – Controle processual (Manifestações de órgãos intervenientes), ao qual se remete.

3.2.1.2. Supressão de vegetação nativa em áreas prioritárias para conservação, considerada de importância biológica “extrema” ou “especial”, exceto árvores isoladas

De acordo com dados oficiais da Fundação Biodiversitas, disponibilizados no IDE-SISEMA, a região de caldas está inserida em área prioritária para conservação da biodiversidade,

Cidade Administrativa Presidente Tancredo Neves, Rodovia Papa João Paulo II, nº 4143. Bairro Serra Verde

Edifício Minas, 1º andar, 31630-901 - Belo Horizonte - MG

Telefone: 3916-9293

	<p>GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS Fundação Estadual de Meio Ambiente - FEAM Diretoria de Gestão Regional - DGR</p>	<p>911/2024 05/12/2025 Pág. 79 de 168</p>
---	---	---

classificada como de importância “extrema” (nº 94). Em atendimento ao termo de referência, às perguntas orientadoras, e uma vez que esse critério locacional incide sobre o empreendimento, o empreendedor apresentou estudo específico para subsidiar o diagnóstico da incidência desse critério locacional.

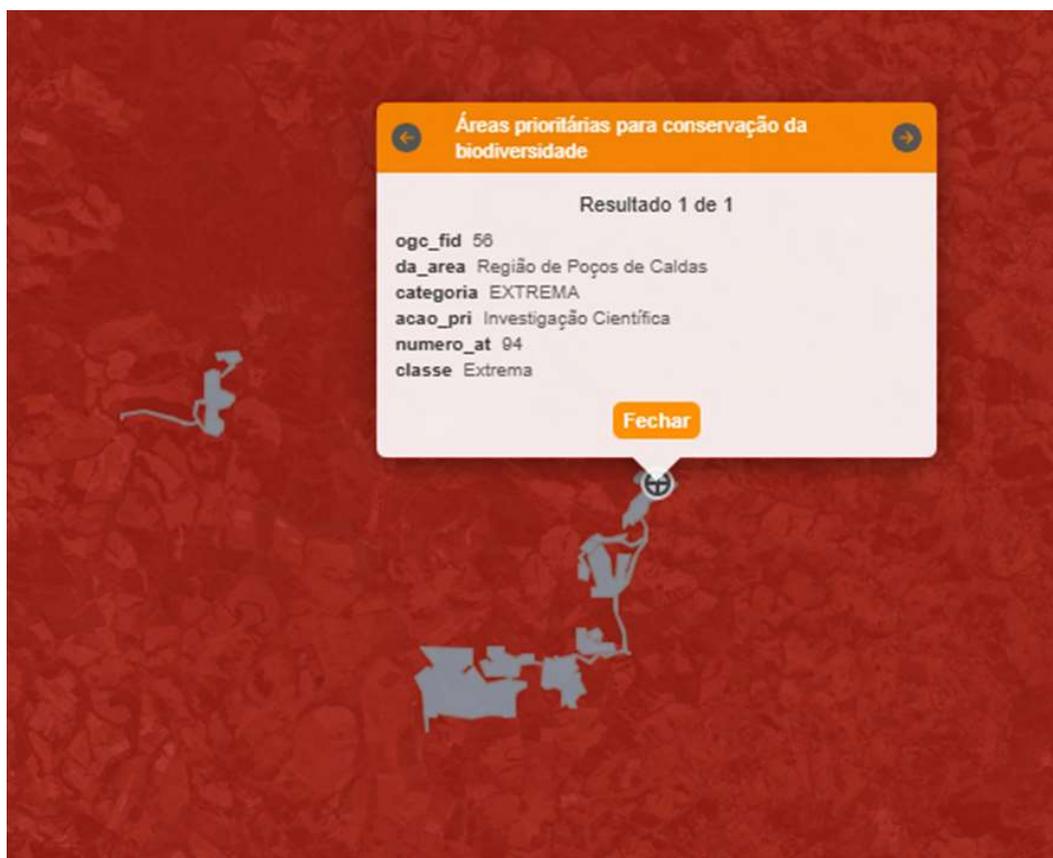


Figura 38 - Áreas prioritárias para conservação. (Fonte: IDE-SISEMA consultado em 02/09/2025).

Foi apresentada a caracterização da Área Diretamente Afetada (ADA) do Projeto Caldeira, contemplando os aspectos de flora, fauna e a inserção territorial em áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade. O estudo foi elaborado em conformidade com o Termo de Referência e seguiu as respostas demandadas pelo referido documento. A seguir, destacam-se alguns pontos principais das questões direcionadas.

Em relação à flora, a vegetação na ADA é composta predominantemente por plantios de eucalipto (64,03%) e áreas de uso antrópico (24,04%), havendo ainda remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração (FESD-M),

Cidade Administrativa Presidente Tancredo Neves, Rodovia Papa João Paulo II, nº 4143. Bairro Serra Verde

Edifício Minas, 1º andar, 31630-901 - Belo Horizonte - MG

Telefone: 3916-9293



correspondendo a 8,32% da área. Está prevista a supressão de vegetação nativa, inseridos em Área Prioritária para Conservação – importância biológica “extrema”, segundo a Fundação Biodiversitas (2005). Foram registradas espécies da flora ameaçadas, entre elas *Cedrela odorata* (VU) e *Ocotea odorifera* (EN), ambas previstas para manejo específico de conservação. Para compensação, o empreendimento prevê a compensação florestal que será tratado durante a fase de licença de instalação. Ressalta-se, entretanto, que a temática da flora será tratada de forma mais aprofundada em tópico específico deste parecer.

No que se refere à fauna, o diagnóstico contemplou diferentes grupos, com destaque para as espécies *Urubitinga coronata*, *Spizaetus tyrannus*, *Scinax caldarum*, *Proceratophrys palustres* e principalmente o *Falco deiroleucus* (falcão-de-peito-laranja) espécie de relevância regional da ocorrência, espécie considerada Criticamente em Perigo (CR) em Minas Gerais (COPAM, 2010) e Quase Ameaçada (NT) globalmente (IUCN, 2025). Embora não tenha sido registrado diretamente na ADA, a espécie é apontada como justificativa para a classificação da região como de prioridade biológica “extrema”. A implantação do empreendimento poderá acarretar impactos como perda e fragmentação de habitats, afugentamento de indivíduos em função da movimentação de máquinas, ruídos e vibrações, além de alterações na conectividade ecológica. Todavia, a extensão reduzida da ADA, o predomínio de áreas já antropizadas e a manutenção de fragmentos florestais mais expressivos no entorno reduzem o risco de impacto direto irreversível sobre populações sensíveis. Entre os programas ambientais previstos para mitigação e compensação estão o Programa de Resgate de Flora e Fauna, o Programa de Monitoramento da Fauna Silvestre, o Programa de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais, o PRAD – Programa de Reabilitação de Áreas Degradadas e o Programa de Gestão e Monitoramento de Recursos Hídricos.

No quesito unidades de conservação a ADA encontra-se inserida na Zona de Amortecimento da APA Municipal Santuário Ecológico da Pedra Branca (Lei Municipal nº 1.973/2006). As intervenções propostas, embora causem impactos sobre a paisagem e sobre a fauna local, não comprometem de forma significativa a integridade ecológica da UC, uma vez que a área de intervenção corresponde a porção reduzida da zona de amortecimento, a região já apresenta uso rural consolidado e estão previstas medidas de compensação ambiental e recuperação de áreas degradadas.

Por fim, considerando os levantamentos realizados e as medidas propostas, conclui-se que a supressão de vegetação nativa em área classificada como de importância biológica “extrema”, com registro de espécies ameaçadas de flora, não implica risco imediato de impacto direto sobre espécies de fauna de relevância regional, uma vez que indivíduos como *Falco deiroleucus*, embora com potencial de ocorrência, não foram registrados na ADA. Os



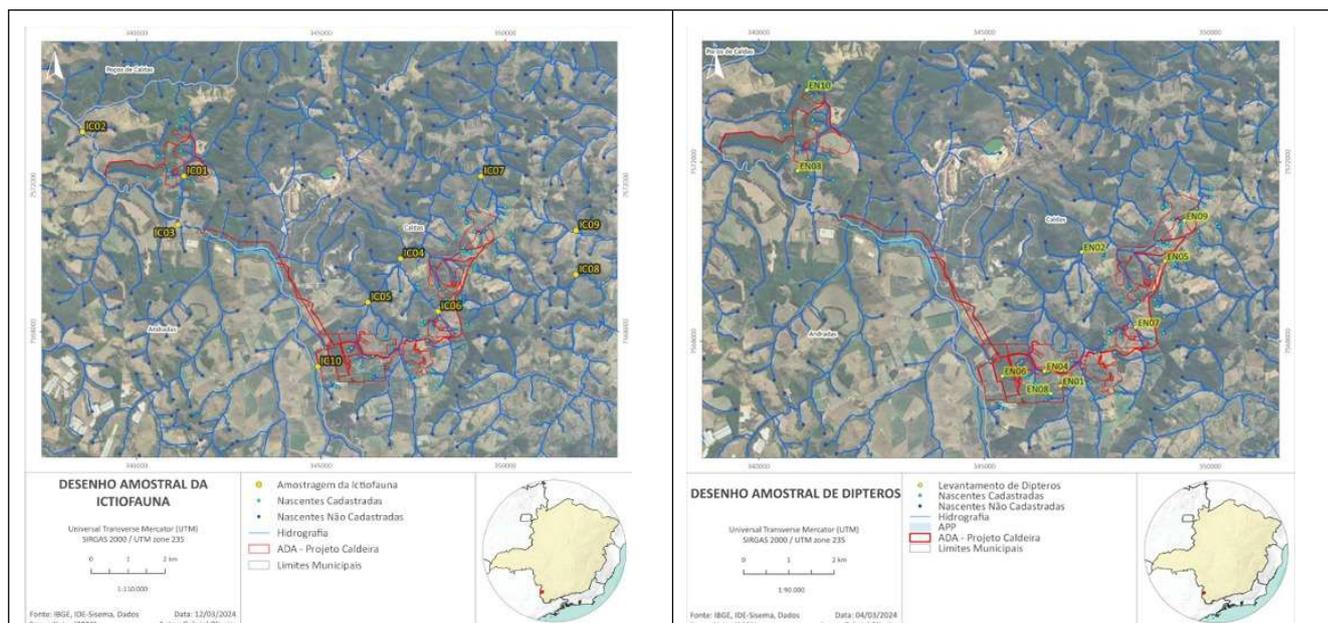
impactos identificados são relevantes, mas passíveis de mitigação e compensação, desde que as medidas propostas sejam integralmente implementadas.

O Estudo de Alternativas Tecnológicas e Locacionais apresentou justificativas consistentes, incluindo a análise da alternativa zero, demonstrando que a rigidez locacional do recurso mineral inviabiliza a não implantação do empreendimento. Recomenda-se que, na fase de Licença de Instalação (LI), sejam detalhados os programas ambientais previstos no Plano de Controle Ambiental (PCA), contemplando monitoramento sistemático de espécies ameaçadas, indicadores ecológicos específicos e relatórios periódicos de avaliação da eficácia das medidas adotadas.

Dessa forma, entende-se que o Projeto Caldeira está em conformidade com as diretrizes estabelecidas pela Deliberação Normativa COPAM nº 217/2017, sendo ambientalmente viável, desde que observadas rigorosamente as condicionantes de monitoramento, mitigação e compensação florestal previstas para as próximas fases do licenciamento.

3.2.2. Fauna

Nos tópicos a seguir, apresentam-se os estudos desenvolvidos para a Área de Estudo Regional (AER) e para a Área de Estudo Local (AEL) do Projeto Caldeira, localizado no município de Caldas (MG). O empreendedor apresentou as Autorizações de Manejo de Fauna nº 73427112/2023 e nº 73284235/2023 para realização do diagnóstico faunístico.



Cidade Administrativa Presidente Tancredo Neves, Rodovia Papa João Paulo II, nº 4143. Bairro Serra Verde

Edifício Minas, 1º andar, 31630-901 - Belo Horizonte - MG

Telefone: 3916-9293

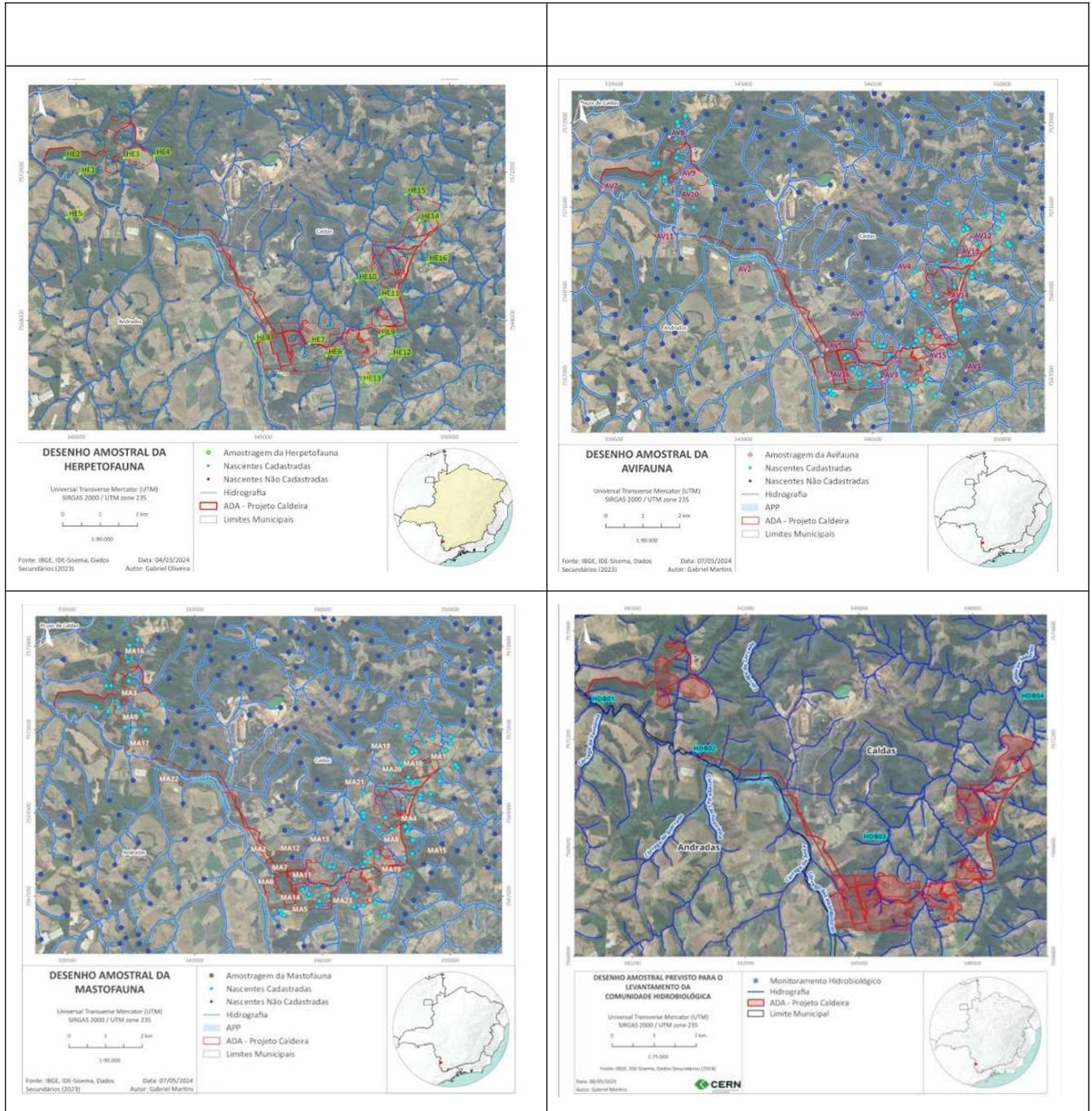


Figura 39 - Coordenadas de pontos amostrais Fauna. (Fonte: EIA VOL III)

O diagnóstico contemplou representantes da fauna invertebrada e vertebrada, abrangendo os seguintes grupos:

Cidade Administrativa Presidente Tancredo Neves, Rodovia Papa João Paulo II, nº 4143. Bairro Serra Verde

Edifício Minas, 1º andar, 31630-901 - Belo Horizonte - MG

Telefone: 3916-9293



- Entomofauna (Diptera – famílias Culicidae e Psychodidae);
- Ictiofauna;
- Herpetofauna (anfíbios e répteis);
- Avifauna;
- Mastofauna (espécies de pequeno, médio, grande porte e voadoras).

Para a AEL e a AER, foram utilizados dados primários e secundários. As campanhas de campo ocorreram em diferentes períodos sazonais (seca e chuva), abrangendo datas entre setembro de 2023 e janeiro de 2024, de acordo com o planejamento amostral de cada grupo.

O relatório apresenta os resultados de forma quali-quantitativa consolidada, contendo o desenho amostral, metodologia, esforço de amostragem, listas de espécies, índices ecológicos, identificação de táxons ameaçados, endêmicos, raros, exóticos, migratórios, cinegéticos, xerimbabos e de relevância epidemiológica. Também foram analisados os serviços ecossistêmicos prestados por cada taxocenose, além do tratamento estatístico e da conclusão integrada da fauna.

A malha amostral foi definida considerando a representatividade dos ambientes presentes na área de estudo, incluindo vegetação natural, corpos d'água, diversidade de fitofisionomias, gradientes altitudinais e áreas sob influência antrópica. A seleção das estações e pontos de amostragem buscou contemplar os ambientes mais propensos à ocorrência de espécies especializadas, bem como aqueles mais suscetíveis aos impactos diretos e indiretos do empreendimento.

Os parâmetros analisados incluíram:

- Riqueza de espécies: estimada a partir de métodos estatísticos, com destaque para o estimador Jackknife de primeira ordem;
- Diversidade: avaliada pelo Índice de Shannon;
- Dominância: calculada por meio do índice de Simpson;
- Similaridade: obtida a partir do coeficiente de semelhança biogeográfica;
- Equitabilidade: estimada pelo Índice de Pielou;
- Abundância relativa e frequência de ocorrência;
- Curvas de rarefação e de acumulação de espécies;
- Tratamento estatístico: realizado com auxílio dos programas Past 1.18 e EstimateS.

Destaca-se que a caracterização da fauna contemplou a indicação de espécies ameaçadas em âmbito nacional (MMA, 2022), estadual (COPAM, 2010) e global (IUCN, 2023), bem



como a identificação de espécies bioindicadoras, migratórias, endêmicas e de interesse alimentar, medicinal, epidemiológico e científico.

Com base nos estudos apresentados para o diagnóstico da fauna no Projeto Caldeira, considera-se que o levantamento realizado é satisfatório para a caracterização da biodiversidade local. Ressalta-se que os programas e medidas mitigadoras voltadas à fauna deverão ser detalhados na fase de instalação.

A seguir, apresenta-se o diagnóstico por grupo faunístico.

Dipterofauna

O levantamento da dipterofauna foi conduzido em pontos amostrais localizados na Área de Estudo Local (AEL) do Projeto Caldeira, no município de Caldas (MG), e complementado por dados secundários referentes à Área de Estudo Regional (AER). Foram amostrados representantes das famílias Culicidae e Psychodidae (subfamília Phlebotominae), grupos de reconhecida importância epidemiológica por atuarem como vetores de arboviroses, protozoários e helmintos. Além da relevância médica e veterinária, algumas espécies de dípteros foram consideradas bioindicadoras da qualidade ambiental, refletindo diferentes graus de preservação ou alteração dos ambientes investigados.

Foram realizadas duas campanhas de campo, correspondentes às estações seca e chuvosa. A primeira ocorreu entre 25 de setembro e 8 de outubro de 2023 (período seco) e a segunda entre 18 de dezembro de 2023 e 20 de janeiro de 2024 (período chuvoso). Essa abordagem sazonal permitiu caracterizar variações na abundância e composição das comunidades de dípteros em função das condições climáticas e ambientais.

As metodologias aplicadas incluíram três técnicas complementares, Armadilhas luminosas do tipo CDC/HP, Armadilhas de Shannon e Busca ativa diurna.

O material coletado foi eutanasiado por congelamento, triado e identificado em laboratório com auxílio de chaves taxonômicas de referência (FORATTINI, 2002; GALATI, 2016).

Diagnóstico Secundário (AER)

Na AER, foram identificadas 102 espécies potenciais, incluindo vetores de malária (*Anopheles darlingi* e secundários), arboviroses (*Aedes aegypti* e *Ae. albopictus*), febre amarela silvestre (*Sabethes* e *Haemagogus*) e leishmaniose visceral (*Lutzomyia longipalpis*). Espécies das tribos Mansonini (ambientes alterados) e Sabethini (ambientes preservados) reforçam o papel bioindicador do grupo.

Diagnóstico Primário (AEL)



Durante as duas campanhas, foram registrados 695 espécimes, distribuídos em 33 táxons. Na estação seca, foram amostrados 401 indivíduos (29 táxons), enquanto na chuvosa, 294 indivíduos (19 táxons).

A família Culicidae foi a mais abundante, com 517 espécimes (74,39%), seguida pela subfamília Phlebotominae com 118 indivíduos (16,98%), e Anophelinae com 60 indivíduos (8,63%).

Nenhuma espécie registrada consta nas listas de espécies ameaçadas (COPAM, 2010; MMA, 2022; IUCN, 2023). Também não foram registradas espécies endêmicas, raras, migratórias ou exóticas.

Entre os táxons amostrados, destacaram-se espécies de reconhecida importância médica, como *Anopheles* spp., potenciais vetores da malária; *Sabethes albiprivus*, associado à transmissão secundária da febre amarela silvestre; e representantes de Phlebotominae, entre eles *Lutzomyia longipalpis*, vetor primário da leishmaniose visceral no Brasil.

Do ponto de vista bioindicador, registraram-se espécies das tribos Mansonini (associadas a ambientes alterados) e Sabethini (típicas de ambientes florestais conservados). Essa composição sugere a coexistência de fragmentos com boa qualidade ambiental e áreas submetidas a maior pressão antrópica. A análise dos índices ecológicos apontou taxocenose diversificada, porém homogênea, com dominância de espécies sinantrópicas menos sensíveis e ocorrência localizada de espécies mais restritas a ambientes preservados. Os pontos EN10 e EN08 se destacaram pela melhor qualidade ambiental, enquanto os pontos EN04, EN05, EN01 e EN02 apresentaram maior relevância epidemiológica pela presença ou abundância de espécies vetoras.



Ressalta-se que foram solicitados estudos adicionais acerca da presença de abelhas, tendo em vista a existência de vinícolas na região. Em atendimento a essa demanda, foi apresentado levantamento específico sobre a ocorrência de espécies da família Apidae na área de estudo.

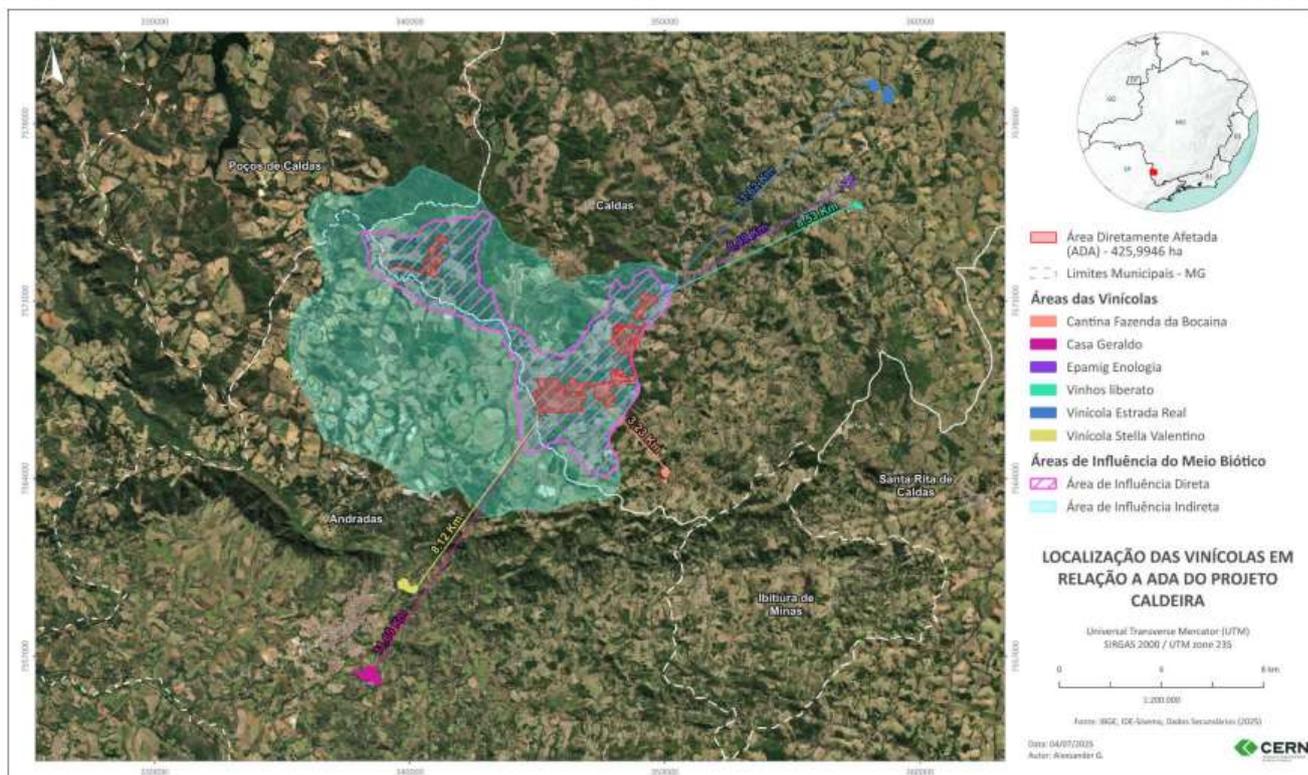


Figura 40 - ADA em relação as vinícolas da região. (Fonte: Autos do processo).

Em relação às vinícolas, foi registrado que nenhuma se encontra na área de influência direta ou indireta do Projeto Caldeira. A mais próxima está a cerca de 3 km e as demais a mais de 5 km. Considerando que a distância de voo dos polinizadores varia conforme a espécie (de centenas de metros a até 5 km em abelhas como *Apis mellifera*), os efeitos potenciais sobre os vinhedos são pouco significativos.

Como medidas mitigadoras, estão previstas ações de revegetação com espécies nativas zoocóricas, atraindo polinizadores e dispersores; levantamento da ocorrência e distribuição de abelhas na área de intervenção; programas de afastamento e resgate de fauna, incluindo manejo específico de abelhas e vespas; e possibilidade de destinação controlada de ninhos a apicultores ou instituições, conciliando conservação da biodiversidade e educação ambiental.



Dessa forma, o empreendedor **conclui** que o projeto não acarretará impactos significativos sobre a vitivinicultura regional, tampouco sobre os serviços ecossistêmicos ligados à polinização agrícola, reforçando que a videira é majoritariamente autopolinizada.

Ictiofauna

O levantamento da ictiofauna foi conduzido em pontos amostrais localizados na Área de Estudo Local (AEL) do Projeto Caldeira, no município de Caldas (MG), e complementado por dados secundários referentes à Área de Estudo Regional (AER). Os peixes constituem elo fundamental nas cadeias tróficas aquáticas, possuem dispersão limitada e apresentam elevada sensibilidade às alterações ambientais, sendo amplamente reconhecidos como bioindicadores da qualidade dos ecossistemas. Além disso, possuem relevância econômica e social por integrarem a base alimentar humana.

Foram definidos 10 pontos de amostragem, distribuídos em diferentes corpos d'água da sub-bacia do ribeirão das Antas, pertencente à bacia do rio Pardo, afluente do rio Grande. As coletas foram realizadas com peneira (em todos os pontos) e tarrafa (em um ponto), métodos adequados às características locais.

Diagnóstico Secundário (AER)

A região Neotropical é reconhecida como a de maior diversidade de peixes de água doce do mundo, e a bacia do rio Grande abriga cerca de 88 espécies, figurando entre as mais ricas do estado de Minas Gerais. Entre as espécies de ocorrência potencial na área, destacam-se táxons ameaçados como *Aphyocheirodon hemigrammus*, *Brycon nattereri*, *Brycon orbignyanus*, *Crenicichla jupiaensis*, *Pseudoplatystoma corruscans*, *Steindachneridion punctatum*, *Steindachneridion scriptum* e *Zungaro jahu*, dependentes de ambientes lóticos bem preservados.

Diagnóstico Primário (AEL)

Durante as campanhas de campo, foram registrados 398 indivíduos, distribuídos em 13 espécies, quatro ordens e oito famílias. As ordens mais representativas foram Characiformes (7 espécies) e Siluriformes (4 espécies), seguidas por Cichliformes e Cyprinodontiformes (uma espécie cada). A família Characidae destacou-se pela maior riqueza (5 espécies).

As espécies mais abundantes foram *Psalidodon fasciatus* (101 indivíduos) e *Phalloceros harpagos* (90 indivíduos), ambas de pequeno porte e amplamente adaptadas a ambientes alterados, refletindo a predominância de táxons resistentes. O ponto IC10 apresentou maior riqueza e abundância (6 espécies, 189 indivíduos), associado a lagoa artificial utilizada para irrigação.



Foram registradas quatro espécies endêmicas da bacia do Paraná: *Cyphocharax naegelii* (espécie migratória encontrada na AEL), *Astyanax altiparanae*, *Trichomycterus maracaya* e *T. pauciradiatus* (estas últimas coletadas na ADA). Dentre elas, *T. maracaya* possui distribuição restrita a afluentes do rio Pardo.

Não foram registradas espécies ameaçadas, exóticas ou de valor econômico/alimentar na AEL. Entretanto, algumas espécies de pequeno porte, como *Neoplecostomus* sp. e representantes de *Trichomycterus*, são consideradas bioindicadoras por sua maior sensibilidade às alterações ambientais.

Conclusão

A ictiofauna registrada na AEL é composta principalmente por espécies nativas, de pequeno a médio porte e com ampla tolerância a ambientes impactados, mas ainda com ocorrência pontual de táxons sensíveis, especialmente endêmicos e bioindicadores. A ausência de espécies ameaçadas ou exóticas indica baixa complexidade da comunidade local, associada à forte pressão antrópica (perda de vegetação ciliar e barramentos). Os resultados reforçam a necessidade de conservação dos trechos lóticos e da qualidade da água para garantir a manutenção das espécies mais vulneráveis.

Herpetofauna

O levantamento da herpetofauna foi realizado em pontos amostrais localizados na Área de Estudo Local (AEL) do Projeto Caldeira, no município de Caldas (MG), contemplando anfíbios e répteis. Esses grupos desempenham papel fundamental na dinâmica dos ecossistemas, atuando como predadores e presas em diversos níveis tróficos. Anfíbios, devido à pele permeável e ciclo de vida bifásico, são reconhecidos como bioindicadores sensíveis às alterações ambientais. Répteis, por sua vez, apresentam maior resistência fisiológica, mas também sofrem pressões relacionadas à perda e fragmentação de habitats.

Foram definidos 16 pontos de amostragem, distribuídos em diferentes fitofisionomias e microambientes. As campanhas de campo ocorreram em duas estações distintas (seca e chuvosa) e utilizaram metodologias complementares: transectos com tempo limitado, busca ativa em ambientes aquáticos e amostragem de estradas. O esforço amostral totalizou 64 horas de campo, considerando períodos diurnos e noturnos.

Diagnóstico Primário (AEL)

Foram registradas 27 espécies, sendo 22 anuros e 5 répteis. Apesar da forte antropização, a heterogeneidade ambiental possibilitou a ocorrência de espécies generalistas, dominantes



na área, e registros pontuais de espécies mais sensíveis, indicando fragmentos de maior qualidade ambiental.

As espécies mais comuns foram táxons amplamente distribuídos e associados a ambientes alterados, como *Ischnocnema juipoca*, *Rhinella crucifer*, *Boana albopunctata*, *Dendropsophus minutus*, *Physalaemus cuvieri* e *Scinax fuscovarius*. Também ocorreram espécies de distribuição restrita ou endêmicas da Mata Atlântica e zonas de transição, como *Scinax longilineus*, *Hylodes gr. lateristrigatus*, *Chironius brazili* e *Oxyrhopus clathratus*.

Destaca-se o registro de *Bokermannohyla vulcaniae*, espécie rara, endêmica do Planalto de Poços de Caldas e considerada ameaçada de extinção (categoria “Em Perigo” – MMA, 2022; IUCN, 2023). Essa espécie foi registrada em mata ciliar brejosa durante a estação chuvosa.

Foram identificadas 11 espécies endêmicas da Mata Atlântica, incluindo *Rhinella crucifer*, *Boana polytaenia*, *Scinax hayii* e *Mesotes strigatus*, reforçando a importância do projeto para a conservação regional.

As análises de diversidade apontaram alta equitabilidade ($J = 0,797$) e baixa dominância ($D = 0,101$), indicando uma comunidade em equilíbrio pós-distúrbio. No entanto, a abundância de espécies generalistas (como *D. minutus*, *D. sanborni*, *P. cuvieri* e *B. prasina*, responsáveis por 55% dos registros) sugere homogeneização biótica e pressão sobre espécies especialistas.

Conclusão

A herpetofauna registrada na AEL é composta majoritariamente por espécies generalistas, com ampla tolerância a ambientes impactados, mas ainda abriga espécies endêmicas, raras e ameaçadas, como *Bokermannohyla vulcaniae*. Os resultados evidenciam uma área sob pressão antrópica, mas com fragmentos relevantes para a conservação. Recomenda-se a manutenção e recuperação de habitats naturais, além da implementação de programas de Afugentamento e Monitoramento da Fauna Silvestre, visando minimizar impactos e garantir a sobrevivência das espécies mais sensíveis.

Avifauna

O levantamento da avifauna foi conduzido em pontos amostrais localizados na Área de Estudo Local (AEL) do Projeto Caldeira, no município de Caldas (MG), inserido no domínio da Mata Atlântica e no contexto do Planalto de Poços de Caldas. As aves apresentam elevada importância ecológica por sua atuação em diferentes níveis tróficos, além de desempenharem serviços ecossistêmicos como polinização, dispersão de sementes, controle de pragas e ciclagem de nutrientes. A comunidade de aves também é reconhecida



como excelente bioindicadora da qualidade ambiental devido à sua sensibilidade às alterações de habitat.

Foram selecionados 16 pontos de amostragem, distribuídos entre fragmentos florestais, campos rupestres, áreas alagadas, capoeiras em diferentes estágios de regeneração, plantações de eucalipto e ambientes antropizados. As campanhas foram realizadas em duas estações distintas, utilizando metodologias de pontos fixos de observação e escuta, transectos aleatórios, observação ad libitum e playback, totalizando 64 horas de esforço amostral.

Diagnóstico Secundário (AER)

A avifauna brasileira conta atualmente com 1.971 espécies, sendo 293 endêmicas. Minas Gerais abriga cerca de 785 espécies, das quais 112 apresentam algum nível de ameaça de conservação. O estado se destaca pela sobreposição de três domínios fitogeográficos: Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga, resultando em elevada diversidade e heterogeneidade de habitats. Os principais impactos regionais sobre a avifauna decorrem da perda e fragmentação de habitats, expansão agropecuária, mineração e introdução de áreas homogêneas de plantio.

Diagnóstico Primário (AEL)

Durante os levantamentos em campo, foram registradas 178 espécies de aves, pertencentes a 21 ordens e 48 famílias, representando cerca de 16% da avifauna conhecida para Minas Gerais.

A comunidade apresentou predominância de espécies generalistas e oportunistas, adaptadas a ambientes antropizados, como *Patagioenas picazuro* (asa-branca) e *Zonotrichia capensis* (tico-tico), ambas entre as mais abundantes. Contudo, também foram registradas espécies florestais sensíveis e de maior valor conservacionista, incluindo *Phaethornis eurynome*, *Strix hylophila*, *Micrastur semitorquatus*, *Pyriglena leucoptera*, *Conopophaga lineata*, *Chiroxiphia caudata* e *Tangara cyanoventris*.

Os resultados apontaram que 70% das espécies apresentam baixa sensibilidade ambiental, enquanto 30% possuem média sensibilidade. Nenhuma espécie de alta sensibilidade ou ameaçada foi registrada. A presença de espécies endêmicas da Mata Atlântica, além de migratórias e cinegéticas, reforça a relevância da área para a conservação.

A análise da diversidade indicou valor de $H' = 4,43$, considerado elevado e compatível com ambientes tropicais heterogêneos. O estimador Jackknife de primeira ordem projetou a ocorrência de até 195 espécies, evidenciando que a área possui ainda maior potencial de riqueza do que a registrada em campo.



Conclusão

A avifauna registrada na AEL apresentou alta diversidade e riqueza, com predomínio de espécies generalistas, mas também com ocorrência de táxons florestais sensíveis, endêmicos e de interesse conservacionista. A heterogeneidade de habitats contribuiu para essa diversidade, destacando a importância da manutenção e recuperação de fragmentos florestais para assegurar a conservação das espécies mais vulneráveis. Apesar da pressão antrópica significativa, a área ainda demonstra boa capacidade de suporte ecológico, devendo os impactos potenciais ser mitigados por meio de programas de monitoramento e manejo da fauna.

Mastofauna

O levantamento da mastofauna foi conduzido em 23 unidades amostrais na Área de Estudo Local (AEL) do Projeto Caldeira, no município de Caldas (MG), e complementado por informações secundárias da Área de Estudo Regional (AER). Os mamíferos desempenham papéis ecológicos fundamentais, atuando como dispersores, polinizadores, predadores e reguladores de populações, além de apresentarem alta diversidade taxonômica e funcional. No Brasil, são conhecidas 775 espécies nativas, das quais 223 são endêmicas e 102 estão ameaçadas de extinção. Minas Gerais, por abrigar Cerrado e Mata Atlântica, figura entre os estados de maior riqueza e endemismo do grupo.

Foram aplicadas metodologias específicas para diferentes grupos:

- Pequenos mamíferos terrestres: armadilhas de captura viva (live trap);
- Médios e grandes mamíferos: transectos, armadilhas fotográficas e registros em estradas;
- Mamíferos voadores: redes de neblina e busca ativa em abrigos.

Diagnóstico Secundário (AER)

O estado de Minas Gerais registrava, até 2009, 236 espécies de mamíferos, das quais 45 ameaçadas ou regionalmente extintas. Os biomas da região, Mata Atlântica e Cerrado, são considerados hotspots globais de biodiversidade, reforçando a relevância do grupo para diagnósticos ambientais.

Diagnóstico Primário (AEL)

Foram registradas 23 espécies nativas, distribuídas em sete ordens e 11 famílias. A composição apresentou predominância de espécies generalistas, mas também incluiu táxons dependentes de habitats específicos ou com maiores áreas de vida, evidenciando heterogeneidade ambiental.



Entre os registros destacam-se espécies bioindicadoras como Puma concolor, Leopardus pardalis, Herpailurus yagouaroundi, Subulo gouazoubira, Brucepattersonius griserufescens e Phaenomys ferrugineus, representando 26% da riqueza amostrada.

- Espécies ameaçadas: quatro táxons foram registrados – Puma concolor e Leopardus pardalis (Vulneráveis em Minas Gerais), Herpailurus yagouaroundi (Vulnerável no Brasil) e Phaenomys ferrugineus (Em Perigo pela IUCN).
- Espécies endêmicas: Didelphis aurita, Brucepattersonius griserufescens e Phaenomys ferrugineus, todas endêmicas da Mata Atlântica.
- Espécies raras: Phaenomys ferrugineus, com distribuição restrita e populações naturalmente baixas.
- Espécies exóticas: registros de cães, gatos, gado, cavalos e lebre-europeia.
- Espécies de valor econômico/cinegético: veado-catingueiro, tatu-galinha, tapeti, capivara e gambá-de-orelha-preta.
- Espécies de importância epidemiológica: tatus (Trypanosoma cruzi), cachorro-domato (raiva e Leishmania chagasi) e gambás (Didelphis aurita).

Os índices de diversidade apontaram alta equitabilidade ($J = 0,85$) e baixa dominância ($D = 0,11$), indicando comunidade equilibrada. Estimativas com Jackknife sugerem até 35 espécies potenciais, sendo o levantamento representativo (77% do mínimo estimado).

Conclusão

A mastofauna da AEL é composta majoritariamente por espécies generalistas e adaptáveis, mas ainda abriga espécies endêmicas, raras e ameaçadas, reforçando sua relevância conservacionista. A presença de exóticas e de espécies de interesse cinegético indica pressão antrópica significativa. Recomenda-se a implementação de Programas de Monitoramento da Fauna, com ênfase em mamíferos ameaçados, além da conservação de fragmentos florestais, visando garantir a manutenção da diversidade local.

3.2.3. Flora

O diagnóstico da flora do Projeto Caldeira teve como objetivo caracterizar a composição florística e a estrutura da vegetação, identificar espécies ameaçadas, raras e/ou endêmicas e avaliar o estado de conservação das formações vegetais presentes nas áreas de influência do empreendimento, abrangendo a Área de Estudo Local (AEL) e a Área Diretamente Afetada (ADA). O estudo foi elaborado a partir de levantamentos de dados secundários, obtidos em herbários, relatórios ambientais e literatura científica regional, e de dados primários coletados em duas campanhas de campo realizadas em outubro e dezembro de



2023 por equipe composta por biólogo/botânico e auxiliar de campo. As atividades envolveram caminhamentos florísticos para caracterização qualitativa das formações vegetais e inventários quantitativos, com aplicação de parcelas amostrais de 300 m² em fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual Montana (FESD-M), totalizando 13 parcelas, sendo oito na ADA e cinco na AEL. A classificação taxonômica seguiu o sistema APG IV e a nomenclatura foi verificada de acordo com a Lista de Espécies da Flora do Brasil – Flora e Funga do Brasil (REFLORA, 2024).

Na Área de Estudo Regional (AER), que se encontra integralmente inserida no domínio da Mata Atlântica, ocorre predominantemente a fitofisionomia de Floresta Estacional Semidecidual. A paisagem é marcada por fragmentos florestais secundários isolados, circundados por áreas de silvicultura (eucalipto), agricultura e pastagens. O uso do solo é dominado por áreas antrópicas (66,88%), seguidas por áreas naturais (17,44%) e por áreas de silvicultura tabela abaixo. Foram registradas 2.348 espécies vegetais, distribuídas em 170 famílias botânicas, sendo as mais representativas Asteraceae (271 espécies), Orchidaceae (171) e Fabaceae (163). Quanto às formas de vida, prevalecem herbáceas (38%), seguidas de árvores (11%), lianas (10%) e arbustos (8%). Foram identificadas 85 espécies de importância para a conservação, incluindo 56 ameaçadas, 24 raras e 43 endêmicas, o que reforça a relevância ecológica da região no contexto da biodiversidade da Mata Atlântica.

Uso do solo	Área (ha)	
	Total	Total (%)
Áreas Naturais	2267,1636	17,44%
Usos Antrópicos	8693,5096	66,88%
Silvicultura	2038,0662	15,68%
Total	12998,7394	100%

Tabela 2 - Quantitativo de uso e ocupação do solo e cobertura vegetal da Área de Estudo Regional do Projeto Caldeira. (Fonte: EIA VOL III, pg 199).

Na Área de Estudo Local (AEL) foram identificadas cinco classes de uso e cobertura do solo: áreas naturais, usos antrópicos, silvicultura, corpos d'água e estradas. O mapeamento realizado por imagens de satélite e validado em campo demonstrou predominância de usos antrópicos (56,49%) e de silvicultura (23,39%), configurando uma paisagem fragmentada composta por áreas agrícolas, pastagens, plantios de eucalipto e fragmentos secundários de FESD. Esses fragmentos nativos são geralmente pequenos e isolados, ocorrendo próximos



a cursos d'água e exercendo papel relevante na manutenção de micro-habitats e da biodiversidade local.

Na Área Diretamente Afetada (ADA), que possui área total de 425,99 hectares, também foram registradas cinco classes de uso do solo: áreas de uso antrópico, FESD em estágio médio de regeneração, plantios de eucalipto, corpos d'água e estradas. Os fragmentos de FESD-M remanescentes somam 38,44 hectares, encontram-se sob forte influência antrópica e apresentam estrutura com três estratos bem definidos (dossel, subdossel e sub-bosque), sendo o dossel fechado e contínuo, com altura média de 12 metros e emergentes que chegam a 31 metros. Observou-se variação estrutural entre os fragmentos, relacionada à disponibilidade hídrica, ao tamanho das áreas e ao histórico de degradação, como queimadas, corte seletivo e presença de gado. O levantamento florístico da AEL e ADA registrou 180 espécies distribuídas em 52 famílias botânicas, com destaque para Myrtaceae (28 espécies), Orchidaceae (21), Lauraceae (16) e Melastomataceae (8). A maioria das espécies registradas é arbórea (66,7%), seguida por herbáceas (23,7%), arbustivas (8,6%) e trepadeiras (1,1%), havendo destaque para as orquídeas epífitas, que representam 21% das espécies herbáceas. Foram registradas duas espécies ameaçadas de extinção conforme a Portaria MMA nº 148/2022: *Cedrela odorata* (VU), observada na AEL, e *Ocotea odorífera* (EN), registrada na ADA, ambas associadas a fragmentos de FESD-M. Não foram registradas espécies raras (Giulietti et al., 2009) ou endêmicas restritas a Minas Gerais (REFLORA, 2020). Ressalta-se também que, embora protegidos pela Lei Estadual nº 20.308/2012, o pequiheiro (*Caryocar brasiliense*) e os ipês-amarelos (*Handroanthus* spp.) não foram encontrados na área.

CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	TOTAL (ha)	Percentual
Água	0,0855	0,02%
Estrada	15,2988	3,59%
Eucalipto	272,7762	64,03%
FESD-M	35,4248	8,32%
Uso Antrópico	102,4093	24,04%
Total	425,9946	100%

Legenda: FESD-M = Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração.

Tabela 3 - Quantificação Uso e ocupação do solo. (Fonte: Estudo de critério locacional)

Cidade Administrativa Presidente Tancredo Neves, Rodovia Papa João Paulo II, nº 4143. Bairro Serra Verde

Edifício Minas, 1º andar, 31630-901 - Belo Horizonte - MG

Telefone: 3916-9293



Conclui-se que AER, a AEL e a ADA apresentam paisagem fragmentada e fortemente antropizada, resultado da substituição da cobertura vegetal original por atividades agrícolas e de silvicultura. Apesar disso, os fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração mantêm diversidade florística significativa e incluem espécies ameaçadas de extinção, conferindo relevância ecológica e justificando a necessidade de monitoramento e conservação. Ressalta-se que o diagnóstico florístico aqui apresentado tem caráter amostral, voltado à Licença Prévia (LP). Na etapa de Licença de Instalação (LI), será desenvolvido inventário florestal completo no âmbito do Projeto de Intervenção Ambiental (PIA), permitindo maior detalhamento da flora local e possibilitando a confirmação da ocorrência de espécies de proteção especial, como a *Araucaria angustifolia*, a partir de esforço amostral direcionado.

Por fim, foi analisada a possível ocorrência de Campos de Altitude no local, conforme definição da Resolução CONAMA nº 423/2010. Durante a vistoria não foram identificadas formações dessa fitofisionomia. Para melhor detalhamento, em resposta à informação complementar, o empreendedor apresentou estudos específicos.

A área em questão está inserida no Bioma Mata Atlântica, em uma região de elevada antropização, onde originalmente poderiam ocorrer formações campestres típicas de Campos de Altitude. Contudo, análises históricas (2008, 2016 e 2023) e vistorias in loco demonstraram que a vegetação atual se encontra amplamente descaracterizada, com predomínio de gramíneas exóticas, como *Urochloa* sp., em decorrência da substituição da cobertura original para usos agropecuários e silviculturais desde a década de 1990.

Apesar desse processo de descaracterização, foram observados trechos pontuais em regeneração, com ocorrência esparsa de espécies nativas campestres, tais como *Cambessedesia espora*, *Eryngium juncifolium*, *Miconia albicans* e *Aristida* sp.. No entanto, esses registros são isolados e não configuram fragmentos representativos da fitofisionomia de Campo de Altitude, estando sujeitos à forte competição com espécies exóticas introduzidas.

Conclusão: considerando a predominância de pastagens e silvicultura, o uso antrópico contínuo e a baixa diversidade de espécies nativas, conclui-se que não há ocorrência de Campos de Altitude preservados ou representativos na área do empreendimento. Foram constatados apenas remanescentes residuais de espécies nativas em processo incipiente de regeneração, inseridos em uma matriz exótica e fortemente antropizada.



3.3. Socioeconomia

A Área de Estudo Regional (AER) do Projeto Caldeira compreende os municípios de Caldas, Poços de Caldas e Andradas, sendo o empreendimento localizado integralmente em Caldas, mas próximo aos limites municipais dos outros dois, o que justifica sua inclusão devido à possibilidade de impactos indiretos. Já a Área de Estudo Local (AEL) foi delimitada com base nos setores censitários do IBGE de 2010, totalizando seis setores, três em Andradas e três em Caldas, com pequena ampliação para abranger um núcleo populacional de Poços de Caldas situado a cerca de quatro quilômetros de uma das instalações do projeto. A metodologia adotada segue o Termo de Referência Geral para elaboração de EIA/RIMA, atualizado pela SEMAD em janeiro de 2023, e baseia-se na análise de fontes secundárias oficiais, como Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), Secretaria de Justiça e Segurança do governo de Minas Gerais (SEJUSP), Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas (INEP), Ministério do Trabalho (MTE), IDE-SISEMA, Atlas de Desenvolvimento Humano, Fundação João Pinheiro (FJP), Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais (IEPHA), além de dados fornecidos pelas Prefeituras dos municípios de Andradas, Caldas e Poços de Caldas. Para a AEL, além dos dados do Censo de 2010, foram realizadas coletas de dados primários em janeiro de 2024, por meio de pesquisa quanti-qualitativa do tipo survey, com aplicação de formulários semiestruturados contendo questões abertas e fechadas.

3.3.1. Andradas

Andradas possui 40.553 habitantes (IBGE, 2022) e área territorial de 469,396 km². Localizado no sul de Minas Gerais, na divisa com São Paulo, o município tem suas origens no século XVI, quando era ocupado por povos Cayapó (Kayapó), Tremembé e Puri. A ocupação portuguesa consolidou-se no início do século XIX, após o declínio da mineração aurífera, marcada pela expansão da agropecuária e, em especial, do café. Após a abolição da escravidão, recebeu fluxos de imigrantes que deram continuidade ao cultivo agrícola.

O território municipal é regido pelo Plano Diretor Estratégico (Lei Complementar nº 176/2017), que estabelece zonas de adensamento, conservação ambiental, interesse social, industriais e rurais, além de áreas de preservação permanente e de valor cultural. A configuração administrativa inclui a sede, os distritos Gramínea e Campestrinho e os povoados de São José da Cachoeira e Óleo.



A estrutura produtiva combina agropecuária, indústria e serviços. Entre 2006 e 2017, o número de estabelecimentos agropecuários cresceu de 1.430 para 1.719, embora a área tenha diminuído de 33.611 ha para 29.169 ha, indicando fragmentação fundiária. Em 2017, 49% da área era dedicada a lavouras (12.820ha), 34% a pastagens (9.989ha) e 13% a matas e florestas (3.510ha), além de 1.850 ha de silvicultura. O Produto Interno Bruto (PIB) alcançou R\$ 1,18 bilhão em 2021, com PIB per capita de R\$ 28,3 mil. A composição do Valor Adicionado Bruto foi de 44% para serviços, 24% para indústria, 19% para administração pública e 12% para agropecuária.

Na mineração, a arrecadação da Compensação Financeira pela Exploração Mineral (CFEM) somou cerca de R\$111 mil em 2022 e R\$ 20 mil em 2023. A argila refratária representou 67% do total em 2023.

Do ponto de vista social, a população cresceu 43% entre 1991 e 2022, com densidade de 86,39 hab./km². Em 2010, 75% dos moradores já residiam em áreas urbanas. A pirâmide etária indica envelhecimento, acompanhado pela redução da taxa de fecundidade (de 2,5 filhos por mulher em 1991 para 1,86 em 2010) e pelo aumento da esperança de vida (de 70,9 para 77,7 anos). O IDHM evoluiu de 0,499 em 1991 para 0,734 em 2010, passando da faixa de baixo para médio desenvolvimento. Quanto a migração, para o ano de 2010 têm-se taxa líquida migratória positiva, ou seja, o município atraiu mais pessoas do que afastou.

Na área da saúde, em 2022 havia 91 estabelecimentos, entre eles hospital geral, pronto-socorro, unidades básicas de saúde, clínicas especializadas, laboratório de diagnóstico e Centro de Atenção Psicossocial. O município contava com 281 profissionais de saúde, entre clínicos gerais, enfermeiros e odontólogos. As principais causas de óbitos foram doenças do aparelho circulatório (27%) e respiratório (16%).

Na infraestrutura educacional, Andradas contava em 2022 com 31 escolas, sendo 65% da rede pública e 35% da rede privada.

Os serviços de saneamento apresentavam, em 2010, cobertura de 76% dos domicílios com rede de abastecimento de água, 77% com rede de esgoto e 94% com coleta de resíduos sólidos, cuja destinação ocorre em aterro controlado. O fornecimento de energia elétrica atende certa 98% da população.

No turismo, Andradas integra o Circuito Turístico da região, destacando-se pela produção vinícola e pelas festas tradicionais, como a Festa do Vinho, a Festa de São Sebastião e a Festa de Agosto. O artesanato em cerâmica e bordado também se sobressai, assim como o



patrimônio cultural material, que inclui a Igreja Matriz de São Sebastião, a Igreja de Nossa Senhora do Rosário e casarões históricos do século XIX. O patrimônio natural se destaca na Serra do Caracol, na Pedra do Elefante e no Parque Municipal do Cristo, que atraem visitantes e reforçam a vocação turística local.

O município é integrado à região pelas rodovias MG-455 e MG-146, que asseguram a ligação com Poços de Caldas e outros centros do sul de Minas Gerais e do interior paulista.

3.3.2. Caldas

O município de Caldas possui 14.217 habitantes (IBGE, 2022) e área territorial de 711,414 km². Localizado no sul de Minas Gerais, sua origem remonta ao século XVIII, quando era habitado por povos indígenas como os Caiapós, Puri e Tupi-Guarani. A ocupação portuguesa se intensificou com a chegada de bandeirantes em busca de metais preciosos. A descoberta das águas termais impulsionou a ocupação, transformando a localidade em destino de cura e lazer.

Administrativamente, Caldas é composto pela sede e pelos distritos de Laranjeiras de Caldas, Santana de Caldas e São Pedro de Caldas, além do povoado de Pocinhos do Rio Verde. O uso e ocupação do solo é regido pela Lei Orgânica Municipal de 2007, que estabelece normas de zoneamento urbano e rural, proteção ambiental e preservação do patrimônio cultural. Áreas como a Pedra Branca, Pedra do Coração e diversas cachoeiras são declaradas imunes à degradação.

Na agropecuária, em 2017 Caldas contabilizava 1.643 estabelecimentos rurais, distribuídos em 44.348 hectares. Desse total, 61% eram destinados a pastagens (25.571 ha), 17% a lavouras (7.538 ha), 21% a matas e florestas (9.149 ha) e 7% à silvicultura. O município se destaca na produção de café, milho, batata-inglesa, uva e leite, além da silvicultura de eucalipto.

O Produto Interno Bruto (PIB) de Caldas atingiu R\$ 337,6 milhões em 2021, com PIB per capita de R\$ 23.127,61. A composição do Valor Adicionado Bruto (VAB) foi de 39% em serviços, 22% em agropecuária, 19% em administração pública e 17% em indústria.

A mineração tem presença significativa, com arrecadação da Compensação Financeira pela Exploração Mineral (CFEM) com cerca de R\$ 544 mil em 2022 e R\$ 737 mil em 2023. A produção de Sienito foi a mais expressiva, representando 49% do valor arrecadado em 2023.



A população cresceu 15% entre 1991 e 2022, com densidade demográfica de 19,98 hab./km². Em 2010, 57% dos moradores viviam em áreas urbanas. A pirâmide etária indica envelhecimento populacional, com redução da taxa de fecundidade (de 2,65 filhos por mulher em 1991 para 1,94 em 2010) e aumento da esperança de vida (de 69,64 anos em 1991 para 77,35 anos em 2010). O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) evoluiu de 0,467 em 1991 para 0,687 em 2010, saindo da faixa de baixo para médio desenvolvimento.

Na área da saúde, em 2022 Caldas contava com 23 estabelecimentos, incluindo hospital geral, unidades básicas de saúde, consultórios isolados e unidades de apoio à diagnose. O município possuía 67 profissionais de saúde. As principais causas de óbitos foram doenças do aparelho circulatório (29%) e respiratório (14%).

Na educação, em 2022 o município conta com 16 escolas de educação básica, sendo 73% públicas e 27% privadas, além de 172 docentes, dos quais 25% atuavam na zona rural.

Em relação ao saneamento, os dados de 2010 indicam que 55% dos domicílios eram atendidos por rede de abastecimento de água, 57% estavam conectados à rede coletora de esgoto e 72% possuíam coleta de resíduos sólidos. O fornecimento de energia elétrica era praticamente universal.

O turismo em Caldas se destaca pelas águas termais, especialmente na estância de Pocinhos do Rio Verde, e por atrativos naturais como a Pedra do Coração, Pedra Branca, Balneário Reynaldo de Oliveira Pimenta, Morro do Galo, Bacião, Areião e o Rio Soberbo. No patrimônio cultural material, destacam-se a Igreja Matriz de Nossa Senhora do Patrocínio, o Quadro da Anunciação e a Casa da Cultura. Entre as manifestações imateriais, sobressaem a Festa do Biscoito, a Folia de Reis, as Violas de Minas e o Uso Terapêutico das Águas Termais. O artesanato local inclui trabalhos em madeira, cerâmica e bordados.

A integração regional se dá principalmente pela rodovia MG-459, que conecta Caldas a Poços de Caldas e Santa Rita de Caldas, com acesso à BR-381 (Fernão Dias).

3.3.3. Poços de Caldas

Poços de Caldas possui 163.742 habitantes (IBGE, 2022) e área territorial de 469,396 km². Em sua origem, o território foi habitado por povos indígenas, com destaque para os registros históricos das águas termais descobertas em 1819. A ocupação portuguesa se intensificou com a construção do ramal da Ferrovia Mogiana em 1886, que impulsionou o desenvolvimento urbano e turístico. A cidade consolidou-se como polo de turismo de saúde

Cidade Administrativa Presidente Tancredo Neves, Rodovia Papa João Paulo II, nº 4143. Bairro Serra Verde

Edifício Minas, 1º andar, 31630-901 - Belo Horizonte - MG

Telefone: 3916-9293



e lazer, com cassinos e balneários, até a proibição do jogo em 1946. Posteriormente, diversificou sua economia com atividades industriais, extrativas e de serviços.

O município é regido pelo Plano Diretor instituído pela Lei nº 5.488/1993, revisado pelas Leis Complementares nº 74/2006, nº 161/2014 e nº 225/2022. Administrativamente, conta apenas com o distrito sede e o aglomerado rural Ponto da Cascata, que possui parte de seu território em São Paulo.

A economia de Poços de Caldas é diversificada. Em 2021, o Produto Interno Bruto (PIB) atingiu R\$ 8 bilhões, com PIB per capita de R\$ 50.234,29. A composição do Valor Adicionado Bruto (VAB) foi de 54% em serviços, 29% em indústria, 15% em administração pública e 1% em agropecuária. Em 2023, a arrecadação da Compensação Financeira pela Exploração Mineral (CFEM) somou cerca de R\$ 840 mil, com destaque para a bauxita, que representou 78% do total arrecadado. A argila refratária também teve participação relevante.

No uso e ocupação do solo, destacam-se os mosaicos de usos (31,53%), pastagens (23,38%), formações florestais (20,10%), silvicultura (5,08%), café (5,53%) e área urbanizada (2,76%). A silvicultura é predominante, com 6.800 hectares. A agricultura é variada, com destaque para café (3.533 toneladas, R\$ 72,374 milhões em 2022), batata-inglesa (14.100 toneladas, R\$ 23,202 milhões), além de banana, pêssego, tangerina, milho, cebola, feijão, tomate, mandioca e batata-doce.

A pecuária inclui 16.448 bovinos, com produção de 8,5 milhões de litros de leite em 2022. Há também produção de ovos (28 mil dúzias), mel (2.800 kg), suínos (900) e avicultura (6.700 aves).

Do ponto de vista demográfico, Poços de Caldas é altamente urbanizado: 98% da população residia em áreas urbanas em 2010. Em 2022, a densidade demográfica era de 299,37 hab./km². A pirâmide etária indica envelhecimento populacional, com taxa de fecundidade de 1,69 filhos por mulher e expectativa de vida de 77,31 anos em 2010. O município apresenta o melhor Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) da região, com 0,779 em 2010.

A migração exerce papel relevante, com fluxos significativos para municípios mineiros e paulistas, porém, têm-se taxa líquida migratória positiva, ou seja, o município atraiu mais pessoas do que afastou.



Na saúde, em 2022, Poços de Caldas contava com 903 estabelecimentos, incluindo 5 hospitais gerais, 35 centros de saúde, 143 clínicas especializadas, 641 consultórios isolados e unidades de apoio diagnóstico. O município possuía 1.817 profissionais de saúde. As principais causas de óbito foram doenças do aparelho circulatório (20%), neoplasias (18%) e respiratórias (10,7%).

Na educação, em 2022, o município possuía 107 escolas de ensino básico, sendo 73% públicas, com 2.077 docentes (97% em áreas urbanas) e 33.113 matrículas. A taxa de analfabetismo era de 3,4% em 2010, a menor da região.

Em termos de saneamento, 97% dos domicílios estavam conectados à rede de abastecimento de água, 97% à rede de esgoto e 99% à coleta de resíduos sólidos, com destinação em aterro sanitário controlado. O fornecimento de energia elétrica atendia 99,9% dos domicílios.

O turismo é um dos pilares da economia local. Poços de Caldas integra a rota termal mundial e é cidade-irmã de Caldas da Rainha (Portugal). Os atrativos incluem a Serra de São Domingos, Parque José Affonso Junqueira, Thermas Antônio Carlos (1931), Parque das Águas, Complexo Véu das Noivas, Palace Hotel, Palace Casino, Parque Municipal Antônio Molinari e o Complexo Hidrotermal e Hoteleiro, tombado pelo IEPHA/MG.

O patrimônio cultural material inclui 28 bens tombados, 217 inventariados e 20 em processo de tombamento. No patrimônio imaterial, destacam-se a Festa de São Benedito, os Ternos de Congo, os Caiapós, e a Roda de Capoeira (registro federal), além das Violas de Minas e Folias de Minas (registro estadual).

A cidade dispõe de aeroporto municipal, transporte coletivo urbano com linha adaptada para cadeirantes, e abastecimento de água reforçado por represas como Cipó, Bortolan e Saturnino de Brito, que também funcionam como espaços de lazer.

3.3.4. Área de Influência Direta

A Área de Influência Direta – AID do meio socioeconômico, consiste na área sobre a qual há a possibilidade de incidência de impactos positivos e/ou negativos em função de atividades diretamente relacionadas às ações das fases de planejamento, implantação, operação e desativação do empreendimento.

O delineamento proposto para a AID do meio socioeconômico, aqui apresentado, corresponde por sua vez, a um recorte da Área de Estudo Local, que compreende as porções territoriais do entorno imediato à ADA que possuem edificações, estruturas



GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
Fundação Estadual de Meio Ambiente - FEAM
Diretoria de Gestão Regional - DGR

911/2024
05/12/2025
Pág. 102 de 168

produtivas ou rede viária estabelecida, além de se levar em consideração o Estudo de Dispersão de Poluentes Atmosféricos.

A AID de meio socioeconômico situa-se em concentrada no município de Caldas, com pequenas áreas específicas nas regiões rurais em Poços de Caldas e Andradas, devido proximidade da rota de escoamento da produção e/ou com Área Diretamente Afetada – ADA do Projeto Caldeira. Desta forma estando sujeitos a incidências de impactos positivos, considerando a geração de emprego e renda, e impactos de natureza negativa; relacionadas a emissão de ruído e movimentação de caminhões e pessoas.

Na delimitação apresentada, a AID é constituída ao todo por 15 localidades mais as instalações da INB, onde no território de Caldas se encontram o Bairro Chapada, Bairro Taquari, Bairro da Divisa, Bairro Lagoa, Bairro Pitangueiras, Bocaina, Bom Retiro, Cupim Vermelho, Fazenda dos Mineiros, Fazenda Vida Longa, Pocinhos do Rio Verde, Sítio Tarumã e Instalações da INB. Já em Poços de Caldas, são as localidades Campo dos Mourões e Recanto das Garças. A localidade Tamanduá é a única pertencente ao município de Andradas.

Cidade Administrativa Presidente Tancredo Neves, Rodovia Papa João Paulo II, nº 4143. Bairro Serra Verde

Edifício Minas, 1º andar, 31630-901 - Belo Horizonte - MG

Telefone: 3916-9293

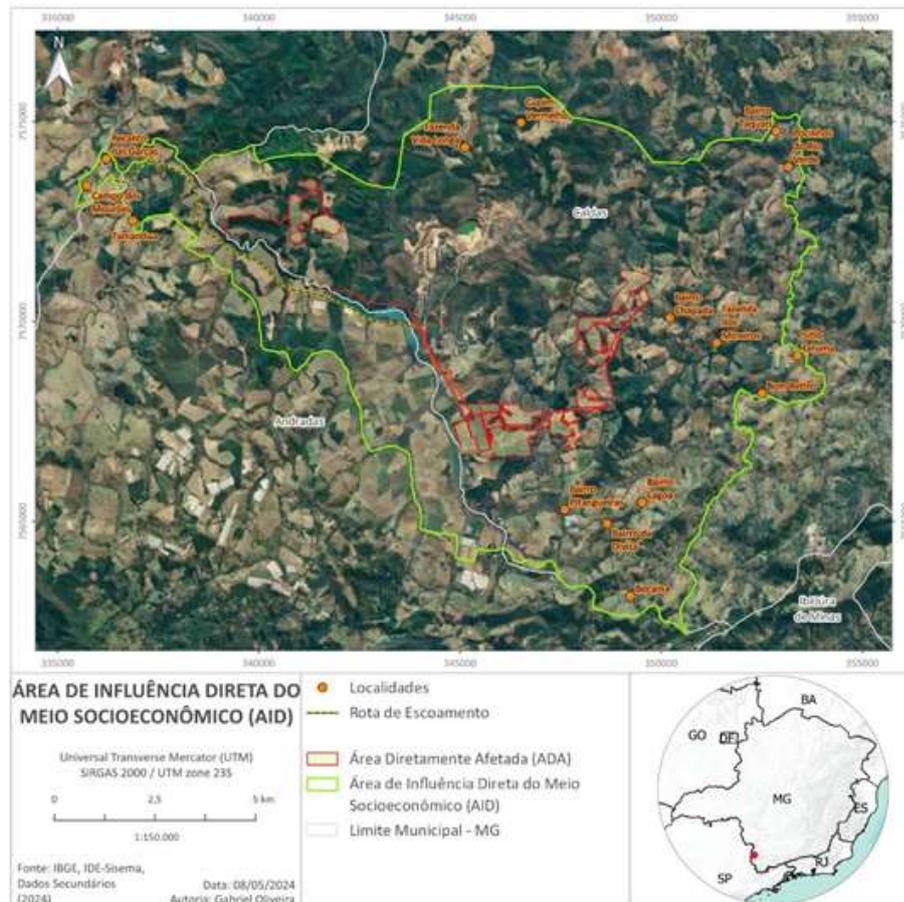


Figura 41 - Área de influência direta do meio socioeconômico – Projeto Caldeira

A Área de Influência Indireta (AII) do Projeto Caldeira abrange os municípios de Caldas, Andradas e Poços de Caldas.

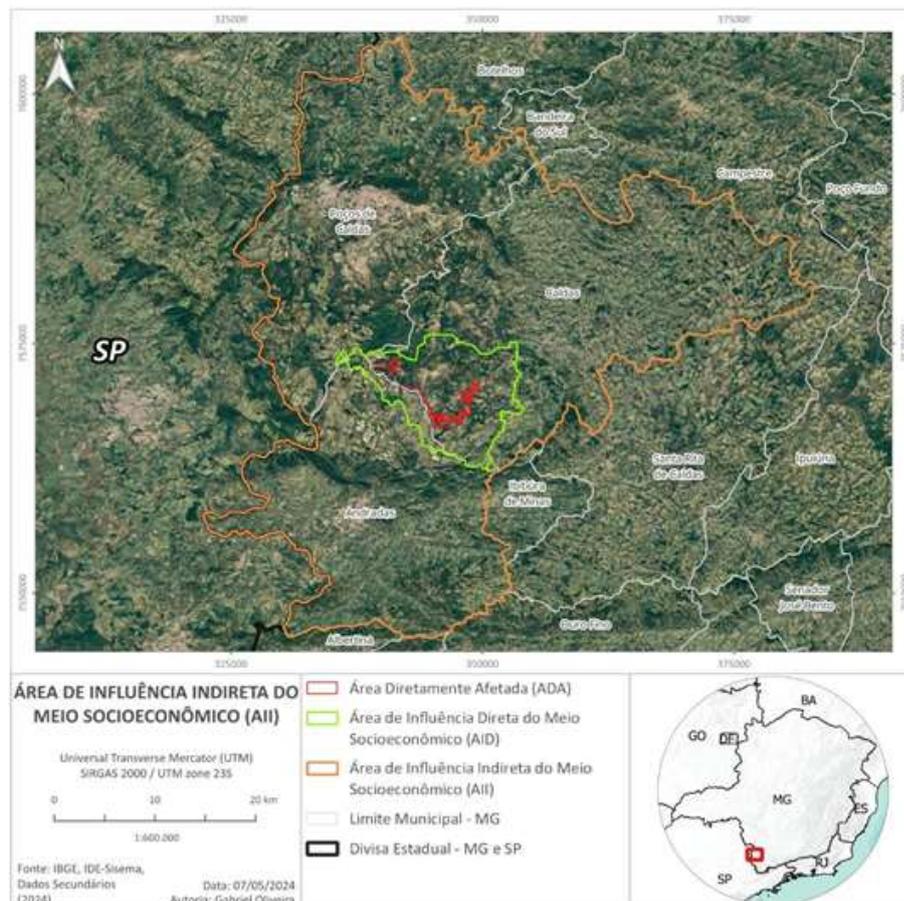


Figura 42 - Área de influência indireta do meio socioeconômico – Projeto Caldeira

3.3.5. Povos Indígenas e Comunidades Tradicionais

Segundo o empreendedor, não existem comunidades indígenas, quilombolas e tradicionais na ADA e AID do Projeto Caldeira (METEORIC, 2025 pág. 2 IC 45). Há 4 comunidades tradicionais na AII do meio socioeconômico: 3 indígenas (Aldeia Ibiramã Kiriri do Acré; Aldeia Xucuru Kariri; Aldeia Kariri Wakonã) e 1 quilombola: Barreirinhos.

Sobre as distâncias das comunidades tradicionais identificadas em relação à ADA do empreendimento, a METEORIC informa que nenhuma das comunidades tradicionais identificadas se encontra dentro do raio de 8 km estabelecido pela Portaria Interministerial n.º 60, de 24 de março de 2015.

Cidade Administrativa Presidente Tancredo Neves, Rodovia Papa João Paulo II, nº 4143. Bairro Serra Verde

Edifício Minas, 1º andar, 31630-901 - Belo Horizonte - MG

Telefone: 3916-9293

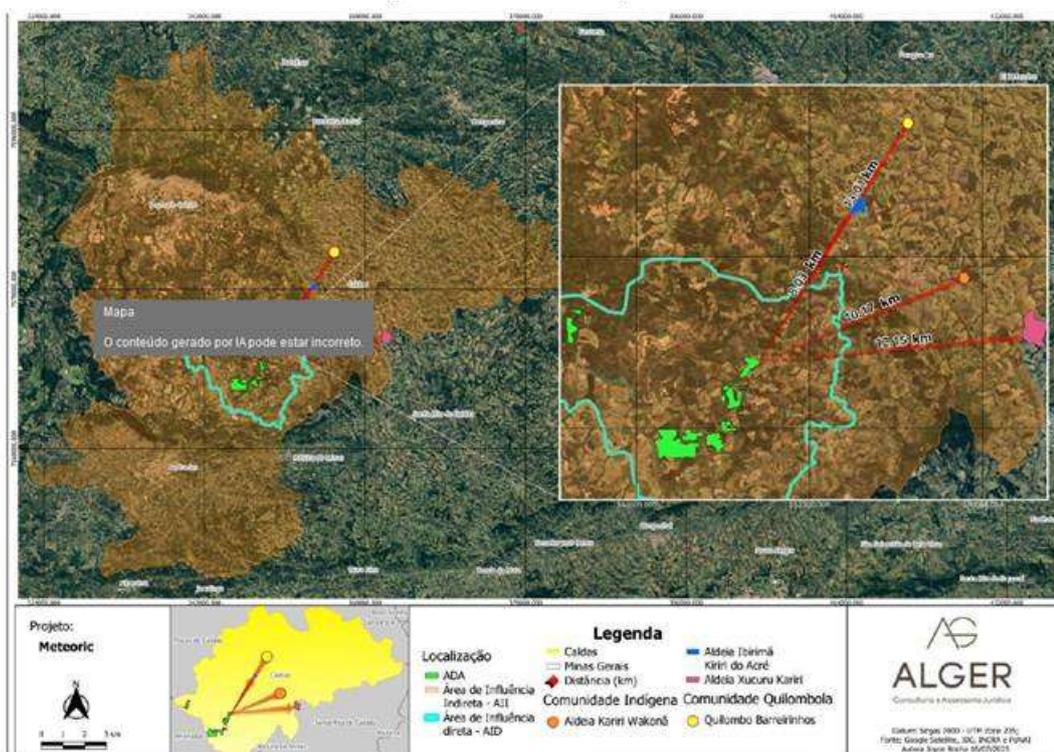


Figura 43 - Localização da AII e AID do meio socioeconômico, ADA do empreendimento, e as aldeias indígenas e comunidade quilombola. (Fonte: autos do processo)

3.3.5.1. Aldeia Ibiramã Kiriri do Acré

Autodenominados como Kiriri do Acré, Kiriri do Rio Verde ou Kiriri de Caldas, esta aldeia está localizada a cerca de 8,03km da ADA do empreendimento, no bairro Rio Verde, em Caldas/MG. Lá vivem cerca de 31 famílias (83 pessoas), segundo a própria comunidade.

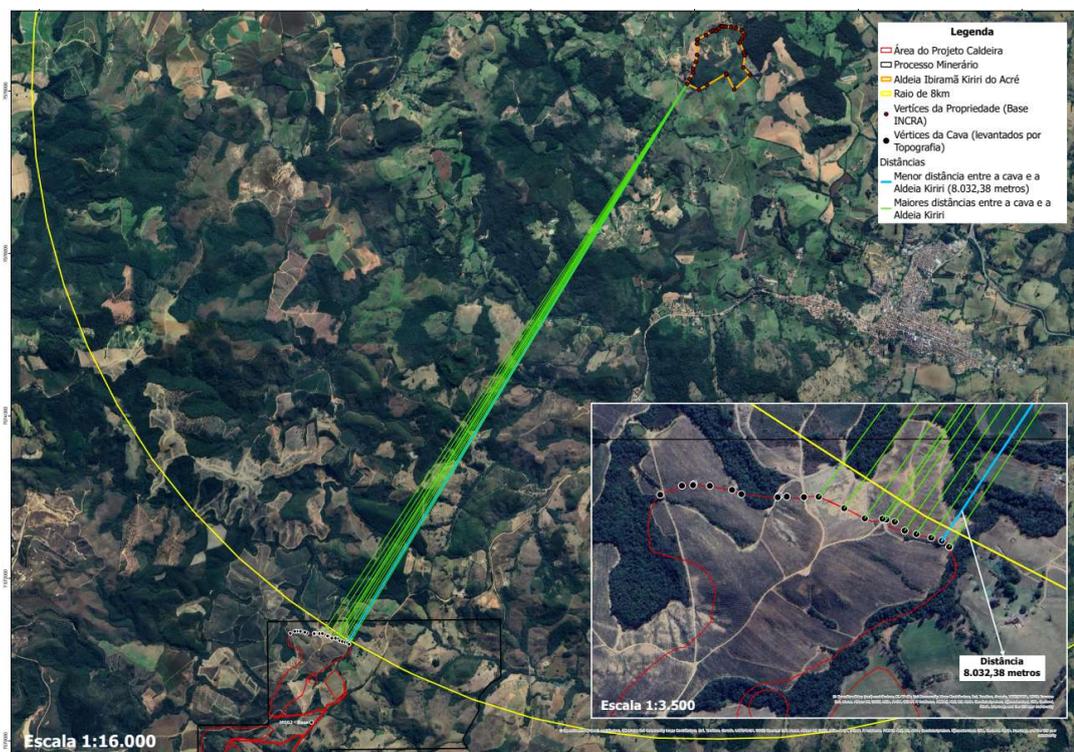


Figura 44 - Distância da ADA em relação a comunidade. (fonte: autos do processo)

Este grupo indígena Kiriri é originário de Muquém do São Francisco/BA. Está inserido em um movimento diaspórico de grupos indígenas que se estabeleceram em Minas Gerais a partir dos anos 1980, após migrarem devido a conflitos territoriais, escassez de terras, divergências políticas internas e os efeitos da seca.

Nesta localidade funciona uma escola da rede estadual que oferta educação básica (educação infantil até o ensino médio, incluindo educação de jovens e adultos), com professores Kiriri formados em pedagogia indígena, e que atende estudantes não indígenas do bairro Rio Verde.

Na aldeia há atendimentos de saúde especializado para Povos Indígenas, através da Secretaria Especial de Saúde Indígena (SESAI) e Prefeitura Municipal de Caldas.

As principais atividades desenvolvidas são a agricultura de subsistência (mandioca, feijão, milho, leguminosas, árvores frutíferas, plantas medicinais), criação de animais (galinhas, porcos e vacas), na perspectiva agroecológica, além da prestação de serviços na agricultura em sítios da região.



Sobre os aspectos culturais, destacam-se o ritual toré (por vezes aberto à população externa), as práticas de medicina tradicional, e a relação com a espiritualidade (“encantados”), conduzida por pajés.

Do ponto de vista sociopolítico, trata-se de comunidade com significativa articulação institucional com outras associações relevantes, indígenas e não indígenas.

3.3.5.2. Aldeia Xucuru-Kariri

Distante aproximadamente 12,15km da ADA do Projeto Caldeira, em Caldas/MG. Abriga 47 famílias (153 pessoas) pertencentes ao povo indígena Xucuru-Kariri.

Com origem em Palmeira dos Índios/AL, fazem parte de movimento diaspórico para Minas Gerais, motivada por conflitos fundiários, escassez de terras para subsistência e busca por melhores condições de vida.

Nesta aldeia funciona a Escola Estadual Indígena Xucuru Kariri Warkanã de Aruanã, que oferta educação básica (educação infantil até o ensino médio, incluindo educação de jovens e adultos), com ensino bilíngue (português e sistema comunicativo Xucuru-Kariri) e professores indígenas. Há quadra poliesportiva e atendimento de saúde especializado para Povos Indígenas, através da Secretaria Especial de Saúde Indígena (SESAI) e Prefeitura Municipal de Caldas.

As principais atividades desenvolvidas são a agricultura familiar agroecológica (mandioca, banana, milho, feijão e hortaliças), bovinocultura e iniciativas de reflorestamento.

Sobre os aspectos culturais, destacam-se as cerimônias tradicionais (ritual toré e uso da jurema) em datas comemorativas de luto, colheita ou cura, pinturas corporais, e as práticas de artesanato.

Do ponto de vista sociopolítico, os estudos indicam articulação política e social da aldeia com instituições educacionais e lideranças políticas locais e regionais.

3.3.5.3. Aldeia Kariri Wakonã

Situada a cerca de 10,17 km da ADA do empreendimento, em Caldas/MG. Lá moram 12 famílias (44 pessoas), pertencentes à etnia Kariri.

Constituída a partir de reorganização sociopolítica em 2023, trata-se de grupo dissidente originário da Aldeia Xucuru-Kariri.

Nesta comunidade indígena há acesso à educação e saúde públicas.

A aldeia está em fase de estruturação do seu novo território e as moradias são provisórias, em lonas.

As principais atividades desenvolvidas são a agroecologia (hortaliças, leguminosas e frutas), ainda em fase inicial.

Entre os aspectos culturais, destacam-se práticas espirituais como o Toré, pintura corporal e produção de artesanato.



3.3.5.4. Comunidade Quilombola Barreirinhos

Trata-se de quilombo localizado no distrito de Santana de Caldas, zona rural de Caldas/MG, e certificado pela Fundação Cultural Palmares (FCP), em agosto de 2024 (processo administrativo nº 01420.100432/2024-17).

Localizada a aproximadamente 13,01 km do Projeto Caldeira, abriga 20 pessoas – sendo a maioria pessoas jovens.

Nesta comunidade moradores têm acesso à educação (transporte escolar) e limitado acesso à saúde pública.

As principais atividades econômicas desenvolvidas são a prestação de serviços na agricultura, e produção artesanal de alimentos caseiros e sabonetes.

Sobre os aspectos culturais, nesta comunidade destacam-se manifestações tradicionais da cultura afrobrasileira, além das festividades religiosas.

3.4. **Reserva Legal e Área de Preservação Permanente**

As propriedades interceptadas pelo empreendimento foram analisadas quanto à situação de regularização das Reservas Legais (RL), com base em certidões de matrícula, termos de averbação, dados declarados no Cadastro Ambiental Rural (CAR) e avaliação espacial em ambiente SIG. O levantamento indicou, para cada imóvel, a área total, a RL averbada, a RL proposta no CAR, a RL necessária (20% da área do imóvel, conforme Lei Estadual nº 20.922/2013) e o respectivo déficit, quando existente.

A área total das propriedades afetadas pelo Projeto Caldeira corresponde a 1.810,8105 ha, sendo exigida a manutenção de 350,8047 ha como RL. Do total, 321,7554 ha já se encontram averbados ou propostos, resultando em déficit de 29,0443ha a ser regularizado Tabela abaixo:



MATRÍCULA	ÁREA DO IMÓVEL MAPEADA (ha)	RL AVERBADA (ha)	RL PROPOSTA (ha)	RL NECESSÁRIA (ha)	DÉFICIT DE RL (ha)
3.462	43,4498	7,9860	0,0000	8,6900	0,7040
3.755	61,6523	0,0000	12,5201	12,3305	-
5.121	87,3890	0,0000	17,6047	17,4778	-
7.031	61,3445	0,0000	12,3563	12,2689	-
9.949	208,7062	0,0000	42,0525	41,7412	-
11.290	62,9228	0,0000	0,0000	12,5846	12,5846
11.291	56,7869	14,3411	0,0000	N/A	N/A
12.253	37,1071	6,3817	0,0000	7,4214	1,0397
12.665	33,5181	0,0000	8,0173	6,7036	-
17.947	232,8094	0,0000	46,7288	46,5619	-
18.173	43,2863	0,0000	8,8905	8,6573	-
18.174	37,5377	0,0000	7,8611	7,5075	-
10.654 e 10.655	67,9143	0,0000	13,8315	13,5829	-
11.648 e 12.971	15,9089	0,0000	3,1855	3,1818	-
12.727 e 12.730	45,2466	22,5260	0,0000	9,0493	-
18.148 e 18.149	105,7646	0,0000	21,4692	21,1529	-
3542, 3.578, 4.110 e 8.306	419,9682	36,3000	0,0000	83,9936	47,6936
6.436, 6.437, 8.795, 9.952, 9.953 e 11.208	95,0538	0,0000	20,5467	19,0108	-
652 e 12.795	94,4440	0,0000	19,1564	18,8888	-
TOTAL	1810,8105	87,5348	234,2206	350,8047	29,0493

Tabela 4 - Relação de propriedades envolvidas. (Fonte: autos do processo).

Nº	Recibo de Inscrição do Imóvel Rural no CAR
1	MG-3110301-38441092C4EB49DAA2050DE4AA3384E2
2	MG-3110301-867275C130954059B6E9CD34241D34A8
3	MG-3110301-11D981125FFE488A917475695F8A9D03
4	MG-3110301-FFB9034749CD435ABD257A33BDDDB6A0F
5	MG-3110301-5B0D702CBF6B4195B4859191829E2347
6	MG-3110301-0F71293F9A944D58B5C357697EBAA7DE
7	MG-3110301-C0289CAD6018435B82739A08A7755B82
8	MG-3110301-84EFE707494A4EB089705D3060C25FF1
9	MG-3110301-584DBA4023F24BFF8FA1E63EE844DCAF
10	MG-3110301-81EF65B6037643C7B8CAB57D32B0ABE0
11	MG-3110301-1D15865A7B4A4B6DA86878A7F2A775C4

Cidade Administrativa Presidente Tancredo Neves, Rodovia Papa João Paulo II, nº 4143. Bairro Serra Verde

Edifício Minas, 1º andar, 31630-901 - Belo Horizonte - MG

Telefone: 3916-9293



1 2	MG-3110301-BEBF2C14C53B4974B93159D3311834EC
1 3	MG-3110301-8317B6B77B92433E94B614FB59D38731
1 4	MG-3110301-1B0027A4E37347F8A4BABEFCEED8F5A9
1 5	MG-3102605-94C23A76892042DFB95E887C70FA3D19

Tabela 5 - Relação de matrículas no CAR envolvidas. (Fonte: Autos do processo)

Constatou-se ainda que 44,3383 ha de RL estão sobrepostos à Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento e 143,8690 ha de RL sobrepõem-se a Áreas de Preservação Permanente (APP), inviabilizando sua utilização para fins de RL. Assim, a área que deverá ser alterada sua localização e regularizada totaliza 217,2516 ha, conforme figuras a seguir:



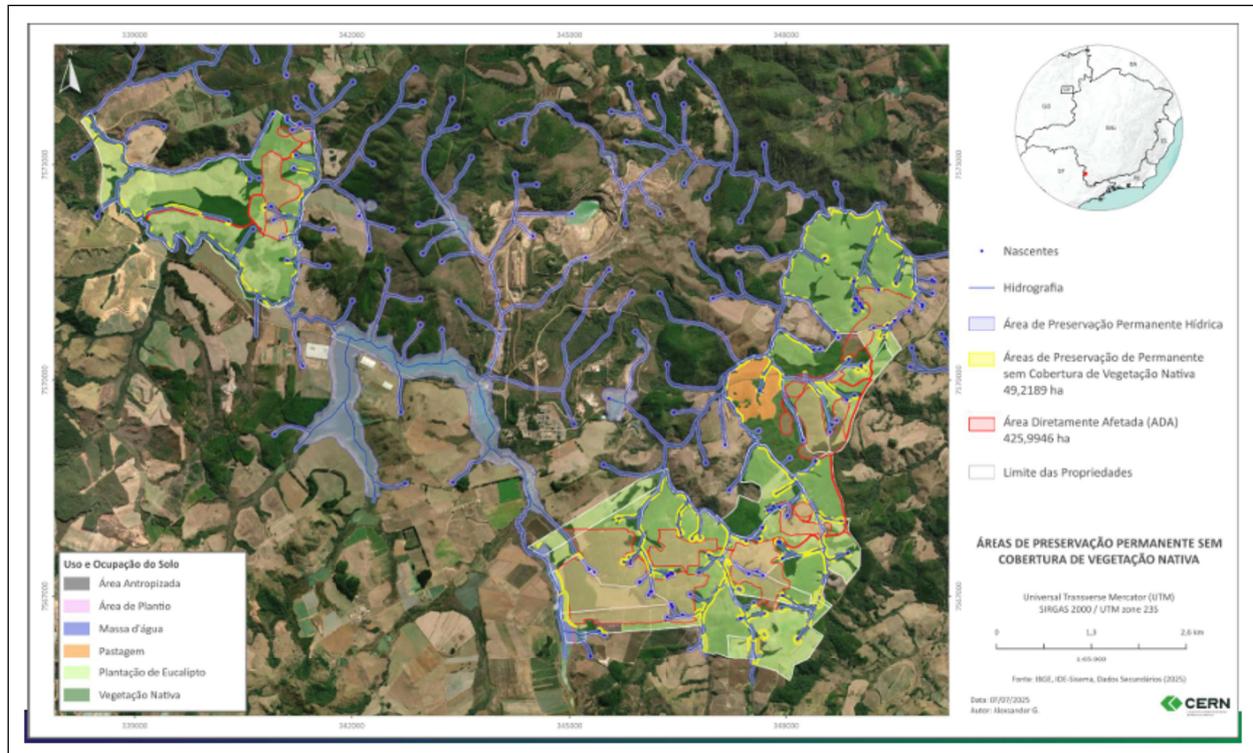


Figura 45 - Reserva legal e APP dos imóveis. (Fonte: autos do processo).

Além disso, foram identificados 67,4622 ha de RL averbada ou declarada desprovida de vegetação nativa (não sobreposta à ADA), bem como 49,2189 ha de APPs também desprovidas de vegetação, compondo passivos ambientais a serem recuperados. No total, 116,6811 ha de áreas especialmente protegidas necessitam de recomposição.

A Meteoric Caldeira Mineração encontra-se avaliando alternativas de alteração de localização da RL, tanto em áreas internas às propriedades como em imóveis de terceiros, desde que situados no mesmo bioma e com qualidade ambiental equivalente ou superior, conforme o art. 27 da Lei nº 20.922/2013. O Plano de alteração de localização de Reserva Legal será apresentado oportunamente na fase de Licença de Instalação (LI), garantindo a manutenção da função ecológica das áreas.

Por fim, ressalta-se que as propriedades que ainda não atendem integralmente à Lei Federal nº 12.651/2012 e à Lei Estadual nº 20.922/2013 deverão ser regularizadas previamente à emissão da autorização de supressão, a qual ocorrerá na fase de Licença de Instalação. Para fins de diagnóstico na etapa de Licença Prévia, conclui-se que os estudos apresentados são satisfatórios.



3.5. Intervenção Ambiental

A Área Diretamente Afetada (ADA) do Projeto Caldeira, onde se encontram previstas as intervenções ambientais, está integralmente inserida no bioma Mata Atlântica, estando sujeita, portanto, às disposições da Lei Federal nº 11.428/2006 (Lei da Mata Atlântica).

Na fase atual de Licença Prévia (LP), o empreendedor apresentou o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), contemplando os diagnósticos dos meios físico, biótico e socioeconômico, bem como a análise dos impactos e as respectivas propostas de mitigação. Ressalta-se que, nesta etapa, não foi formalizada solicitação de intervenção ambiental, a qual será apresentada oportunamente durante a instrução da Licença de Instalação (LI), juntamente com os documentos e projetos específicos necessários para embasar a análise do órgão ambiental.

Em atendimento a solicitação de Informação Complementar, foi realizado o refinamento da ADA do empreendimento, com a exclusão das intervenções anteriormente previstas no imóvel da INB. O transporte de insumos, minério e pessoal será realizado por meio da utilização de estradas públicas municipais e federais já existentes, não sendo consideradas como parte da ADA.

Após os ajustes, a ADA do empreendimento foi definida em 425,9946 hectares, com previsão de intervenção em:

- 91,8224 ha em áreas antropizadas;
- 38,4390 ha em Floresta Estacional Semidecidual Montana (Médio estágio);
- 273,7313 ha em áreas de silvicultura;
- 11,5572 ha em estradas;
- 33,2929 ha em Áreas de Preservação Permanente (APP).

Por fim, ressalta-se que, para a fase de Licença de Instalação (LI), deverá ser elaborado e protocolado o Projeto de Intervenção Ambiental (PIA), contemplando a solicitação formal das intervenções, as medidas de controle e as respectivas propostas de compensação ambiental, em conformidade com a legislação vigente e com as diretrizes dos órgãos competentes.



4. AVALIAÇÃO DE IMPACTOS, MEDIDAS DE CONTROLE, MITIGAÇÃO E DE COMPENSAÇÃO

4.1. Meio Físico

4.1.1. Alteração da Morfologia do relevo e dinâmica erosiva

A implantação e operação do empreendimento acarretarão alterações significativas na morfologia do relevo e na paisagem local, com conseqüente potencial impacto visual. A modificação do relevo original tende a interferir nos processos geomorfológicos, favorecendo a ocorrência de processos erosivos em função da supressão de vegetação, da exposição de solos, da reconformação do terreno e da movimentação de materiais.

Durante a fase de implantação, os impactos decorrem sobretudo das atividades de supressão da cobertura vegetal, terraplenagem, abertura de acessos, obras de infraestrutura e movimentação de veículos e equipamentos. Essas intervenções expõem o substrato às chuvas, aumentando a suscetibilidade à erosão por escoamento superficial difuso ou concentrado, o que pode resultar em formação de sulcos e solapamento basal. Embora a região diagnosticada apresente baixa suscetibilidade a processos erosivos, a conversão de áreas estáveis em superfícies expostas gera risco de intensificação da produção de sedimentos, caso medidas de controle não sejam adequadamente executadas.

Na fase de operação, os principais fatores de alteração do relevo estão associados à lavra e às atividades de manuseio e disposição de estéril, argila lavada, solo orgânico e minério em pilhas temporárias, além do tráfego intenso de veículos e da manutenção de áreas expostas. Tais processos resultam na modificação da topografia natural e na substituição por uma nova configuração geomorfológica, acompanhada de mudanças nos padrões de infiltração e drenagem superficial. O impacto é caracterizado como certo, direto, negativo, reversível, de magnitude e importância médias, uma vez que, apesar da adoção de estruturas de controle ambiental, ocorrerá alteração perceptível na qualidade ambiental e no equilíbrio geomorfológico da área diretamente afetada.

Na fase de desativação, prevê-se o descomissionamento das estruturas de apoio, extração e beneficiamento, com conformação topográfica das áreas operacionais e posterior revegetação, visando a reestabilização física e geotécnica. O impacto nessa etapa é classificado como certo, direto e positivo, por promover a recuperação da paisagem e o restabelecimento do equilíbrio geomorfológico, ainda que em configuração distinta da original. A magnitude é considerada média e a importância elevada, em razão da relevância ambiental das ações de recuperação para reduzir riscos erosivos e otimizar a infiltração das águas.



Para a adequada mitigação dos impactos identificados, recomenda-se a implementação e acompanhamento contínuo de programas de controle ambiental, notadamente: Programa de Controle de Processos Erosivos, Sedimentos e Gerenciamento de Águas Pluviais, Programa de Monitoramento Geotécnico da Cava e das Pilhas Temporárias de Estéril e Argila Lavada, Programa de Gestão Ambiental de Obras, Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), bem como Programa de Gestão de Riscos e Plano de Atendimento a Emergências. Tais medidas são fundamentais para assegurar que as modificações no relevo não se convertam em fontes permanentes de instabilidade ou degradação ambiental, garantindo que, ao final da vida útil do empreendimento, a área apresente condições morfodinâmicas reequilibradas e compatíveis com novos usos do solo.

4.1.2. Alteração da qualidade do solo e potencial produtivo

A implantação e operação do empreendimento acarretarão impactos relevantes sobre a qualidade do solo e seu potencial produtivo, uma vez que o recurso corresponde à cobertura superficial do substrato a ser removido. Ainda que parte da área de influência direta se encontre antropizada, as intervenções necessárias ao decapeamento e à instalação das estruturas do projeto implicam na supressão da vegetação e na retirada da camada pedológica superficial, resultando em alterações físicas, químicas e biológicas no solo.

Na fase de implantação, os principais aspectos estão relacionados à remoção do solo superficial, ao consequente aumento de áreas expostas e à compactação provocada pela movimentação de equipamentos pesados. Tais alterações geram a diminuição da porosidade, redução da infiltração de água, aumento do escoamento superficial e perda de matéria orgânica, fatores que tornam o substrato mais suscetível a processos erosivos. Ainda que o impacto se restrinja à área diretamente afetada, trata-se de efeito certo, direto, negativo, de caráter permanente e irreversível, com magnitude e importância médias. Ressalta-se que parte das perdas pode ser minimizada mediante a estocagem controlada de solo orgânico para utilização em etapas posteriores de reabilitação. Contudo, considerando a degradação progressiva do *top soil* quando estocado por longos períodos, recomenda-se sua aplicação mais célere possível nas áreas em processo de recuperação.

Durante a fase de operação, a manutenção de áreas de solo exposto, associada ao avanço da cava e à disposição de pilhas de estéril, minério e argila lavada, intensificará a pressão sobre a qualidade do solo e seu potencial produtivo. Soma-se a isso a geração de efluentes oleosos provenientes de oficinas, postos de abastecimento e áreas de manutenção, os quais, embora gerenciados por meio de separadores água e óleo e sistemas de contenção, representam risco potencial de contaminação. O impacto nessa fase é caracterizado como certo, direto, negativo, de natureza permanente e irreversível, com magnitude e importância elevadas, dada a extensão das áreas afetadas e a alteração perceptível na qualidade



ambiental. A mitigação dependerá diretamente da efetividade do processo de fechamento progressivo das cavas, que prevê o preenchimento com argila lavada e estéril, seguido do espalhamento de solo orgânico e revegetação.

Na fase de desativação, as ações previstas concentram-se no descomissionamento das instalações, remoção de estruturas e reabilitação final das áreas impactadas. Nessa etapa, o impacto assume natureza positiva, uma vez que será promovida a recomposição parcial da cobertura pedológica por meio da aplicação do solo orgânico estocado e revegetação, contribuindo para a estabilização física e para a recuperação da capacidade produtiva do solo. A classificação atribuída é de impacto local, reversível, temporário, de médio a longo prazo, com magnitude média e importância alta, em função dos benefícios ambientais decorrentes da reabilitação.

As medidas mitigadoras apresentadas incluem a execução do Programa de Controle de Processos Erosivos, Sedimentos e Gerenciamento de Águas Pluviais, observando critérios técnicos de supressão vegetal e terraplenagem; a adoção do Programa de Gestão de Riscos e Plano de Atendimento a Emergências; e a implementação do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, voltado à recomposição do solo e cobertura vegetal. Tais ações, se conduzidas de forma articulada, poderão assegurar a redução dos efeitos negativos e a melhoria progressiva da qualidade do solo nas áreas reabilitadas, restabelecendo condições compatíveis com a estabilidade geotécnica e com a funcionalidade ecológica local.

4.1.3. Alteração da qualidade das águas superficiais e subterrâneas

A implantação, operação e desativação do Projeto Caldeira poderão gerar alterações na qualidade das águas superficiais e subterrâneas, sobretudo pelo carreamento de sedimentos, disposição inadequada de resíduos e geração de efluentes sanitários e oleosos. A supressão de vegetação e a movimentação de solo favorecem a erosão e o transporte de partículas para os cursos d'água, enquanto o uso de insumos e combustíveis pode representar risco de contaminação.

Como medidas de controle, estão previstos: segregação e destinação adequada dos resíduos sólidos conforme a ABNT NBR 10.004/2004; armazenamento seguro de produtos químicos e resíduos perigosos em baias impermeabilizadas; implantação de sistemas de separação água e óleo (SAO) em oficinas e pontos de abastecimento; utilização de banheiros químicos e sistemas de tratamento de esgoto em áreas de apoio; e operação em circuito fechado na UTM, com tratamento por nanofiltração e osmose reversa, eliminando a necessidade de descarte de efluentes líquidos.

No âmbito da drenagem, serão implantados canais, sumps e sistemas de contenção de sedimentos nas cavas e áreas de solo exposto, de modo a evitar saturação, erosão e aporte



de material aos cursos d'água. A argila lavada será estocada em pilhas com base impermeabilizada e drenagem interna, posteriormente utilizada no preenchimento progressivo das cavas (backfill), com técnicas de compactação e revegetação destinadas a reduzir a permeabilidade, minimizar a lixiviação de metais e restabelecer a estabilidade física, química e biológica das áreas.

Durante a fase de desativação, as ações de reabilitação – associadas à gestão de resíduos, drenagem pluvial, revegetação e controle de erosão – garantirão a estabilização das áreas e a não geração de substâncias que comprometam a qualidade da água. O impacto é classificado como direto, negativo, reversível e temporário, de alta importância e abrangência regional, mas mitigável mediante a adoção das medidas propostas. Ressalta-se, ainda, o caráter cumulativo desse impacto, considerando a presença de atividades agropecuárias na região.

Por fim, o empreendimento se compromete a implementar programas contínuos de gestão e monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas, a serem detalhados no PCA, assegurando o atendimento aos padrões legais e a minimização dos riscos ambientais ao longo de todo o ciclo do projeto.

Meio de Influência	IMPACTO AMBIENTAL	Descrição	Fase do projeto	Incidência	Natureza	Reversibilidade	Duração	Temporalidade	Localização	Ocorrência	Durabilidade	Magnitude	Importância	Medidas de gestão	Ação corretiva	Programas associados
Meio Físico	Alteração da Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas	As atividades com potencial para gerar impacto na qualidade das águas superficiais no Projeto Caldeira incluem a preparação do terreno, abertura das cavas, implantação e operação das pilhas temporárias de argila, minério, estéril e solo orgânico, realização do backfill com argila lavada, além da construção e operação da Unidade de Tratamento de Minério; essas ações expõem o solo e removem a vegetação, aumentando a erosão e o transporte de sedimentos para os cursos d'água. A disposição da argila lavada nas pilhas temporárias e nas cavas pode provocar a alteração da qualidade das águas superficiais e subterrâneas pela dispersão de potenciais contaminantes. Também contribuem para o impacto a geração e manejo inadequado de resíduos sólidos, produtos químicos e efluentes oleosos provenientes da manutenção de veículos e equipamentos, que são controlados por sistemas específicos de armazenamento, drenagem e tratamento.	LI/LO	Direta	Negativa	Reversível	Temporário	Curto prazo	Regional	Continua	Média	Média	Baixa	Mitigado	As ações corretivas associadas ao impacto na qualidade das águas superficiais no Projeto Caldeira incluem o controle rigoroso e o tratamento dos efluentes líquidos e oleosos por meio de sistemas específicos, como bacias de contenção, sistemas separadores de água e óleo (SAO) e estações de tratamento de esgoto e água de processo, operação em circuito fechado (sem descarte de efluentes) que evitam a contaminação do solo e dos corpos d'água; o armazenamento adequado e segregado de resíduos sólidos e produtos químicos em áreas impermeabilizadas para prevenir vazamentos; a implantação de sistemas de drenagem pluvial e contenção de erosão para proteger solos expostos e controlar o escoamento superficial; disposição adequada dos materiais nas pilhas temporárias e backfill; monitoramento contínuo dessas medidas para garantir sua eficácia e a rápida adoção de correções em caso de falhas ou vazamentos.	Programa de Gestão, Controle e Monitoramento de Efluentes Líquidos e Qualidade das Águas Superficiais, Programa de Gestão Ambiental de Obras, Programa de Gestão de Riscos e Plano de Atendimento a Emergência, Programa de Controle de Processos Erosivos, Sedimentos e Gerenciamento de Águas Pluviais, Plano de Reabilitação de Áreas Degradadas (PRAD)

Figura 46 : Matriz de avaliação do impacto. (Fonte: autos do processo).

4.1.4. Alteração da dinâmica e disponibilidade hídrica superficial e subterrânea

O Projeto Caldeira está inserido na circunscrição hidrográfica do rio Pardo, afluente do rio Grande, com destaque local para o ribeirão das Antas e o rio Verde. Estudos específicos de



disponibilidade hídrica foram realizados, subsidiando a definição de pontos de captação superficial e a análise dos possíveis efeitos sobre o regime hídrico da região. Constatou-se que o empreendimento apresenta potencial de alteração da disponibilidade hídrica nas fases de implantação, operação e desativação, sendo os efeitos da fase de planejamento considerados desprezíveis.

Na etapa de instalação, a supressão de nascentes inseridas na ADA, associada às obras de terraplanagem, abertura de cavas, construção de vias de acesso, disposição de estéreis e implantação da UTM, representa um impacto significativo sobre a dinâmica hídrica. Durante a operação, as atividades de lavra, transporte, disposição temporária de argila lavada e estéril, bem como o rebaixamento do lençol freático, tendem a intensificar processos erosivos e alterar a disponibilidade de água superficial e subterrânea. Na fase de desativação, as ações de descomissionamento, preenchimento de cavas (backfill) e revegetação podem ainda gerar interferências físicas ao escoamento superficial, embora com potencial de estabilização gradual.

O empreendimento encontra-se sobre o Sistema Aquífero Complexo Alcalino de Poços de Caldas, caracterizado por um aquífero raso granular de baixa permeabilidade, distinto do aquífero fissural profundo responsável pelas fontes termais de Pocinhos do Rio Verde. Estudos hidrogeológicos (IGEO, 2024; MDGEO, 2024) demonstraram que não há risco de interferência nas fontes termais, dada a diferença entre os compartimentos aquíferos e o tempo de residência das águas hidrotermais. Ainda assim, as atividades previstas podem ocasionar compactação e impermeabilização do solo, supressão de vegetação, interceptação do lençol freático e alteração do fluxo de base dos cursos d'água, exigindo medidas rigorosas de controle.

Como forma de mitigação, serão implantados sistemas de drenagem pluvial (canaletas, diques, bacias de sedimentação e canais de desvio), sumps para retenção e decantação de sedimentos e dissipadores de energia para reduzir processos erosivos. O rebaixamento controlado do lençol freático permitirá o bombeamento de água para corpos hídricos próximos, evitando a redução da disponibilidade hídrica. Complementarmente, estão previstas ações de revegetação progressiva, instalação de drenos internos em áreas de backfill e monitoramento contínuo da qualidade e quantidade das águas superficiais e subterrâneas.

O impacto é classificado como direto, negativo, reversível e permanente, de incidência provável e de importância elevada, tendo em vista sua relação com a dinâmica hídrica regional. Contudo, com a adoção das medidas de controle propostas, somadas à implementação do PRAD e de programas de monitoramento hidrogeológico e de vazões,



entende-se que os efeitos poderão ser adequadamente mitigados, garantindo que não haja comprometimento significativo da disponibilidade hídrica local.

Meio de Influência	IMPACTO AMBIENTAL	Descrição	Fase do projeto	Intensidade	Natureza	Reversibilidade	Duração	Temporalidade	Localização	Ocorrência	Durabilidade	Magnitude	Importância	Módulos de gestão	Ações corretivas	Programas associados
Meio Físico	Alteração da Dinâmica e da Disponibilidade Hídrica Superficial e Subterrânea	<p>Aspectos do Projeto Caldeira que podem alterar a dinâmica e a disponibilidade hídrica superficial e subterrânea incluem:</p> <p>Supressão de vegetação, terraplanagem, construção de vias de acesso, implantação e operação de pilhas temporárias de minério, estéril e argila lavada, abertura e o fechamento (backfill) das cavas, rebaixamento do nível lençol freático para operação das cavas e captação de água para uso no empreendimento.</p> <p>Esses aspectos podem expor compactar o solo, causar o rebaixamento do lençol freático, reduzir a infiltração de água no terreno, em superfície e em subsuperfície (no caso do backfill), podendo causar a alteração do escoamento superficial e subterrâneo e a redução da recarga localizada do aquífero, especialmente durante as fases de instalação e operação.</p>	LI / LO	Direta	Negativa	Reversível	Temporário/ Permanente	Médio Prazo	Regional	Contínua	Média	Alta	Média	Mitigado / Compensado	<p>Implantação de sistemas de drenagem pluvial com canais, bacias de sedimentação (sumps), diques de contenção, muros de proteção e canais de desvio para controlar o escoamento e reter sedimentos;</p> <p>Instalação de drenos internos para coleta e direcionamento da água que infiltra nas camadas superiores do backfill;</p> <p>Revegetação progressiva das áreas impactadas para estabilizar o solo e reduzir a erosão;</p> <p>Rebaixamento controlado do lençol freático nas cavas, com bombeamento de parte da água para corpos hídricos próximos, possibilitando a reposição de vazões e evitando a redução da disponibilidade hídrica no local</p>	<p>Plano de Fechamento Progressivo / PRAD – Plano de Reabilitação de Áreas degradadas, que permitam a reabilitação completa pós-operação;</p> <p>Programa de Monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas;</p> <p>Monitoramento das vazões dos cursos d'água a jusante</p> <p>Monitoramento hidrológico: níveis da água subterrânea em poços / INAs;</p> <p>Monitoramento da vazão de captação para atendimento aos limites estabelecidos em outorgas.</p> <p>Detalhamento do Modelo Matemático de Desagamento das Cavas a partir de dados de vazão de corpos de água superficiais, permeabilidade do solo e velocidade/vazão dos fluxos subterrâneos nas áreas das cavas.</p>

Figura 47 - Matriz de avaliação do impacto da Alteração da Dinâmica e da Disponibilidade Hídrica Superficial e Subterrânea no âmbito do Projeto Caldeira. (Fonte: autos do processo).

4.1.5. Alteração da qualidade do ar

A alteração da qualidade do ar constitui impacto potencial em todas as fases do empreendimento, decorrente principalmente da emissão de material particulado e gases de combustão associados às atividades de implantação, operação e desativação. Ainda que na fase de planejamento as atividades sejam restritas e de baixa intensidade, como a abertura de acessos e o trânsito de veículos de apoio, já há possibilidade de geração difusa de poeira em áreas de solo desagregado.

Durante a fase de implantação, a supressão da cobertura vegetal e a movimentação de solo expõem o substrato às intempéries, intensificando a emissão de material particulado. As atividades de terraplenagem, movimentação de equipamentos e transporte de materiais contribuem tanto para a geração de poeira quanto para emissões de fumaça preta proveniente de motores a diesel. Esses efeitos alteram os padrões locais de qualidade do ar, sobretudo no período seco, podendo ocasionar incômodo a trabalhadores e à população em áreas adjacentes. O impacto é classificado como improvável, negativo, reversível, direto, de



curto prazo, temporário, de média magnitude e importância média, sendo sua ocorrência dependente da intensidade das atividades e das condições meteorológicas.

Na fase de operação, os aspectos se intensificam com a lavra de minério, a movimentação de solo orgânico, estéril e argila lavada, bem como com o transporte até as pilhas e a planta de beneficiamento. Além do material particulado, há a emissão de gases de combustão de veículos e equipamentos móveis, bem como emissões pontuais provenientes do processo industrial. Para o controle, está previsto que a Unidade de Tratamento de Minério (UTM) seja dotada de lavadores de gases, garantindo que as emissões atmosféricas se mantenham dentro dos limites legais. Ainda assim, o impacto é considerado improvável, negativo, reversível, direto, de curto prazo, temporário, de média magnitude e importância alta, em função da proximidade de algumas residências rurais e da possibilidade de incômodo à população no entorno imediato.

Na fase de desativação, a desmobilização de estruturas e a movimentação de máquinas continuarão a gerar emissões de material particulado e gases de combustão, caracterizando impactos negativos. Entretanto, o processo de recuperação de áreas, com revegetação e estabilização do solo, tende a contribuir positivamente para a redução da poeira por arraste eólico. Dessa forma, os efeitos negativos são classificados como locais, reversíveis, temporários e de média magnitude, enquanto os efeitos positivos estão associados à melhoria da qualidade do ar decorrente da reabilitação das áreas impactadas.

As principais medidas de mitigação propostas compreendem a umectação sistemática de vias de acesso e áreas de circulação de veículos por caminhões-pipa, o monitoramento da emissão de fumaça preta em veículos e equipamentos, com suspensão de operação em caso de desconformidade, e a utilização de sistemas de controle em áreas industriais. Para assegurar a eficácia das medidas, estão previstos o Programa de Controle de Emissões Atmosféricas e Monitoramento da Qualidade do Ar, bem como o Programa de Gestão Ambiental de Obras, que deverão contemplar a verificação contínua da eficiência dos mecanismos de controle e o acompanhamento das condições atmosféricas locais.

4.1.6. Alteração dos níveis de pressão sonora e vibração

O impacto relacionado à alteração dos níveis de pressão sonora e vibração decorre da introdução de novas fontes de ruído no ambiente, capazes de modificar a condição acústica da área de inserção do empreendimento e, em determinados casos, gerar incômodos à população no entorno imediato. A intensidade desse impacto depende não apenas dos níveis de emissão, mas também da distância até os receptores e das condições de atenuação existentes no percurso. Ressalta-se que o projeto não prevê o uso de detonações, reduzindo a possibilidade de geração de vibrações significativas.



Na fase de planejamento, os ruídos restritos à abertura de acessos e às atividades de sondagem geológica são de baixa magnitude e de caráter localizado, não configurando alteração expressiva. Já na fase de implantação, os principais fatores de geração de ruído estão associados à supressão de vegetação, terraplenagem, movimentação de terras e abertura de acessos, além da circulação de veículos e máquinas. As vibrações geradas por tais atividades foram avaliadas como de baixa intensidade e de dissipação rápida, restritas ao entorno imediato. Nesse contexto, o impacto acústico nesta etapa é considerado negativo, provável, reversível, direto, local, de curto prazo, temporário e de média magnitude e importância.

Durante a operação, as fontes de ruído estarão relacionadas ao tráfego contínuo de caminhões de transporte de minério, estéril e argila lavada, bem como às atividades de extração e beneficiamento na Unidade de Tratamento de Minério (UTM). A geração de vibração por equipamentos e instalações fixas foi classificada como improvável, não representando risco relevante ao meio físico ou às comunidades vizinhas. O impacto sonoro, embora perceptível, será restrito em grande parte à área da mineração, com trabalhadores sujeitos a medidas de proteção individual. Assim, trata-se de impacto certo, negativo, reversível, de curto prazo, temporário, direto, de média magnitude e importância média.

Na fase de desativação, os ruídos estarão associados às atividades de desmobilização das estruturas, remoção de equipamentos e obras de recuperação. Tais efeitos foram classificados como negativos, prováveis, reversíveis, locais, de curta duração, temporários e de baixa magnitude.

As medidas de mitigação incluem inspeção e manutenção periódica de veículos e equipamentos, controle de velocidade de máquinas e caminhões, obrigatoriedade do uso de equipamentos de proteção individual para os trabalhadores expostos e o plantio de espécies arbóreas em cercas-vivas, visando a reduzir a propagação sonora para áreas externas ao empreendimento. Além disso, o empreendedor deverá implementar o Programa de Controle e Monitoramento de Ruídos, articulado ao Programa de Sinalização e Tráfego Viário, ao Programa de Gestão Ambiental de Obras e ao Programa de Gestão de Riscos e Plano de Atendimento a Emergências, de forma a assegurar o acompanhamento contínuo dos níveis de pressão sonora e vibração na área do projeto.

4.2. Meio Biótico

Com base no diagnóstico da flora e fauna da área de estudo do Projeto Caldeira, verificou-se que a implantação e operação do empreendimento implicam em impactos relevantes sobre o meio biótico, decorrentes principalmente da supressão de vegetação nativa,



movimentação de solo, tráfego de veículos e alteração da paisagem. A matriz de impacto apresentada possui os seguintes valores:

Característica / Impactos Ambientais	Perda de Hábitat Alteração da Paisagem	Afugentamento de Espécies de Fauna Perda de Espécimes
Fase do Projeto	LI/LO	LI/LO
Incidência	Direta	Direta
Duração	Permanente	Permanente
Temporalidade	Longo Prazo	Longo Prazo
Natureza	Irreversível	Irreversível
Localização	Estratégica	Estratégica
Durabilidade	Longa	Longa
Importância	Alta	Alta
Magnitude	Alta	Alta
Medidas de Gestão	Compensado	Mitigado

Tabela 4 - Matriz de Impacto BM. (Fonte: autos do processo).

Essas atividades acarretam perda de habitats, fragmentação de ecossistemas, afugentamento da fauna e perda de indivíduos, afetando a composição, estrutura e funcionalidade dos ecossistemas locais.

Ressalta-se que, para o Projeto Caldeira, serão aplicadas, nas próximas fases de licenciamento, as seguintes medidas compensatórias:

- Compensação ambiental prevista no SNUC;
- Compensação minerária;
- Compensação por intervenção em área de Mata Atlântica;
- Compensação por intervenção em Área de Preservação Permanente (APP);
- Compensação por ocorrência de espécies ameaçadas de extinção.

A seguir, são apresentadas as avaliações consolidadas dos impactos, bem como as medidas de controle, mitigação e compensação propostas.



4.2.1. Avaliação dos Impactos sobre a Flora

Perda de Habitat

A supressão da vegetação nativa e a movimentação de solo resultarão na eliminação de habitats específicos, afetando diretamente a flora e, indiretamente, a fauna associada.

O impacto é negativo, direto, local, irreversível, permanente, de curta duração, cumulativo e de magnitude média, classificado como relevante.

Medidas propostas:

- Programa de Resgate da Flora;
- Programa de Reabilitação de Áreas Degradadas (PRAD);
- Compensação florestal conforme legislação da Mata Atlântica;
- Compensação minerária;
- Manutenção e recuperação de matas ciliares e áreas florestadas remanescentes.

Alteração da Paisagem e Fragmentação da Vegetação

A fragmentação e a redução da conectividade entre fragmentos florestais implicam em perda da qualidade de habitat, aumento do efeito de borda e comprometimento da dispersão de fauna e flora. Apesar do contexto de elevada antropização, tais alterações ainda podem impactar espécies endêmicas e ameaçadas registradas na área. O impacto é negativo, direto, local, irreversível, permanente, de média magnitude e importância, classificado como relevante.

Medidas propostas:

- Programa de Resgate e Reintrodução da Flora;
- Programa de Monitoramento e Manejo da Fauna Silvestre;
- Programa de Afugentamento da Fauna;
- PRAD com revegetação e criação de áreas verdes para recuperação da conectividade.

4.2.2. Avaliação dos Impactos sobre a Fauna

Afugentamento da Fauna O aumento do tráfego, ruídos, vibrações, supressão de vegetação e movimentação de pessoas resultará no deslocamento de indivíduos e alteração de



padrões de ocupação. Embora parte da fauna seja composta por espécies generalistas e tolerantes, indivíduos sensíveis tendem a ser afastados para fragmentos do entorno. O impacto é negativo, direto/indireto, local, reversível na fase de desativação, certo, de média magnitude e importância na fase de implantação, e de baixa relevância nas demais fases.

Medidas propostas:

- Programa de Afugentamento e Monitoramento da Fauna;
- Manutenção de áreas naturais remanescentes como refúgio;
- Programa de Educação Ambiental para trabalhadores e comunidades.

Perda de espécimes

A supressão da vegetação, movimentação de solo, geração de sedimentos, efluentes e tráfego de veículos podem ocasionar a perda direta de indivíduos da flora e fauna, especialmente espécies com baixa mobilidade (fauna edáfica e fossorial, anfíbios, répteis e pequenos mamíferos). O impacto é negativo, direto, local/regional, irreversível, permanente, de média magnitude e importância nas fases de implantação e operação, e baixo nas fases de planejamento e desativação.

Medidas propostas:

- Programa de Resgate da Flora;
- Programa de Supressão e Afugentamento da Fauna;
- Programa de Monitoramento da Fauna;
- Programa de Educação Ambiental;
- Controle da emissão de particulados, ruídos e efluentes.

Conclusão

De forma geral, os impactos sobre o meio biótico foram avaliados como negativos, diretos, locais a regionais, de média magnitude, sendo passíveis de controle, mitigação e compensação. Ressalta-se que, na fase de Licença de Instalação (LI), deverão ser protocolados os programas ambientais detalhados, incluindo o Projeto de Intervenção Ambiental (PIA), o PRAD, e os Programas de Resgate e Monitoramento da Flora e da Fauna, garantindo a efetividade das medidas propostas e o cumprimento da legislação ambiental vigente.



4.3. Meio Socioeconômico

4.3.1. Alteração nas expectativas acerca do desenvolvimento social e econômico

Este impacto, positivo e/ou negativo a depender de quem avalia, se inicia tão logo o empreendimento começa a atuar no território com as sondagens e permanece durante toda a vida útil do empreendimento, perpassando todas as fases, em menor ou maior grau. De acordo com o estudo apresentado, em relação às expectativas o estudo de percepção realizado constatou que a maior parte dos entrevistados acredita que o empreendimento vai gerar empregos para a comunidade, irá desenvolver a cidade/comunidade, atrair outras empresas para região, ajudar/beneficiar o comércio local e gerar oportunidades para novos negócios, “fazer com o que o dinheiro gire na cidade”, além de contribuir com a melhoria dos aspectos sociais, como saúde e educação. Já em relação às expectativas negativas, o aumento do custo de vida, da violência, de que o empreendimento irá atrair pessoas de fora da comunidade e que vá gerar sobrecarga nos serviços de saúde e educação dos municípios são citados com maior frequência. A classificação resumida do impacto é apresentada no quadro que se segue:

Crítérios	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Natureza	Positiva/Negativa	Positiva/Negativa	Positiva/Negativa	Positiva/Negativa
Localização e Espacialização	Regional	Regional	Regional	Regional
Incidência	Direta e indireta	Direta e indireta	Direta e indireta	Direta e indireta
Duração	Temporária	Temporária	Temporária	Temporária
Temporalidade	Curto prazo	Curto prazo	Curto prazo	Curto prazo
Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível	Reversível
Ocorrência	Certa	Certa	Certa	Certa
Importância	Alta	Média	Média	Alta
Magnitude	Alta	Média	Média	Média

Figura 48 - Matriz de Impactos - Alteração nas Expectativas Acerca do Desenvolvimento Social e Econômico Local

Para mitigar e/ou potencializar estas expectativas, é proposto a realização de ações de comunicação, diálogo e palestras, principalmente com as comunidades diretamente afetadas pelo empreendimento, por meio do Programa de Comunicação Social, com canais institucionais de comunicação, como o Programa Alô Comunidade, já implantado, para divulgar informações sobre o projeto, esclarecer dúvidas e colher sugestões.

Considerações: este impacto deverá ser monitorado e objeto de discussão contínua com as comunidades no âmbito do PEA, considerando ainda os dados e os relatórios de



monitoramento de indicadores socioeconômicos a ser condicionado, de forma a aferir a evolução das expectativas face à realidade do empreendimento durante as fases de planejamento, operação e fechamento.

4.3.2. Alteração da oferta de empregos

Para a implantação e operação do empreendimento, é prevista a geração de cerca de 520 empregos diretos e aproximadamente 2.500 indiretos. De acordo com o estudo, este aumento na oferta de empregos terá um impacto positivo sobre Caldas, tendo em vista a proposta de recrutar a maior parte da mão de obra nas comunidades mais próximas ao empreendimento, com o compromisso de a empresa oferecer capacitação para a mão de obra local, para que trabalhadores locais possam ocupar a grande maioria das vagas a serem abertas. Contudo, sua abrangência será regional, podendo atrair trabalhadores de municípios próximos, como Andradas e Poços de Caldas. O impacto é considerado negativo em sua fase de fechamento, em função da perda de postos de trabalho. No quadro a seguir é apresentada de forma resumida a classificação do impacto.

Crítérios	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Natureza	Positiva	Positiva	Positiva	Negativa
Localização e Espacialização	Regional	Regional	Regional	Regional
Incidência	Direta	Direta	Direta	Direta
Duração	Temporária	Temporária	Temporária	Temporária
Temporalidade	Curto prazo	Curto prazo	Curto prazo	Longo prazo
Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível	Reversível
Ocorrência	Certa	Certa	Certa	Certa
Importância	Alta	Média	Média	Alta
Magnitude	Baixa	Alta	Alta	Baixa

Figura 49 - Matriz de Impactos - Alteração na Oferta de Emprego

Proposta de potencialização e mitigação: implantação do Programa de Priorização e Capacitação de Recursos Humanos e Fornecedores Locais, para capacitar a mão de obra nas comunidades do entorno do empreendimento e, implantação do Programa de Requalificação, Realocação e Desmobilização da Mão de Obra para mitigar os impactos gerados na fase de desativação.



Considerações: Apesar de ser considerado, em si, um aspecto positivo, a alocação de mão de obra local nesta atividade poderá ter efeito negativo sobre outros setores, podendo ter outros impactos decorrentes, como a desestruturação de atividades pré-existentes, o que deverá ser monitorado por meio de programa de Monitoramento de Indicadores Socioeconômicos.

4.3.3. Alteração na arrecadação pública municipal

De acordo com o estudo apresentado, este impacto é previsto para ocorrer nas etapas de implantação, operação e desativação do empreendimento, sendo decorrente de oito aspectos: seis de natureza positiva (*geração de trabalho e renda, alteração dos níveis de emprego, pagamento de salários, recolhimento de tributos, demanda por insumos e serviços, pagamento de fornecedores*) e, dois de natureza negativa (*redução da demanda por insumos e serviços e desmobilização de mão de obra*), que ocorrerão na fase de desativação do empreendimento.

O incremento da arrecadação pública será percebido pelos municípios da área de influência, especialmente no município de Caldas, mas também em Andradas e em Poços de Caldas. Além da arrecadação direta, a dinamização da economia, do comércio e dos serviços, direta ou indiretamente relacionados ao empreendimento, terá efeito sobre as movimentações financeiras nestes municípios, podendo assim serem revertidos em políticas públicas. O Imposto sobre Serviço de Qualquer Natureza (ISSQN), o ICMS e a Contribuição Financeira sobre Exploração Mineral (CFEM) tendem a aumentar significativamente.

Crítérios	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Natureza	Positiva	Positiva	Positiva	Negativa
Localização e Espacialização	Estratégica	Estratégica	Estratégica	Estratégica
Incidência	Direta e indireta	Direta e indireta	Direta e indireta	Direta e indireta
Duração	Temporária	Temporária	Temporária	Temporária
Temporalidade	Curto prazo	Curto prazo	Curto prazo	Curto prazo
Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível	Reversível
Ocorrência	Provável	Certo	Certo	Certo
Importância	Alta	Alta	Alta	Alta
Magnitude	Alta	Alta	Alta	Alta

Figura 50 - Matriz de Avaliação de Impactos: Incremento da Renda Municipal



Considerações: Será condicionado o monitoramento destes indicadores econômicos e de seus reflexos nas políticas públicas.

4.3.4. Incômodo à população local

O aumento no fluxo de trabalhadores e pessoas “estranhos” às comunidades pode gerar problemas e alterar a dinâmica social nas comunidades do entorno, especialmente em Pocinhos do Rio Verde devido à maior proximidade da ADA. Este impacto poderá ser percebido e sentido também em Andradas, ao longo da rota de escoamento do projeto e, em Poços de Caldas, que é um polo regional. Este impacto pode se ocorrer no âmbito da cultura e nos costumes locais, levando a uma perda de identidade cultural e gerar conflitos entre os moradores nativos e recém-chegados. Há temor de aumento nos índices de criminalidade, gerando insegurança na população, assim como de sobrecarga dos serviços públicos locais, como transporte, saúde e educação e, que aumente a demanda por recursos naturais, como água e energia, sobrecarregando o abastecimento local e causando problemas ambientais. Estes incômodos são cumulativos com o impacto “Pressão na Infraestrutura e Equipamentos Comunitários” e com as expectativas geradas acerca do empreendimento. Estas questões foram citadas na pesquisa de percepção realizada: aumento da violência, impactos no meio ambiente e sobrecarga dos serviços de saúde e educação em função do empreendimento.

Crítérios	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Natureza	Negativo	Negativo	Negativo	-
Localização e Espacialização	Regional	Regional	Regional	-
Incidência	Direta e indireta	Direta e indireta	Direta e indireta	-
Duração	Temporária	Temporário	Temporário	-
Temporalidade	Curto prazo	Curto prazo	Curto prazo	-
Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível	-
Ocorrência	Certo	Certo	Certo	-
Importância	Média	Alta	Alta	-
Magnitude	Média	Alta	Alta	-

Figura 51 - Matriz de Avaliação de Impactos: Incomodo à População Local

Para mitigar esse impacto, o empreendedor propõe: implementar o Programa de Priorização e Capacitação Profissional de Recursos Humanos e Fornecedores Locais, com o intuito de contratar o maior número possível de trabalhadores locais; cursos de formação de mão de obra, especialmente para a população do município de Caldas; execução do Programa de Comunicação Social, para que se possa abordar de maneira proativa as preocupações da



comunidade em relação à presença de pessoal externo, garantindo uma comunicação transparente e a inclusão da população local nas etapas do projeto.

Considerações: será condicionada a identificação de todos os veículos próprios ou de terceirizados, em especial de transporte de cargas. Esta identificação deverá ser colocada nos veículos de forma clara e de fácil visibilidade, nas laterais e na traseira dos veículos (exemplo, placas imantadas), contendo a identificação da empresa contratante, da contratada e número de Central de Reclamações.

Deverá ser estabelecido um Programa de treinamento direcionado a todos os trabalhadores, diretos ou indiretos, próprios ou terceirizados, sobre as regras de comportamento e de respeito às comunidades. A Central de Reclamações deverá ser divulgada para que a comunidade possa se manifestar. Esta central deverá produzir relatórios que deverão ser discutidos no âmbito do PEA.

4.3.5. Comprometimento das atividades econômicas produtivas

O empreendimento pode afetar atividades econômicas e produtivas na ADA, especialmente no que diz respeito à diminuição da disponibilidade de terras agricultáveis e áreas utilizadas na agropecuária – mas, também na AID do empreendimento. Este impacto afetará as *áreas destinadas à plantação e pastagem, que desempenham um papel importante na economia do município, fornecendo subsistência e gerando renda para os agricultores e pecuaristas locais. Com a instalação do empreendimento em áreas atualmente utilizadas para atividades agrícolas e pecuárias, há o risco iminente de perda dessas terras, o que pode ter consequências para a sustentabilidade econômica e social das comunidades locais.*

Critérios de Avaliação de Impactos				
Critérios	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Natureza	-	Negativa	Negativa	Negativa
Localização e Espacialização	-	Local	Local	Local
Incidência	-	Direta	Direta	Direta
Duração	-	Permanente	Permanente	Permanente
Temporalidade	-	Curto prazo	Curto prazo	Curto prazo
Reversibilidade	-	Irreversível	Irreversível	Reversível
Ocorrência	-	Certa	Certa	Certa
Importância	-	Alta	Alta	Alta
Magnitude	-	Baixa	Baixa	Baixa

Figura 52 - Matriz de Avaliação de Impactos: Comprometimento das atividades econômicas e produtivas



Como propostas de mitigação e ou de compensação, o empreendimento propõe, em relação aos proprietários das áreas atingidas, duas opções de negociação: o pagamento de royalties, em que o proprietário opta por manter-se como dono do imóvel e recebe uma percentagem do lucro pela venda do minério/produto; a aquisição do imóvel pelo empreendedor. Em ambos os casos, o dono da terra será recompensado, minimizando as consequências econômicas e sociais relacionadas à alteração da atividade econômica na ADA.

Como forma de mitigar este impacto são propostos o PRAD e o Plano de Fechamento da mina, com o preenchimento das cavas e sua reabilitação, restaurando as áreas a uma condição topográfica e geomorfológica similar ao que havia antes do empreendimento, possibilitando o retorno da realização de atividades produtivas no local da ADA.

Considerações: Em nossa avaliação, há que se fazer uma ressalva no processo de negociação. Na segunda opção, fica claro que o que será resolvido é a situação privada do proprietário e não as questões sociais já mencionadas, como a desestruturação da economia local. Nesse sentido, será preciso desenvolver alternativas, em conjunto com o poder público e/ou outras empresas, visando minorar seus efeitos sociais e econômicos. Assim, será condicionada a apresentação de programa de reestruturação produtiva visando minimizar a desestruturação produtiva causada.

4.3.6. Pressão na infraestrutura e equipamentos comunitários

De acordo com o estudo, a implantação do Projeto pode sobrecarregar significativamente a infraestrutura de serviços públicos e comunitários do município nas áreas de educação, saúde, abastecimento de água e esgotamento sanitário via rede geral, coleta de lixo e energia elétrica, tendo em vista que Caldas, possui a menor cobertura de serviços essenciais em relação aos seus municípios vizinhos, com *uma infraestrutura e quantidade de equipamentos insuficientes para atender plenamente à sua população*.

O estudo ressalta que *um aumento populacional, especialmente de trabalhadores migrantes, pode ocorrer*. Neste sentido, conclui que *é provável que haja uma pressão adicional sobre os serviços de educação, saúde e infraestrutura existentes*.

Critérios de Avaliação de Impactos				
Critérios	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Natureza	-	Negativa	Negativa	-
Localização e	-	Regional	Regional	-
Incidência	-	Direta	Direta	-

	GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS Fundação Estadual de Meio Ambiente - FEAM Diretoria de Gestão Regional - DGR	911/2024 05/12/2025 Pág. 130 de 168
---	--	---

Duração	-	Temporário	Temporário	-
Temporalidade	-	Médio prazo	Médio prazo	-
Reversibilidade	-	Reversível	Reversível	-
Ocorrência	-	Provável	Provável	-
Importância	-	Alta	Alta	-
Magnitude	-	Média	Média	-

Figura 53 - Matriz de Avaliação de Impactos: Pressão na infraestrutura e equipamentos comunitários

Para mitigar esse impacto, o empreendedor irá implementar o Programa de Priorização e Capacitação de Recursos Humanos e Fornecedores Locais Mão de Obra Local, buscando a capacitação para o trabalho em oportunidades do empreendimento, e seus parceiros. Ademais, a empresa propõe apoiar tecnicamente ou por meio de investimentos financeiros projetos e iniciativas propostos pelo município.

Considerações: Será condicionada a apresentação de detalhamento da mão de obra a ser engajada no projeto, em cada fase, discriminando ainda a eventual necessidade de alojamento e/ou as soluções a serem implementadas e seus respectivos impactos. Este impacto deverá ser monitorado pelo Programa de Monitoramento de Indicadores Socioeconômicos.

4.3.7. Processos de especulação imobiliária e fundiária

A previsão de criação de cerca de 520 empregos diretos e 2500 indiretos pode desencadear um aumento na demanda por moradias devido ao fluxo de trabalhadores e suas famílias, gerando especulação e pressão no mercado de aluguéis, especialmente em Pocinhos do Rio Verde, no município de Caldas e nos municípios do entorno.

Crítérios de Avaliação de Impactos				
Crítérios	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Natureza	Negativa	Negativa	Negativa	-
Localização e Espacialização	Regional	Regional	Regional	-
Incidência	Direta	Direta	Direta	-
Duração	Permanente	Permanente	Permanente	-
Temporalidade	Curto prazo	Médio prazo	Médio prazo	-
Reversibilidade	Irreversível	Irreversível	Irreversível	-
Ocorrência	Provável	Provável	Provável	-
Importância	Alta	Alta	Alta	-

Cidade Administrativa Presidente Tancredo Neves, Rodovia Papa João Paulo II, nº 4143. Bairro Serra Verde

Edifício Minas, 1º andar, 31630-901 - Belo Horizonte - MG

Telefone: 3916-9293

	GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS Fundação Estadual de Meio Ambiente - FEAM Diretoria de Gestão Regional - DGR	911/2024 05/12/2025 Pág. 131 de 168
---	--	---

Magnitude	Média	Média	Média	-
-----------	-------	-------	-------	---

Figura 54 - Matriz de Avaliação de Impactos: Processos de especulação imobiliária e fundiária

Para mitigar esse impacto, o empreendedor propõe: o Programa de Comunicação Social como forma de estabelecer diálogo com a comunidade visando que esta acompanhe os processos e se prepare para os potenciais mudanças no território; apoio técnico e financeiro para regulamentações e políticas de ordenamento territorial que limitem a especulação imobiliária descontrolada e protejam áreas sensíveis, além de promover o desenvolvimento urbano sustentável e a distribuição justa de terra, conforme previsto no Decreto nº 48.387, de 24/03/2022; o Programa de Priorização e Capacitação de Recursos Humanos e Fornecedores Locais, com o objetivo de capacitar e preparar mão de obra local para que o maior número possível de trabalhadores locais tenha oportunidade de atuar nas fases de implantação, operação e desativação do empreendimento.

Considerações: a segunda proposta, *apoio técnico e financeiro para regulamentações e políticas de ordenamento territorial que limitem a especulação imobiliária descontrolada*, nos parece de difícil implementação. Neste sentido, será condicionada a apresentação de detalhamento da mão de obra a ser engajada no projeto, conforme já mencionado anteriormente. Este impacto deverá ser monitorado pelo Programa de Monitoramento de Indicadores Socioeconômicos.

4.3.8. Fomento à economia

A implementação do Projeto pode desencadear um impacto positivo em todas as fases, com a expansão das oportunidades de emprego diretas e indiretas entre outros já mencionados. Na desativação, ocorre o inverso, cessando seus efeitos e se tornando negativo, em função do desemprego, de queda dos indicadores econômicos e da arrecadação.

Critérios de Avaliação de Impactos				
Critérios	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Natureza	Positiva	Positiva	Positiva	Negativa
Localização e Espacialização	Regional	Regional	Regional	Regional
Incidência	Direta e indireta	Direta e indireta	Direta e indireta	Direta e indireta
Duração	Permanente	Permanente	Permanente	Permanente
Temporalidade	Curto prazo	Curto prazo	Curto prazo	Curto prazo
Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível	Reversível
Ocorrência	Provável	Certa	Certa	Certa

Cidade Administrativa Presidente Tancredo Neves, Rodovia Papa João Paulo II, nº 4143. Bairro Serra Verde

Edifício Minas, 1º andar, 31630-901 - Belo Horizonte - MG

Telefone: 3916-9293

	GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS Fundação Estadual de Meio Ambiente - FEAM Diretoria de Gestão Regional - DGR	911/2024 05/12/2025 Pág. 132 de 168
---	--	---

Importância	Baixa	Alta	Alta	Alta
Magnitude	Baixa	Média	Alta	Alta

Figura 55 - Matriz de Avaliação de Impactos: Fomento à economia

Considerações: É preciso promover e incentivar projetos que atenuem, ao longo do tempo, a dependência que se pode criar durante a vida útil do empreendimento, para que não repita, como mostrado nas entrevistas com a população e representantes do poder público, as experiências citadas com outros empreendimentos no município. Neste sentido, será condicionada a apresentação de um programa de incentivo à economia local, de forma a valorizar as vocações turísticas da região e de Caldas, como descrito no diagnóstico realizado, a ser discutido no âmbito do PEA, com as comunidades e demais interessados.

4.3.9. Impactos identificados pelos gestores municipais e comunidades afetadas

De acordo com o estudo realizado com gestores municipais, haveria “*ampla aceitação do Projeto Caldeira pelos gestores municipais de Caldas e Poços de Caldas*”. Alguns, aceitariam com restrições, em função de críticas a outras experiências com empresas no passado. De modo geral, os gestores demonstraram interesse pelo empreendimento, especialmente sobre o volume potencial de minério, a demanda por mão de obra, a manutenção de infraestrutura viária, arrecadação e destino de impostos gerados pelo empreendimento, ações de responsabilidade social. Em relação às preocupações, os impactos citados foram as questões ambientais relacionadas aos recursos hídricos, violência, serviços de saúde e educação. Em Poços de Caldas, as expectativas se relacionaram aos aspectos econômicos, como o desenvolvimento local, a geração de empregos, o fortalecimento do comércio local, a atração de negócios. Em relação aos impactos, foram citados: fluxo de migrantes, e sobrecarga nos serviços de saúde e educação. Já em Andradas os gestores manifestaram contra a instalação do empreendimento e não aceitariam sua implantação, com exceção das secretarias do município, que apesar de serem desfavoráveis ao empreendimento, aceitariam com restrições.

Os potenciais impactos aos recursos hídricos é um tema relevante para os três municípios, considerando que os três municípios desenvolvem atividades econômicas significativas que utilizam este recurso, seja no setor agropecuário, extrativista ou turístico.

4.3.9.1 Povos indígenas e comunidades tradicionais

Cidade Administrativa Presidente Tancredo Neves, Rodovia Papa João Paulo II, nº 4143. Bairro Serra Verde

Edifício Minas, 1º andar, 31630-901 - Belo Horizonte - MG

Telefone: 3916-9293



Ainda que não tenham sido identificados povos e comunidades tradicionais no raio de raio de 8 km estabelecido pela Portaria Interministerial n.º 60, de 24 de março de 2015, tampouco na AID do meio socioeconômico, a equipe técnica da FEAM/DGR solicitou aprofundamento de estudos relativos a estas comunidades, por meio do pedido de Informações Complementares.

Sobre **impactos identificados pelos povos indígenas de Caldas**, segundo o empreendedor foi realizada pesquisa de percepção socioambiental, com estas comunidades (que se localizam mais próximas à ADA do empreendimento), em outubro de 2024, visando identificar preocupações e expectativas em relação ao Projeto Caldeira.

Em linhas gerais, este estudo identificou prevalência de expectativas positivas em relação ao empreendimento, vinculadas ao desenvolvimento socioeconômico da região. Contudo, a pesquisa apontou, também, as seguintes preocupações: interferência negativa nos recursos hídricos; impactos negativos na fauna e flora; aumento do tráfego de veículos pesados (na rota do transporte escolar) e deterioração de vias locais; sobrecarga em equipamentos e serviços públicos; aumento da emissão de particulado e ruídos; entre outros.

Ainda sobre impactos identificados pelos indígenas de Caldas, cumpre-nos acrescentar, que a Associação Indígena Kiriri do Rio Verde de Caldas anexou ao processo SEI 2090.01.0001258/2025-46 documento (Id. 114369637) com apontamentos sobre o licenciamento ambiental ora em análise. Neste documento, dada a proximidade com o limite de 8km estabelecido pela Portaria Interministerial n.º 60, de 24 de março de 2015, esta comunidade aponta preocupações com a manutenção da qualidade ambiental na região e da produção e reprodução de seus modos tradicionais de vida; solicita cuidados adicionais com os povos indígenas aldeados de Caldas; e análise da pertinência de algumas demandas no âmbito do processo em análise (impactos), ou a ele associadas, na forma de contrapartidas.

Entre as questões levantadas, citamos: monitoramento qualidade da água; construção de poço artesiano, sistema de distribuição de água e saneamento básico; ponto de monitoramento da qualidade do ar na aldeia (pré-instalação); monitoramento qualidade das estradas de acesso; avaliação emissão de ruído na comunidade; monitoramento de ruídos e vibrações; quota-parte tributos para aldeia; reserva de contratação de mão de obra para indígenas e quilombolas; programa de valorização da cultura indígena de Caldas; construção de UBSI; ampliação da rede elétrica; construção de campo de futebol; projetos socioambientais; reflorestamento e plantio de mudas; incentivo à produção e construção da



casa do artesanato; construção de sede para associação indígena; reserva de vagas jovem aprendiz e meu primeiro emprego; reserva de parte da CFEM em benefício da população indígena do município, etc.

Avaliação

Dentre os temas listados, alguns foram abordados e condicionados neste parecer, com base nas análises técnicas realizadas: monitoramento qualidade da água; monitoramento da qualidade do ar; qualidade das estradas de acesso; emissão de ruído e vibrações; projetos socioambientais; reflorestamento e plantio de mudas. Nestes casos, ressalte-se que os pontos de monitoramento propostos observam os estudos apresentados e analisados pela equipe da FEAM/DGR, de acordo com os impactos diagnosticados.

Entretanto, recomendamos ao empreendedor a análise das demandas a partir da identificação de eventuais impactos já identificados verificando a necessidade de complementar ou não as medidas de mitigação e de monitoramento estabelecidas.

Em outro bloco de questões, as demandas tratadas dizem respeito, principalmente, à esfera administrativa local, de competência do poder público municipal, como: quota-parte de tributos para aldeia – CFEM; ampliação da rede elétrica; construção de poço artesiano + sistema de distribuição de água + saneamento básico; construção de UBSI. Logo, estes temas devem ser tratados no âmbito legislativo e executivo de Caldas.

Por outro lado, há questões que se relacionam a políticas de fortalecimento das comunidades indígenas, como: construção de campo de futebol; projetos socioambientais; programa de valorização da cultura indígena de Caldas; incentivo à produção e construção da casa do artesanato e construção de sede para associação indígena. Para estes temas, e considerando as atribuições legais da FUNAI, há que se considerar o caráter voluntário e de responsabilidade social destas ações por parte do empreendedor – tendo em vista não terem sido observados, de acordo com os estudos apresentados, impactos diretos sobre estas comunidades.

Em relação às demandas: reserva de contratação de mão de obra para indígenas e quilombolas e, reserva de vagas Jovem Aprendiz e Meu primeiro emprego, recomendamos ao empreendedor a análise e a inclusão das comunidades indígena e quilombola nos Programas a serem desenvolvidos visando a incorporação do maior número possível de trabalhadores locais – como treinamentos e capacitações. Sugerimos ainda, em função do seu componente cultural importante para a cidade e região, que seja apresentado um



GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
Fundação Estadual de Meio Ambiente - FEAM
Diretoria de Gestão Regional - DGR

911/2024
05/12/2025
Pág. 135 de 168

Programa de Educação Ambiental específico para estas comunidades visando o desenvolvimento de projetos socioambientais.

Impactos sobre povos indígenas e comunidades tradicionais

No que se refere à eventuais **impactos do empreendimento às comunidades tradicionais e indígenas**, os estudos apresentados pelo empreendedor avaliaram os seguintes impactos: alteração da circulação de veículos nos acessos regionais; alteração dos níveis de ruído ambiental; alteração da qualidade do ar; alteração da qualidade de recursos hídricos.

Sobre alteração da circulação de veículos nos acessos regionais, a não ocorrência de sobreposição territorial, a distância superior aos 8km, a não interferência nas rotas de escoamento, e ausência de impacto nos modos de vida e organização sociocultural destas comunidades indica que o empreendimento “não configura risco direto ou indireto relevante para as populações indígenas e quilombolas da região” (METEORIC, 2025. Autos do processo).

Cidade Administrativa Presidente Tancredo Neves, Rodovia Papa João Paulo II, nº 4143. Bairro Serra Verde

Edifício Minas, 1º andar, 31630-901 - Belo Horizonte - MG

Telefone: 3916-9293

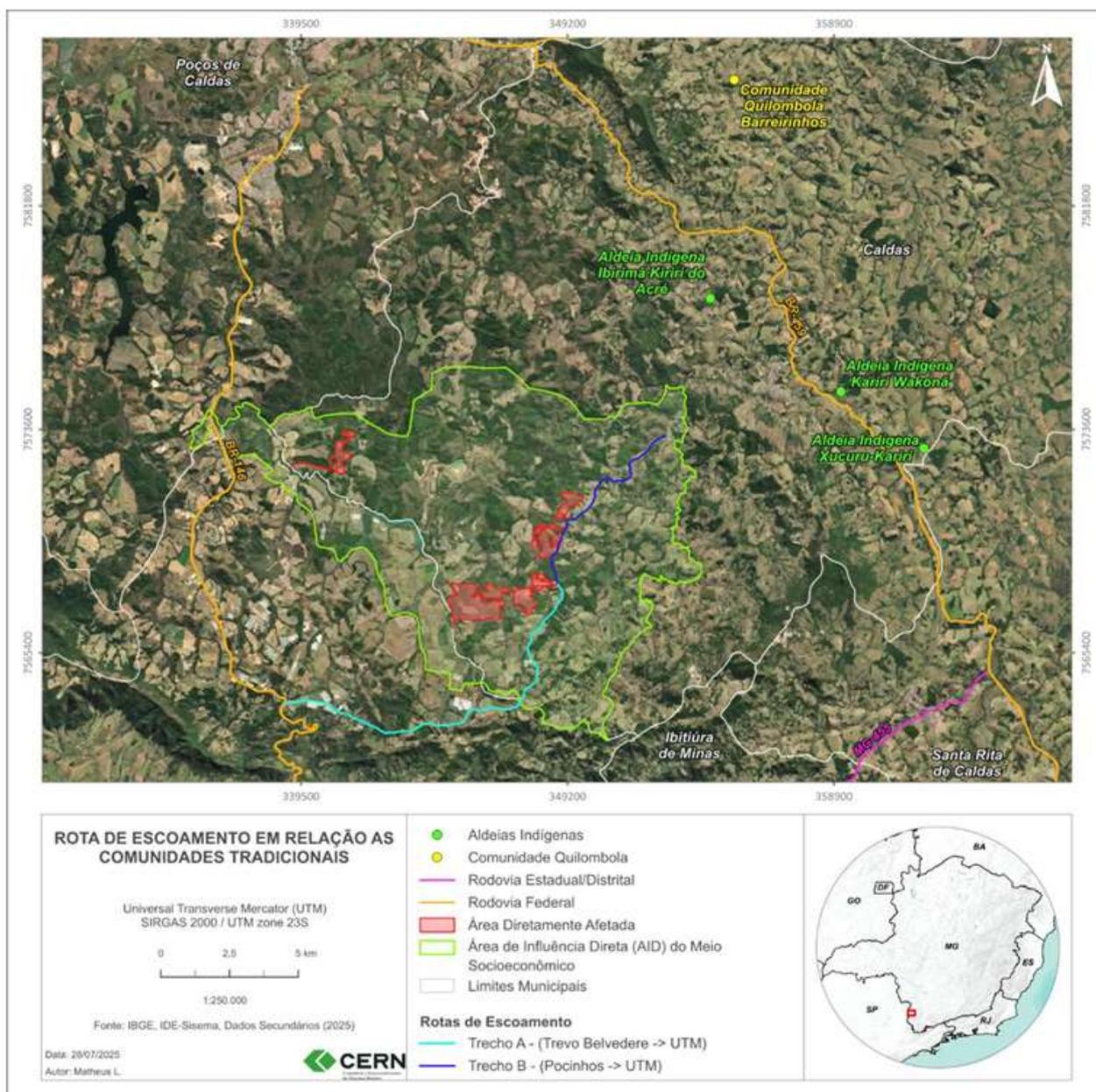


Figura 56 – Localização da ADA do empreendimento, das aldeias indígenas, comunidade quilombola e rota de escoamento proposta para o Projeto Caldeira. (Fonte: autos do processo)

Acerca de eventual alteração dos níveis de ruído ambiental, os resultados obtidos nos 6 pontos de monitoramento, situados no entorno imediato do empreendimento, foram

Cidade Administrativa Presidente Tancredo Neves, Rodovia Papa João Paulo II, nº 4143. Bairro Serra Verde

Edifício Minas, 1º andar, 31630-901 - Belo Horizonte - MG

Telefone: 3916-9293



considerados aceitáveis (nos parâmetros legais estabelecidos pela NBR 10.151:2019 e Lei Estadual de Minas Gerais nº 10.100 de 17 de janeiro de 1990). Ainda, a maior frequência de ventos advém da porção norte do município, sentido oposto, portanto, à localização do empreendimento. O que indica que “não é previsto que as Aldeias Indígenas e a Comunidade Remanescente de Quilombo percebam impactos relativos a ruídos provenientes do Projeto Caldeira” (METEORIC, 2025. Autos do processo).

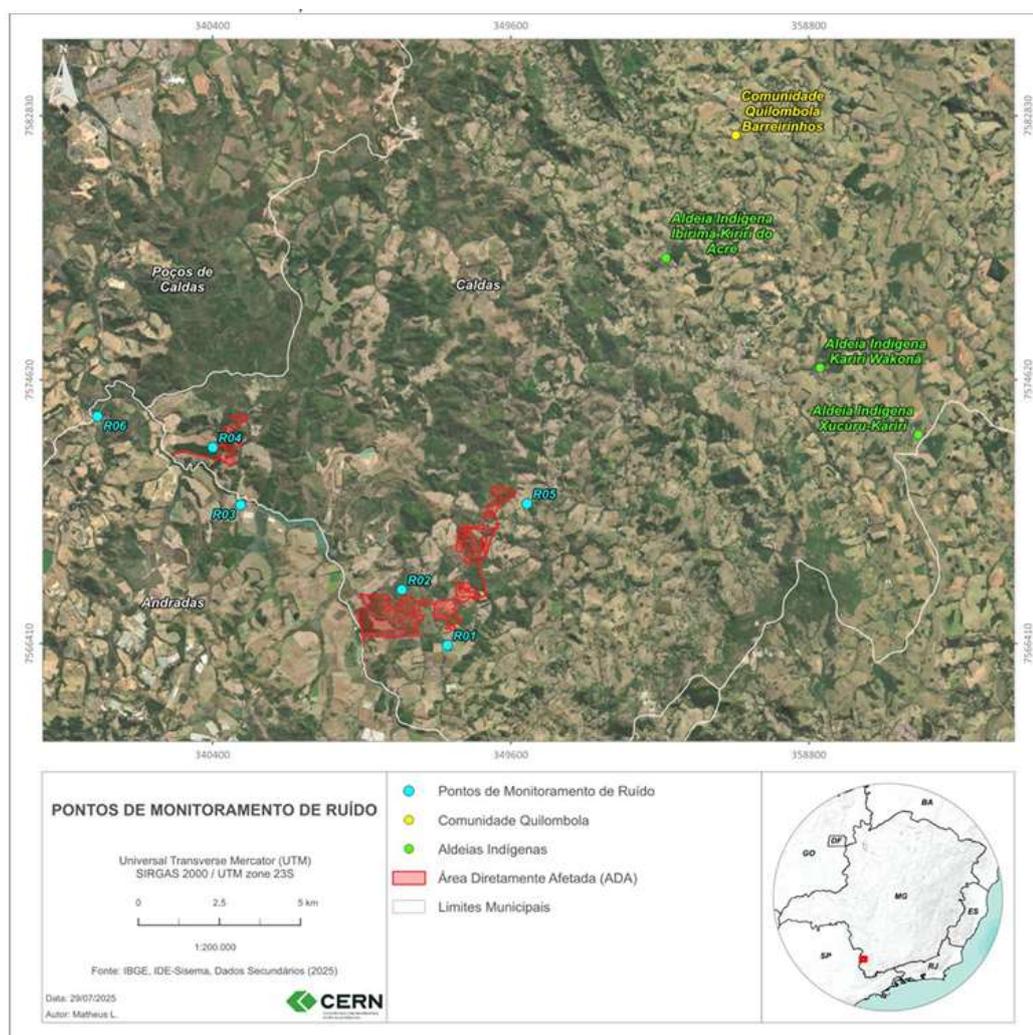


Figura 57 - Localização do empreendimento, das aldeias indígenas, comunidade quilombola e dos pontos de monitoramento de ruído ambiental. (Fonte: autos do processo)

No que tange à alteração da qualidade do ar, o Estudo de Monitoramento da Qualidade do Ar aponta que as plumas de dispersão de poluentes resultantes do estudo não atingem as

Cidade Administrativa Presidente Tancredo Neves, Rodovia Papa João Paulo II, nº 4143. Bairro Serra Verde

Edifício Minas, 1º andar, 31630-901 - Belo Horizonte - MG

Telefone: 3916-9293



comunidades indígenas e quilombola. Logo, “não é previsto que as comunidades tradicionais percebam impactos relativos à alteração da qualidade do ar provenientes do processo de implantação e operação do empreendimento” (METEORIC, 2025. pág. 26 IC 45). Sobre eventual alteração da qualidade dos recursos hídricos, as comunidades tradicionais identificadas estão localizadas em microbacia diferente cuja rede de drenagem não recebe contribuições oriundas do empreendimento.

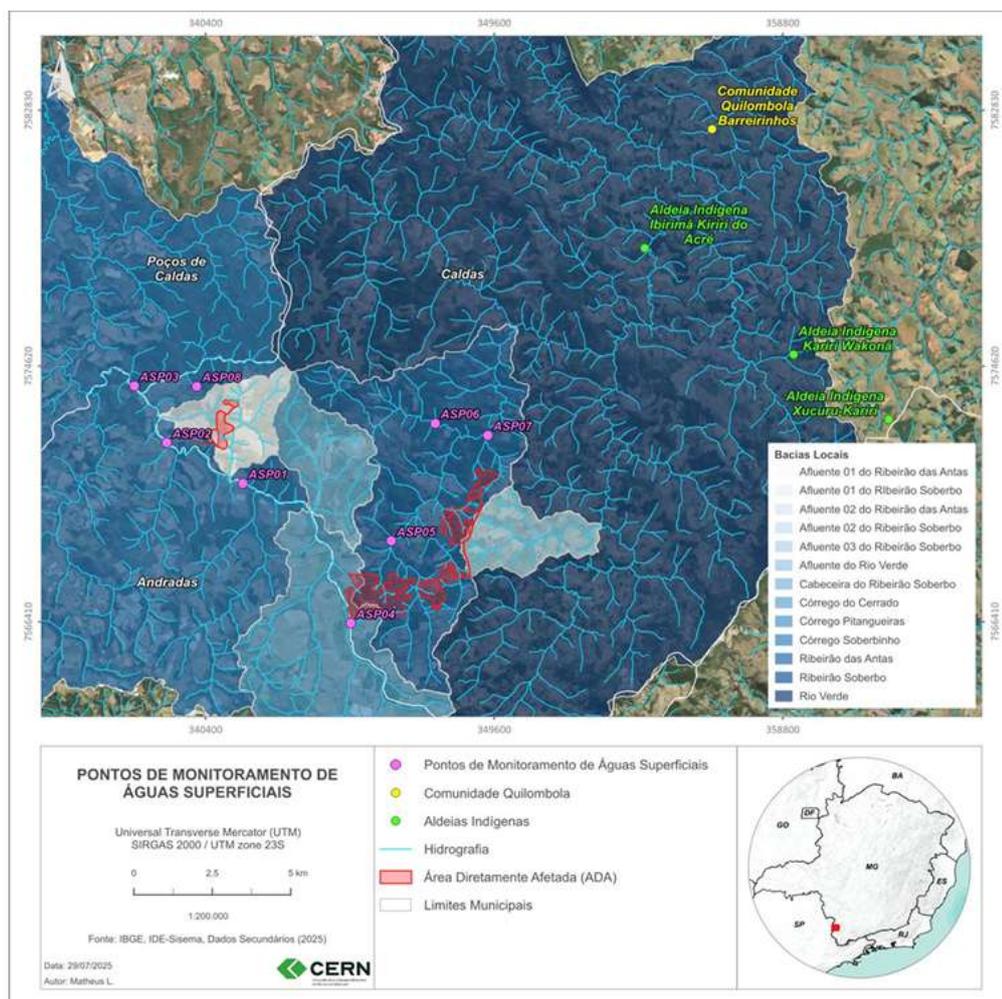


Figura 58 - Localização da ADA do empreendimento, das aldeias indígenas, comunidade quilombola e dos pontos de monitoramento de qualidade das águas superficiais. (Fonte: autos do processo)

Cidade Administrativa Presidente Tancredo Neves, Rodovia Papa João Paulo II, nº 4143. Bairro Serra Verde

Edifício Minas, 1º andar, 31630-901 - Belo Horizonte - MG

Telefone: 3916-9293



Em relação à alteração da paisagem, a conformação do relevo regional não permite a visada entre as comunidades em tela e a ADA do empreendimento.

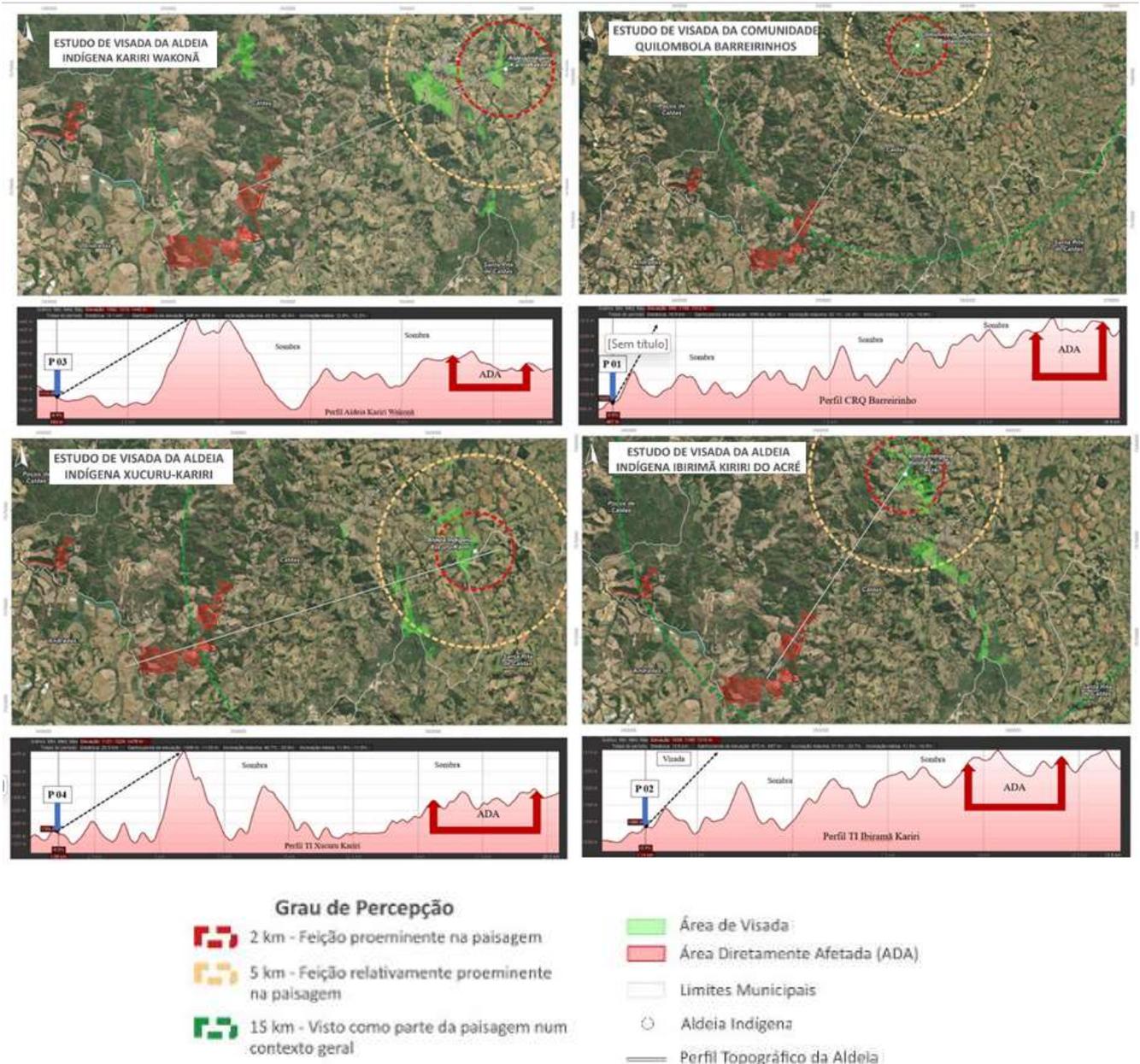


Figura 59 - Estudos de Visada. (Fonte: autos do processo)

Cidade Administrativa Presidente Tancredo Neves, Rodovia Papa João Paulo II, nº 4143. Bairro Serra Verde
Edifício Minas, 1º andar, 31630-901 - Belo Horizonte - MG
Telefone: 3916-9293



Em que pese o fato de os estudos apresentados indicarem ausência dos impactos supracitados nos povos e comunidades tradicionais identificados na All do meio socioeconômico, o empreendedor informa que tem estabelecido diálogo especializado (realizado por profissionais com formação e experiência) e relacionamento com estas comunidades. Menciona, também, a implementação de uma série de iniciativas de responsabilidade social, como:

- Apoio a projetos internos das aldeias (auxílio financeiro para realização de festas no dia dos povos originários;
- Apoio técnico à elaboração do protocolo de consulta da comunidade);
- Fomento à produção de artesanato indígena;
- Ajuda humanitária (melhoria de estradas, disponibilização de maquinário, transporte de alimentos, doações para crianças e adolescentes).

4.4. Programas ambientais

Conforme destacado, por se tratar da fase de Licença Prévia, os programas de controle ambiental serão implementados e detalhados no âmbito da Licença de Instalação, uma vez que, nesta etapa, o foco é a análise da viabilidade ambiental do projeto. Entretanto, como parte integrante do EIA, o empreendedor apresentou para o Projeto Caldeira uma proposição preliminar dos programas ambientais que deverão ser adotados nas fases subsequentes. A seguir, apresenta-se uma síntese desses programas.

4.4.1. Programa de gestão ambiental das obras

Este programa terá como objetivo orientar e controlar as atividades relacionadas à fase de implantação do empreendimento, estabelecendo diretrizes ambientais básicas a serem observadas durante a execução das obras. O programa prevê a adoção de técnicas construtivas adequadas, procedimentos de supervisão e sistemas de controle capazes de prevenir e mitigar impactos ambientais, reduzir riscos ocupacionais e evitar a ocorrência de incidentes durante a implantação.

A execução será conduzida por equipe especializada nas áreas de segurança do trabalho, saúde ocupacional e meio ambiente, em conformidade com as políticas corporativas da empresa e a legislação vigente. O público-alvo inclui trabalhadores da Meteoric Resources, das empresas gerenciadoras e das empreiteiras envolvidas, os quais receberão treinamento específico quanto às responsabilidades e normas ambientais.

O programa permanecerá ativo desde o planejamento até a completa desativação dos canteiros de obras, garantindo acompanhamento contínuo das atividades em campo, a



aplicação de medidas corretivas sempre que necessárias e a avaliação periódica dos resultados. Espera-se, com sua efetiva implementação, assegurar a execução das obras em conformidade com as diretrizes ambientais e de segurança estabelecidas, prevenindo impactos e promovendo maior controle sobre a performance socioambiental do empreendimento.

4.4.2. Programa de gestão de riscos e plano de atendimento a emergências

Este programa terá como objetivo identificar, avaliar, prevenir e mitigar riscos ambientais, de saúde e de segurança associados às fases de implantação, operação e desativação do projeto, além de garantir resposta adequada a situações emergenciais. A iniciativa está integrada ao Sistema de Gestão da Meteoric Resources, que contempla inventário de riscos atualizado conforme a evolução das atividades e a implementação de planos de resposta a emergências ajustados à realidade operacional do empreendimento.

O programa prevê a manutenção de sistemas e procedimentos previamente definidos, a capacitação contínua de empregados e contratados e a definição de indicadores de desempenho voltados ao monitoramento da eficácia das ações de prevenção e resposta. Seu público-alvo abrange trabalhadores da empresa e terceirizados, além de comunidades e recursos ambientais potencialmente expostos a efeitos de acidentes.

A operacionalização será contínua durante toda a vida útil do projeto, assegurando que os riscos sejam adequadamente gerenciados em todas as fases. O setor de segurança do trabalho será responsável pela divulgação, treinamento e coordenação das ações, devendo contar com a adesão de todos os envolvidos. O resultado esperado está diretamente vinculado à meta de “Zero Acidente”, buscando prevenir perdas humanas, danos à saúde e impactos adversos à fauna, flora e recursos hídricos.

4.4.3. Programas do Meio Físico

4.4.3.1. Programa de Controle de Emissão Atmosférica e Monitoramento da Qualidade do Ar

O objetivo deste programa será o de orientar as ações de prevenção, mitigação e acompanhamento das emissões atmosféricas associadas ao Projeto Caldeira, abrangendo tanto fontes difusas quanto fontes fixas do empreendimento.

A justificativa do programa fundamenta-se na necessidade de atender aos padrões de qualidade do ar estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 506/2024, que atualizou a Resolução CONAMA nº 491/2018, bem como aos padrões estaduais definidos pela



Deliberação Normativa COPAM nº 248/2023, e aos limites de emissão de fontes fixas previstos na DN COPAM nº 187/2013. Considera-se, ainda, o controle de emissões provenientes da frota de veículos e equipamentos movidos a diesel, em consonância com a Portaria IBAMA nº 85/1996, relativa à aferição da emissão de fumaça preta.

Entre as principais ações de controle de emissões atmosféricas destacam-se: a aspersão de água em vias não pavimentadas, intensificada em períodos de estiagem; a definição e sinalização de limites de velocidade visando reduzir o arraste de partículas; a revegetação progressiva de áreas expostas para contenção da poeira; a manutenção periódica de veículos e equipamentos; e a instalação de sistemas de lavagem de gases na UTM, destinados ao controle de material particulado e gases ácidos oriundos do processo de beneficiamento.

No tocante ao monitoramento da qualidade do ar, o programa prevê a instalação de uma rede composta por cinco pontos, distribuídos nas proximidades de residências rurais e na área da UTM, além da medição em fontes fixas da planta industrial.

Os resultados esperados com a execução do programa abrangem a redução efetiva das emissões fugitivas de poeira e gases, a manutenção das concentrações de poluentes dentro dos padrões de qualidade do ar estabelecidos, e a geração de um banco de dados consistente para subsidiar o acompanhamento ambiental. As ações deverão ser implementadas ao longo de toda a vida útil do empreendimento, com medições periódicas e apresentação de relatório anual ao órgão ambiental competente.

4.4.3.2. Programa de Controle e Monitoramento de Ruídos

O objetivo deste programa é minimizar a emissão de ruídos decorrentes das atividades de implantação, operação e desativação do empreendimento, assegurando o atendimento aos limites estabelecidos pela NBR 10.151:2019 (Versão Corrigida:2020) e pela Lei Estadual nº 10.100/1990. O programa prevê a adoção de medidas de controle como a manutenção e regulagem periódica de veículos, máquinas e equipamentos, priorizando intervenções em período diurno, a obrigatoriedade do uso de Equipamentos de Proteção Individual para trabalhadores expostos, a instalação de placas de sinalização, a realização de campanhas educativas vinculadas ao Diálogo Diário de Segurança (DDS) sobre limites de velocidade e a utilização de cercas-vivas em áreas de maior circulação de veículos e equipamentos, visando à atenuação dos níveis sonoros.

Para fins de monitoramento, foram definidos seis pontos de aferição localizados em residências rurais próximas à ADA, considerando a proximidade das comunidades, a topografia e as fontes de ruído previstas, sendo a residência mais próxima situada a aproximadamente 300 metros do empreendimento.



O monitoramento será realizado de forma semestral, com consolidação dos resultados em relatórios anuais a serem encaminhados ao órgão ambiental competente, abrangendo tanto os trabalhadores do empreendimento quanto a população residente no entorno.

Espera-se, com a execução deste programa, garantir que os níveis de ruído permaneçam dentro dos limites normativos vigentes, contribuindo para a proteção da saúde ocupacional, a qualidade ambiental da área de inserção e a redução de potenciais efeitos sobre a fauna local.

4.4.3.3. Programa de Gestão, Controle e Monitoramento de Efluentes Líquidos e Águas Superficiais e Subterrâneas

Este programa terá como objetivo assegurar a proteção dos recursos hídricos na área de influência do empreendimento, abrangendo as fases de implantação e operação. As ações propostas contemplam a coleta, tratamento e destinação adequada dos efluentes gerados, bem como medidas de uso racional e reúso da água nos processos da UTM, que operará em circuito fechado, com retorno integral das águas de processo após tratamento no circuito próprio da planta.

O programa prevê rede de monitoramento composta por nove pontos de águas superficiais e seis pontos de águas subterrâneas, além da implantação de 16 poços de monitoramento para acompanhamento do nível freático, distribuídos estrategicamente em função da abertura progressiva das cavas. Também está contemplado o monitoramento de vazão em 14 seções de cursos d'água, de modo a avaliar eventuais alterações na disponibilidade hídrica regional.

O monitoramento será realizado com frequência trimestral durante as fases de instalação e operação, abrangendo parâmetros físicos, químicos e biológicos conforme normativas vigentes.

No tocante aos efluentes oleosos, será implantada Caixa de Separação Água e Óleo (CSAO) para tratamento das águas provenientes de lavagem e manutenção de equipamentos, prevendo ainda o encaminhamento de resíduos oleosos para empresa licenciada. Para os efluentes sanitários, o empreendimento adotará sistema de tratamento conforme normas técnicas da ABNT, dimensionado para atender a demanda máxima prevista, com lançamento em sumidouro.

O programa estabelece, adicionalmente, medidas de educação ambiental voltadas a trabalhadores e comunidades do entorno, rotinas para registro e tratamento de não conformidades e apresentação de relatórios periódicos ao órgão ambiental. Os resultados esperados incluem a manutenção da qualidade das águas superficiais e subterrâneas, a



verificação da eficiência dos sistemas de controle implantados e o atendimento aos padrões de qualidade estabelecidos pela legislação ambiental aplicável.

4.4.3.4. Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Este programa terá como objetivo disciplinar a segregação, acondicionamento, armazenamento temporário, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos gerados nas fases de implantação, operação e desativação do empreendimento. O programa estabelece como prioridades a minimização da geração, o incentivo ao reuso e à reciclagem, bem como a disponibilização de infraestrutura adequada para o correto gerenciamento.

A proposta encontra-se fundamentada na Política Nacional de Resíduos Sólidos, nas Resoluções CONAMA aplicáveis, nas normas técnicas da ABNT e na DN COPAM nº 232/2019, assegurando o controle e rastreabilidade das destinações. Entre as principais linhas de ação, destacam-se a coleta seletiva, a classificação e identificação dos resíduos, a definição de procedimentos de transporte e armazenamento, e a exigência de relatórios anuais de desempenho ao órgão licenciador, com indicadores para avaliação contínua.

O público-alvo compreende todos os trabalhadores diretos e terceirizados envolvidos nas atividades do empreendimento. A execução do programa será de responsabilidade do empreendedor, podendo ser realizada por terceiros habilitados. Como resultados esperados, ressalta-se a redução dos impactos ambientais associados à disposição inadequada dos resíduos sólidos e a garantia de conformidade legal e operacional no gerenciamento.

4.4.3.5. Programa de Controle de Processos Erosivos, Sedimentos e Gerenciamento de Águas Pluviais

Este programa terá como objetivo implementar medidas preventivas e corretivas destinadas a minimizar, monitorar e mitigar processos erosivos, controlar o carreamento de sedimentos e garantir o adequado manejo das águas pluviais na ADA do empreendimento. As ações previstas abrangem a construção e manutenção de sistemas de drenagem em áreas críticas, incluindo a planta de beneficiamento, pilhas de estéril, solo orgânico, minério e argila lavada, cavas e *sumps* de desaguamento, bem como as estradas internas.

Como resultados esperados, destacam-se a estabilização de áreas suscetíveis à erosão, a redução da perda de solo e a prevenção do assoreamento de corpos hídricos, assegurando a integridade das estruturas do empreendimento e a manutenção da qualidade da água. A responsabilidade de execução será da gerência operacional da empresa, com previsão de atuação ao longo das fases de implantação, operação e desativação, mediante apresentação de relatórios anuais ao órgão licenciador.



4.4.4. Programas do Meio Biótico

O empreendedor apresentou um conjunto de programas ambientais voltados ao meio biótico, considerados aplicáveis às próximas fases do empreendimento. Ressalta-se que, durante a etapa de Licença de Instalação (LI), será protocolado o Plano de Controle Ambiental (PCA), contemplando também os projetos vinculados à intervenção, compensação e programas de mitigação. Para a fase atual de Licença Prévia (LP), entende-se que os estudos e programas apresentados são **satisfatórios**.

O Programa de Resgate de Flora tem como objetivo a coleta e salvamento de indivíduos presentes nas áreas sujeitas à supressão de vegetação nativa, visando preservar a diversidade genética local e disponibilizar material para recomposição. As ações previstas incluem a coleta de sementes, plântulas e epífitas, com ênfase em espécies ameaçadas, endêmicas ou de interesse conservacionista. Esse programa será executado na fase de instalação, antes e durante a supressão, sob responsabilidade de profissionais especializados, com a expectativa de resgatar o maior número possível de indivíduos e produzir mudas nativas para recuperação.

O Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna busca mitigar os impactos da supressão vegetal sobre os animais silvestres, evitando morte, aprisionamento ou isolamento. As ações incluem treinamento das equipes, sistematização e triagem dos indivíduos, atendimento veterinário e destinação final adequada. Será executado durante a supressão e se estenderá para a fase de operação, quando houver ingresso de animais nas áreas do empreendimento. A responsabilidade é do empreendedor, mediante contratação de biólogos e veterinários, e o resultado esperado é a redução da mortalidade e acidentes com fauna, além do aproveitamento científico das informações obtidas.

O Programa de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais é preventivo e essencial devido ao aumento do risco de incêndios durante a implantação, operação e desativação do empreendimento. Suas diretrizes contemplam campanhas educativas, implantação de aceiros, vigilância, formação de brigada e monitoramento de focos de calor. Será executado em todas as fases do projeto e espera-se como resultado a redução dos riscos e impactos de incêndios sobre a flora, fauna e estruturas.

O Programa de Prevenção de Atropelamento da Fauna tem como foco reduzir acidentes decorrentes do tráfego em vias internas e externas. Entre as medidas estão a instalação de sinalização, redutores de velocidade, campanhas educativas e treinamentos para motoristas e funcionários, além do monitoramento de atropelamentos que poderá indicar a necessidade



de estruturas de passagem de fauna. Esse programa será executado nas fases de implantação e operação, visando reduzir a mortalidade da fauna por atropelamentos.

O Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) constitui medida fundamental para mitigação e compensação dos impactos da atividade minerária, em atendimento à Deliberação Normativa COPAM nº 220/2018. Seu objetivo é restaurar áreas degradadas e propiciar equilíbrio ambiental, com ações voltadas à revegetação, conservação do solo, estabilização de recursos edáficos e hídricos e monitoramento de indicadores ambientais. Será executado nas fases de implantação, operação e desativação, sob responsabilidade do empreendedor e equipe contratada. Espera-se como resultado a estabilização das áreas impactadas e condições adequadas de recuperação.

O Programa de Monitoramento da Fauna Silvestre Terrestre é voltado ao acompanhamento das alterações da biodiversidade, com ênfase em mastofauna, avifauna e herpetofauna, grupos considerados bioindicadores. O programa prevê relatórios periódicos com análise crítica, registro de espécies raras, endêmicas e ameaçadas e avaliação da resposta da fauna aos impactos do empreendimento. Será executado nas fases de implantação e operação, com expectativa de subsidiar ações de manejo e conservação.

Complementarmente, o Subprograma de Monitoramento de Mamíferos Ameaçados tem como objetivo acompanhar espécies de médio e grande porte, além de pequenos mamíferos, avaliando o uso de habitat, corredores ecológicos e impactos decorrentes do empreendimento. Serão utilizadas armadilhas fotográficas, tomahawk e pitfall, de modo a gerar dados qualiquantitativos e avaliar riqueza, abundância e diversidade das espécies. A execução ocorrerá desde o início das obras até a operação, em conjunto com o Programa de Monitoramento da Fauna Silvestre, com a expectativa de contribuir para estratégias de conservação e definição de áreas prioritárias para proteção das espécies ameaçadas.

4.4.4.1. PRAD

O Plano de Recuperação de Áreas Degradadas ou Alteradas (PRAD) apresentado para o Projeto Caldeira tem como objetivo geral restabelecer o equilíbrio dinâmico do ambiente por meio da restauração ecológica das áreas impactadas pelas atividades de mineração. Busca-se a readequação da topografia, a proteção do solo e da qualidade da água, a mitigação de processos erosivos e o reafeiçoamento paisagístico, de forma a assegurar condições de uso futuro sustentável.

Entre os objetivos específicos destacam-se: o atendimento às obrigações legais após o encerramento das atividades minerárias, a recomposição da cobertura vegetal com espécies nativas, a proteção do solo e da água, a restauração de habitats compatíveis com diferentes usos pós-mineração, a recomposição do relevo de acordo com a bacia hidrográfica, a



melhoria da estética paisagística e a promoção da autossustentabilidade ecológica, assegurando a estabilidade física, química e biológica da área.

O diagnóstico apresentado considera a Área Diretamente Afetada (ADA), onde ocorrerão os impactos efetivos das intervenções. Verificou-se que a região é composta predominantemente por áreas antropizadas (87%), além de remanescentes de vegetação nativa (13%). Foram caracterizados os aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos, identificando os principais impactos previstos, como alteração da morfologia do relevo e dinâmica erosiva, degradação do solo e perda de potencial produtivo, além de riscos de alteração da qualidade das águas superficiais e subterrâneas.

As estratégias de recuperação incluem medidas de redestinação, reabilitação e restauração ecológica, a depender do nível de degradação observado, com foco no fechamento progressivo das cavas. Para tanto, prevê-se o reaproveitamento do estéril, da argila lavada e do solo orgânico no preenchimento das áreas lavradas, acompanhado de técnicas de drenagem, controle de processos erosivos e revegetação. A revegetação será realizada de forma diferenciada, contemplando áreas com cobertura herbácea e áreas com espécies arbóreas nativas, de modo a garantir a diversidade ecológica e a manutenção da fauna associada.

O plano também contempla medidas de subsolagem, drenagem, adubação, plantio e replantio de mudas, bem como o cercamento das áreas em recuperação para evitar impactos externos. Estão previstas ações de manutenção e monitoramento contínuo, com relatórios de acompanhamento da sucessão ecológica e ajustes nas técnicas empregadas, sempre que necessário.

O uso futuro da área está direcionado ao reafeiçoamento paisagístico, à reabilitação ecológica e à possibilidade de aproveitamento socioeconômico sustentável, incluindo atividades ligadas à conservação, educação ambiental, ecoturismo e lazer. Ressalta-se que o PRAD possui caráter dinâmico, devendo ser constantemente atualizado de acordo com os resultados do monitoramento e as demandas ambientais e sociais identificadas.

Diante do exposto, conclui-se que o PRAD do Projeto Caldeira atende às diretrizes técnicas e legais aplicáveis, apresentando metodologia consistente, objetivos claros e medidas adequadas para a mitigação e compensação dos impactos ambientais previstos. A efetiva implementação das ações propostas será fundamental para assegurar a estabilidade ambiental, a recuperação das funções ecológicas e a viabilidade de usos futuros da área, transformando o passivo da mineração em oportunidade de requalificação ambiental e social.

4.4.5. Programas do Meio Socioeconômico

Cidade Administrativa Presidente Tancredo Neves, Rodovia Papa João Paulo II, nº 4143. Bairro Serra Verde

Edifício Minas, 1º andar, 31630-901 - Belo Horizonte - MG

Telefone: 3916-9293



4.4.5.1. Programa de Priorização e Capacitação Profissional de Recursos Humanos e Fornecedores Locais

O programa visa a capacitação e a priorização de contratação de mão de obra local para as vagas a serem abertas pelo empreendimento. Para tanto, deve-se garantir que a comunidade local esteja adequadamente preparada para atender às demandas específicas do projeto, o que poderá ser potencializado pelas capacitações a serem oferecidas. Um dos objetivos secundários, mas também importante, é impulsionar o desenvolvimento socioeconômico sustentável da região, fortalecendo a capacidade local de participar e beneficiar-se das atividades da indústria de terras raras.

Espera-se com o Programa o aumento significativo da absorção da mão de obra e criação de rede de fornecedores que são residentes na área de influência do Projeto Caldeira e aumento de mão de obra especializada na região. Além disso, espera-se que esse incremento contribua para o fortalecimento socioeconômico das comunidades do entorno do empreendimento.

Considerações: em relação ao objetivo “impulsionar o desenvolvimento socioeconômico sustentável da região, fortalecendo a capacidade local de participar e beneficiar-se das atividades da indústria de terras raras”, é preciso que o Programa também se volte para o fortalecimento da economia local para além de se integrar na cadeia produtiva do empreendimento, criando alternativas que superem a chamada minério-dependência. É preciso que o fomento à economia local se baseie também nas vocações regionais, estimulando-as, mantendo e fortalecendo os laços comunitários pré-existentes ao empreendimento. Estas ações devem ser discutidas com as comunidades envolvidas.

4.4.5.2. Programa de Comunicação Social

O objetivo principal do Programa é estabelecer uma comunicação eficaz entre o empreendedor e as comunidades locais, fornecendo informações sobre o empreendimento, promovendo a participação e o diálogo ativo com as comunidades, com o poder público e demais interessados.

O PCS visará não somente esclarecer dúvidas sobre o projeto, mas também sensibilizar a população sobre suas operações e os esforços empreendidos para mitigar os impactos socioambientais negativos, potencializando os impactos positivos. Além disso, o PCS servirá como meio para divulgar oportunidades de emprego, atividades relacionadas aos programas ambientais e outras iniciativas relevantes para a comunidade.



O Programa deverá estar articulado com toda a operação e programas da empresa e estabelecer relação estreita e direta com os superficiários e comunidades do entorno, bem como com toda a população da área de influência do projeto, envolvendo sociedade civil, poder público, ONGs entre outras. Atualmente, ainda na fase de planejamento, o empreendedor já disponibiliza informações sobre o empreendimento através de seus canais institucionais e redes sociais. A comunicação direta com as partes interessadas já vem sendo realizada através de reuniões presenciais nas quais o empreendedor vem esclarecendo dúvidas da população em geral e do poder público. Há também um canal para receber currículos de pessoas interessadas em trabalhar na empresa, chamado “Banco de Currículos”; e um canal em que fornecedores locais podem se cadastrar para futuras oportunidades de negócio com o empreendedor.

4.4.5.3. Programa de Segurança do Tráfego e Medidas Socioeducativas

Com a implantação do empreendimento haverá incremento no tráfego nas estradas existentes, o que demandará atenção especial devido às possibilidades de acidentes, lentidão nos trajetos, atropelamento e fauna etc. O Programa visa garantir a segurança dos usuários das estradas existentes e das vias a serem implementadas, bem como dos motoristas que trafegarão nas vias internas do empreendimento destinadas ao transporte de pessoas e materiais e, proteger a fauna local. Serão desenvolvidas medidas socioeducativas, contendo diretrizes que associam as responsabilidades de cada indivíduo/profissional, especialmente os motoristas dos veículos associados ao empreendimento, sejam eles contratados diretamente ou de empresas parceiras. Além disso, serão instaladas sinalizações e promovidas melhorias na infraestrutura das vias.

Como parte das Medidas Socioeducativas, os funcionários receberão orientações sobre como agir em perímetros urbanos, proximidade a áreas escolares, avistamento de animais silvestres e situações diversas, incluindo os procedimentos adequados para cada cenário, como redução de velocidade, parada do veículo, uso de buzina, faróis, entre outros.

Este programa tem como público-alvo os trabalhadores, com prioridade os motoristas, envolvidos nas atividades do empreendimento e usuários das vias locais.

Espera-se com a execução do programa a minimização dos impactos negativos relativos ao fluxo de veículos e equipamentos, bem como obter a meta de acidente zero, com os motoristas próprios e terceiros do empreendimento.



GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
Fundação Estadual de Meio Ambiente - FEAM
Diretoria de Gestão Regional - DGR

911/2024
05/12/2025
Pág. 150 de 168

4.4.5.4. Programa de Educação Ambiental

O Programa de Educação Ambiental – PEA seguirá as diretrizes estabelecidas na DN COPAM 214/2017, atualizada pela DN COPAM nº 238/2020, e na Instrução SISEMA 04/2018. Ele será direcionado aos trabalhadores próprios e das empresas contratadas (público interno) bem como aos residentes das comunidades localizadas na área de influência direta do empreendimento (ABEA – público externo).

Para delimitação da área de Abrangência da Educação Ambiental (ABEA), foi considerada a área de Influência Direta (AID) do meio socioeconômico, que contempla as localidades: Bairro Chapada, Clube Uva, Bairro da Divisa, Bairro Lagoa, Bairro Pitangueiras, Bairro Taquari, as comunidades de Bocaina, Bom Retiro, Campo dos Mourões, Capão do Mel, Cupim Vermelho, Fazenda dos Mineiros, Fazenda Vida Longa, Lagoa Dourada, Pocinhos do Rio Verde, Recanto das Garças, Sítio Ana Flor, Sítio Tarumã, Tamanduá e Vila Dallas. As comunidades são pertencentes aos municípios de Caldas, Poços de Caldas e Andradas, conforme a abrangência da AID e a região de escoamento. A Figura 60 a seguir apresenta a área de Abrangência da Educação Ambiental do Projeto Caldeira.

Cidade Administrativa Presidente Tancredo Neves, Rodovia Papa João Paulo II, nº 4143. Bairro Serra Verde

Edifício Minas, 1º andar, 31630-901 - Belo Horizonte - MG

Telefone: 3916-9293

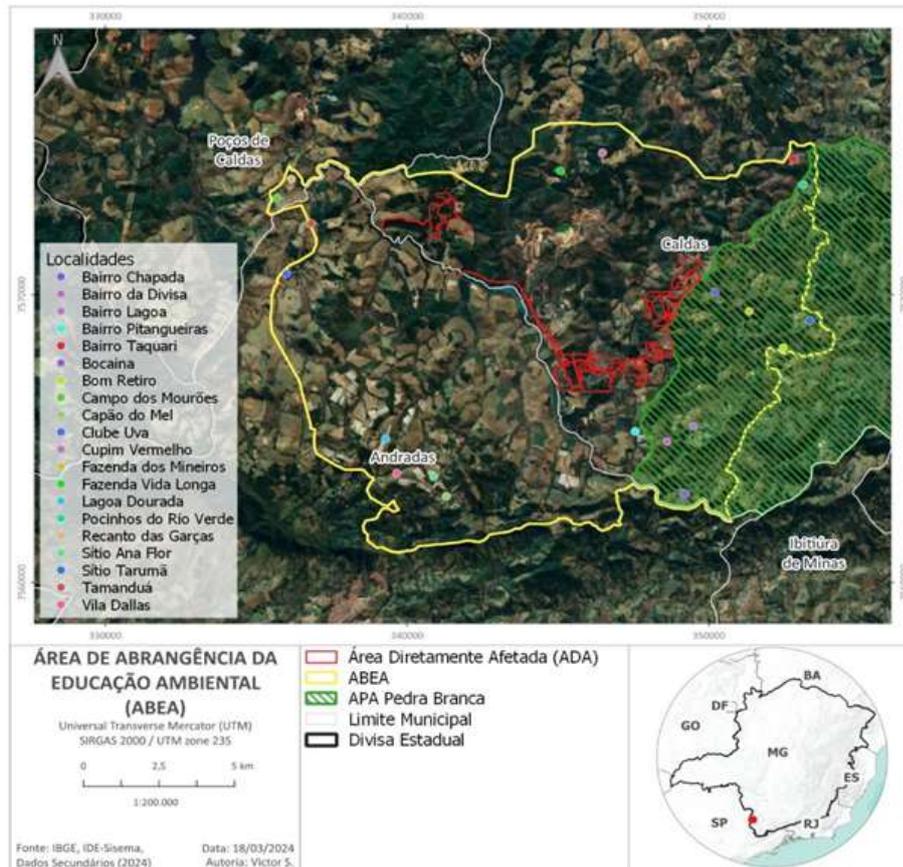


Figura 60 - Localização da área de Abrangência da Educação Ambiental

O projeto apresentado conceitua o objetivo do programa como sendo “a compreensão dos impactos socioambientais do projeto e das medidas de controle e monitoramento adotadas. O Programa de Educação Ambiental é uma medida fundamental para minimizar e compensar os impactos diretos causados pelas atividades do empreendimento, integrando-se às ações planejadas para esse fim”.

É preciso aqui fazer uma correção, pois a Educação Ambiental não é uma compensação. Pode ser considerada uma forma de mitigar impactos desde que seu foco seja trabalhar com as comunidades buscando soluções para os impactos que as atingem diretamente e não apenas “estimular a formação de cidadãos detentores de uma consciência crítica sobre os aspectos socioambientais, e que, simultaneamente, sejam multiplicadores do conhecimento aprendido em suas atividades cotidianas”. Neste sentido, na próxima fase, será



condicionada a reapresentação do PEA de forma que ele reflita, inclusive conceitualmente, as necessidades das comunidades locais quando de sua execução.

O Programa, à parte a questão ressaltada, apresenta ações coerentes com as normas vigentes, estabelecendo ações voltadas para o público interno e externo, com definição de metodologias, realização do DSP e elaboração do PEA a ser executado em acordo com as decisões tomadas pela comunidade.

4.4.5.5. O Programa de Monitoramento Socioeconômico (PMS)

O Programa – proposto a partir de IC formulada pela equipe técnica da GST – O Programa visa acompanhar, de forma contínua e sistemática, os impactos positivos e negativos do empreendimento sobre a dinâmica socioeconômica das comunidades inseridas na Área de Influência Direta (AID) e na Área de Influência Indireta (AI), subsidiando a adoção de medidas preventivas, mitigadoras ou compensatórias.

O programa contempla os principais impactos socioeconômicos previstos, tais como: alteração nas expectativas de desenvolvimento local; oferta de emprego; arrecadação municipal; incômodos à população; comprometimento de atividades produtivas; pressão sobre a infraestrutura comunitária; especulação imobiliária e fundiária; alteração na acessibilidade e no tráfego; mudanças no fluxo migratório; e estímulo à economia regional, aferidos por indicadores organizados em macrotemas: saúde, educação, economia e desenvolvimento econômico, infraestrutura e acessos, segurança pública e percepção da população. Os dados serão obtidos por meio de fontes primárias e secundárias.

A metodologia prevê a realização de Pesquisas de Percepção Socioambiental anuais na AID; monitoramento de indicadores oficiais; análise estatística e descritiva dos dados coletados, sistematizados em banco de dados georreferenciado; elaboração de relatórios anuais contendo a análise dos resultados, a serem apresentados ao órgão ambiental.

De acordo com o empreendedor, o público-alvo do PMS abrange os moradores da AID (comunidades de Pocinhos do Rio Verde, Lagoa, Bom Retiro e Bocaina), vizinhos do empreendimento (proprietários rurais e moradores dispersos), além de trabalhadores, representantes do poder público e integrantes da sociedade civil com interesse no projeto.

O programa terá caráter contínuo, abrangendo tanto a fase de instalação quanto a operação do empreendimento.

Resultados esperados: identificação de alterações socioeconômicas relacionadas à saúde, educação, segurança, tráfego e economia local; subsidiar a adoção tempestiva de medidas corretivas, caso haja comprometimento da qualidade de vida das comunidades;



acompanhamento dos efeitos positivos do empreendimento, como geração de emprego e dinamização econômica; maior transparência e diálogo com a população local, por meio da divulgação periódica dos resultados; fortalecimento da gestão socioambiental, assegurando que o desenvolvimento econômico esteja alinhado ao bem-estar social.

Considerações: é preciso ressaltar que o PMS proposto não deve se limitar, como público-alvo, aos *moradores da AID (comunidades de Pocinhos do Rio Verde, Lagoa, Bom Retiro e Bocaina), vizinhos do empreendimento (proprietários rurais e moradores dispersos), além de trabalhadores, representantes do poder público e integrantes da sociedade civil com interesse no projeto*, mas sim à toda a população de suas áreas de influência, AID e AII, que possam ser afetadas pelo empreendimento. Neste sentido, a Pesquisa de Percepção deve ser estendida a estes públicos da AII.

O Programa, à parte as questões ressaltadas, apresenta ações e metodologia adequadas, ressaltando que seus resultados devem ser objeto não apenas de apresentação, mas também de discussão no PEA.

4.4.5.6. Programa de Desmobilização dos Recursos Humanos na Fase de Desativação

O Programa visa minimizar os impactos decorrentes das desmobilizações oriundas da finalização das atividades do Projeto, com o objetivo de garantir uma transição para os trabalhadores, possibilitando alternativas para sua recolocação ao mercado de trabalho.

Dentre as ações possíveis a serem realizadas para mitigação, são citadas a criação de um banco de cadastro dos trabalhadores envolvidos, contendo informações sobre suas qualificações técnicas e interesses profissionais, palestras, treinamentos e material informativo contendo informações sobre a reinserção no mercado de trabalho e possibilidades de geração de renda através do empreendedorismo. Haverá a possibilidade de priorização de alocação de mão de obra para outros empreendimentos da empresa.

4.4.5.7. Considerações finais sobre os Programas propostos

Ainda em fase preliminar, os projetos apresentados foram considerados pertinentes. Para a fase de implantação, espera-se um detalhamento maior, com apresentação de indicadores não apenas de desempenho, mas de eficácia das ações adotadas.



5. AUDIÊNCIA PÚBLICA

Em 09/11/2024 às 09h, no Clube Tênis Caldas, no município de Caldas/MG, foi realizada a Audiência Pública (AP) para apresentar e debater o Projeto Caldeira, da Meteoric Caldeira Mineração LTDA. com as partes sobre sua área de influência e impactos, assim como demais interessados, seguindo as exigências normativas dispostas a Deliberação Normativa Copam nº 225, de 25 de julho de 2018. O empreendedor cumpriu todas as etapas preparatórias, como a divulgação no município de Caldas e adicionalmente Andradas e em comunidades da Área de Estudo Local e Área de Estudo Regional, visando a mobilização de seus moradores e demais interessados para participarem da AP. Estiveram presentes representante da Aliança em prol da APA da Pedra Branca, Central das Associações de Produtores Orgânicos do Sul de Minas, ONG Planeta Solidário, Associação Poços Sustentável, além de representantes do coletivo de 50 pessoas que assinaram abaixo assinado para solicitação da audiência pública e representantes do poder público municipal.

Após a abertura e exposição do projeto, passou-se a palavra aos solicitantes e, em seguida, às perguntas dos presentes, seguida de respostas do empreendedor. Diversos temas foram levantados pelos presentes inscritos para manifestações, como a alegada ausência de laudo da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) e a necessidade de licenciamento do IBAMA devido à presença de radioatividade natural na região onde pretende-se instalar o empreendimento; possível impacto do Projeto Caldeira no descomissionamento da unidade da Indústrias Nucleares do Brasil de Caldas/MG; risco de contaminação das águas e do ar, incluindo a preocupação de contaminação especialmente por nitrato e gases nitrosos; ausência de previsão de monitoramento das cavas após o fechamento; impacto do tráfego de veículos pesados para o transporte de argila iônica, incluindo questionamentos específicos sobre o impactos do trânsito de caminhões em Pocinhos do Rio Verde; necessidade de esclarecimentos quanto à fertilidade e potencial agrícola do solo após o fechamento das cavas com a argila compactada; lacunas quanto à caracterização social e cultural da região do entorno do empreendimento; necessidade de plano de ação para eventos extremos por conta da crise climática; possíveis expansões futuras do empreendimento; análise de possível impacto ao patrimônio arqueológico tombado do município de Andradas; impactos do empreendimento na Zona de Amortecimento da APA “Santuário Ecológico da Pedra Branca”; necessidade de realização de audiência pública nos municípios de Andradas e Poços de Caldas; preocupações quanto à segurança pública; medidas compensatórias, contrapartidas sociais e ambientais; necessidade de rigor no acompanhamento dos impactos do empreendimento; entre outros temas que compuseram um conjunto de questões que foram, na medida do possível e de sua pertinência, analisadas

Cidade Administrativa Presidente Tancredo Neves, Rodovia Papa João Paulo II, nº 4143. Bairro Serra Verde

Edifício Minas, 1º andar, 31630-901 - Belo Horizonte - MG

Telefone: 3916-9293



e abordadas em cada eixo temático deste Parecer Único (PU). Ao fim a Presidente da Audiência Pública legitimou o ato, que cumpriu seus objetivos de forma satisfatória, com participação ativa dos presentes.

Após audiência, houve o envio do relatório, bem como de respostas aos questionamentos enviados pós audiência no prazo de 5 dias, conforme consignado na DN COPAM nº 225/2018. Em seu relatório, a empresa apresentou elementos de comprovação de cumprimento destas etapas. Após audiência, em atendimento à DN, o empreendedor protocolou no SEI o Relatório Síntese da Audiência Pública (103049700), e anexos (transcrição da AP, lista de presença, envios de convite para a AP e apresentação do empreendimento) comprovando o cumprimento de todas as etapas, incluindo a apresentação de respostas aos questionamentos apresentados – conforme relatado no controle processual deste PU.

6. RECOMENDAÇÃO N. 86/2025 DO MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL

Foram recebidas, por meio do Ofício nº 1068/2025/GABPRM3-FCTT, o qual anexou a Recomendação nº 86/2025, recomendações feitas pelo Ministério Público Federal, acerca do processo em tela. O referido documento solicitou a retirada do Processo de Licenciamento Ambiental SLA nº 911/2024 (Processo SEI nº 2090.01.0001258/2025-46), referente ao Projeto Caldeira da Meteoric Caldeira Mineração Ltda., da pauta da reunião da Câmara de Atividades Minerárias (CMI/COPAM) marcada para 28/11/2025, bem como a suspensão e posterior revisão do Parecer nº 69/FEAM/GST/2025, até que fossem realizadas consultas e apresentadas complementações documentais específicas.

A partir do recebimento do referido documento, a Feam acatou o pedido de retirada de pauta do processo da reunião da Câmara de Atividades Minerárias (CMI/COPAM) agendada para 28/11/2025. Ato contínuo, foi elaborado o Relatório Técnico 72 (128940362), apresentando as considerações referentes às recomendações. Dentre tais considerações, destacamos a seguir os pontos que geraram inclusão de condicionantes.

Em relação à possível interferência do Projeto Caldeira na unidade da INB de Caldas, em que pese já terem sido apresentados dados georreferenciados que permitam avaliação preliminar da localização do empreendimento em tela em relação à unidade da INB será inserido como condicionante:

Proposta de redação da condicionante: Apresentar mapas temáticos e memorial descritivo que indiquem, em base cartográfica georreferenciada, as distâncias das cavas em relação



às barragens Águas Claras, D4, Barragem de Rejeitos (BAR), Barragem “Bacia Nestor Figueiredo” (BNF), bem como aos galpões de armazenamento de Torta II e demais locais com presença de rejeitos radioativos. Prazo: na formalização da LI.

Quanto às análises radiométricas de resíduos sólidos, extratos solubilizados e extratos lixiviados, segue condicionante proposta:

Proposta de redação da condicionante: Apresentar estudos complementares que analisem a possibilidade de que, no processo de lixiviação química a que será submetida a argila para extração dos minerais raros, pelo arraste decorrente do processo, ocorra a captura de outros metais pesados, especialmente Tório e Urano, que possam gerar rejeitos radioativos pelo possível aumento da concentração desses elementos no processo de reutilização da água. Prazo: na formalização da LI.

Vale ser ressaltado que o Ofício nº 1588/2025/GABPRM1-MJF, o qual encaminhou a Recomendação nº 87/2025 do Ministério Público Federal também citou o Projeto Caldeira, ensejando inclusão de condicionantes, conforme segue.

Em relação ao pedido de realização de apresentação de Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) ou Avaliação Ambiental Integrada (AAI), a condicionante foi acatada, nos seguintes termos:

Redação da condicionante proposta: Buscar a Subsecretaria de Gestão Ambiental - Suga, da Semad/MG, para que o órgão avalie a realização de Avaliação Ambiental Estratégica e/ou Avaliação Ambiental Integrada na área, inclusive com possível articulação com outras Secretarias de Estado. Prazo: 60 dias.

Complementarmente, a Feam sugere a inclusão de mais uma condicionante, a fim de complementar a intenção da recomendação, também neste processo.

Redação da condicionante proposta: Realizar avaliação integrada dos impactos decorrentes de todos os direitos minerários da empresa Meteoric Caldeira Mineração LTDA, contemplando a previsão da dispersão regional de contaminantes associados ao material a ser reinserido no meio ambiente (“argilas lixiviadas”) após o processo de lixiviação; a análise da acumulação de longo prazo desses contaminantes no ambiente; e a indicação da capacidade de suporte do ecossistema regional, considerando impactos cumulativos e sinérgicos ou estudo que demonstre que os impactos e contaminantes serão controlados e se restringem à ADA do empreendimento em cenários de longo prazo (10 anos após o término das atividades). Prazo: Na formalização da LI.

Quanto ao plano simulado de comportamento de águas de chuva, sugere-se a seguinte condicionante:

Cidade Administrativa Presidente Tancredo Neves, Rodovia Papa João Paulo II, nº 4143. Bairro Serra Verde

Edifício Minas, 1º andar, 31630-901 - Belo Horizonte - MG

Telefone: 3916-9293



Proposta de redação da condicionante: Apresentar estudo preditivo do comportamento da água de infiltração nas áreas recompostas com argila lixiviada, contemplando: a avaliação do potencial de formação e transporte de nitrato (derivado do amônio) em direção ao aquífero; a interação com a vegetação de reflorestamento (absorção/remoção); a permeabilidade e estabilidade geoambiental do material processado e devolvido às cavas, em cenários de longo prazo; a disponibilidade hídrica subterrânea; e a proposição de Programa de Monitoramento Hidrogeológico. Prazo: na formalização da LI.

A respeito do monitoramento ambiental das cavas a longo prazo, sugere-se a seguinte condicionante:

Proposta de redação da condicionante: Apresentar cronograma de monitoramento ambiental das cavas a longo prazo (mínimo 10 anos). Prazo: na formalização da LI.

Ademais, destaca-se que foram elaborados os Ofícios FEAM/GST nº. 312 (id. SEI 128925475), nº. 313 (id. SEI 128927125), nº. 314 (id. SEI 128927612) e nº. 315 (id. SEI 128928023), endereçados, respectivamente, às Indústrias Nucleares do Brasil – INB, à Autoridade Nacional de Segurança Nuclear, à Agência Nacional de Mineração e ao Ibama, contendo os questionamentos do MPF.

7. CONTROLE PROCESSUAL

7.1. Síntese do Processo

O presente processo administrativo, formalizado pela Meteoric Caldeira Mineração Ltda, SLA n. 911/2024, visa analisar a viabilidade do requerimento de Licença na modalidade LAT - Licença Prévia (LP) - para o Projeto de Caldeira, no município de Caldas, nos termos da DN COPAM n. 217, de 2017.

As atividades a serem licenciadas, conforme a listagem da supracitada DN, são: A-02-07-0 “Lavra a céu aberto - Minerais não metálicos, exceto rochas ornamentais e de revestimento”; A-05-02-0 “Unidade de Tratamento de Minerais - UTM, com tratamento a úmido”; A-05-04-5 “Pilhas de rejeito/estéril”; A-05-06-2 “Disposição de estéril ou de rejeito inerte e não inerte da mineração (classe II-A e IIB, segundo a NBR 10.004) em cava de mina, em caráter temporário ou definitivo, sem necessidade de construção de barramento para contenção.” e F-06-01-7 “Postos revendedores, postos ou pontos de abastecimento, instalações de sistemas retalhistas, postos flutuantes de combustíveis e postos revendedores de combustíveis de aviação”.



7.2. Competência para análise e julgamento do processo

Este processo de licenciamento foi considerado como prioritário a partir de sua avocação pela Diretoria de Gestão Regional, sob fundamento do que dispõe o inciso I a IV, do §1º do art. 17, do Decreto Estadual nº 48.707, de 2023, conforme ATO DE AVOCAÇÃO FEAM/GSO Nº 3/2025 (id.108096472), publicado no Diário Oficial Eletrônico Minas Gerais em 25 de fevereiro de 2025, na pág.12 (id.108264346).

O empreendimento é de grande porte e grande potencial poluidor, classificado como classe 6, com fator locacional 2, conforme Deliberação Normativa Copam nº 217, de 2017, sendo, portanto, competência do Copam, por meio da Câmara de Atividades Minerárias (CMI), em conformidade com o disposto no inciso III do art. 14 da Lei Estadual nº 21.972, de 2016, bem como com o disposto no inciso III do art. 3º do Decreto Estadual nº 46.953, de 2016, a competência para deliberar sobre a licença ambiental pretendida.

7.3. Documentação apresentada

O processo em questão encontra-se devidamente formalizado no Sistema de Licenciamento Ambiental (SLA), bem como continuado no processo SEI nº 2090.01.0001258/2025-46, e instruído com a documentação exigida, constando nos autos, dentre outros, os seguintes documentos:

- a) Documentos do empreendedor: Ato constitutivo e última alteração, procurações, documentos pessoais dos procuradores, CTFs;
- b) Publicação do pedido de licença em jornal de grande circulação e no Diário Oficial (SLA);
- c) Certidão de Regularidade do município de Poços de Caldas, emitida em 14 de março de 2025, (SEI 109897715);
- d) Edital de convocação de Audiência Pública (SLA);
- e) Documentos decorrentes da realização de Audiência Pública (SLA);
- f) Manifestação de terceiros (SLA);
- g) Auto de Fiscalização (SLA);
- h) Comprovante de propriedade/posse/CAR (SLA);
- i) Certidão de Conformidade Municipal (SEI id. 09897715);



Além dos documentos supracitados, no processo foram apresentados os seguintes estudos:

- a) Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD (SLA);
- b) Projeto caldeira (SLA);
- c) Programa de Monitoramento de Fauna (SLA);
- d) Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna (SLA);
- e) Estudo de dispersão de poluentes atmosféricos (SLA);
- f) Relatório de Prospecção espeleológica (SLA);
- g) Projeto Caldeiras espeleológica (SLA);
- h) Relatório Simplificado de classificação de resíduos sólidos (SLA);
- i) Estudo de Tráfego (SLA);
- j) Estudo Critério Locacional de áreas prioritárias para conservação (SLA);
- k) Estudo de Impacto Ambiental – EIA Volume I, II e III (SLA);
- l) Relatório de Impacto Ambiental – Rima (SLA);
- m) Boletim de Monitoramento de qualidade do ar (SLA);
- n) Estudo de critério locacional de áreas prioritárias para conservação (SLA); e
- o) Relatório Técnico da Comissão Nacional de Energia Nuclear (SLA).

As Anotações de Responsabilidade Técnica e os Cadastros Técnicos Federais dos profissionais responsáveis pelos estudos ambientais do empreendimento foram devidamente apresentados, em atendimento ao disposto no §7º do art. 17 da Deliberação Normativa Copam nº 217, de 2017, consoante com o disposto no art. 9º da Lei Federal nº 6.938, de 1981. Foram solicitadas informações complementares ao empreendedor, as quais foram atendidas satisfatória e tempestivamente.

7.4. Publicidade do requerimento da licença

Em atendimento ao princípio da publicidade, bem como ao previsto na Deliberação Normativa Copam nº 217, de 2017, foi realizada a publicação da solicitação da licença, pelo órgão ambiental, no Diário Oficial Eletrônico Minas Gerais de 29/05/2024 - pág.48 do caderno “Diário do Executivo”, e no jornal “O Tempo” do dia 25/05/2025 – pág. 01, pelo empreendedor. Os comprovantes foram anexados pelo empreendedor no SLA ficando, assim, alcançada a divulgação devida e necessária.

7.5. Audiência Pública

Cidade Administrativa Presidente Tancredo Neves, Rodovia Papa João Paulo II, nº 4143. Bairro Serra Verde

Edifício Minas, 1º andar, 31630-901 - Belo Horizonte - MG

Telefone: 3916-9293



Foi realizada, em 9 de novembro de 2024, conforme dados constantes no Sistema de Consulta de Audiência Pública e processo SEI nº 2090.01.0021820/2024-06, a audiência pública do empreendimento em comento. A audiência foi solicitada pelos seguintes interessados:

- a. Planeta Solidário;
- b. Aliança em prol da APA Pedra Branca;
- c. Central de Associações de Produtores Orgânicos do Sul V;
- d. Associação Poços Sustentáveis (APS);
- e. Meteoric Caldeira Mineração Ltda;
- f. Anderson Tadeu de Oliveira.

As solicitações atenderam às exigências normativas dispostas na Deliberação Normativa Copam nº 225, de 25 de julho de 2018.

Após, em atendimento a DN Copam nº 225, de 2018, o empreendedor protocolou o OFÍCIO MEI/ESG 028/2024 (103049698) indicando os *links* para acesso ao áudio e ao vídeo da audiência pública, bem como o Relatório Síntese (103049700), cumprindo, assim, as determinações normativas vigentes sobre o tema.

7.6. Declaração de conformidade municipal

Em conformidade com o disposto no §1º do art. 10, da Resolução Conama nº 237, de 1997 e no art. 18 do Decreto Estadual nº 47.383, de 2018, foi apresentada a declaração de conformidade emitida pelo município da área diretamente afetada pelo empreendimento.

Consta nos autos a certidão de regularidade de atividade quanto ao uso e à ocupação do solo municipal, emitida pelo município de Caldas, datada de 14 de março de 2025 (SEI id.109897715), atestando que as atividades estão em conformidade com as leis e regulamentos administrativos municipais, devidamente assinada pelo Prefeito Municipal, Sr. Ailton Pereira Goulart.

7.7. Manifestação dos órgãos intervenientes

De acordo com o art. 27 da Lei nº 21972/2016, caso o empreendimento represente impacto social em terra indígena, em terra quilombola, em bem cultural acautelado, em zona de proteção de aeródromo, em área de proteção ambiental municipal e em área onde ocorra a necessidade de remoção de população atingida, dentre outros, o empreendedor deverá instruir o processo de licenciamento com as informações e documentos necessários à avaliação das intervenções pelos órgãos ou entidades públicas federais, estaduais e municipais detentores das respectivas atribuições e competências para análise.



No presente caso, conforme declaração do empreendedor no SLA, no item “Fatores de restrição ou vedação”, o projeto em análise não tem ou terá impacto em terra indígena ou quilombola, em bem cultural ou arqueológico acautelado e em área de segurança aeroportuária. Também não seria atrativo de avifauna. Desta forma, não houve manifestações de órgãos intervenientes.

Cumprir registrar que, quanto às comunidades quilombolas e indígenas, os estudos realizados indicaram a *inexistência* de ambos na região pesquisada. Apesar disto, no processo SEI nº 2090.01.0003818/2025-87, noticia-se a presença da Aldeia Ibiramã Kiriri do Acré, localizada acerca de 8,5 km do empreendimento, bem como requerimento da FUNAI para verificação, junto ao empreendedor, de possível intervenção nas terras indígenas com base na Portaria Interministerial nº 60, de 24 de março de 2015 (SEI 110835681).

Quanto aos bens acautelados, constam nos estudos apresentados pelo empreendedor, apontamentos sobre a existência destes (9.3.1.9. Patrimônio Cultural e Natural, pág 65 em diante do EIA, Vol. II, Tomo 3), bem como as consultas feitas junto ao IEPHA (Processo: 2200.01.0000143/2024-81) e ao IPHAN (Processo: 01514.001523/2024-21) a respeito de possíveis impactos.

Como em ambas as situações, o empreendedor declarou a inexistência de impactos, aplica-se a orientação institucional exaradas no PARECER SEMAD.ASJUR Nº 030/2015, NOTA JURÍDICA ASJUR.SEMAD Nº 113/202 e Memorando-Circular nº 4/2022/SEMAD/SURAM a fim de não se exigir a apresentação de manifestação expressa e conclusiva dos órgãos intervenientes.

Cumprir registrar, por fim, que o empreendedor apresentou Parecer Técnico (102589038) da Comissão Nacional de Energia Nuclear (SEI 102589038), concluindo que todas as exigências contidas no Ofício nº 93/2024-DIMAP/DRS/CNEN foram atendidas. Ainda, a referida documentação consagra que:

[...]

“Assim, a instalação mínero-industrial pode ser preliminarmente considerada isenta de requisitos de segurança e proteção radiológica, devendo essa isenção ser confirmada em inspeção da CNEN, quando da entrada em operação do empreendimento.”.

7.8. Manifestação do CONGEAPA – Conselho Gestor da APA Santuário Ecológico da Pedra Branca

Cidade Administrativa Presidente Tancredo Neves, Rodovia Papa João Paulo II, nº 4143. Bairro Serra Verde

Edifício Minas, 1º andar, 31630-901 - Belo Horizonte - MG

Telefone: 3916-9293



Segundo dados apresentados pelo empreendedor, o empreendimento está/estará localizado na zona de amortecimento de Unidade de Conservação de uso sustentável da Área de Proteção Ambiental Municipal denominada “Santuário Ecológico da Pedra Branca”, a qual foi instituída pela Lei Municipal nº 1.973/2006.

De acordo com o Decreto Estadual nº 47.941, de 07/05/2020, temos:

Art. 1º – O licenciamento de empreendimentos de significativo impacto ambiental que possam afetar Unidade de Conservação – UC específica ou sua Zona de Amortecimento – ZA, assim considerados pelo órgão ambiental licenciador, com fundamento em Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – EIA-RIMA, só poderá ser concedido após autorização do órgão responsável pela administração da UC ou, no caso das Reservas Particulares de Patrimônio Natural – RPPN, pelo órgão responsável por sua criação.

§ 1º – O licenciamento de empreendimentos de significativo impacto ambiental localizados na faixa de três mil metros a partir do limite da UC cuja ZA não esteja estabelecida, estará sujeito ao procedimento previsto no caput, com exceção de RPPN, de Áreas de Proteção Ambiental – APA e de Áreas Urbanas Consolidadas.

No caso em tela, embora se trate de uma APA, foi necessária a manifestação do conselho gestor, uma vez que a norma municipal criadora da unidade, restringe a realização de novas atividades minerárias no interior da APA ou em sua zona de amortecimento, a qual fora também definida pelo mesmo ato normativo.

Foi apresentada a Declaração de Anuência 004/2025, emitida pelo Conselho Gestor da APA Santuário Ecológico da Pedra Branca (id. SEI 124892083), que expede a anuência ao processo de reconsideração nº 1517/2025 em sua 44ª Reunião Ordinária, realizada no dia 1º de outubro deste ano, para o Projeto Caldeira de Mineração de Terras Raras, pela empresa METEORIC CALDEIRA MINERAÇÃO LTDA, CNPJ nº 50.271.778/0001-03.

7.9. Recursos Hídricos

Conforme registrado no item 3.1.4 – Recursos Hídricos deste Parecer, o Projeto prevê a captação em barramento já implantado em curso de água, com regularização de vazão, destinada ao consumo industrial, consumo humano e à aspersão de vias. O projeto prevê, ainda, utilização de parte da água proveniente do rebaixamento do lençol freático.

Em 24/05/2024, o empreendedor formalizou pedido de outorga preventiva para a captação de 7.680,00 m³/dia, protocolizado sob o Processo SEI nº 2090.01.0008731/2024-38. A



análise técnica correspondente foi consubstanciada no Parecer Técnico FEAM/GST nº 21/2025, sob Id. 122981402.

Ressalte-se que a outorga preventiva não constitui direito de uso imediato dos recursos hídricos, destinando-se apenas a declarar a disponibilidade de vazão, de modo a possibilitar o planejamento de empreendimentos que demandem tais recursos, nos termos da Deliberação Normativa CERH nº 43/2014.

Não obstante sua natureza preventiva, considerando que o barramento se encontra implantado, impõe-se a integral observância das condicionantes estabelecidas no parecer técnico supracitado, como requisito indispensável à regularidade ambiental do empreendimento.

As outorgas de direito de uso da água deverão ser requeridas junto ao Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) na fase de Licença de Instalação (LI), conforme estabelecido na legislação vigente.

5.8. Dos custos

Quanto aos custos de análise, consta no Sistema de Licenciamento Ambiental (SLA) o pagamento da taxa referente à solicitação de licença prévia, no valor de R\$ 96.143,34, e taxa referente a análise de EIA/Rima das listagens "A" a "F" de R\$ 99.054,73, sendo, portanto, atendidas as determinações da Lei Lei nº 22.796, de 28/12/2017.

Ressaltamos também que, nos termos do Decreto Estadual nº 47.383, de 2018, o julgamento e a emissão da licença ficam condicionados à quitação integral dos custos.

5.9 Da validade da licença

O processo encontra-se devidamente formalizado e instruído com a documentação exigível, estando formalmente regular e sem vícios e, diante de todo o exposto, não havendo qualquer óbice jurídico que impeça o presente licenciamento, recomendamos o deferimento da Licença Ambiental Prévia nos termos deste Parecer.

Quanto ao prazo de validade, observa-se o disposto no inciso I do art. 15 do Decreto nº 47.383, de 2018, no qual a licença prévia será outorgada com prazo de 5 (cinco) anos.



Ressalta-se que o presente controle processual se ateve tão somente ao atendimento dos requisitos legais para a concessão da licença, com base no parecer técnico exarado pela equipe da DGR.

Em caso de descumprimento de condicionantes e/ou qualquer alteração, modificação ou ampliação realizada sem comunicação prévia ao órgão ambiental competente, estará o empreendedor sujeito à autuação

8. CONCLUSÃO

A equipe interdisciplinar da DGR/FEAM sugere o **deferimento** desta Licença Ambiental na fase de Licença Prévia, para o empreendimento “Projeto Caldeira” da Meteoric Caldeira Mineração Ltda., para as atividades de Lavra a céu aberto – Minerais metálicos, exceto minério de ferro, Unidade de Tratamento de Minerais – UTM, com tratamento a úmido, Disposição de estéril ou de rejeito inerte e não inerte da mineração (classe II-A e II-B, segundo a NBR 10.004) em cava de mina, em caráter temporário ou definitivo, sem necessidade de construção de barramento para contenção, Pilha de rejeito/estéril e Postos revendedores, postos ou pontos de abastecimento, instalações de sistemas retalhistas, postos flutuantes de combustíveis e postos revendedores de combustíveis de aviação, no município de Caldas/MG, pelo prazo de 05 (cinco) anos, vinculada ao cumprimento das condicionantes e programas propostos.

Oportuno advertir ao empreendedor que a análise negativa quanto ao cumprimento das condicionantes previstas ao final deste parecer único (Anexo I), bem como qualquer alteração, modificação e ampliação sem a devida e prévia comunicação a DGR/FEAM, tornam o empreendimento em questão passível de ser objeto das sanções previstas na legislação vigente.

Ressalta-se que a Licença Ambiental em apreço não dispensa, nem substitui, a obtenção, pelo requerente, de outros atos autorizativos legalmente exigíveis. A análise dos estudos ambientais pela DGR/FEAM não exime o empreendedor de sua responsabilidade técnica e jurídica sobre estes, assim como da comprovação quanto à eficiência das medidas de mitigação adotadas.



9. ANEXOS.

Anexo I. Condicionantes para Licença Prévia do “Projeto Caldeira”.

ANEXO I

Condicionantes para Licença Prévia do “Projeto Caldeira”

Item	Descrição da Condicionante	Prazo*
01	Apresentar estimativa detalhada de contratações por fase do empreendimento, considerando as áreas/setores (administrativo, obra, transporte etc.), proporção de absorção de mão de obra local em cada setor, especificando ainda sua possível origem (AID, AII, entorno etc.). Apresentar justificativa pela não possibilidade de contratação local, caso ocorra, detalhando ainda o impacto deste volume de mão de obra externa sobre as comunidades da AID e municípios da AII sobre os serviços públicos, moradia etc. Em caso de necessidade de instalação de alojamentos, apresentar projeto a ser instalado, especificando todos os seus impactos.	Na formalização da Licença de Instalação - LI
02	Implantar a Central de Reclamações, a ser criada, que deverá servir como ponto focal para o recebimento de denúncias e reclamações, com prazos a serem estabelecidos para a solução dos problemas. Esta central para atendimento de denúncias, sugestões e demandas relacionadas ao empreendimento, deverá apresentar relatórios semestrais. Os relatórios	60 dias

Cidade Administrativa Presidente Tancredo Neves, Rodovia Papa João Paulo II, nº 4143. Bairro Serra Verde

Edifício Minas, 1º andar, 31630-901 - Belo Horizonte - MG

Telefone: 3916-9293



GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
Fundação Estadual de Meio Ambiente - FEAM
Diretoria de Gestão Regional - DGR

911/2024
05/12/2025
Pág. 166 de 168

	da Central de Reclamações deverão ser objeto de apresentação e discussão com as comunidades no PEA.	
03	Em relação às propriedades rurais interceptadas pelo empreendimento, comprovar diligências junto ao Ceas/SEDESE sobre a necessidade de elaboração de PAS (Plano de Assistência Social) e sua aprovação e/ou acompanhamento do Ceas nas ações de negociação das famílias que fazem interferência na ADA do Projeto.	Na formalização da Licença de Instalação - LI
04	Apresentar status de eventuais melhorias já realizadas nas vias públicas de uso comum empreendimento e comunidade – ou tratativas com o poder público municipal para a sua realização.	Na formalização da Licença de Instalação - LI
05	Em relação ao Programa de Monitoramento de Indicadores Socioeconômico (PMS), apresentar os indicadores a serem monitorados e avaliados de forma detalhada. Em relação aos indicadores de saúde, deve-se incluir a incidência de doenças respiratórias e outras passíveis de serem associadas ao empreendimento. Deverá ser priorizada a coleta de dados primários nas unidades de saúde municipais, para o devido registro e acompanhamento em tempo real, para além dos dados oficiais. Os relatórios do PMS deverão ser objeto de apresentação e discussão com as comunidades no PEA.	Na formalização da Licença de Instalação - LI
06	Apresentar relatório técnico consolidado das campanhas de monitoramento destinadas ao estabelecimento das linhas de base de qualidade do ar, recursos hídricos (superficiais e subterrâneos), ruído e vibração, elaboradas preferencialmente a partir de dados primários. Na impossibilidade devidamente justificada, poderão ser utilizados dados secundários, desde que atualizados, consistentes e obtidos em fontes oficiais reconhecidas, de modo a subsidiar a avaliação dos impactos ambientais e a definição de medidas de controle e acompanhamento nas fases subseqüentes do empreendimento.	Na formalização da Licença de Instalação - LI
07	Apresentar estudo complementar que relacione os riscos climáticos identificados com as atividades previstas no Projeto Caldeira, detalhando como eventos de seca, inundações, enxurradas e alagamentos poderão afetar a cava, pilhas, sistemas de captação de água e demais infraestruturas do empreendimento. O estudo deve indicar possíveis vulnerabilidades do projeto frente a eventos climáticos extremos e apresentar medidas de adaptação e contingência, caso aplicáveis ao	Na formalização da Licença de Instalação - LI

Cidade Administrativa Presidente Tancredo Neves, Rodovia Papa João Paulo II, nº 4143. Bairro Serra Verde

Edifício Minas, 1º andar, 31630-901 - Belo Horizonte - MG

Telefone: 3916-9293



	empreendimento.	
08	Apresentar mapas temáticos e memorial descritivo que indiquem, em base cartográfica georreferenciada, as distâncias das cavas em relação às barragens Águas Claras, D4, Barragem de Rejeitos (BAR), Barragem “Bacia Nestor Figueiredo” (BNF), bem como aos galpões de armazenamento de Torta II e demais locais com presença de rejeitos radioativos.	Na formalização da Licença de Instalação - LI
09	Apresentar estudos complementares que analisem a possibilidade de que, no processo de lixiviação química a que será submetida a argila para extração dos minerais raros, pelo arraste decorrente do processo, ocorra a captura de outros metais pesados, especialmente Tório e Urano, que possam gerar rejeitos radioativos pelo possível aumento da concentração desses elementos no processo de reutilização da água.	Na formalização da Licença de Instalação - LI
10	Buscar a Subsecretaria de Gestão Ambiental - Suga, da Semad/MG, para que o órgão avalie a realização de Avaliação Ambiental Estratégica e/ou Avaliação Ambiental Integrada na área, inclusive com possível articulação com outras Secretarias de Estado.	60 dias
11	Realizar avaliação integrada dos impactos decorrentes de todos os direitos minerários da empresa Meteoric Caldeira Mineração LTDA, contemplando a previsão da dispersão regional de contaminantes associados ao material a ser reinserido no meio ambiente (“argilas lixiviadas”) após o processo de lixiviação; a análise da acumulação de longo prazo desses contaminantes no ambiente; e a indicação da capacidade de suporte do ecossistema regional, considerando impactos cumulativos e sinérgicos ou estudo que demonstre que os impactos e contaminantes serão controlados e se restringem à ADA do empreendimento em cenários de longo prazo (10 anos após o término das atividades).	Na formalização da Licença de Instalação - LI
12	Apresentar estudo preditivo do comportamento da água de infiltração nas áreas recompostas com argila lixiviada, contemplando: a avaliação do potencial de formação e transporte de nitrato (derivado do amônio) em direção ao aquífero; a interação com a vegetação de reflorestamento (absorção/remoção); a permeabilidade e estabilidade geoambiental do material processado e devolvido às cavas, em cenários de longo prazo; a disponibilidade hídrica subterrânea; e a proposição de Programa de Monitoramento Hidrogeológico.	Na formalização da Licença de Instalação - LI

	<p>GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS Fundação Estadual de Meio Ambiente - FEAM Diretoria de Gestão Regional - DGR</p>	<p>911/2024 05/12/2025 Pág. 168 de 168</p>
---	---	--

<p>13</p>	<p>Apresentar cronograma de monitoramento ambiental das cavas a longo prazo (mínimo 10 anos).</p>	<p>Na formalização da Licença de Instalação - LI</p>
------------------	---	---

* Salvo especificações, os prazos são contados a partir da data de publicação da Licença na Imprensa Oficial do Estado.

Cidade Administrativa Presidente Tancredo Neves, Rodovia Papa João Paulo II, nº 4143. Bairro Serra Verde
Edifício Minas, 1º andar, 31630-901 - Belo Horizonte - MG
Telefone: 3916-9293