



GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD
Subsecretaria de Regularização Ambiental - SURAM
Superintendência de Projetos Prioritários - SUPPRI

0063607/2020
10/02/2020
Pág. 1 de 205

PARECER ÚNICO Nº 0063607/2020 (SIAM)

INDEXADO AO PROCESSO: Licenciamento Ambiental	PA COPAM: 37478/2016/031/2018	SITUAÇÃO: Sugestão pelo Deferimento
FASE DO LICENCIAMENTO: Licença Prévia concomitante com Licença de Instalação – LP+LI	VALIDADE DA LICENÇA: 06 (seis) anos	

PROCESSOS VINCULADOS CONCLUÍDOS:	PA COPAM:	SITUAÇÃO:
APEF	05554/2017	Sugestão pelo deferimento
Relocação de Reserva Legal	09010000026/2019	Sugestão pelo deferimento
Relocação de Reserva Legal	09010000967/2018	Sugestão pelo deferimento
Relocação de Reserva Legal	09010000043/2019	Sugestão pelo deferimento
Outorga	32308/2019	Aguardando plenária do CBH Paraopeba

EMPREENDEDOR: Mineração Morro do Ipê S.A	CNPJ: 22.902.554/0001-17
EMPREENDIMENTO: Mina Tico-Tico - Mineração Morro do Ipê S.A	CNPJ: 22.902.554/0001-17
MUNICÍPIO(S): Brumadinho, Igarapé e São Joaquim de Bicas	ZONA: Rural
COORDENADAS GEOGRÁFICAS (SIRGAS 2000): LAT/Y 20°06'36" LONG/X 44°17'11"	
LOCALIZADO EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO: <input type="checkbox"/> INTEGRAL <input type="checkbox"/> ZONA DE AMORTECIMENTO <input checked="" type="checkbox"/> USO SUSTENTÁVEL <input type="checkbox"/> NÃO APA Serra das Farofas	

BACIA FEDERAL: Rio São Francisco	BACIA ESTADUAL: Rio Paraopeba
UPGRH: UPGRH-SF3	SUB-BACIA: Córrego da Olaria

CÓDIGO:	ATIVIDADE OBJETO DO LICENCIAMENTO (DN COPAM 74/04):	CLASSE
A-02-04-6	Lavra a céu aberto com tratamento a úmido minério de ferro	6
A-05-01-0	Unidade de Tratamento de Minerais - UTM	
A-05-06-2	Disposição de estéril ou de rejeito inerte e não inerte da mineração	
A-05-02-9	obras de infraestrutura (pátios de resíduos e produtos e oficinas)	
A-05-04-5	Pilhas de rejeito / estéril	
A-05-05-3	Estradas para transporte de minério / estéril	
C-10-01-4	Usinas de produção de concreto comum.	
E-03-04-2	Tratamento de água para abastecimento	
E-03-06-9	Tratamento de esgotos sanitários	
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	

Responsável técnico	Formação/Registro no conselho	Nº Responsabilidade Técnica	Responsabilidade no projeto
Jackson Cleiton Ferreira Campos	Geógrafo / CREA-MG 037561/D	14201700000003852348	RT da Amplo Engenharia e Gestão de Projetos LTDA
Walter Sérgio de Faria	Geólogo / CREA-SP 0601194981	92221220751631s94	EIA
Yutaka Fábio Takesaki	Engenheiro Ambiental / CREA – SP 6053186755\$P	922212201s1631866	EIA
Aline Dias Paz	Bióloga / CRBio 076193/04-D	2017/04914	PCA
Rafael Augusto Foscarini Ferreira	Geógrafo / CREA-MG141391/D	1420170000000388/1844	Geoprocessamento e Cartografia – EIA/RIMA



Ana Paula Alves Silva Abou Lteif	Geógrafa/ CREA-MG 145703-D	14201700000003892584	Estudos Socioeconomicos
Daniela Costa Bianchini	Bióloga / CRBio 0214822/04-D	2017/05026	Meio Biótico
Flávio Dayrell Gontijo	Biólogo / CRBio 070943/04 -O	2018/05564	Relocação de Reserva legal / PUP
Samuel Lopes Murcia	Eng. Florestal / CREA-MG 116522/D	14201700000003840584	Inventário Florestal
Deise Alves Eleutério	Arquiteta/ CAU A64579-6	0000005422664	EPIC/RIPIC (IEPHA) – RAIBC (IPHAN)
Henrique Alves Pesciotti	Geógrafo / CREA-MG 157079/D	14201900000005168412	PRAD/PAFEM
Tiago Costa Rosso	Eng. Agrônomo / CREA-MG 161378/D	14201800000004702639	PRAD/PAFEM
Ana Angélica Allen Rosso	Eng. Agrônoma / CREA-MG 118216/D	14201900000005164040	Estudos para compensação ambiental, APP e espécies protegidas
Otávio Batista de Castro Ribeiro	Eng. Agrônomo / CREA-MG 112571/D	14201800000004703590	Estudos para compensação ambiental, APP e espécies protegidas
Tiago Maciel Peixoto de Oliveira	Eng. Agrônomo / CREA-MG 107341/D	14201800000004703429	Estudos para compensação ambiental, APP e espécies protegidas
Marcus Paulo Alves de Oliveira	Biólogo/ CRBio 076840/04-D	2017/09885	Bioespeleologia – Diagnóstico espeleológico, análise de relevância, estudo de área de influência, avaliação de impactos, plano de recuperação ambiental da área de influência das cavernas de máxima relevância.
Josiane Alves Moura	Geógrafa / CREA-MG 203019/D	14201900000005549278	Geoespeleologia - Diagnóstico espeleológico, análise de relevância, estudo de área de influência, avaliação de impactos, plano de recuperação ambiental da área de influência das cavernas de máxima relevância.
AUTOS DE FISCALIZAÇÃO: AF 41873/2018 (protocolo SIAM 0208948/2018) AF 25.802/2019 (protocolo SIAM 0170948/2019) AF 25814/2019 (protocolo SIAM 0252476/2019) AF 25821/2019 (protocolo SIAM 0459697/2019) AF 41880/2020 (protocolo SIAM 0064231/2020)			DATA: 09/03/2018 27/03/2019 30/04/2019 29/07/2019 11/02/2020
EQUIPE INTERDISCIPLINAR		MA SP	ASSINATURA
Leilane Cristina Gonçalves Sobrinho – Analista Ambiental		1.392.811-4	
Laura Bertolino de Souza Lima - Gestora Ambiental		1.375.324-9	
Mariana Antunes Pimenta – Gestora Ambiental		1.363.915-8	
Danielle Farias Barros - Gestora Ambiental		1.332.868-7	
Rodolfo de Oliveira Fernandes - Analista Ambiental		1.336.907-9	
Angélica Aparecida Sezini – Analista jurídico		1.021.314-8	
De acordo: Karla Brandão Franco – Diretora Regional de Apoio Técnico		1.401.525-9	



1. INTRODUÇÃO

O presente parecer visa subsidiar o julgamento do pedido de Licença Prévia concomitante com Licença de Instalação (LP+LI) para lavra a céu aberto com tratamento a úmido – minério de ferro, nas minas Tico-tico e Ipê, empreendimento da Mineração Morro do Ipê S.A, localizada nos municípios de Brumadinho, Igarapé e São Joaquim de Bicas.

Em 24/04/2017 foi protocolado o Formulário Integrado de Caracterização do Empreendimento – FCE – protocolo R0117863/2017, por meio do qual foi gerado o Formulário de Orientação Básica (FOBI) n° 0720568/2017, que instrui o processo administrativo de LP+LI. O processo administrativo n° 37478/2016/031/2018, foi formalizado em 30/06/2017 através da entrega dos documentos.

O empreendimento está enquadrado pela Deliberação Normativa n° 74/2004 como classe 6, visando à obtenção de licença ambiental para a operação das atividades de: Lavra a céu aberto com tratamento a úmido – Minério de Ferro (A-02-03-6).

Foram realizadas 05 vistorias técnicas no empreendimento, a saber:

- AF 41873/2018 (protocolo SIAM 0208948/2018) - vistoria entre os dias 29/01/2018 A 02/02/2018 – para avaliação das cavidades naturais subterrâneas.
- AF 25.802/2019 (protocolo SIAM 0170948/2019) - vistoria entre os dias 13/03/2019 a 14/03/2019 – para avaliação da agenda verde.
- AF 25814/2019 (protocolo SIAM 0252476/2019 - vistoria entre os dias 16/04/2019 a 17/04/2019 - para avaliação das cavidades naturais subterrâneas.
- AF 25821/2019 (protocolo SIAM 0459697/2019) - vistoria entre os dias 05/06/2019 a 06/06/2019 - para avaliação das cavidades naturais subterrâneas.
- AF 41880/2020 (protocolo SIAM 0064231/2020) - vistoria entre os dias 16/01/2020 a 17/01/2020 – para avaliação da agenda verde e do meio socioeconômico.

Foram requeridas informações complementares, as quais foram analisadas pelas equipes técnica e jurídica desta Superintendência.

2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Histórico do empreendimento

A mineração na região de Serra Azul se iniciou a partir da década de 40 com a instalação de pequenas mineradoras. Entre os anos de 1980 e 2000, a região foi explorada pelas empresas AVG Mineração (AVG) e a Mineradora Minas Gerais (MINERMINAS).

No final de 2007 e início de 2008 a MMX Sudeste S.A. (controlada pela empresa MMX Mineração e Metálicos S.A. - MMX) adquiriu as empresas AVG Mineração e a Mineradora Minas Gerais, que operavam com contrato de arrendamento de três direitos minerários da Companhia de Mineração Serra da Farofa (CEFAR): DNPM n° 5.182/1958, DNPM n° 801.908/1968 e DNPM n° 805.374/1971. A produção anual de minério de ferro nas minas Ipê e Tico-Tico passou de 3,4 Mt/ano em 2008 para 6 Mt/ano em 2011-2012.

Em 2014 a MMX paralisou totalmente suas operações e apresentou aos seus credores um Plano de Recuperação Judicial. Em atendimento à Deliberação Normativa COPAM N° 127/2008, a MMX Sudeste protocolou na FEAM (Carta 010/2015, protocolada no dia 23/03/15 - Protocolo SIPRO 0060050-1170/2015-7) e na SUPRAM CM (Carta 22/2015, no dia 11/06/15 -Protocolo R0381330/15) o relatório circunstanciado



das condições da mina e a proposta de gestão das condicionantes e dos programas de controle ambiental, adequando as atividades à situação de paralisação.

Em agosto de 2015, a empresa Trafigura apresentou uma proposta de compra do Projeto Serra Azul da MMX Sudeste Mineração, condicionada a um acordo sobre os direitos minerários com os donos das minas de Tico-Tico e Ipê e, condicionada a uma solução a ser negociada com o governo de Minas Gerais em relação aos problemas ambientais das minas da MMX. No dia 01 de setembro de 2016 foi firmado um Protocolo de Intenções, celebrado entre a Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Ensino Superior – SEDECTES, a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD, o Instituto de Desenvolvimento Integrado de Minas Gerais – INDI e o empreendedor. O objetivo deste protocolo de intenções era de apuração e superação de eventuais óbices legais e/ou judiciais à regular tramitação dos processos de licenciamento ambiental, atuais e futuros, que se fizerem necessários à retomada das operações de lavras do Complexo Minerário de Serra Azul, por meio da implantação do Projeto Morro do Ipê 6 Mtpa.

Retomada das Operações da Mina Ipê

A retomada das operações se iniciou no ano de 2017 dentro de áreas já licenciadas. Na data 14/02/2017 o empreendedor enviou à SUPPRI a Carta_Ext_009/2017, número SIGED 00039547 1501 2017, protocolo SIAM 0303297/2017, solicitando autorização para realização de testes industriais para operação da UTM da Mina Ipê para realizar a exploração de pilhas de finos de minério da mina Ipê. A manutenção preventiva e corretiva das estruturas existentes era realizada sistematicamente, de forma a manter essas estruturas em condições de operação.

Com os resultados obtidos após os testes industriais a empresa iniciou o processamento do minério de ferro (lavra) disposto nas pilhas de finos de minério, Pilha C e Pilha D, bem como o beneficiamento a úmido do minério na UTM Ipê. Para o processo são utilizadas escavadeiras que são responsáveis pelo carregamento do minério em caminhões até os pontos de basculamento. Os equipamentos percorrem uma distância média de 1 km por viagem. Estima-se 50 viagens por equipamento por dia. No beneficiamento dos finos de minério de ferro, os produtos finais gerados são o sinter feed e o pellete feed, com uma produção de 1,9 milhões de toneladas por ano. Esta atividade já está licenciada por meio da LO Nº 226/2008, que se encontra em revalidação no PA COPAM 37478/2016/026/2017, e já está em operação. A água é recuperada e recirculada no processo produtivo. Na Figura 2.1 observa-se a localização das estruturas em operação na Mina Ipê e a **Figura 2.2** mostra a vista geral das pilhas C e D.



FIGURA 2.1 - LOCALIZAÇÃO DAS ESTRUTURAS IMPLANTADAS E LICENCIADAS – MINA E UTM IPÊ. FONTE: EIA, 2017

Cidade Administrativa - Rodovia Papa João Paulo II, nº 4143 - Bairro Serra Verde – Edifício Minas. 2º andar.
CEP: 31.630-900 - Belo Horizonte/ MG – Tel: 3916-9293

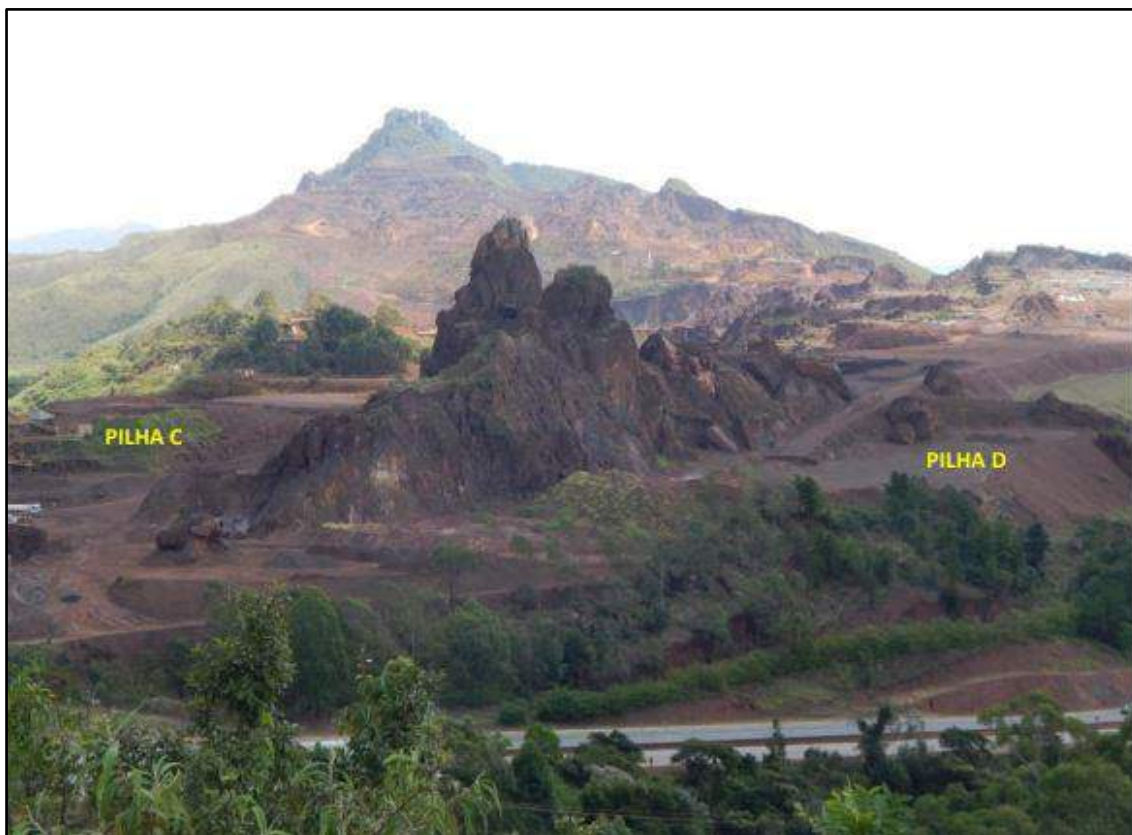


Figura 2.2- Vista Geral das pilhas de finos de minério C e D. Fonte: EIA, 2017.

O reprocessamento do rejeito disposto na Barragem B2, bem como o desmonte do respectivo maciço, será realizado simultaneamente por meio de desmonte mecânico. O volume previsto da lavra será de 1.512.000 milhão de toneladas/ano e foi autorizado pelo processo de Licença Ambiental Simplificada conforme certificado nº 003/2018. A lavra foi dimensionada para ser realizada nos 6 meses secos do ano (com início em abril e término em setembro). Por este motivo, não foi considerado a necessidade de implantação do projeto de pilha para estocagem de material. O rejeito será processado na UTM Ipê que já se encontra licenciada e em operação.

Projeto Morro do Ipê 6 Mtpa

Para viabilizar a expansão do Projeto Morro do Ipê 6Mtpa, no âmbito da retomada das operações das Minas Ipê e Tico-Tico serão necessárias algumas adequações nas estruturas operacionais e administrativas já instaladas na área do Projeto.

As reservas minerais conjuntas das concessões da Mineração Morro do Ipê totalizam 114 milhões de toneladas. Deste total, 91 milhões de toneladas correspondem ao minério lavrável. Na atual planta de beneficiamento Ipê, a capacidade total instalada para a produção do ROM (run of mine) é de até 4 Mt/ano, com o rendimento na lavra de 95%. A relação estéril/minério (E/M) é de 0,71/1,00.

Com a expansão da lavra e o aumento da produção, a projeção feita pelo empreendedor é de uma ampliação de produção para os próximos anos de 9,2 Mt de ROM. A produção líquida média inicial será de



6 Mtpa em base seca. Ao final da operação a produção líquida média passará a ser de, aproximadamente, 5 Mtpa de *Pellet Feed*, correspondendo a uma vida útil de 11 anos. Nos anos 8 e 9 da operação da lavra, estima-se picos de produção acima de 6 Mtpa em base úmida, quando se alcançará as zonas de minério mais ricas. As adequações do processo operacional (moagem, concentração magnética e por flotação, filtragem de rejeitos e disposição do rejeito em pilhas) previstas no Projeto Morro do Ipê 6 Mtpa resultarão em uma melhoria do processamento mineral, incrementando a recuperação mássica de 58% para 61%.

A Expansão da cava Tico-Tico prevê as seguintes atividades:

- Construção de novas edificações de apoio administrativo e operacional.
- Implantação de uma nova unidade de tratamento de minério de ferro na área da Mina Tico-Tico – UTM Tico-Tico.
- Implantação do processo de filtragem de rejeitos, visando reduzir o volume de rejeitos a serem dispostos nas barragens existentes.
- Relocação da linha de distribuição de energia.
- Expansão da Cava Tico-Tico (Minas Tico-Tico e Ipê).
- Ampliação do sistema de disposição de estéril - Pilha de Disposição de Estéril – PDE Grota das Cobras.
- Implantação de uma derivação na adutora de água existente.
- Adequação do posto de abastecimento de combustível na Mina Tico-Tico.
- Adequação no sistema viário interno.
- Desmobilização da UTM Ipê.

Instalação de novas edificações de apoio administrativo e operacional

Quanto a construção de novas edificações de apoio administrativo e operacional. A portaria principal a ser utilizada será a portaria da mina Tico-Tico, localizada no sentido Belo Horizonte da BR 381. Com o avanço da lavra da Mina Ipê, as unidades administrativas serão transferidas para a área das balanças rodoviárias existentes, junto à entrada da Mina Tico-Tico, visando evitar o trânsito de pessoas nas proximidades da área operacional. No 6º ano de operação da UTM Tico-Tico, a lavra da Cava Ipê estará bem próximo aos limites do prédio que atualmente abriga o escritório administrativo. O mesmo será realocado para a área das balanças rodoviárias existentes, junto à entrada da Mina Tico-Tico.

Antes da instalação do novo prédio administrativo, a área das balanças rodoviárias será minerada, conforme o plano de lavra proposto. Ao final da exploração das reservas minerais nesta área, a cava aberta será preenchida com o estéril e recuperada para posterior implantação do novo escritório administrativo.

Próximo à Oficina de Equipamentos de Mina já existente serão implantados novos escritórios, uma oficina da usina e almoxarifado. Também deverão ser construídos novo vestiário, restaurante, central de matéria descartado (CMD), pátio de estocagem, galpão de resíduos, novo cubículo de entrada da rede elétrica para a nova UTM Tico-Tico, sala de controle, sala de compressores, sanitários de áreas.



O empreendedor afirma no EIA que no momento de implantação da nova estrutura administrativa serão consideradas todas as estruturas necessárias para controle ambiental, tais como tratamento do efluente sanitário gerado nas instalações.

Adequação do posto de abastecimento de combustível

Na área do projeto existem dois postos de combustíveis para atender a demanda de combustível da frota de caminhões e equipamentos pesados durante a operação. Esses postos já se encontravam implantados e em operação pela MMX. O posto localizado na Mina Ipê apresenta Licença Ambiental Simplificada (LAS) emitida pela Prefeitura de Brumadinho, com validade até 21/04/2021 e possui capacidade de armazenamento de 45m³ de óleo diesel distribuídos em um tanque de 30m³ e outro de 15m³. Segundo informações do EIA, o posto é impermeabilizado com concreto, envolto por sistema de canaletas, que direcionam a drenagem para um sistema separador de sólidos e de óleo, proporcionando o tratamento do efluente gerado no local. Além disso, o pátio de abastecimento também apresenta cobertura por telhado, estrutura metálica, com sistema de calhas, segregando a água pluvial do efluente gerado no piso do pátio, seja pela lavagem do piso ou vazamento de óleo.

O posto de combustível da mina Tico-tico apresenta capacidade de armazenamento de combustível de 60 m³, sendo um tanque de 30 m³ e um de 15 m³ destinados para diesel, e um de 15 m³ para gasolina. O posto ainda conta com um terceiro tanque de 15 m³ para armazenamento do reagente ARLA (Agente Redutor Líquido de Óxido de Nitrogênio Automotivo) 32.

Apresenta uma área construída total de 1780 m², considerando o pátio de entrada e de manobra, o pátio de abastecimento, o escritório, a área de espera dos motoristas e o sistema separador de água e óleo. Assim como no posto da mina Ipê, este posto de abastecimento apresenta piso impermeabilizado, sistemas de canaletas, caixa SAO, cobertura por telhado, estrutura metálica, com sistema de calhas, segregando a água pluvial do efluente gerado no piso do pátio, seja pela lavagem do piso ou vazamento de óleo.

Instalação da Nova UTM Tico-Tico

A implantação de nova UTM Tico-Tico com readequações dos seus arranjos geométrico e eletromecânico é necessária para atender a nova capacidade produtiva do Projeto Morro do Ipê 6 Mtpa. A seguir será apresentado a localização futura da nova UTM.

O projeto da nova UTM contempla o beneficiamento de cerca de 9,2 milhões de toneladas/ano de minério, base natural, provenientes da mina (ROM), com teor médio de 50% de ferro, para produção de até 6,0 milhões de toneladas por ano de Pellet Feed.

No processo de beneficiamento, segundo informações do Adendo ao EIA (protocolo SIAM S0135316/2018, de 30/07/2018), o minério com tamanho máximo de 800mm, passará por dois estágios de britagens, sendo classificado em um peneiramento a seco até que fique menor que 25mm. Este material será estocado em uma pilha de regularização para alimentação das operações subsequentes. O minério da pilha de regularização seguirá para mais um estágio de britagem e classificação (peneiramento secundário a úmido) para redução do material para granulometria menor que 8mm.

O material com granulometria maior que 8 mm seguirá para a britagem terciária, retornando para a alimentação do peneiramento, fechando o circuito. Já o material menor que 8 mm, proveniente do peneiramento secundário, alimentará o circuito de moagem reversa, onde o underflow da classificação, após moagem, retornará como carga circulante.



Figura 2.3- Nova localização da UTM Tico-Tico. **Fonte:** Adendo ao EIA, 2018.

Todo material menor que 0,150 mm classificado nos hidrociclones de classificação seguirá para a deslamagem, composta de dois estágios, onde os *underflows* alimentarão as etapas da separação magnética de média e de alta intensidade e o *overflow* do segundo estágio é lama para ser desaguado e descartado.

Os concentrados das etapas de pré-concentração de separação magnética serão unidos para alimentar a flotação, tendo como produto o *Pellet feed*. Este será adensado no espessador de concentrado para alimentar a filtragem e empilhado na pilha de concentrado. A lama, o rejeito da separação magnética e o rejeito da flotação seguirão para o desaguamento no espessador de rejeito e deste para a filtragem de rejeito. Após a filtragem este rejeito seguirá para empilhamento na pilha de estéril (PDE Grota das Cobras). A figura abaixo ilustra as etapas do processo de beneficiamento.



Implantação do processo de filtragem de rejeitos

O sistema de filtragem dos rejeitos finos atualmente em operação é composto por 2 (dois) filtros prensa de placas verticais. O rejeito adensado, proveniente do espessamento, é estocado no tanque de homogeneização, dotado de agitador de polpa. Em seguida, a polpa é distribuída para os filtros de disco à vácuo. A torta é descarregada em correias transportadoras e empilhadas. Desta pilha o rejeito é carregado em caminhões e é transportado para a codisposição na pilha de estéril. A água recuperada do processo segue para reutilização na planta industrial. Para o projeto Morro do Ipê 6 Mtpa há previsão de implantação de mais dois filtros prensa, visando suprir o aumento da produção.

Expansão da cava Tico-Tico (minas Ipê e Tico-Tico)

A exploração do minério de ferro no projeto Morro do Ipê 6 Mtpa se subdivide em duas cavas - Cava Ipê e Cava Tico-tico, separadas pela BR 381 – Rodovia Fernão Dias. As **Figura 2.5** e **Figura 2.6** apresentam a configuração da cava ao final do ano 1 da operação e a configuração da cava já com o Pit final.

Segundo informações apresentadas no EIA, o processo de lavra a ser adotado é denominado "lavra convencional", utilizando caminhões de grande porte para o transporte do ROM (*Run of Mine*) das frentes de lavra até a UTM. Embora tenha custo elevado quando comparado com o sistema de correias transportadoras, a utilização de caminhões apresenta maior flexibilidade. O pré *striping* (pré lavra de material estéril e minério) está programado para ocorrer no segundo semestre do Ano 1 (ano de implantação) e primeiro semestre da implantação/operação durante 9 meses. O volume estimado para essa fase é de 1,6 milhões de toneladas/ano de minério a ser processado na UTM Ipê. O volume de estéril gerado será de 1,1 toneladas, que será utilizado na preparação de base da ampliação da PDE Grota das Cobras. A seguir serão listados os aspectos construtivos e geométricos da lavra:

- Rampa de acesso: inclinação máxima de 10%.
- Largura do acesso: 12 metros.
- Talude individual em solo: 55° inclinação.
- Altura individual da bancada em solo: 10 metros.
- Largura da berma em solo: 5 metros.
- Talude individual em rocha intemperizada: 65° inclinação.
- Largura da berma em rocha intemperizada: 5 metros.
- Altura da bancada em rocha intemperizada: 10 metros.
- Talude individual em rocha sã: 75° inclinação.
- Ângulo de taludes: 55 - 75° inclinação (dependendo do tipo de rocha).
- Ângulo geral de taludes: 33-42° inclinação (dependendo das rochas expostas na geometria final).
- Altura individual da bancada em rocha sã: 10 metros.
- Largura da berma em rocha sã: 5 metros.

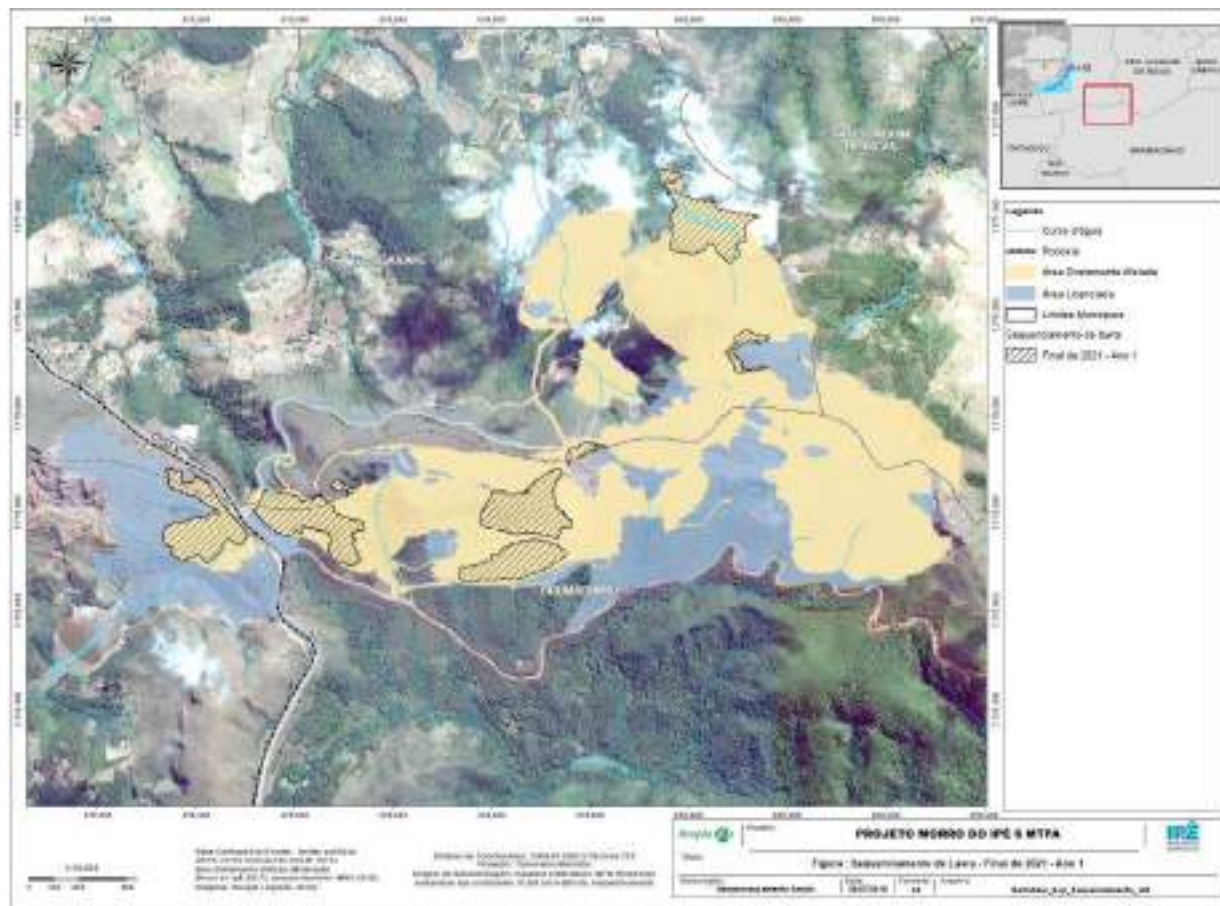


Figura 2.5 - Cava Ano 1

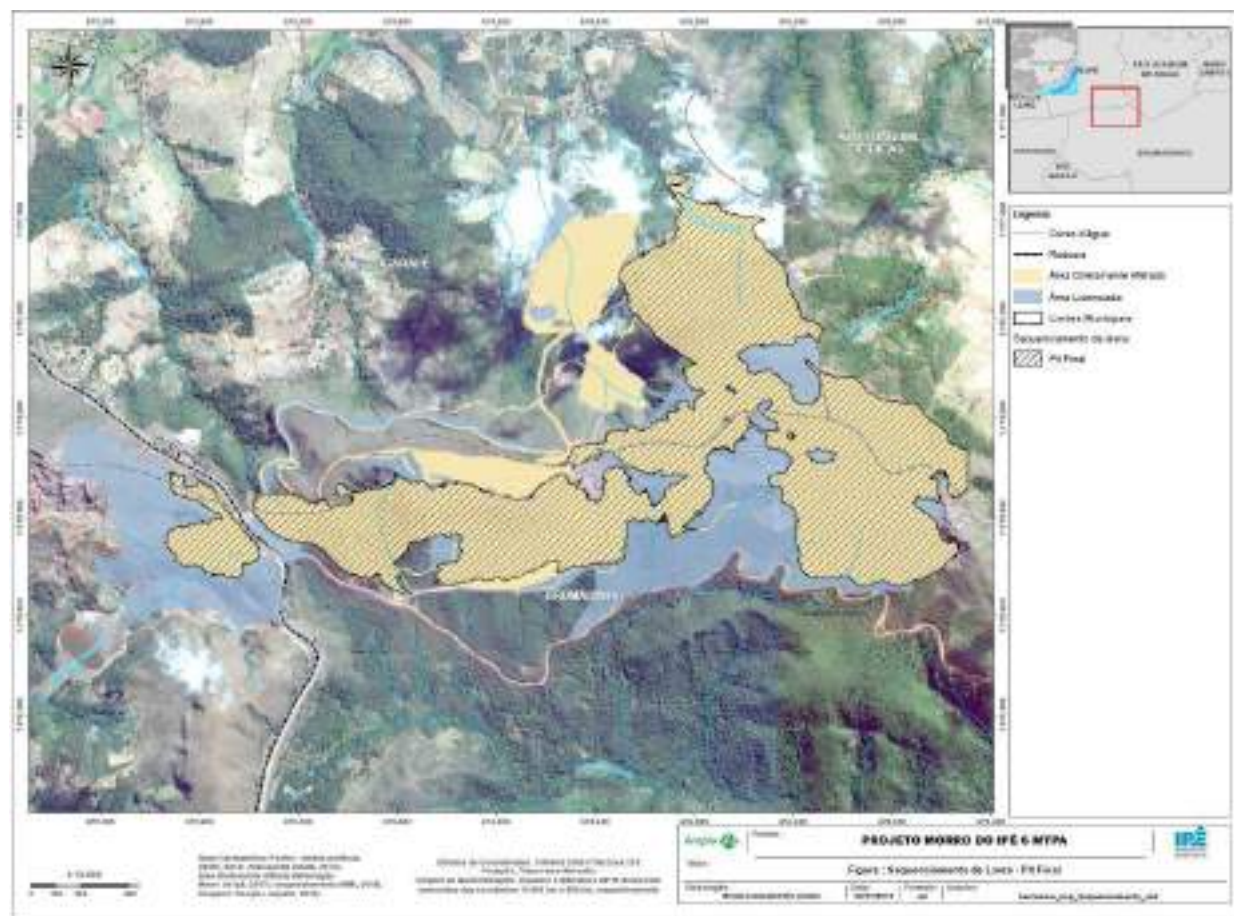


Figura 2.6 - Cava Pit Final



O desmonte da lavra será feito mecanicamente com o uso de escavadeiras hidráulicas nos locais onde predomina o itabirito friável e/ou o estéril muito intemperizado. Nos locais onde ocorre itabirito compacto ou minério (Cangas e Itabirito Semi-Compacto) o desmonte será feito com o uso de explosivos. Foi informado no EIA que os explosivos e acessórios de detonação serão fornecidos por empresas especializadas e devidamente licenciadas, sempre seguindo as normas do Exército Brasileiro - Norma R-105/2000 do Ministério da Defesa. A estimativa apresentada pelo empreendedor prevê a ocorrência de 30 detonações por mês, consumindo 105.700 Kg de explosivos. O empreendedor afirma que poderá utilizar as técnicas de microretardos de tempo, visando minimizar a produção de particulados, ruídos e vibrações.

O transporte do minério até a área de britagem será feito por caminhões (modelo Scania G440 8x4) que serão carregados por escavadeiras (modelo CAT 336 ou similar). A distância média percorrida por viagem será de 2,5 Km. A empresa calcula um total de 40 viagens por equipamento por dia. O material estéril gerado será depositado na pilha pré-existente denominada PDE Grota das Cobras.

Quanto aos sistemas de drenagem para controle de geração de sedimentos e de processos erosivos, o projeto foi desenvolvido considerando o cenário final das cavas Ipê e Tico-Tico. Os dispositivos a serem implantados são:

- Drenagem sobre bermas: responsáveis pela condução dos escoamentos superficiais até a próxima estrutura de controle;
- Descidas de água: responsáveis por coletar os escoamentos de água do entorno da cava e de outras estruturas hidráulicas;
- *Sumps*: utilizado para contenção de sedimentos e de águas pluviais.

Ampliação da PDE Grota das Cobras

A Pilha de Estéril Grota das Cobras foi licenciada inicialmente na cota 1.255 metros com a LO Nº 295/2010, sendo instalada e operada pela MMX Sudeste S/A. Em 2013 a MMX obteve o certificado de Licença LP+LI 092/2013 para a ampliação da pilha de estéril em duas fases. A obra da fase 1 foi iniciada com a supressão de vegetação, mas não foi totalmente implantada.

No projeto atual, a pilha de estéril terá uma área total de 50,32 ha. O estéril a ser gerado somará, aproximadamente, 59,8 milhões de toneladas, correspondendo a 19,7 milhões de metros cúbicos *in situ*. A PDE Grota das Cobras deverá acomodar aproximadamente 21,93 m³ de estéril até a elevação 1.230 metros, com altura máxima de 130 metros, atendendo toda a vida útil da mina. O projeto prevê que os acessos terão 12 metros de largura. As bermas terão 7 metros de largura e a altura máxima entre as bermas será de 10 metros. A inclinação do talude será de 26,6° (2H/1V) e a inclinação geral máxima da pilha será de 21,5°. A área total da pilha, incluindo os sistemas de drenagem é de 51,02 ha.

O empreendedor apresentou a análise de estabilidade da pilha, concluindo que o coeficiente de segurança de 1,768 está dentro do coeficiente de segurança requerido das normas vigentes. A pilha será construída pelo método ascendente, no qual o material transportado é lançado por caminhão em ponta de aterro a cada 10 m de altura. Os taludes dos bancos entre bermas serão construídos com talude igual ao talude de repouso, aproximadamente com a inclinação de 1V:1,5H, prevista no projeto. O empreendedor informou que não será necessário o retaludamento dos bancos entre as bermas em função das boas características de resistência ao cisalhamento e erodibilidade do material da pilha (enrocamento de blocos de itabirito



compacto). Os materiais estéreis a serem gerados nas Minas Ipê e Tico-Tico compõem-se basicamente de quartzitos e filitos.

Quanto aos dispositivos de drenagem, o projeto conta com a construção de um sistema de drenagem interna e condução de surgências importantes no fundo do vale. O sistema de drenagem superficial incluirá a construção de canais periféricos, descidas d'água e diques de retenção de sedimento e de amortecimento de cheias.

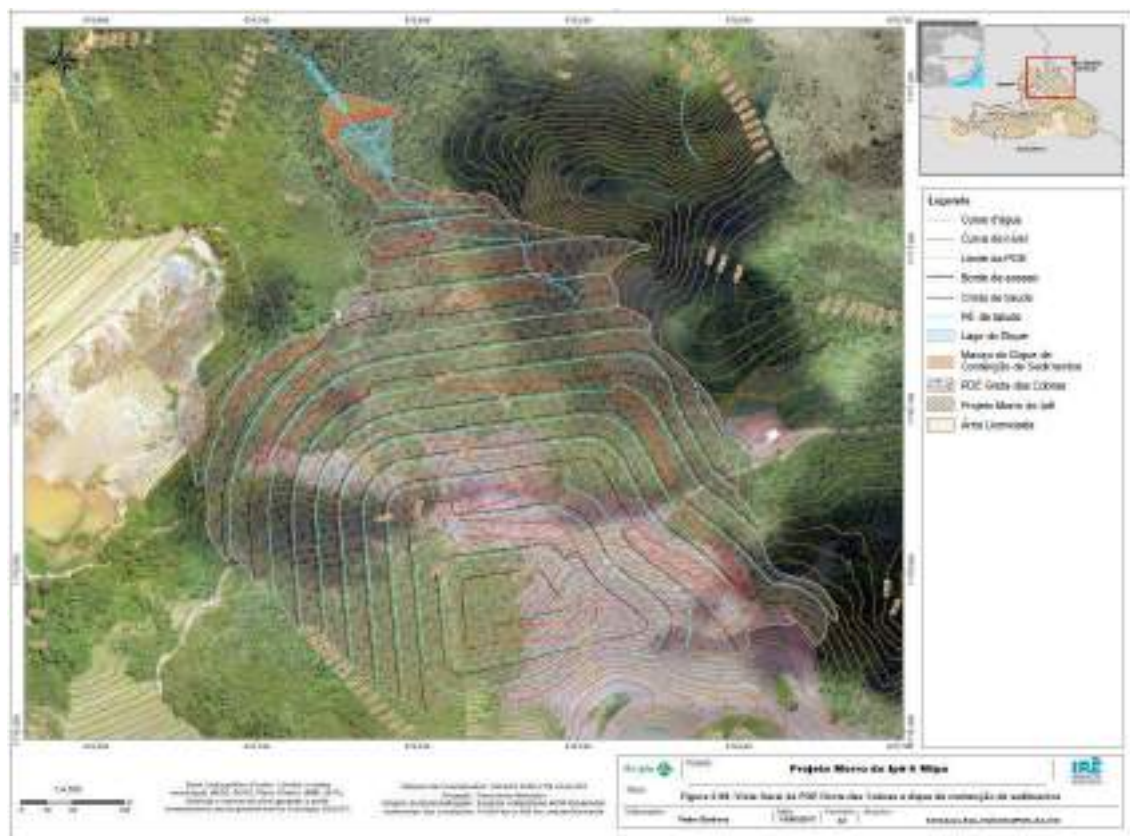


Figura 2.7 - Ampliação da PDE Grota das Cobras.

Ampliação da Adutora Existente

A água que abastecerá a operação da nova UTM Tico-Tico virá do sistema de captação de água do rio Paraopeba que já se encontra licenciado, conforme dito no item 7 deste parecer. Para tanto, será necessário implantar uma nova derivação na adutora atual. De acordo com dados informados pelo empreendedor, a derivação terá início no trecho da adutora que passa na estrada próximo à barragem B2, seguindo até o tanque de água bruta, a ser instalado na nova UTM Tico-Tico, conforme **Figura 2.8**. A ampliação terá, aproximadamente, 950 m e utilizará tubos de ferro fundido com diâmetro de 12". Além disso, será necessário a instalação de uma bomba reserva na Estação de Bombeamento EB-3. A vazão da bomba será de 300 m³/h e potência de 400 cv.



Figura 2.8 - Ampliação da adutora do sistema de captação do rio Paraopeba.

Sistema viário

A solução escolhida pela Mineração Morro do Ipê para o escoamento da produção foi a associação do transporte rodoviário e ferroviário. O minério de ferro será transportado por carretas com capacidade de 28,1 toneladas até os terminais ferroviários de Sarzedo e Serra Azul, utilizando a BR 381. Estes terminais já possuem licença ambiental e contam com capacidade instalada de 9 milhões de toneladas por ano e 400.000 m² de área.

Nestes terminais ferroviários o minério será carregado em composições ferroviárias e seguirá para o Porto Sudeste, utilizando a estrutura da MRS Logística. O Porto Sudeste do Brasil, é uma empresa controlada pelas mesmas empresas que compõem a Mineração Morro do Ipê, Mubadala e Trafigura, e está localizado na Ilha da Madeira, em Itaguaí, no estado do Rio de Janeiro. O empreendedor estimou que para o escoamento da produção, estão previstas 25 viagens por hora entre as minas, Tico-Tico e Ipê, e os terminais ferroviários.

Quanto ao tráfego de veículos no interior da mina, os acessos são constituídos por estradas de terra. Nas áreas operacionais, a Mineração Morro do Ipê implantará leiras de separação da pista para veículos leves e caminhões de maior porte.

Desmobilização da UTM Ipê



De acordo com informações do EIA, a UTM já existente e em operação na planta de Ipê será desmobilizada a partir do terceiro ano de operação do empreendimento, em função da expansão da cava Ipê. Todo o minério extraído será beneficiado na UTM Tico-Tico.

3. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS

De acordo com o EIA apresentado, o Projeto Morro do Ipê foi concebido respeitando as seguintes premissas:

- I. Prioridade de uso de áreas já alteradas em função das atividades pretéritas realizadas pela empresa no local previsto para a implantação do atual projeto (Projeto Morro do Ipê 6 Mtpa).
- II. Alto nível de segurança operacional.
- III. Baixo impacto sobre os meios físico e biótico - flora e fauna.
- IV. Interferências em áreas sem restrição ambiental, sendo evitadas, ao máximo, as áreas com algum tipo de restrição ambiental.
- V. Implantação das estruturas operacionais necessárias considerando: proximidade do sistema de exploração e tratamento de minério de ferro, oportunidade de transporte mais favorável, elementos naturais presentes na área pouco relevantes e uso atual.

Alternativas Tecnológicas

A alternativa tecnológica considerada no Projeto Morro do Ipê 6 Mtpa é a adoção da técnica de filtragem de rejeitos e disposição destes em pilhas de disposição de estéril, eliminando a necessidade de barragem para a sua disposição.

Inicialmente o projeto previa o alteamento da Barragem B1 Auxiliar para a disposição dos rejeitos gerados durante o beneficiamento do minério. Porém, a Mineração Morro do Ipê realizou estudos para viabilizar o desaguamento dos rejeitos (lama e rejeitos de concentração), permitindo a disposição conjunta desse material na PDE Grota das Cobras, eliminando a necessidade de alteamento da Barragem B1 Auxiliar. A localização da planta de filtragem próxima à PDE visa reduzir a frota necessária para o transporte do rejeito filtrado até o sistema de disposição final (PDE).

Alternativas Locacionais

Por se tratar de empreendimento minerário, deve-se considerar que as áreas de lavra apresentam rigidez locacional em função da geologia e da existência dos corpos minerais a serem explorados. Portanto, não foi apresentada alternativa locacional para as cavas.

As novas estruturas de apoio administrativo e de apoio operacional serão implantadas em áreas localizadas dentro do complexo minerário de Tico-Tico e que já sofreram alterações no passado. Para a expansão da Pilha de Disposição de Estéril Grota das Cobras, a Mineração Morro do Ipê apresentou no EIA o estudo de alternativa locacional que foi realizado na época de sua implantação, quando era operada pela MMX. Entre os aspectos ambientais analisados pela MMX para a comparação entre as alternativas avaliadas, destacam-se:



- A distância entre os locais de geração e de disposição do estéril: quanto maior a distância maior será a área impactada pela emissão de particulados.
- Os aspectos ambientais relacionados à necessidade de abertura de novos acessos e/ou interferências em áreas de preservação permanente.
- A necessidade de supressão de vegetação.
- As ocupações a jusante da área avaliada.
- O aumento da distância de transporte em caminhões e do tráfego em estradas rurais.
- A ampliação da área de influência direta e indireta do empreendimento em razão do aumento da dispersão espacial de suas estruturas.
- A presença de unidades de conservação nas imediações.

A **Figura 3.1** apresenta o mapa com a localização das alternativas locais para a PDE e a **TABELA 3-3-1** apresenta as alternativas locais apresentadas em 2012 e os critérios adotados para a seleção da melhor alternativa, sendo a alternativa 5 selecionada pela MMX.



Figura 3.1 - Alternativas Locacionais para a PDE Grotas das Cobras. Fonte: EIA, 2017.



Tabela 3 -3-1 Critérios das alternativas locais da PDE Grota das Cobras. Fonte: EIA, 2017.

Critérios	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4	Alternativa 5	Alternativa 6	Alternativa 7
Distância média	Aprox. 1 km	Aprox. 1 km	Aprox. 1 km	Aprox. 1 km	Aprox. 1 km	Aprox. 2,5 km	Aprox. 2,8 km
Acessibilidade	Acessos existentes	Acessos existentes	Acessos existentes	Acessos existentes	Acessos existentes	Acessos inexistentes	Acessos existentes
Presença de água no talvegue	Fluxo intermitente	Fluxo intermitente	Fluxo intermitente	Fluxo intermitente	Fluxo intermitente	Permanente	Permanente
Supressão de vegetação	Menor área de intervenção e vegetação menos densa	Menor área de intervenção e vegetação menos densa	Menor área de intervenção e vegetação menos densa	Menor área de intervenção e vegetação menos densa	Menor área de intervenção e vegetação menos densa	Maior área de intervenção e vegetação densa	Maior área de intervenção e vegetação densa
Áreas antropizadas	Existente	Existente	Existente	Existente	Existente	Inexistente	Inexistente
Operacionalidade (complexidade para disposição do estéril)	Difícil	Média	Média	Média	Média	Média	Média
Ocupação a jusante	Existente afastado do empreendimento	Existente afastado do empreendimento	Existente afastado do empreendimento	Existente afastado do empreendimento	Existente afastado do empreendimento	Existente próximo ao empreendimento	Inexistente
Unidades de Conservação	Entorno da APE Rio Manso	Entorno da APE Rio Manso	Entorno da APE Rio Manso	Entorno da APE Rio Manso	Entorno da APE Rio Manso	Entorno da APE Rio Manso	Dentro da área da APE Rio Manso
Diques de contenção de fins	2	1	1	1	1	3	1
Propriedade de terra	Própria	Própria	Própria	Própria	Própria	Propriedade de terceiros	Propriedade de terceiros



4. ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Área Diretamente Afetada - ADA

A Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento totaliza 292,51 ha e corresponde às áreas a serem ocupadas pelo empreendimento que terão uso restrito à sua implantação e operação, incluindo as destinadas à instalação da infraestrutura e aquelas que terão sua função alterada para abrigar especificamente as atividades previstas. Estas áreas compreendem essencialmente os locais a serem ocupados pelas seguintes estruturas:

- Cavas Tico-Tico e Ipê.
- Ampliação da Pilha de Estéril Grota das Cobras.
- Nova UTM Tico-Tico e UTM's existentes.
- Sistema de filtragem de rejeitos.
- Implantação das estruturas de apoio administrativo e operacional.

Como o empreendimento já foi licenciado anteriormente, algumas dessas estruturas já se encontram em operação por meio de licença de operação vigente.

ÁREA DE INFLUÊNCIA DO MEIO FÍSICO

Área de Influência Direta - AID

Para o meio físico a definição da área de influência direta se baseou em duas áreas distintas de análise, sendo uma para a temática ruído e vibração, e outra para os demais temas do meio físico. Ao norte a AID é delimitada pela porção montante da sub-bacia do alto córrego do Igarapé, por seu divisor de águas com a sub-bacia do córrego Vila Rica, e pela região de cabeceira da sub-bacia do córrego Açoita Cavalo, as três pertencentes à bacia do córrego São Joaquim. A porção leste da AID é delimitada pela cabeceira do córrego Farofas, ao longo do divisor de águas com córrego Taca Taca. O limite sul é definido pelo córrego Farofas até o talvegue do córrego Grande (Bacia do Rio Manso) e a porção oeste da AID abrange a sub-bacia do córrego Grande e do córrego Quéias, seguindo pelo seu talvegue na direção norte (montante) até a Serra Azul.

Para a temática do ruído e vibração delimitou-se um buffer de 300 metros dos acessos que serão utilizados para o escoamento do minério de ferro. Esses acessos correspondem a BR 381, além de dois acessos distintos que levam aos terminais ferroviários de Sarzedo e Terminal Serra Azul.

Área de Influência Indireta - AI

A AI dos meios físico e biótico inclui áreas da Bacia Hidrográfica do rio Paraopeba. O limite da AI na porção sul engloba a sub-bacia do córrego Grande. Na porção sudoeste inclui a região de cabeceira da bacia do córrego Quéias. Na porção oeste acompanha a sub-bacia Alto Córrego Igarapé, sub-bacia córrego São Joaquim e baixo córrego Açoita Cavalos.

ÁREA DE INFLUÊNCIA DO MEIO BIÓTICO



Área de Influência Direta - AID

A área de influência direta do meio biótico considera as cabeceiras das sub-bacias do córrego grande e do córrego Quéias. O divisor topográfico da serra das farofas também delimita ao norte as porções da sub-bacia do córrego do Rego, córrego Igarapé, córrego Olaria, córrego Açoita Cavalo e córrego Farofas.

Área de Influência Indireta - AI

A área de influência indireta do meio biótico, além das zonas de cabeceiras já descritas para a área de influência direta, também abrange a bacia completa do córrego Igarapé, além da sub-bacia do córrego Vila Rica, Açoita Cavalo juntamente com a bacia do córrego Farofas até o encontro com o rio Paraoapeba.

ÁREA DE INFLUÊNCIA DO MEIO SOCIOECONÔMICO

Área de Influência Direta - AID

Para a definição da AID do meio socioeconômico o EIA considerou toda a área passível de ser diretamente afetada por impactos significativos (positivos e negativos) decorrentes da implantação e operação do empreendimento, sendo formada pelos territórios de Brumadinho, Igarapé e São Joaquim de Bicas. Nessas áreas os impactos tendem a ser mais intensos e significativos se comparados aos da AI.

Área de Influência Indireta - AI

A área de Influência Indireta (AI) do meio socioeconômico é considerada a área onde os impactos (positivos e negativos) decorrentes do processo de implantação e operação do empreendimento são menos significativos. Para o Projeto Morro do Ipê 6Mta, a AI contempla os territórios dos municípios de Betim e Sarzedo, abrangidos pelos acessos externos preexistentes que fazem a conexão respectivamente com os Terminais Ferroviários de Carga Serra Azul e de Sarzedo, por onde a produção mineral será escoada.



Figura 4.1 Área de Influência do Meio Físico. **Fonte:** EIA, 2017.



Figura 4.2 Área de Influência do Meio Físico – para ruído e vibração. Fonte: EIA, 2017.



Figura 4.3 Área de Influência do Meio Biótico. **Fonte:** EIA, 2017.

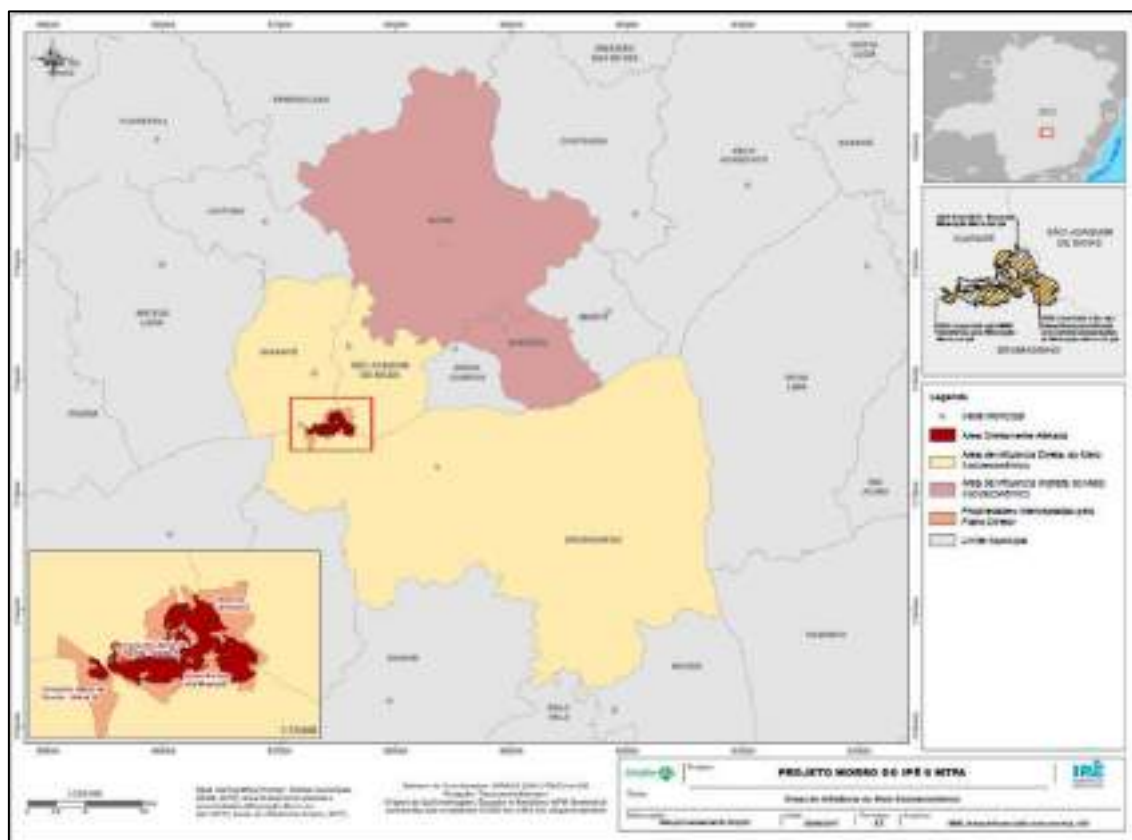


Figura 4.4 Área de Influência do Meio Sócioeconômico. **Fonte:** EIA, 2017.



5. CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL

Meio Físico

Clima

De acordo com informações fornecidas nos estudos, a caracterização climatológica foi feita baseada nos dados obtidos junto ao INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) da estação localizada no município de Ibirité, a aproximadamente 20 km de distância em linha reta da All do empreendimento. A All abrange três tipos climáticos segundo Köppen-Geiger, sendo eles Aw, Cwa e Cwb, sendo quase a totalidade contemplada pelo tipo "Cw" que representa um clima temperado úmido com inverno seco. As temperaturas médias variam entre 16,4°C e 22,8°C. A temperatura máxima média mensal foi registrada em fevereiro, com 29,5°C e a temperatura mínima média mensal foi registrada em julho, com 8,9°C.

Em relação a pressão atmosférica, o maior valor da pressão atmosférica foi registrado no mês de julho, com 927,3 hPa, que coincide com o período de temperaturas mais baixas e menor volume de precipitação. As menores pressões atmosféricas, 920,7 hPa, são registradas nos meses mais quentes, como novembro e dezembro. O período chuvoso corresponde aos meses de outubro a março e representa em média 90% da chuva total anual. Entre os meses de novembro a março a precipitação acumulada de gira em torno dos 294,7 mm. Os meses de abril a setembro correspondem ao período de precipitação reduzida, havendo registros de precipitação nula nos meses de inverno (junho, julho e agosto). A umidade relativa do ar varia entre 67,8% (setembro) a 79,9% (dezembro), permanecendo acima dos 60% durante todo ano.

Geologia

Segundo os estudos apresentados, a All está inserida na província mineral do Quadrilátero Ferrífero (QF), em termos de geologia estrutural, no extremo oeste do Homoclinal da Serra do Curral, conhecida como Serra das Farofas.

O grupo Nova Lima é a unidade geológica predominante na AID (20,24%), seguido pelos filitos do Grupo Sabará (18,90%) e os gnaisses graníticos do Gnaiss Souza Noschese (16,92%), que são pouco representativas na ADA. Na referida ADA, as unidades litológicas predominantes, guardadas as limitações da fonte cartográfica empregada, são Cangas (39,68%), Formação Fecho do Funil (26,22%) e Formação Cauê (11,17%). Na cava Tico-Tico há o domínio de três formações geológicas pertencentes ao Grupo Itabira, sendo eles: a Formação Cercadinho, a Formação Batatal e a Formação Cauê. O mapeamento da formação ferrífera Cauê demonstra uma predominância do litótipo itabirito compacto.

Em relação a geotecnia da área, a Área de Influência Direta do empreendimento contém oito unidades geotécnicas, sendo as Unidade Geotécnica Filitos e Quartzitos Ferruginosos (43,37%) de maiores predominâncias. Já na Área de Influência Direta as unidades mais expressivas são a Unidade Geotécnica Canga (39,84%), a Unidade Geotécnica Filitos e Quartzitos Ferruginosos (33,73%) e a Unidade Geotécnica Itabiritos (11,18%). As áreas reservadas à pilha estéril estão concentradas na unidade geotécnica Filitos e Quartzitos ferruginosos com fácil escavabilidade e suscetibilidade a movimentos de massa, enquanto a área industrial e os acessos estão projetados nas unidades de Canga e Itabiritos, com elevada capacidade de suporte.

Na ADA do empreendimento, somam-se 22 processos minerários, que compreendem: 04 concessões de lavra, 02 requerimentos de lavra, 05 autorizações de pesquisa e 10 requerimentos de pesquisa e 1 disponibilidade.



Hidrogeologia

De acordo com o Mapa Hidrogeológico do Brasil (CPRM, 2007), há três grandes domínios hidrogeológicos recobrimo a All: (i) Formações Cenozóicas, que possuem comportamento de aquífero poroso alimentado diretamente pela infiltração das águas pluviais, (ii) Rochas Metassedimentares/ Metavulcânicas, relacionadas ao aquífero fissural, em que a ocorrência de água subterrânea é condicionada a fraturas e fendas com pequenas vazões, e (iii) Rochas Vulcânicas (aquífero fissural) com comportamento fissural e porosidade, e consequentemente maior favorabilidade ao acúmulo de água.

A principal unidade hidrogeológica na All é o aquífero Cauê, que engloba as rochas da formação ferrífera e apresenta elevado potencial aquífero. Nos aquíferos fissurais a ocorrência de água subterrânea está condicionada a uma porosidade secundária, representada por fraturas e fendas. A vulnerabilidade dos aquíferos à contaminação por metais pesados varia entre muito baixa e baixa, sendo um setor reduzido ao norte da área enquadrado na faixa de média e alta vulnerabilidade. Já as Unidades Hidrogeológicas na AID e ADA são principalmente a Formação Sabará, Piracicaba e Nova Lima, sendo que a ADA é constituída de Rochas Metabásicas e Depósitos aluvionares e colúvio-aluviais. A Unidade das Rochas Metabásicas são compostas por argilominerais com baixa condutividade hidráulica, representando barreiras hidráulicas, já a Unidade de depósitos Aluvionares e Colúvio-Aluviais são aquíferos granulares livres, com elevada permeabilidade e capacidade de armazenamento.

Na AID/ADA do projeto são encontrados 06 poços tubulares profundos outorgados e perfurados com finalidade é de captação de água, sendo um para consumo humano (poço 1) e os demais para o uso industrial na mina, não destinados para o rebaixamento do lençol freático. A vazão dos poços sugere a heterogeneidade dos aquíferos. A partir da análise da leitura de 16 piezômetros instalados no entorno das cavas Tico-Tico e Ipê foi possível determinar a altura do nível d'água subterrâneo. Os aquíferos monitorados possuem níveis mínimos e máximos bastante distintos dentro da ADA. Em períodos chuvosos (outubro a março), a profundidade em relação à superfície varia entre 18,47 e 168,74 m, dependendo do piezômetro, e em períodos de estiagem (abril a setembro), entre 18,14 e 168,64m.

Geomorfologia

A All está subdividida em três unidades morfoestruturais, sendo eles: Quadrilátero Ferrífero, Planaltos Dissecados do Centro-Sul e Leste de Minas e Depressão San-franciscana. Os vales do quadrilátero ferrífero são encaixados e estreitos, e a diferença topográfica entre interflúvios e talvegues é elevada, alcançando centenas de metros. As áreas de influência direta e diretamente afetada do empreendimento circundam o topo da Serra do Curral, localmente denominada Serra das Farofas ou Serra Azul.

As altitudes da AID variam de 720 m até 1.360m, sendo a base bem demarcada pelo vale do rio Paraopeba. Enquanto a face sul da Serra Azul apresenta conjuntos de morrarias e patamares estruturais de até 1200 m, a face norte corresponde a uma variação abrupta até níveis topográficos intermediários entre 800 e 900 m. A Área de Influência Direta (AID) está localizada sobre terrenos com relevo que varia do plano ao escarpado, enquanto que a Área Diretamente Afetada (ADA) está assentada sobre relevo forte ondulado, montanhoso e escarpado, que imprimem no terreno um forte contraste morfológico. Segundo os estudos apresentados, a ADA e AID possuem áreas propensas a maior ação dos eventos erosivos e aos processos morfodinâmicos, condicionados pelos atributos naturais do terreno e que podem ser potencializados com intervenções antrópicas sem as devidas medidas de contenção.

Pedologia



A caracterização dos solos apresentada no EIA foi baseada no mapeamento de solos e aptidão agrícola das terras do estado de Minas Gerais – Escala 1:1.250.000 (EMBRAPA, 2005) e no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – SiBCS (EMBRAPA, 2013).

De acordo com os dados apresentados no EIA, a distribuição dos solos na AID está atrelada às variações topográficas incidentes na Serra Azul. Observam-se argissolos vermelho-amarelos no setor norte da AID, onde estão concentrados os médios e baixos vales de diversos canais que compõem a bacia dos córregos São Joaquim e córrego Farofas. À medida que as altitudes se tornam mais elevadas, surgem com maior frequência os cambissolos háplicos e os neossolos litólicos, estando estes últimos relacionados aos setores de maior aclave ou na faixa de ruptura do terreno.

Os neossolos litólicos são constituídos por horizonte A ou hístico assentado diretamente sobre rocha ou sobre um Horizonte C ou Cr (saprolito), ou ainda sobre material com 90% ou mais de sua massa constituída por fragmentos de rocha com diâmetro maior que 02 mm (cascalhos, calhaus e matacões). Os altos valores de declividade inviabilizam a formação de solos profundos uma vez que a água tende a escoar superficialmente, diminuindo desta forma a infiltração e consequentemente a taxa pedogenética.

Nos setores com relevos menos íngremes da AID, oscilando entre feições montanhosas e onduladas, têm-se os cambissolos como solos predominantes na região. Na AID os Cambissolos Háplicos encontram-se localizados nos topos e encostas de vertente, onde se instalam cabeceiras de drenagem e altos vales das bacias do setor norte (córrego São Joaquim e córrego Farofas) e do setor sul (córrego Grande). São incidentes em áreas com relevo declivoso, com fase forte ondulada, montanhosa e escarpada; e perfis cascalhentos e/ou pedregosos

No setor noroeste da AID há predomínio dos argissolos, onde estão assentadas as planícies do córrego Igarapé e seus afluentes. Neste ambiente dominam declividades moderadas e baixas e terrenos com dissecação fluvial mais avançada e, por conseguinte, locais com maior potencialidade para a incidência de processos pedogenéticos sobre o material de origem. Os argissolos são solos constituídos por material mineral, com B textural e argila de atividade baixa ou alta, conjugada com saturação de bases baixa.

Nas Cristas Serranas onde predominam cangas ou crostas lateríticas a pedogênese favorece a formação de Plintossolos Pétricos Concrecionários. Os plintossolos são caracterizados por cores brunadas ou vermelho-escuras, estrutura granular de tamanho pequeno e com abundância de calhaus e cascalhos ao longo de todo o perfil, ocupando sobretudo um grande volume do horizonte B, o que denota a relação pedogenética com as crostas lateríticas.

Quanto à susceptibilidade erosiva, o mapeamento realizado no EIA demonstra que as áreas com maior potencial de perda de solos estão amplamente concentradas na ADA e em áreas restritas da AID, onde se prevê um índice superior a 50 toneladas/hectare anuais. Esta estimativa pode ser atribuída aos seguintes fatores:

- neossolos e cambissolos predominantes, com pedogênese incompleta, solos pouco profundos com contato raso entre solo e rocha, conferindo menor espaço para percolação e favorecendo a desagregação de partículas, além de apresentar alta erodibilidade;
- Elevada precipitação anual (erosividade), possivelmente incrementada pelos efeitos de chuvas orográficas no sopé da Serra Azul;
- Declividades moderadas a elevadas que, associadas aos longos comprimentos de rampa, geram aumento de fluxo da velocidade do escoamento pluvial e potencializam os processos erosivos;



- Uso do solo predominantemente voltado às atividades minerárias, que geram extensas áreas de solo exposto, favorecendo a atuação erosiva.

De forma geral, pode-se afirmar que o cenário de suscetibilidade erosiva da ADA e AID é influenciado por dois componentes: o fator natural, derivado dos atributos intrínsecos do ambiente representados pelos solos, relevo e níveis de precipitação; e o fator antrópico, expresso pelo grau de intervenção das atividades de aproveitamento do terreno, tais como a mineração e, em menor grau, a agricultura.

Espeleologia

De acordo com os dados do IDE-SISEMA a ADA do empreendimento está inserida em área de muito alto potencial para ocorrência de cavidades naturais subterrâneas. As prospecções espeleológicas da área do projeto se iniciaram em 2003, momento em que a lavra estava sob a responsabilidade da empresa AVG, e tiveram prosseguimento nos anos de 2008 e 2011, sob a responsabilidade da MMX Sudeste Mineração. O detalhamento dessa fase dos estudos está disponível em: IC Ambiental (2015). O resultado da prospecção foi submetido a avaliação da SUPRAM, que realizou vistoria em dezembro de 2013. Nessa vistoria foram avaliados os resultados dos caminhamentos prospectivos e considerados satisfatórios, com exceção de um trecho próximo à planta industrial. A regularização da prospecção foi realizada no início de 2014, culminando na inclusão de novas cavidades à amostra. Em 15/10/15, a SUPRAM CM emitiu o Auto de Fiscalização nº 96572/15, no qual validou o caminhamento espeleológico na mina Ipê. O mesmo foi considerado insatisfatório, sendo solicitada a realização de complementação do caminhamento. No dia 15/01/16 foi protocolado junto a SUPRAM o relatório técnico apresentando o caminhamento espeleológico solicitado, realizado pela empresa Terradentro Estudos Ambientais. Foram identificadas 12 cavidades, posteriormente foi realizada a topografia sendo constatado que se tratam de cavidades com desenvolvimento linear inferior a 5 metros.

Os estudos atualizados foram realizados pela empresa BioEspeleo Consultoria Ambiental, tendo como responsáveis técnicos o biólogo Marcus Paulo Alves de Oliveira, CRBio 076840/04-D, ART Nº 2017/09885 e a geógrafa Josiane Alves Moura, CREA MG 203019/D, ART Nº 1420190000005549278. Foi realizado novo levantamento com base na IN MMA Nº 02/2017, visando classificar a tipologia das feições, uma vez que a IN 02/2017 que prevê abordagem diferenciada para a análise de relevância de cavidades maiores e menores que cinco metros.

Entre as feições identificadas nos estudos realizados pela MMX, três feições não foram incluídas neste estudo, a cavidade R6, a Cavidade 40 e a Cavidade 63. A primeira não foi encontrada com as coordenadas disponibilizadas no estudo citado. A Cavidade 40 é uma feição de origem antrópica, tendo sido formada pelo acúmulo de entulho em uma fenda existente entre dois matacões depositados na borda da cava (tálus). Esse entulho é composto por material de desmonte das bancadas, que foi removido da área de operação da mina, se depositando na fenda. A Cavidade 63 foi descaracterizada por se tratar de ambiente externo, ou seja, sua morfologia não compreende o fechamento de um plano entre teto, piso e paredes, condição necessária à caracterização de uma cavidade ou abrigo.

As cavidades 47, 50 e 51 foram divididas, por não ser possível o acesso humano entre dois setores distintos. Eles foram mapeados separadamente e identificados pelo sufixo B, acrescido ao nome original da cavidade. Quatro cavidades da amostra se uniram, formando duas. A Cavidade 3B que se uniu à Cavidade 4 e a Cavidade 30 que se uniu à Cavidade 32. Foram mantidos os nomes das duas primeiras. Durante o mapeamento foi constatado risco de desmoronamento da cavidade SAZ-CIN-02, o que impediu



que levantamentos futuros fossem realizados. Desse modo, apesar de seus dados espeleométricos comporem a escala local de análise, esta cavidade não será incluída no diagnóstico geoespeleológico.

Para diferenciar o conjunto estudado na ampla amostra regional e, com o intuito de evitar problemas relacionados à sinonímia dessas cavidades no Cadastro Nacional de Cavernas Subterrâneas (CANIE), a nomenclatura foi alterada. A consultoria optou por acrescentar aos nomes previamente dados, a sigla "SAZ", que faz referência à Unidade Geomorfológica Serra Azul. A **Figura 5.1** apresenta o mapa com a localização das cavernas naturais subterrâneas identificadas na ADA do projeto e a Tabela 5-1 apresenta os dados espeleométricos das mesmas.



Tabela 5-1: Dados espeleométricos das cavidades identificadas na ADA do empreendimento.

Nome	Sinonímia	UTM E	UTM N	Altitude (m)	PH (m)	Desnível (m)	Área (m²)	Volume (m³)	Tipologia
SAZ-0001	Cavidade 1	574928	7776093	1.244	72,2	6,5	225,5	213	Cavidade
SAZ-0003	Cavidade 3	574959	7776138	1.240	5,9	3	23,3	32	Cavidade
SAZ-0003B	Cavidades 3B/4	574957	7776139	1.242	82,64	6	211,9	223	Cavidade
SAZ-0007	Cavidade 7	574982	7776189	1.239	13,1	2,6	28,9	20	Cavidade
SAZ-0008	Cavidade 8	575011	7776210	1.245	53,3	5,2	103,8	84	Cavidade
SAZ-0009	Cavidade 9	575023	7776213	1.241	51,8	3,6	151,4	161	Cavidade
SAZ-0010	Cavidade 10	575456	7776248	1.224	5	1,3	6,4	4	Cavidade
SAZ-0011	Cavidade 11	575459	7776245	1.233	13,8	1,9	37,8	33	Cavidade
SAZ-0012	Cavidade 12	575443	7776247	1.218	11,3	0,8	21	16	Cavidade
SAZ-0013	Cavidade 13	575496	7776257	1.209	57,3	4,4	247,7	345	Cavidade
SAZ-0015	Cavidade 15	575552	7776207	1.211	10,7	0,4	19,1	10	Cavidade
SAZ-0016	Cavidade 16	575561	7776187	1.221	69,7	5,5	249,4	216	Cavidade



Nome	Sinonímia	UTM E	UTM N	Altitude (m)	PH (m)	Desnível (m)	Área (m²)	Volume (m³)	Tipologia
SAZ-0017	Cavidade 17	575574	7776157	1.226	76,4	5,5	257	291	Cavidade
SAZ-0018	Cavidade 18	575595	7776149	1.226	5,4	1,4	19	26	Cavidade
SAZ-0020	Cavidade 20	575644	7776134	1.221	9,6	3	14,7	23	Cavidade
SAZ-0021	Cavidade 21	575742	7776144	1.214	15,4	3,6	62	68	Cavidade
SAZ-0022	Cavidade 22	575730	7776034	1.276	24	5,7	88,1	79	Cavidade
SAZ-0023	Cavidade 23	575808	7776032	1.266	7,2	1,6	17,7	12	Cavidade
SAZ-0024	Cavidade 24	575949	7776070	1.220	5,5	2,7	8	6	Cavidade
SAZ-0026	Cavidade 26	575975	7776052	1.211	17,5	3,9	28,3	24	Cavidade
SAZ-0028	Cavidade 28	576052	7776078	1.192	28,5	7,5	88,6	92	Cavidade
SAZ-0030	Cavidades 30/32	576045	7775923	1.258	43,4	5,9	110	175	Cavidade
SAZ-0036	Cavidade 36	576118	7775781	1.291	20,8	3,5	32,9	30	Cavidade
SAZ-0038	Cavidade 37	576152	7775770	1.294	10,4	3,9	30,2	40	Cavidade
SAZ-0039	Cavidade 39	576135	7775763	1.309	33,7	9,7	86	96	Cavidade



Nome	Sinonímia	UTM E	UTM N	Altitude (m)	PH (m)	Desnível (m)	Área (m²)	Volume (m³)	Tipologia
SAZ-0041	Cavidade 41	576200	7775714	1.328	7,1	1,3	15,5	8	Cavidade
SAZ-0042	Cavidade 42	576221	7775821	1.241	10,3	6,6	54,6	88	Cavidade
SAZ-0043B	Cavidade 43B	576231	7775843	1.225	5	4	8,8	8	Cavidade
SAZ-0044	Cavidade 44	576243	7775851	1.221	5,6	5,5	14	23	Cavidade
SAZ-0045	Cavidade 45	576292	7775920	1.195	22,4	3,2	105,9	55	Cavidade
SAZ-0046	Cavidade 46	576651	7775677	1.146	12	1,8	26,6	40	Cavidade
SAZ-0047A	Cavidade 47	576586	7775663	1.158	19,7	7,7	73,4	115	Cavidade
SAZ-0047B	Cavidade 47	576586	7775663	1.158	8,9	1,8	22,9	12	Cavidade
SAZ-0049	Cavidade 49	576515	7775500	1.198	7,8	3,6	22,4	14	Cavidade
SAZ-0050	Cavidade 50	576550	7775512	1.207	5,8	3,3	19,1	9	Cavidade
SAZ-0050B	Cavidade 50	576542	7775506	1.208	7,4	0,9	29,7	45	Cavidade
SAZ-0051B	Cavidade 51B	576591	7775553	1.180	8,5	4,6	45	84	Cavidade
SAZ-0053	Cavidade 53	575860	7775472	1.280	29,9	9,6	111,5	123	Cavidade



Nome	Sinonímia	UTM E	UTM N	Altitude (m)	PH (m)	Desnível (m)	Área (m²)	Volume (m³)	Tipologia
SAZ-0054	Cavidade 54	575947	7775452	1.294	7,8	1,6	11,7	9	Cavidade
SAZ-0055	Cavidade 55	575964	7775425	1.289	7,6	1,7	17,2	22	Cavidade
SAZ-0056	Cavidade 56	576009	7775345	1.266	41,1	5,1	122,8	73	Cavidade
SAZ-0057	Cavidade 57	575907	7775344	1.237	6,5	1,8	18,4	13	Cavidade
SAZ-0058	Cavidade 58	576309	7775185	1.262	5,2	1,7	6,5	4	Cavidade
SAZ-0059	Cavidade 59	576315	7775172	1.253	14,9	2,9	30,2	31	Cavidade
SAZ-0060	Cavidade 60	576318	7775165	1.250	34,8	4	61,1	55	Cavidade
SAZ-0061	Cavidade 61	576267	7775106	1.231	5,7	1,8	7,8	5	Cavidade
SAZ-0062	Cavidade 62	576392	7775030	1.209	13,4	2,2	28,3	14	Cavidade
SAZ-0065	Cavidade 65	574634	7775579	1.184m	8,7	5	25,9	51	Cavidade
SAZ-0065B	Cavidade 65B	574631	7775562	1.179m	8,2	2,4	52	73	Cavidade
SAZ-0067	Cavidade 67	575633	7776132	1.221m	21,9	6,1	53,4	84	Cavidade
SAZ-0068	CAV-68	574915	7776087	1.237	14,3	4	26,1	19	Cavidade



Nome	Sinonímia	UTM E	UTM N	Altitude (m)	PH (m)	Desnível (m)	Área (m²)	Volume (m³)	Tipologia
SAZ-0069	Cavidade 69	574739	7775269	1.068	12,8	3,4	26,6	32	Cavidade
SAZ-0076	Cavidade 76	574588	7775480	1.164	23,1	4,7	75,1	59	Cavidade
SAZ-A6	A-6	574904	7775945	1.241	6,5	1,6	8,5	7	Cavidade
SAZ-A8	A8	574912	7775970	1.245	11,5	1,9	35,4	55	Cavidade
SAZ-A9	A9	574946	7776066	1.243	14,6	1,4	44	37	Cavidade
SAZM5-0002A	CAV-02A	574950	7776120	1.268	4,2	3	14,1	40	Cavidade < 5m
SAZM5-0002B	CAV-02B	574950	7776120	1.268	1,6	1,3	1,2	1	Cavidade < 5m
SAZM5-0005/6	CAV-05-06	574968	7776170	1.241	3	1,9	10,1	17	Cavidade < 5m
SAZM5-0014	CAV-14	575552	7776217	1.211	3,7	2,2	21	23	Cavidade < 5m
SAZM5-0019	CAV-19	575618	7776131	1.218	3,4	1,9	5,4	2	Cavidade < 5m
SAZM5-0020A		575647	7776128	1.230	1,8	0	1,8	1	Cavidade < 5m
SAZM5-0021A	CAV-L	575704	7776151	1.210	1,6	0,3	3,6	5	Cavidade < 5m
SAZM5-0021B		575713	7776144	1.219	4,7	1,2	3,3	3	Cavidade < 5m



Nome	Sinonímia	UTM E	UTM N	Altitude (m)	PH (m)	Desnível (m)	Área (m²)	Volume (m³)	Tipologia
SAZM5-0025	CAV-25	575966	7776051	1.219	4,6	2,2	11,3	11	Cavidade < 5m
SAZM5-0027	CAV-27	576003	7776053	1.205	2,9	1,1	3,9	2	Cavidade < 5m
SAZM5-0034	CAV-34	576098	7775911	1.242	3,1	2,5	11,1	8	Cavidade < 5m
SAZM5-0038A	CAV-38A	576150	7775787	1.290	2	0,7	3,8	2	Cavidade < 5m
SAZM5-0038B		576172	7775771	1.296	4,6	0,3	11	16	Cavidade < 5m
SAZM5-0045B		576252	7775885	1.207	2	0,4	4,7	4	Cavidade < 5m
SAZM5-0047C		576630	7775634	1.153	2,7	1,1	3,9	5	Cavidade < 5m
SAZM5-0064	CAV-64	576586	7775052	1.196	4	4,1	11	13	Cavidade < 5m
SAZM5-0069B	CAV-69B	574736	7775278	1.067	3,9	0,6	2,8	4	Cavidade < 5m
SAZM5-0073	CAV-73	573931	7775579	1.246	3,9	4,1	15,8	13	Cavidade < 5m
SAZM5-A7	CAV-A7	574915	7775952	1.310	3,6	1,6	16,2	10	Cavidade < 5m
SAZM5-CIN01	CIN-01	571812	7775899	1.164	3	1,4	4,9	3	Cavidade < 5m
SAZM5-CIN03	CIN-03	571770	7775909	1.155	3,1	0,5	2,7	1	Cavidade < 5m



Nome	Sinonímia	UTM E	UTM N	Altitude (m)	PH (m)	Desnível (m)	Área (m²)	Volume (m³)	Tipologia
SAZM5-CIN04	CIN-04	571804	7775898	1.159	3,7	0,9	4,3	4	Cavidade < 5m
SAZM5-CIN05	CIN-05	571799	7775904	1.157	4,6	0,5	4,5	4	Cavidade < 5m
SAZM5-CIN06	CIN-06	571783	7775908	1.157	1	1,5	2,3	1	Cavidade < 5m
SAZM5-CS01	CAV-CS1	574989	7776190	1.242	2	2	2,4	1	Cavidade < 5m
SAZM5-R24	CAV-R24	574590	7775531	1.166	3,6	0,8	8,5	5	Cavidade < 5m



Figura 5.1: Localização das cavidades na área do Projeto Morro do Ipê. **Fonte:** Análise de relevância das cavidades do Projeto Morro do Ipê, 2018.



Caracterização da Qualidade do Ar, Ruídos e Vibrações

Quanto a qualidade do ar, a mineração contribui com as emissões de material particulado, em especial aquelas constituídas por partículas sedimentáveis com tamanho superior a 100µm, cujo potencial de deposição se dá em local próximo de sua geração original.

Para a determinação da qualidade do ar, o estudo realizado considerou o apenas material particulado, com medições in situ na ADA e na AID. O estudo se baseou na Resolução Conama 03/1990., sendo estabelecidos os padrões primários e secundários. Os padrões primários correspondem às concentrações de poluentes que, quando ultrapassadas, poderão afetar a saúde da população. Já os padrões secundários contemplam as concentrações de poluentes atmosféricos abaixo das quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem-estar da população, assim como o mínimo dano à fauna e à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral. A tabela abaixo apresenta os padrões de qualidade do ar estabelecidos pela Resolução Conama 03/1990.

TABELA 5-2: Padrões de qualidade do ar, de acordo com a Resolução CONAMA 03/1990.

Poluente	Tempo de Amostragem	Padrão Primário (µg/m³)	Padrão Secundário (µg/m³)
Partículas totais em suspensão	24 horas; MGA ₂₄	240 80	150 60
Partículas inaláveis	24 horas; MAA ₂₄	150 50	150 50

Observações:

- 1 Não deve ser excedido mais que uma vez por ano
- 2 Média geométrica anual
- 3 Média aritmética anual

Fonte: Resolução CONAMA 03/90.

Os pontos de medição foram selecionados considerando as fontes emissoras (cava e pilha) e os receptores identificados na área de estudo deste projeto. Para a realização do diagnóstico ambiental, o empreendedor realizou as medições em 04 pontos localizados na AID. As medições foram realizadas entre setembro de 2014 e fevereiro de 2015, período em que as atividades da mina se encontravam paralisadas. As amostragens foram sequenciais ou intercaladas de seis em seis dias, variando de uma campanha para a outra.

Todas as amostragens foram diárias, com duração de 24 horas e seguiram as diretrizes preconizadas na norma ABNT NBR 9547 (Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente - Determinação da Concentração Total pelo Método do Amostrador de Grande Volume de Ar) e na norma ABNT NBR 13412 (Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente – Determinação da Concentração de Partículas Inaláveis pelo Método do Amostrador de Grande Volume Acoplado a um Separador Inercial de Partículas). Os procedimentos realizados contemplaram amostradores de grandes volumes (HI-VOL) para PTS, utilizando um moto-aspirador e uma cabeça (teto) em duas águas para separação das partículas totais em suspensão. Para medição das PI foram utilizados amostradores de grandes volumes para partículas até 10 µm – “PM10”, por meio de um moto-aspirador e um separador inercial para coleta de materiais com esta granulometria. Já o intervalo de medição estipulado foi de 24 horas consecutivas, sendo evitadas, sempre que possíveis medições. A tabela a seguir apresenta os pontos de monitoramento.



TABELA 5-3: Pontos de monitoramento da qualidade do ar.

Estudo	Ponto	Parâmetro	Período da amostragem	Identificação do local		
				E	N	Nome
Meam	QAR 01	PTS e PI	Fev/2015	571559	7774020	Vale do Quêias
	QAR 02		Junho e Ago/2014 a Fev/2015	578289	7777323	Expansão
	QAR 03		Outubro e Nov/2014 e Fev/2015	575449	7778758	Grota das Cobras 01
	QAR 04		Out. e Nov/2014	574876	7780015	Grota das Cobras 02

Fonte: MEAM, 2015.

Os resultados são apresentados na figura a seguir. Como pode ser observado, as concentrações de material particulado apresentaram-se em conformidade após a paralisação das atividades minerárias das minas Tico-Tico e Ipê.

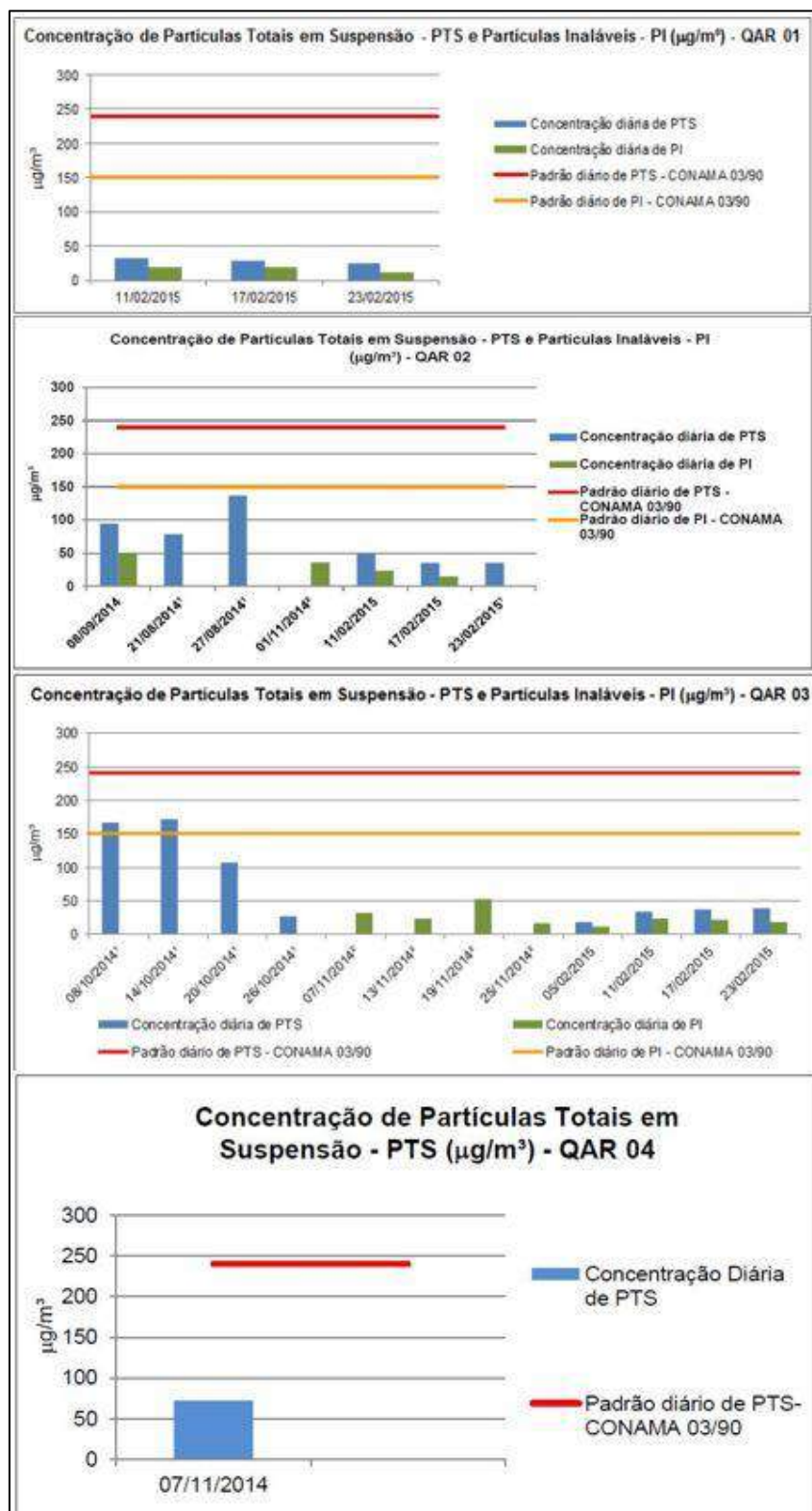


Figura 5.2: Concentração de PTS nos pontos de monitoramento da qualidade do ar. **Fonte:** EIA, 2017.



Ruído

O diagnóstico de ruído se baseou na Resolução CONAMA 01/90 e na norma ABNT NBR 10.151:2000. As medições foram realizadas no período de dezembro de 2015 a janeiro de 2016, elaborado pela Walm Engenharia Tecnologia Ambiental, contemplando os receptores próximos as grandes estruturas do Projeto. Já para os acessos realizadas no período de fevereiro a março de 2017, elaborado pela Amplo Engenharia, contemplando os acessos aos terminais de carga (TSA e TCS). O estudo priorizou as medições em unidades de saúde com leito hospitalar e unidades educacionais como locais mais sensíveis às possíveis emissões de ruídos provenientes da implantação e operação do empreendimento.

Nas medições que contemplaram as grandes estruturas do Projeto (Walm, 2015 e 2016) foram distribuídos espacialmente no entorno do empreendimento 10 pontos de medição, os quais apresentam distância máxima de 4 km entre si, de modo a assegurar a representatividade acústica e vibratória ao longo de toda a área de estudo. Nas medições que contemplaram os acessos aos terminais de carga (Amplo, 2017), foram definidos 06 pontos de medição distribuídos ao longo dos acessos de modo a assegurar a representatividade acústica e vibratória nas diferentes tipologias de ocupação observadas em campo. As tabelas com os pontos de medição são apresentadas a seguir.

TABELA 5-4: Localização dos pontos de medição de ruído e vibração – Grandes estruturas do Projeto.

Ponto	Localização	Observação	Coordenadas	
			UTM E	UTM N
P-01	Rua Seis, 32	Em frente à Escola José Maria da Silva	574107	7778324
P-02	Rua Alevato x Av. São José dos Campos	Bairro Candelária, próximo à fazenda	574276	7777252
P-03	Estrada sem nome	Fazenda com riacho lateral	572969	7777743
P-04	Estrada da Conquistinha	Estrada de terra	575199	7775335
P-05	Cava MMX	Próximo à pilha de estéril	575387	7776596
P-06	Rua Dois, s/n	Fazenda	576208	7776577
P-07	Praça Joaquim Saraiva Andrade, s/n	Lateral da Escola Estadual Nossa Senhora da Paz	578125	7777373
P-08	Rua José Ângelo, 240	Esquina com a rua Horebi, comunidade Farofas	578235	7777228
P-09	Rua da Serra, 3	Sítio do Sr. Vicente	577678	7776196
P-10	Estrada sem nome	Fazenda próxima à barragem Quêlas	571587	7774066

Fonte: EIA, 2017.



TABELA 5-5: Localização dos pontos de medição de ruído e vibração – Acessos aos terminais de carga TSA e TCS.

Ponto	Município	Observação	Coordenadas	
			X	Y
RV 01	São Joaquim de Bicas	A 40 metros do acesso ao TSA, na entrada de um sítio, em acesso não pavimentado	20,09010	44,22084
RV 02	São Joaquim de Bicas	Em frente a uma residência no acesso ao TSA	20,06686	44,23878
RV 03	São Joaquim de Bicas	Em residência no início do acesso ao TSA, próximo a rodovia BR381	20,04321	44,25685
RV 04	Betim	Próximo a um restaurante no acesso ao TCS	20,01981	44,21652
RV 05	Betim	Próximo a uma residência no acesso ao TCS	20,03579	44,21357
RV 06	Betim	Próximo a um sítio no acesso ao TCS	20,04154	44,20780

Fonte: EIA, 2017.

As medições de ruído e de vibração foram feitas concomitantemente, sendo as mesmas de duração entre 10 e 15 minutos, divididas entre períodos diurno e noturno, nos mesmos locais e condições utilizadas. A tabela a seguir apresenta a síntese dos resultados das medições.

TABELA 5-6: Síntese dos resultados das medições para os níveis de ruído.

Ponto	Tipo de área conforme ABNT NBR 10151:2000	Diurno		Noturno	
		NCA dB(A)	Leq dB(A)	NCA dB(A)	Leq dB(A)
P-01	Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	50	45	37
P-02	Áreas de sítios e fazendas	40	48	35	41
P-03	Áreas de sítios e fazendas	40	48	35	40
P-04	Área predominantemente industrial	70	38	60	38
P-05	Área predominantemente industrial	70	38	60	38
P-06	Áreas de sítios e fazendas	40	38	35	40
P-07	Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	52	45	36
P-08	Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	48	45	38
P-09	Áreas de sítios e fazendas	40	48	35	41
P-10	Áreas de sítios e fazendas	40	48	35	40
RV01	Áreas de sítios e fazendas	40	52	35	48
RV02	Área mista, predominantemente residencial	55	68	50	62
RV03	Área mista, predominantemente residencial	55	68	50	68
RV04	Área mista, predominantemente residencial	55	68	50	68
RV05	Área mista, predominantemente residencial	55	68	50	68
RV06	Áreas de sítios e fazendas	40	58	35	60
Legenda					
		Dentro do limite estipulado pela ABNT NBR 10.151:2000			
		Acima do limite estipulado pela ABNT NBR 10.151:2000			

Fonte: EIA, 2017.



O estudo concluiu que em grande parte dos pontos monitorados próximo as estruturas do Projeto as fontes sonoras predominantes foram compostas por elementos da natureza da região, como insetos, aves, cães, sendo suficientes para gerarem um ambiente acusticamente degradado do ponto de vista legal, frente à sensibilidade acústica da área de estudo. Esses elementos são considerados de baixa magnitude em razão do reduzido índice de percepção dos receptores da região de entorno perante as fontes de ruído citadas.

Já as medições feitas ao longo dos acessos aos terminais de carga, a movimentação de veículos automotores registrada foi intensa, causando maiores oscilações nos níveis de ruído ao longo do dia, além de repercussões nos índices de vibração.

Caracterização dos Recursos Hídricos, Qualidade da Água e Efluentes

O empreendimento está inserido no contexto da bacia do Médio rio Paraopeba, um dos principais afluentes da bacia do rio São Francisco. O Médio Paraopeba se estende desde a PCH Salto do Paraopeba em Jeceaba até o Fecho do Funil, entre os municípios de Brumadinho, Mario Campos e São Joaquim de Bicas. A atividade em licenciamento insere-se no contexto da Serra das Farofas, que atua como divisor de águas dos cursos d'água que drenam a área do empreendimento (**Figura 5.3**). Assim, na vertente norte configura-se os fluxos das bacias do Córrego São Joaquim e Farofas, já na vertente sul dos córregos Grande e Queias.

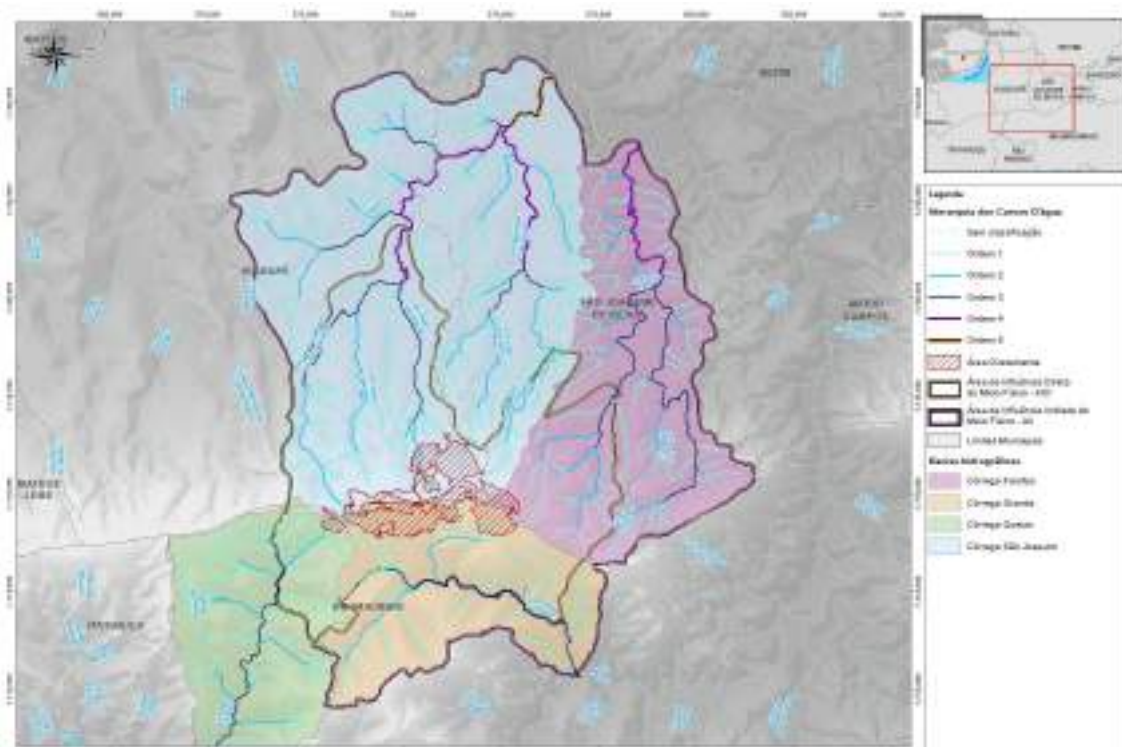


Figura 5.3: Bacias Hidrográficas Da Área Diretamente Afetada E De Influências Direta Do Empreendimento.
Fonte: EIA,2018



As bacias dos córregos Grande e Quéias, são afluentes do reservatório da COPASA no rio Manso, ao sul da Serra das Farofas no município de Brumadinho. O córrego Olhos d'Água nas vertentes leste da Cava Tico-Tico, drena diretamente ao rio Paraopeba. Encontram-se dentro da ADA do empreendimento as nascentes dos córregos Olaria e do Rego, bem como nascentes de afluentes da margem esquerda do córrego Grande. Além disso, a poucos metros ao norte da ADA estão presentes as nascentes do córrego Açoita-Cavalo e córrego Farofas. Destaca-se na área a existência de rios efêmeros, que dependem do regime pluviométrico constituição de fluxo contínuo, são eles os córregos Vila Rica e Açoita Cavalo.

O rio Paraopeba é responsável por aproximadamente 20% da vazão do rio São Francisco e por isso é importante entender os usos do solo e dos recursos hídricos em suas áreas de cabeceira. No limite sul da área de influência Indireta do meio físico do empreendimento localiza-se as áreas de contribuição do reservatório rio Manso, constituído pelos córregos Queias, Grande, Samambaia e rio Veloso. É uma área estratégica pois compõe o Sistema Rio Manso da COPASA, responsável pelo abastecimento de água de aproximadamente 53% da população da Região Metropolitana de Belo Horizonte (Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba, 2011).

A disponibilidade hídrica da bacia do rio Paraopeba está associada a uma alta demanda pelos recursos hídricos, principalmente nas áreas próximas ao empreendimento. Há uma diversidade de usos, dos quais destacam-se as atividades de abastecimento doméstico, industrial e mineração. A atividade de mineração se distribui ao longo de toda bacia, com ênfase para a produção de minério de ferro no Quadrilátero Ferrífero, na região da Serra das Farofas e manganês nas regiões próximas à sua área de nascentes, na serra do Ouro Branco.

A partir do Atlas de Abastecimento Urbano de Água (ANA), o EIA identifica na AII compreende 04 sistemas de abastecimento superficiais: Sistema Integrado Catarina, Sistema Isolado Brumadinho, Sistema Isolado Igarapé e Sistema Integrado Paraopeba (Manso, Vargem das Flores e Serra das Farofas).

Qualidade das Águas Superficiais

O diagnóstico de qualidade das águas superficiais apresentado pela consultoria baseou-se no banco de dados de monitoramento de qualidade de água do Projeto Águas de Minas, do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), que na AII apresenta 4 pontos; Informações resgatadas da rede amostral utilizada pela antiga empresa MMX, composta por 7 pontos; e nova amostragem realizadas pela Amplo Engenharia, em dezembro de 2015 e maio de 2016, em outros 7 pontos. Dessa forma, o reconhecimento da qualidade das águas superficiais consolidou os dados de 14 pontos de monitoramento, permitindo compreender o comportamento nas estações de seca e de chuva.

A Deliberação Normativa COPAM nº14/1995, que trata do enquadramento dos trechos fluviais na bacia do rio Paraopeba, classifica os cursos hídricos que se encontram na AID como classe 1, exceto o Córrego Queias, que é classe 2 (TABELA 5-7). Os trechos classe 1 são os que representam águas destinadas a usos mais nobres, como abastecimento humano e irrigação de hortaliças, e por isso devem atender a limites de qualidade mais rígidos. A principal diferença para os trechos de classe 2 é que estes só podem ser destinado ao consumo humano após tratamento convencional.



TABELA 5-7: Enquadramento dos Cursos d'água conforme DN nº14/1995

Bacia	Corpo d'água	Código de identificação	Enquadramento Deliberação Normativa COPAM, nº 14 /1995.	Período observacional
Córrego São Joaquim	Córrego da Olaria	PMA-01a	Classe 1	Novembro/2013 a abril/2015
		PMA-01b		
	Córrego Agulha-Cavalo	PMA-02		Novembro/2013 a agosto/2014, dezembro/2014 e setembro/2015
		PMA-03		Setembro/2013 a março/2015, setembro e outubro/2015
		A-01		Dezembro de 2015 e maio de 2016
	Afluente da margem esquerda do córrego da Olaria	A-03		Dezembro de 2015 e maio de 2016
Córrego Farolões	Córrego Farolões	A-07	Classe 1	Dezembro de 2015 e maio de 2016
		PMA-04		Outubro/2013 a maio/2015, julho e outubro/2015
		PMA-05		Outubro/2013 a maio/2015, julho e outubro/2015
Córrego Grande	Córrego Grande	A-02	Classe 1	Dezembro de 2015 e maio de 2016
		PMA-06		Janeiro/2013 a maio/2015, julho e outubro/2015
	Afluente da margem esquerda do córrego Grande	A-04		Dezembro de 2015 e maio de 2016
	Afluente da margem esquerda do córrego Grande	A-05		Dezembro de 2015 e maio de 2016
Córrego Quilins	Córrego Quilins	A-08	Classe 2	Dezembro de 2015 e maio de 2016
		PMA-07		Janeiro/2013 a maio/2015, julho e outubro/2015
Córrego Quilins	Córrego Quilins	A-06	Classe 2	Dezembro de 2015 e maio de 2016

Fonte: EIA,2018

Dos 71 parâmetros monitorados nos 4 pontos da rede do Igam utilizados no diagnóstico, 38 estão em conformidade ao limite legal estabelecido pela Deliberação Normativa COPAM/CERH-MG N.º 1, de 05 de Maio de 2008.

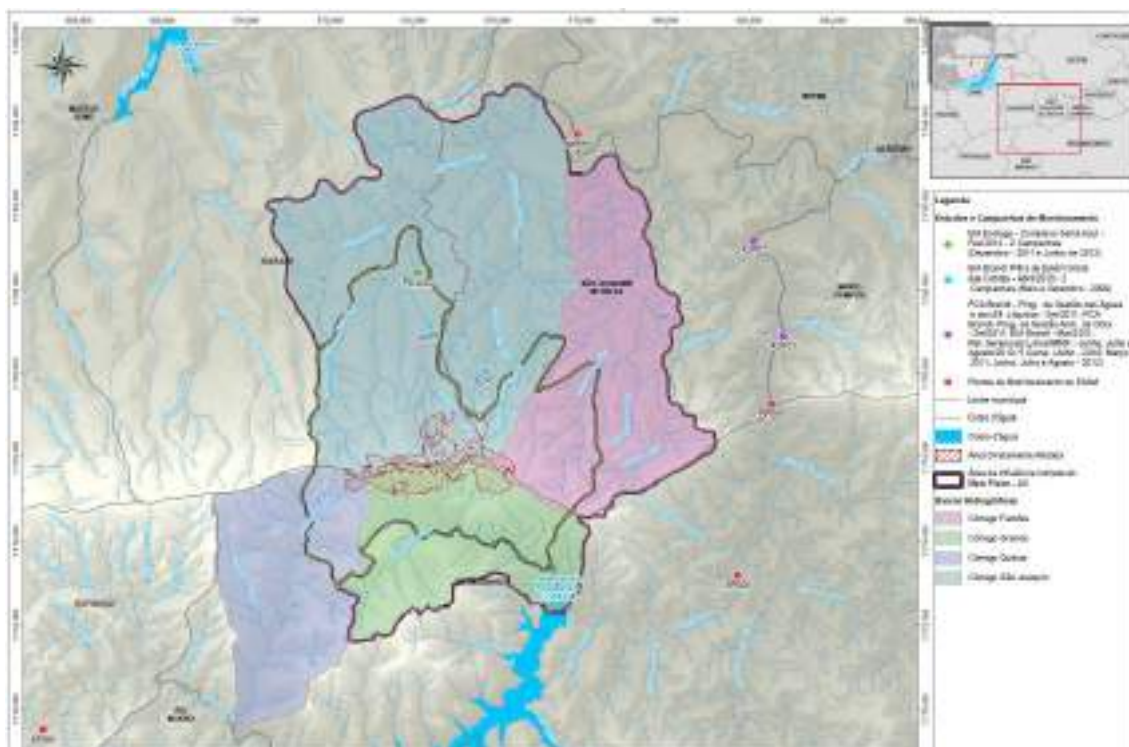


Figura 5.4: Bacias Hidrográficas Da Área Diretamente Afetada E De Influências Direta Do Empreendimento.
Fonte: EIA,2018

As estações de monitoramento do IGAM (**Figura 5.4**) apresentaram na maioria das campanhas não conformidade para as concentrações de coliformes termotolerantes, ferro dissolvido e manganês total. O monitoramento do arsênio também ultrapassou os limites recomendados, associada a fontes diversas como fabricação de ligas metálicas, pigmentos, vidros, pesticidas e ração animal. Sua ocorrência nos corpos d'água está relacionada essencialmente ao pH e potencial redox do meio. De acordo com o IGAM (2009), a presença de arsênio nos corpos d'água pode estar associada à existência de fontes naturais deste composto, assim como pelas explorações de minério de ferro, ouro e gemas. Sendo que o arsênio se deposita nos sedimentos ao longo do rio e emerge nas águas no período chuvoso.

Os cursos monitorados pelo IGAM apresentam um IQA médio devido, sobretudo, aos altos valores de coliformes termotolerantes. Os valores detectados nestes pontos é resultante de um conjunto de variáveis no qual os usos do solo tem mais peso, porém as condições naturais da região também contribuem na configuração final da qualidade da água.

As análises feitas em pontos da ADA e AID do empreendimento se orientou pelos valores definidos pela Resolução CONAMA 357/2005 e pela Deliberação Normativa Conjunta COPAM/ CERH 01/2008, identificando-se algumas inconformidades, discutidas a seguir. Este segundo estudo é mais local e por isso representa com mais fidelidade as condições encontradas nos cursos hídricos da região.

A partir da rede de monitoramento da MMX e campanhas adicionais, analisou-se 66 parâmetros de qualidade de água em 14 pontos de monitoramento distribuídos em toda a AID, conforme FIGURA 5.5:

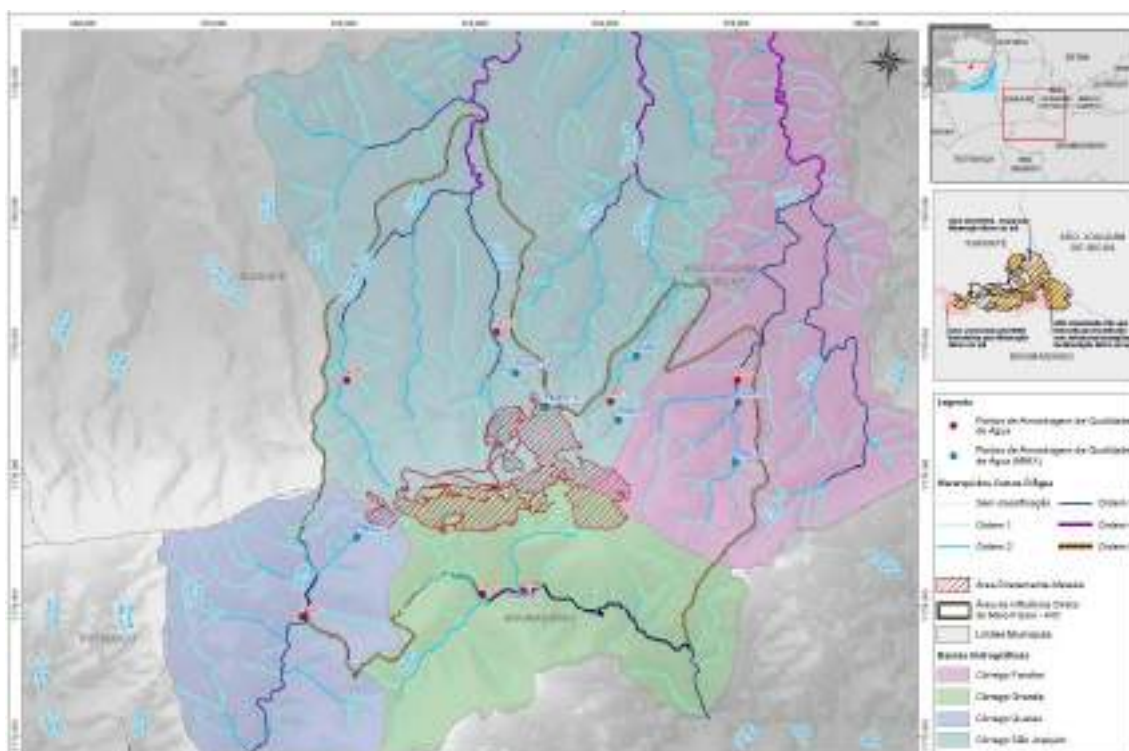


Figura 5.5 Pontos Do Diagnostico De Qualidade Da Água Superficial Mina Ipê E Tico-Tico. Fonte: EIA,2018

Nos pontos PM01, A01, A03 e A07 OD o parâmetro de Oxigênio Dissolvido foi o que mais ultrapassou os limites recomendados pela legislação, todos na bacia do Córrego São Joaquim. Os valores do parâmetro de oxigênio dissolvido na maioria das medições não ultrapassam significativamente o valor estabelecido pela legislação. Supõe-se que uma das causas dos valores apurados se dá por lançamento de esgoto, ou excesso de matéria orgânica, que no processo de decomposição consome o oxigênio.

O córrego Vista Alegre (A-07) também apresentou Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) em discordância com o recomendado na legislação vigente. O aumento de DBO em curso d'água possui forte relação com o despejo de matéria orgânica, que por sua vez, impacta na redução da oferta de oxigênio na água, o que pode ser verificado pelo teor de oxigênio dissolvido na amostragem realizada, inferior ao definido pela legislação de referência. Ainda nessa bacia destacam-se a concentração valores altos no córrego Açoita-Cavalo, pontos PMA-02, PMA-03 e A-01, onde foi possível verificar a continuidade da contaminação por coliformes termotolerantes, DBO, fósforo total, manganês total e turbidez.

É importante destacar a não conformidade de chumbo total no mês de dezembro de 2015 no córrego Açoita-Cavalo (ponto A-01) e no córrego Vista Alegre (A-07). Na bacia do Córrego Grande, este metal também foi encontrado em não conformidade. Segundo CETESB (2009), a existência deste metal na água ocorre por deposição atmosférica ou lixiviação do solo. O ponto A-01 (córrego Açoita-Cavalo) também apresentou valores em não conformidade com o limite legal para os parâmetros cádmio e alumínio. A Mineração Morro do Ipê se localiza em uma região de intensa atividade agrícola e metais como chumbo e cádmio podem ser encontrados em fertilizantes e o alumínio em pesticidas, os quais constituem uma conhecida via de entrada de metais pesados no solo (Freitas et al. 2009, Gonçalves, 2009, Von Sperling, 2005), de forma que as fontes antrópicas difusas dificultam a determinação da origem de contaminação. Dessa forma, estes



parâmetros serão analisados e os sistemas de controle ambientais serão avaliados na execução do Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais e Efluentes, no âmbito do PCA.

Os pontos PM05, PM4 também se destacam pela recorrência dos parâmetros de coliformes fecais, porém são pontos que com menor contribuição da área do empreendimento. O ponto A02 é o que mais apresenta dentro dos limites definidos para o trecho do curso d'água.

O parâmetro de turbidez, essencialmente correlacionado a contribuição de sedimentos na bacia, destaca-se o valor extremamente elevado, de 1520 UNT, no mês de janeiro de 2013 para o ponto PMA-06 (Córrego Grande), quando a Deliberação Normativa Conjunta COPAM/ CERH 01/2008 estabelece que águas doces de Classe 1 devem conter até 40 unidades nefelométricas de turbidez (UNT).

De maneira geral, caracterizam-se no aspecto qualidade de água: córrego Farofas as ultrapassagens de Coliformes Termotolerantes / Escherichia coli; córrego Grande tem-se o ferro e o manganês acima do estabelecido, no córrego do São Joaquim ocorrem ultrapassagens no oxigênio dissolvido e na sub-bacia do córrego Queias são representativas as ultrapassagens de ferro dissolvido. É uma configuração que está atrelada aos aspectos do ambiente natural da região, além de sua proximidade de núcleos urbanos, chcaras ou atividade pecuária e atividades industriais.

Nesse sentido, recomenda-se que o empreendimento reforce seu controles ambientais para efluentes sanitários, efluentes industriais e de geração de sedimentos, evitando contribuir com o agravamento das condições de qualidade de água dos Córregos Farofas, Grande, Queias e São Joaquim. O diagnóstico permite inferir que as condições naturais já se encontram alteradas, e estão no limite do que é permitido pela legislação.

Meio biótico

A Área de Influência Indireta – AII do empreendimento está inserida na borda oeste do Quadrilátero Ferrífero (QF). Esta região atua como divisor dos domínios Mata Atlântica e Cerrado. Embora a região corresponda a uma zona de contato entre biomas, conforme o IDE-SISEMA, bem como o Inventário Florestal de MG e o mapeamento da cobertura vegetal de 2009, a Área Diretamente Afetada – ADA, está inserida no Bioma Mata Atlântica.

Conforme o IDE-SISEMA, em relação as áreas prioritárias para conservação o empreendimento está inserido em área especial para a conservação.

Flora

Para a elaboração do diagnóstico da flora na AII foram compilados dados secundários de outros estudos ambientais realizados para atender aos licenciamentos das antigas operações e projetos da MMX sendo eles: Gestão Ambiental, 2014. Plano de Utilização Pretendida Avanço de Lavra – Mina Ipê; Amplo, 2012. Estudo de Impacto Ambiental Projeto Expansão Serra Azul (Cava Tico Tico e Ipê e Pilha de Estéril Grota das Cobras); Ecology, 2012. Estudo de Impacto Ambiental Projeto Expansão Serra Azul; Brandt, 2012. Plano de Utilização Pretendida e Projeto Técnico de Recomposição de Flora da ADME 2; Brandt, 2011. Plano de Utilização Pretendida (Acessos) - Projeto Expansão Serra Azul; Brandt, 2011. Plano de Utilização Pretendida (ADME e Acesso Principal) – Projeto Expansão Serra Azul; Brandt, 2010. Plano de Utilização Pretendida Pilha de Estéril Grota das Cobras.



As fitofisionomias descritas nos estudos consultados para a AI foram: Campo Rupestre sobre Canga, Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Inicial e Estágio Médio, Mata de Galeria, Cerrado em estágio Inicial/Médio e Médio/Avançado, Campo Cerrado, Campo de Várzea e Floresta estacional Semidecidual + Cerrado.

Os estudos primários para a Área Diretamente Afetada do Projeto Morro do Ipê 6Mtpa foram desenvolvidos em 2015 e 2016 ao longo de cinco campanhas de campo. Os pontos de observação e/ou coleta florística e fitossociológica por fisionomia estão descritos na tabela abaixo.

TABELA 5-8– Pontos de observação e/ou coleta para o diagnóstico de flora na ADA

Fisionomia	Observação e/ou coleta de material botânico	Pontos de Amostragem Fitossociológica
Campo Rupestre sobre Formação Ferrífera	8	26
Floresta Estacional Semidecidual	3	37
Campo Cerrado	5	13
Cerrado	2	21
Total Geral	18	97

Fonte: EIA, 2017
Foram alocadas, ao longo da área diretamente afetada e da área de influência direta, 26 unidades amostrais para o levantamento da vegetação de Campo Rupestre sobre Formação Ferrífera, 37 para a Floresta Estacional Semidecidual, 13 para o Campo Cerrado e 21 para o Cerrado.

Para o levantamento quantitativo da Floresta Estacional Semidecidual (FES), foi utilizado o método de parcelas, sendo alocadas parcelas de 500 m² (50 m x 10 m). Para os indivíduos arbóreos foram mensurados os dados de perímetro na altura do peito (CAP, medido a 1,30 m), sendo o critério mínimo de inclusão na amostra as plantas com CAP ≥ 15,7 cm, o que equivale a 5 cm de Diâmetro a Altura do Peito (DAP). Em todas as parcelas de amostragem os indivíduos arbóreos mortos e ainda de pé, foram reunidos em um único grupo denominado “Indivíduos mortos”. A altura total das árvores foi aferida visualmente, utilizando-se como referência um tubo telescópico de 8 metros de comprimento. Para a identificação taxonômica dos indivíduos amostrados e não identificados prontamente em campo, foi coletada uma amostra, sendo esta, devidamente etiquetada com o respectivo número do indivíduo e da parcela para posterior identificação. Todos os dados coletados foram lançados em planilha de campo com identificação numérica por indivíduo para posterior processamento das informações. Para a análise da estrutura fitossociológica foram estimados os valores absolutos e relativos de densidade, frequência e dominância e gerado o índice de valor de importância (IVI). Também foi obtida a Curva de Acumulação de Espécies (ou curva do coletor). A definição dos estágios sucessionais da floresta semidecidual foi realizada através da análise dos parâmetros estabelecidos na legislação específica para o estado de Minas Gerais (Resolução CONAMA 392 de 25 de junho de 2007), além de outros indicadores propostos na legislação de outros estados brasileiros.

Os dados quantitativos para as formações campestres, representadas pelo Campo Rupestre Sobre Formação Ferrífera (CRF), Campo Cerrado (CC) e Cerrado (CER) foram obtidos em parcelas de 100 m² (20 m x 5 m). Cada parcela foi subdividida em quatro faixas de 5,0 m x 5,0 m, sendo mensurada em cada faixa 1 (uma) sub-parcelas de 1,0 m² (1,0 m x 1,0 m), totalizando 4 sub-parcelas. Para avaliar os diferentes estratos que compõem a estrutura da vegetação foram definidos tamanhos específicos de parcelas de amostragem e critérios diferentes de inclusão. A partir dos dados coletados, foram calculados os parâmetros fitossociológicos de densidade relativa, frequência, percentual de cobertura e obtidos o índice



de valor de importância (IVI), utilizando-se o Programa Excel. As espécies foram identificadas em campo por técnico especializado e daquelas não identificadas foi coletado material fértil ou estéril para posterior identificação. Considerando a dificuldade quanto à classificação sucessional da vegetação savânica e campestre, foram elencados parâmetros para a classificação que estão associados principalmente ao estado de conservação da vegetação, onde ambientes mais conservados correspondem a estágios avançados de regeneração e ambientes menos conservados correspondem a formações iniciais.

A seguir, são apresentadas as descrições das classes de cobertura natural registradas na AID e ADA.

Floresta Estacional Semidecidual

Na área de influência direta e na área de intervenção, podem ser observados remanescentes de floresta estacional semidecidual secundarizados, em diversos tamanhos, formas e condições de conservação, formando um mosaico com outras fisionomias vegetais. A APE Rio Manso, localizada na porção sul da área de influência direta, possui o fragmento florestal de maior grau de conservação e extensão.

A ação de impactos como o fogo sobre os ambientes florestais pode ser observada em alguns pontos da área de influência direta, onde foram observadas áreas com predominância da samambaia *Pteridium arachnoideum*, que provavelmente correspondem a antigas áreas florestais antropizadas. Pelo caráter pioneiro, após a queimada, esta espécie se desenvolve mais rapidamente, cobrindo grande parte do solo e impedindo a entrada de luz, o que limita a colonização e o crescimento das demais espécies nativas.

As matas observadas na região encontram-se predominantemente nas cotas mais baixas do relevo e nas grotas e nas encostas no entorno dos cursos d'água, podem ser classificadas como Floresta Estacional Semidecidual. Esta tipologia está condicionada à estacionalidade climática, ou seja, à estação chuvosa durante o verão e à seca durante o inverno.

Esta fitofisionomia foi classificada como em estágio médio/avançado de regeneração natural. Entretanto, ressalta-se que tal classificação seguiu a ótica do mais restritivo ao ser transposta para a área diretamente afetada em si, tendo sido o levantamento realizado na ADA e na AID do projeto.

Foram amostrados 2994 fustes de 2563 indivíduos, apresentando uma riqueza de 187 morfoespécies vegetais, distribuídas em 55 famílias e 122 gêneros botânicos. O diâmetro médio obtido foi de 10,55 centímetros. A altura média registrada foi de 8,21 metros e a máxima de 30. A área basal é igual a 34,88 m²/ha.

O índice de diversidade de Shannon (H') obtido foi de 4,12 nats/ind e a Equitabilidade obtida foi de 0,79.

Em relação à densidade relativa, as primeiras colocações foram ocupadas pelo grupo dos indivíduos mortos, *Copaifera langsdorffii*, *Guarea guidonea*, *Lithrea molleoides* e *Machaerium villosum*, que juntas respondem por 33,28% do total de indivíduos amostrados.

A densidade relativa de indivíduos mortos obtida na amostragem fitossociológica foi de 18,42%, valor consideravelmente acima do que pode ser considerado dentro dos limites das florestas brasileiras, o que reflete as condições atuais de conservação das formações florestais presentes nas áreas de estudo, marcadas pela influência de incêndios florestais.



Quanto a dominância relativa, destacam-se o grupo dos indivíduos mortos, *Guarea guidonea*, *Copaifera langsdorffii*, *Lithrea molleoides* e *Machaerium villosum*, que somam 33,65% do total. Considerando a frequência relativa, destacaram-se o grupo dos indivíduos mortos, *Machaerium villosum*, *Copaifera langsdorffii*, *Eugenia acutata* e *Eugenia sonderiana*.

Os maiores valores de importância (VI) foram apresentados pelo grupo dos indivíduos mortos, *Copaifera langsdorffii*, *Guarea guidonea*, *Lithrea molleoides* e *Machaerium villosum*, responsáveis por 26,49% do VI total.

Observa-se grande concentração dos fustes nas classes de diâmetro até 27,5 centímetros, correspondendo a 97,42% do total de indivíduos amostrados. A classe de diâmetro que apresentou maior percentual de fustes foi a de 5 a 7,5 centímetros com 57,61% dos fustes. Apenas 0,82% dos fustes amostrados apresentou diâmetro acima de 42,5 centímetros.

Há uma grande concentração de fustes nas classes de altura entre 3 e 12 m, que corresponde a 79,9% do total. A classe de altura que apresentou maior frequência foi a de 6 a 9 m (42,96%). Cerca de 20,57% dos fustes apresentaram altura entre 9 e 12 metros e apenas 7,18% dos fustes apresentaram altura superior a 15,0 metros.

Campo Rupestre Ferruginoso

Os campos rupestres sobre formação ferrífera são formações herbáceo-arbustivas associadas a formações geológicas ferríferas e lateríticas. A vegetação é constituída basicamente por um estrato herbáceo mais ou menos contínuo, entremeado por pequenos arbustos perenifólios e esclerófilos.

Estas formações normalmente não constituem uma vegetação homogênea, mas sim um mosaico de comunidades relacionadas e controladas pela topografia, declividade, microclima e natureza do substrato. De forma geral, desenvolvem-se sobre afloramentos rochosos ou sobre solos primários com diferentes graus de desagregação da rocha, podendo diferir sua composição florística de acordo com a natureza do substrato.

Podem ser também encontradas formações florestais associadas aos campos rupestres que se apresentam como capões de mata isolados ou na forma de trechos delgados e sinuosos ao longo de fendas de rochas e linhas de drenagens. São comuns nos campos rupestres formas anãs de espécies encontradas em florestas estacionais semidecíduais adjacentes.

Os campos rupestres sobre formações ferríferas constituem um ambiente caracteristicamente adverso ao estabelecimento de plantas, condicionado por alta incidência de radiação solar e por substratos inférteis, com nenhuma ou pequena capacidade de acumulação de água, baixa disponibilidade de matéria orgânica e concentrações elevadas de metais pesados. Muitas espécies apresentam, por isso, adaptações morfológicas e/ou fisiológicas ao ambiente adverso, como folhas coriáceas ou suculentas, modificações de órgãos em estruturas de reserva, pilosidade densa nas folhas e ramos e até anatomia, das espécies com metabolismo ou alta capacidade de reter metais pesados em seus tecidos.

Conforme a avaliação realizada no Estudo de Impacto Ambiental da área de intervenção apresentado, esta fitofisionomia foi classificada em estágio inicial, médio e avançado nas áreas de influência direta do projeto.



A maior parte das espécies encontra-se no estrato herbáceo (48 espécies), incluindo uma espécie de gramínea exótica (*Melinis minutiflora*).

O número de espécies registradas no estrato herbáceo do campo rupestre sobre formação ferrífera da área analisada é alto, mas dentro do esperado para estudos fitossociológicos realizados no Quadrilátero Ferrífero. Esta alta riqueza se deve, ao elevado esforço de amostragem e à amostragem de manchas diversas. A riqueza pode variar muito entre áreas dependendo do esforço amostral empregado e além disso, campos rupestres apresentam alta diversidade beta, ou seja, amostragens restritas a pequenas áreas, tendem a apresentar menor riqueza que amostragens sobre maiores extensões.

As espécies com maior densidade são *Sporobolus metallicolus*, *Melinis minutiflora*, *Dyckia consimilis*, *Vellozia albiflora*, *Ruellia villosa* e *Vellozia caruncularis*. As espécies de maior cobertura são: *Melinis minutiflora*, *Axonopus pellitus*, *Vellozia albiflora*, *Sporobolus metallicolus* e *Dyckia consimilis*. As únicas espécies com frequência absoluta maior que 50% são *Melinis minutiflora* e *Stachytarpheta reticulata*, mostrando que mesmo as espécies mais abundantes ou com maior cobertura ocorrem na forma de agrupamentos densos. As espécies *Sporobolus metallicolus*, *Melinis minutiflora*, *Axonopus pellitus*, *Dyckia consimilis* e *Vellozia albiflora* apresentam os maiores valores de importância. A espécie exótica invasora *Melinis minutiflora* ocupa o segundo lugar de valor de importância, com a maior frequência na área de estudo.

O índice de diversidade de Shannon (H') para o estrato herbáceo foi estimado em 2,368 nats/ind., e a equitabilidade obtida foi 0,61. Os valores de diversidade de Shannon obtidos para o estrato herbáceo aproximam-se dos padrões comumente encontrados em campos rupestres ferruginosos, sendo que Jacobi et al. (2008) obtiveram um índice de 2,45 nats/ind nos campos da Serra do Rola Moça e Messias et al. (2012), obtiveram um índice de 2,92 nats/ind. nos campos rupestres na serra de Antônio Pereira em Ouro Preto (MG).

Cerrado

O cerrado caracteriza-se por ser uma vegetação xeromorfa, preferencialmente de clima estacional ocorrendo em solos lixiviados com alto teor de alumínio. Troncos e ramos tortuosos, súber espesso, macrofilia e esclerofilia são características da vegetação arbórea e arbustiva. Já a vegetação herbácea e subarbustiva, formada também por espécies predominantemente perenes, possuem órgãos subterrâneos de resistência, como bulbos, xilopódios, etc., que lhes garantem sobreviver à seca e ao fogo. Suas raízes são geralmente superficiais, atingindo até pouco mais de 30 cm. Neste estrato, as folhas são geralmente micrófilas e seu escleromorfismo é menos acentuado.

Na área de influência do empreendimento, o cerrado ocorre principalmente associado aos cambissolos e neossolos. Normalmente estas áreas ocorrem em mosaico com formações mais abertas (campo cerrado) e formações florestais (normalmente associadas às linhas de drenagem), onde ocorre um gradiente vegetacional expressivo, com interpenetração entre as fisionomias.

Conforme a avaliação realizada no Estudo de Impacto Ambiental da área de intervenção, esta fitofisionomia foi classificada em estágio médio e avançado nas áreas de influência direta do projeto.

A maior parte das espécies encontra-se no estrato herbáceo (176 espécies), incluindo uma espécie de gramínea exótica (*Melinis minutiflora*). No estrato arbustivo foram amostradas 70 espécies e no estrato arbóreo 41 espécies.



As famílias com maior número de espécies registradas no cerrado foram Fabaceae (19 espécies), Asteraceae (18), Myrtaceae (12), Melastomataceae (11), Malpighiaceae (10), que juntas respondem por aproximadamente 37,83% do total de espécies amostradas.

No estrato arbóreo do cerrado, em relação à densidade relativa, destacam-se o grupo dos Indivíduos Mortos, *Eremanthus glomerulatus*, *Eremanthus crotonoides*, *Dalbergia miscolobium* e *Plenckia populnea*. Em relação à frequência relativa destacam-se o grupo dos Indivíduos Mortos, *Myrcia tomentosa*, *Eremanthus crotonoides*, *Dalbergia miscolobium* e *Plenckia populnea*. Os maiores valores de importância foram ocupados pelo grupo dos Indivíduos Mortos, *Plenckia populnea*, *Eremanthus glomerulatus*, *Eremanthus crotonoides* e *Dalbergia miscolobium*. O índice de diversidade de Shannon (H') para o estrato arbóreo foi estimado em 3,13 nats/ind., e a equitabilidade (J) foi de 0,84, padrões que demonstram uma baixa diversidade distribuída de maneira uniforme nas parcelas de amostragem.

No estrato arbustivo do cerrado, destaca-se o grupo dos indivíduos mortos, com 36,96% da densidade relativa, 12,42% da frequência relativa e 28,51% do valor de importância (VI). Os maiores valores de importância foram do grupo dos Indivíduos Mortos, *Eremanthus erythropappus*, *Hyptidendron canum*, *Cabralea canjerana* e *Myrsine guianensis*. O índice de diversidade de Shannon (H') para o estrato arbustivo foi estimado em 2,89 nats/ind., e a equitabilidade (J) foi de 0,68, padrões que demonstram uma baixa diversidade distribuída de maneira medianamente uniforme nas parcelas de amostragem.

Na análise dos parâmetros fitossociológicos do estrato arbóreo e arbustivo, a posição ocupada pelo grupo dos indivíduos mortos, resultado direto da influência do fogo nas áreas de estudo.

Campo Cerrado

A Fitofisionomia denominada “campo cerrado” ou “cerrado ralo” é uma variação da vegetação de cerrado, a qual apresenta diferenças estruturais em relação ao cerrado típico, destacando-se uma menor densidade de indivíduos arbóreos (cobertura arbórea de até 5 a 20%), árvores tortuosas, altura média de 2-3 m, e estrato herbáceo e arbustivo expressivo. A composição florística destas duas tipologias mostra-se muito semelhante, contudo, algumas espécies do estrato arbóreo do cerrado típico não estão presentes no campo cerrado.

Troncos e ramos tortuosos, súber espesso, macrofilia e esclerofilia são características da vegetação arbórea e arbustiva do campo Cerrado. O sistema subterrâneo, dotado de longas raízes pivotantes, permite a estas plantas atingir 10, 15 ou mais metros de profundidade, abastecendo-se de água em camadas permanentemente úmidas do solo, até mesmo na época seca. Já a vegetação herbácea e subarbustiva, formada também por espécies predominantemente perenes, possui órgãos subterrâneos de resistência, como bulbos, xilopódios, sóboles, etc., que lhes garantem sobreviver à seca e ao fogo. Suas raízes são geralmente superficiais, indo até pouco mais de 30 cm. Neste estrato as folhas são geralmente micrófilas e seu escleromorfismo é menos acentuado.

Esta classe de vegetação apresenta grande variação em termos de densidade de árvores e percentual de cobertura, fato fortemente associado à heterogeneidade geológica e geomorfológica da área.

A ocorrência desta fitofisionomia normalmente está associada a áreas que cobrem topos de morro e meia encosta de algumas elevações e está também sob influência do fogo, que pode alterar a estrutura da vegetação em um curto período de tempo.



Conforme a avaliação realizada no Estudo de Impacto Ambiental da área de intervenção, esta fitofisionomia foi classificada em estágio médio e avançado nas áreas de influência direta do projeto.

A maior parte das espécies encontra-se no estrato herbáceo (112 espécies), incluindo duas espécies de gramíneas exóticas (*Urochloa decumbens* e *Melinis minutiflora*).

As famílias com maior número de espécies registradas no campo cerrado foram *Asteraceae* (18 espécies), *Fabaceae* (16), *Poaceae* (12), *Malpighiaceae* (11) e *Myrtaceae* (9), que juntas respondem por aproximadamente 42,58% do total de espécies amostradas.

No estrato arbóreo do campo cerrado destacam-se *Butia archeri*, o grupo dos Indivíduos Mortos, *Plenckia populnea*, *Agarista coriifolia* e *Vochysia thyrsoidea*, que somam 69,04% de valor de importância. Estas mesmas espécies apresentam os maiores valores de densidade relativa (72,98% do total). O índice de diversidade de Shannon (H') para o estrato arbóreo foi estimado em 2,77 nats/ind., e a equitabilidade (J) foi de 0,86, padrões que demonstram uma baixa diversidade uniformemente distribuída na amostragem.

No estrato arbustivo do campo cerrado, destaca-se o grupo dos indivíduos mortos, com 60,77% da densidade relativa, 21,43% da frequência relativa e 48,42% do valor de importância (VI). Os maiores de importância (VI) foram ocupados pelo grupo dos Indivíduos Mortos, *Jacaranda caroba*, *Dalbergia miscolobium*, *Stryphnodendron adstringens* e *Erythroxylum suberosum*. O índice de diversidade de Shannon (H') para o estrato arbustivo foi estimado em 1,77 nats/ind., e a equitabilidade (J) foi de 0,52, padrões que demonstram uma baixa diversidade distribuída de maneira não uniforme nas parcelas de amostragem.

No estrato herbáceo do campo cerrado as espécies com maior cobertura são *Melinis minutiflora*, *Axonopus pellitus*, *Trichanthecium wettsteinii*, *Trachypogon spicatus* e a *Poaceae* não identificada. As espécies de maior densidade são *Poaceae* NI-3, *Echinolaena inflexa*, *Melinis minutiflora*, *Richardia brasiliensis* e *Croton antispyphiliticus*.

Os maiores valores importância foram ocupados por *Melinis minutiflora*, *Poaceae* NI-3, *Axonopus pellitus*, *Echinolaena inflexa* e *Trachypogon spicatus*. Cabe destacar que a espécie com maior valor de VI é a espécie exótica invasora *Melinis minutiflora*.

Fauna

O Diagnóstico da Área de Influência Indireta (AII) do Meio Biótico foi baseado, inicialmente, em dados secundários, a partir de outros estudos/publicações realizados na região do empreendimento e em seu entorno. Além desses, foram utilizados também, dados coletados em estudos anteriores realizados pela MMX na região de inserção do empreendimento. Assim, as espécies levantadas nestes estudos que foram registradas na AII e/ou em seu entorno, também foram utilizadas como fonte de dados para a composição das comunidades faunísticas do diagnóstico regional. Foram consideradas, ainda no diagnóstico regional, aquelas espécies que foram registradas nos estudos anteriores e que, porventura, não apresentaram as coordenadas geográficas de seus registros. (AMPLO, 2017).

As espécies levantadas nos estudos para MMX e que foram sabidamente registradas na Área de Influência Direta ou na Área Diretamente Afetada foram consideradas no diagnóstico local do empreendimento sendo analisadas qualitativamente.



Para o diagnóstico apresentado no EIA (AMPLO, 2107), foram realizados estudos e levantamentos de dados primários para os seguintes grupos: mastofauna terrestre (pequenos e médios e grandes mamíferos), quirópteros, avifauna, herpetofauna, insetos vetores, apifauna e ictiofauna (além de biota aquática e flora).

Cabe ressaltar, que o empreendedor realizou todos os procedimentos (captura, coleta e transporte) em conformidade com as autorizações emitidas pelo IEF (Licenças nº 028.063/2015/MG a 028.067/2015/MG).

O período de levantamentos de dados de campo para subsidiar os estudos ambientais, para cada grupo da fauna, foram os seguintes:

- **Avifauna** - 29 de outubro a 07 de novembro de 2015 e 16 e 27 de fevereiro de 2016;
- **Mastofauna (médio e grande)** - 28 de outubro e 12 de novembro de 2015 e 23 de fevereiro e 08 de março de 2016;
- **Mastofauna (pequenos)** - 28 de outubro e 12 de novembro de 2015 e 23 de fevereiro e 08 de março de 2016;
- **Quirópteros** - 30 de outubro a 10 de novembro de 2015 e 15 a 26 de fevereiro de 2016;
- **Herpetofauna** - 26 a 30 de outubro e 03 a 08 de novembro de 2015 e 01 a 13 de fevereiro de 2016;
- **Dípteros vetores** - 26 de outubro a 09 de novembro de 2015 e entre 01 a 13 de fevereiro de 2016;
- **Apifauna** - 27 de outubro a 07 de novembro de 2015 e entre os dias 04 e 16 de fevereiro de 2016;
- **Ictiofauna** - 03 e 05 de fevereiro de 2016 e 02 a 28 de maio de 2016.

A amostragem foi realizada em 11 áreas distintas sendo: 05 de floresta estacional semidecidual, 03 áreas de cerrado sentido restrito e 03 áreas de canga/campo rupestre. Salienta-se que os pontos amostrados possuem córregos, drenagem e barragens onde foi realizada a amostragem de ictiofauna.

Para a análise de dados foi considerada a riqueza e diversidade, curva do coletor, a análise do esforço amostral com a curva do coletor usando o método de Jackknife e a análise do esforço amostral usando o método de extrapolação com a curva do coletor.

Para a classificação do status de ameaça das espécies foram consultadas as listas oficiais mais recentes de espécies da fauna ameaçadas de extinção estadual (COPAM, 2010), nacional (MMA, 2014) e global (IUCN, 2016).

Avifauna

Foram utilizadas três metodologias, a saber:

Lista de Mackinnon - Para o presente estudo, foram adotadas listas de 20 espécies para áreas de florestas, listas de 10 espécies para áreas de Cerrado e campo rupestre, como unidade amostral. O tempo empreendido para amostragem em cada fisionomia foi padronizado em aproximadamente 4 horas



Transecto de Varredura - Percorrer transectos não lineares, a passos lentos pelo observador, para o registro visual e, ou auditivo de todas as espécies de aves ali presentes. Os transectos foram realizados no período matutino, para fins da obtenção de registros qualitativos. Foi realizado um transecto de cerca de 500 metros em cada área amostral.

Redes de Neblina (12 m de comprimento por 2,8 m de altura, marca ECOTONE ou AVINET) -foram abertas no crepúsculo matutino, a partir das 05:30 horas (desconsiderando o horário de verão), ficando abertas com esforço de captura por um período de seis horas. As vistorias das redes eram realizadas a cada 30 minutos e as aves capturadas eram identificadas e aspectos físicos e sanitários eram observados e anotados.

Durante o presente estudo foi registrado, a partir de dados primários e somado ao total de espécies registradas no estudo de impacto ambiental da barragem 9 B, um total de 200 espécies de aves para as áreas de influência do empreendimento Projeto Morro do Ipê 6Mtpa. Essas espécies estão distribuídas em 21 ordens e 49 famílias.

Os resultados obtidos através da utilização dos três métodos no presente estudo, demonstram a importância do uso de métodos complementares em diagnósticos de fauna. A fim de verificar a suficiência amostral do método sistematizado empregado para o registro da avifauna (Lista de Mackinnon), elaborou-se uma curva de acúmulo de espécies para o grupo da avifauna. Obteve-se uma riqueza rarefeita de 187 espécies e uma riqueza estimada de $194,73 \pm 11,831$ espécies (intervalo de confiança de 95 %). A coleta de dados através do método lista de Mackinnon obteve 96% das espécies estimadas para a região. A riqueza obtida através da compilação de todos os métodos empregados gerou uma riqueza de 200 espécies, vindo de encontro ao resultado observado através da análise da riqueza estimada (~195 espécies).

Conforme apresentado no estudo, a riqueza encontrada para avifauna é considerada alta. Acreditando que a heterogeneidade ambiental da região que permite a manutenção desses índices de riqueza.

Abaixo detalhamos as espécies encontradas durante o levantamento que possuem algum status de conservação ou endemismo.

TABELA 5-9– Lista de espécies de aves registradas durante as campanhas de campo que possuem algum status de conservação ou endemismo

Táxon	Nome Popular	Status de Conservação (IUCN, 2016)	Endemismo
Aramides saracura	Saracura- do-mato		Mata Atlântica
Aphantochroa cirrochloris	Beija-flor-cinza		Mata Atlântica
Thalurania glaucopis	Beija-flor-de-fronte-violeta		Mata Atlântica
Trogon surrucura	Surucua-variado		Mata Atlântica



<i>Jacamaralcyon tridactyla</i>	Cuitelão	Vulnerável	Mata Atlântica
<i>Malacoptila striata</i>	Barbudo-rajado	Quase ameaçado	Mata Atlântica
<i>Campephilus robustus</i>	Pica-pau-rei		Mata Atlântica
<i>Formicivora serrana</i>	Formigueiro-da-serra		Mata Atlântica
<i>Pyriglena leucoptera</i>	Papa-taoca-do-sul		Mata Atlântica
<i>Drymophila malura</i>	Choquina-carijó		Mata Atlântica
<i>Melanopareia torquata</i>	Tapaculo-de-colarinho		Cerrado
<i>Conopophaga lineata</i>	Chupa-dente		Mata Atlântica
<i>Eleoscytalopus indigoticus</i>	Macuquinho	Quase ameaçado	Mata Atlântica
<i>Sclerurus scansor</i>	Vira-folha		Mata Atlântica
<i>Automolus leucophthalmus</i>	Barraqueiro-de-olho-branco		Mata Atlântica
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	Pichororé		Mata Atlântica
<i>Llicura militaris</i>	Tangarázinho		Mata Atlântica
<i>Chiroxiphia caudata</i>	Tangará		Mata Atlântica
<i>Todirostrum poliocephalum</i>	Teque-teque		Mata Atlântica
<i>Myiornis auricularis</i>	Miudinho		Mata Atlântica
<i>Hemitriccus diops</i>	Olho-falso		Mata Atlântica
<i>Hemitriccus nidipendulus</i>	Tachuri-campinha		Mata Atlântica
<i>Hylophilus poicilotis</i>	Verdinho-coroado		Mata Atlântica
<i>Cyanocorax cristatellus</i>	Gralha-do-campo		Cerrado
<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	Pula-pula-assobiador		Mata Atlântica
<i>Porphyrospiza caerulescens</i>	Campinha-azul	Quase ameaçado	Cerrado
<i>Tangara cyanoventris</i>	Saíra-douradinha		Mata Atlântica
<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	Saíra-ferrugem		Mata Atlântica



Embernagra longicauda	Rabo-mole-da-serra		Cerrado
-----------------------	--------------------	--	---------

Fonte: AMPLO, 2017.

Mamíferos de Médio e Grande Porte

O levantamento dos mamíferos de médio e grande porte, composto pelos grupos da mastofauna com massa corporal acima de 2,0 quilos, foi realizado por meio de amostragens sistemáticas a partir da combinação de métodos para o inventário das espécies desta comunidade, sendo busca ativa por vestígios, associada a caminhamentos em acessos, estradas e trilhas, e por meio de armadilhamento fotográfico.

A busca ativa por vestígios consistiu em caminhamentos por estradas, acessos e trilhas ao longo das drenagens nas 11 áreas amostrais. Durante os caminhamentos foi realizada a busca por vestígios diretos (contato visual e/ou auditivo) ou indiretos (fezes, pelos, pegadas, marcas, carcaças, tocas, dentre outros) da ocorrência de mamíferos de médio e grande porte. Para auxiliar na observação, e sempre que necessário, fez-se o uso de binóculos. Registros ocasionais, tais como espécimes atropelados ou animais avistados durante os deslocamentos da equipe técnica também foram incorporados à lista de composição de espécies da área.

Segundo AMPLO (2017), o método de armadilhas fotográficas seguiu o protocolo de Tomas & Miranda (2003), com adaptações em função das características e condições da área de estudo.

A riqueza foi dada pelo somatório de espécies amostradas, em termos absolutos, em todos os métodos aplicados durante os levantamentos em campo, incluindo os encontros ocasionais.

Com base nos resultados obtidos a partir dos levantamentos de campo e pela avaliação dos estudos ambientais desenvolvidos na área de estudo local foram registradas, ao todo, 23 espécies de mamíferos silvestres de médio e grande porte, distribuídas em 15 famílias. Os levantamentos de campo do Projeto Morro do Ipê 6Mtpa registraram 18 espécies, sendo que destas, oito ainda não haviam sido registradas nos estudos anteriores. Cinco espécies registradas anteriormente na área de estudo local não tiveram suas presenças confirmadas nos levantamentos de campo realizados no Projeto Morro do Ipê 6Mtpa.

TABELA 5-10– - Espécies de mamíferos de médio e grande porte registradas nas duas campanhas do Projeto Morro do Ipê 6Mtpa e em estudos anteriores realizados na área de estudo local do empreendimento e Status de Conservação das Espécies



Ordem/Família	Espécie	Nome Popular	Projeto Morro do Ipê 6Mtpa	Brandt (dez.2011)	Bioma (2012)	Brandt (Fev. 2012)	Limiar (ago. 2012)	Status de Conservação		
								SJCH (2016)	MMA (2014)	COPAM (2013)
Artiodactyla										
Cervidae	Mazama	veado	X			X				
Carnivora										
Mustelidae	Eira barbara	itoca	X	X						
Felidae	Leopardus aff. pardalis	jaguarica		X						VU
Procyonidae	Procyon cancrivorus	mico-palato	X	X						
Mustelidae	Canis patens amoenus	jarafaca			X					
Procyonidae	Nasua nasua	guari	X		X					
Mustelidae	Galictis cuja	furão			X					
Felidae	Leopardus sp.	gato-dornado	X				X			
Felidae	Puma yagouaroundi	jaguarundi					X		VU	
Canidae	Cercopithecus howii	cachorro-do-mato	X							
Canidae	Chrysocyon brachyurus	lobo-guaçu	X					QA	VU	VU
Felidae	Puma concolor	onça-parda	X						VU	VU
Cingulata										
Dasyproctidae	Cabassous unicinctus	tatu-de-sete-anéis	X							
Dasyproctidae	Dasyprocta novemcinctus	tatu-galinha	X							
Dasyproctidae	Euphractus sexcinctus	tatu-peta	X							
Lagomorpha										
Leporidae	Sylvilagus brasiliensis	tapeti	X	X		X				
Pilecia										
Myrmecophagidae	Tamandua tetradactyla	tamanduá-bandeira	X							
Primates										
Cebidae	Callithrix jacchus	mico-leão	X			X				
Pitheciidae	Callithrix aff. jacchus	guigó	X					QA		
Rodentia										
Cuniculidae	Cuniculus paca	paca	X	X		X				
Dasyproctidae	Dasyprocta sp.	cutia		X						
Sciuridae	Guemlogueta agilis	esquilo	X	X		X				
Caviidae	Hydrochaeris hydrochaeris	capivara	X		X					

Legenda: VU: Vulnerável; QA: Quase Ameaçada

Fonte: AMPLO, 2017.

Dentre as 15 famílias, as mais representativas em termos de riqueza foram *Felidae*, com 4 espécies (*Leopardus aff. pardalis*, *Leopardus sp.*, *Puma concolor* e *Puma yagouaroundi*), seguida de *Dasyproctidae*, com três espécies de tatus (*Cabassous unicinctus*, *Dasyprocta novemcinctus*, *Euphractus sexcinctus*); *Canidae*, *Mustelidae* e *Procyonidae*, cada uma destas famílias com 2 espécies respectivamente, *Chrysocyon brachyurus* e *Cercopithecus howii*; *Eira barbara* e *Galictis cuja*; *Procyon cancrivorus* e *Nasua nasua* e as 10 famílias restantes representadas por uma única espécie. Cabe observar que *Leporidae*, que abriga o tapeti (*Sylvilagus brasiliensis*), é uma família monotípica.

Em relação ao status de conservação e endemismo, detalhamos os resultados do levantamento de campo na tabela abaixo.

TABELA 5-11 – Espécies, Categorias e Critérios de Ameaça da Mastofauna Ameaçada de Extinção no Projeto Morro do Ipê 6Mtpa



Espécies Nome Popular	Categorias de Ameaça			Endemismo	Critérios de Ameaça
	IUCN (2016)	MMA (2014)	COPAM (2010)		
<i>Puma yagouaroundi</i> Jaguarundi	LC	VU	-	-	Destruição do habitat e populações em declínio
<i>Callicebus aff nigrifrons</i> Guigó	QA	-	-	Mata Atlântica	-
<i>Chrysocyon brachyurus</i> Lobo-guará	QA	VU	VU	-	Destruição do habitat e populações em declínio
<i>Puma concolor</i> Onça-parda	LC	VU	VU	-	Caça, perseguição, destruição do habitat e populações em declínio
<i>Leopardus aff pardalis</i> Jaguaritica	LC	-	VU	-	Caça, perseguição, destruição do habitat e populações em declínio
<i>Guerlinguetus ingrami</i>	-	-	-	Mata Atlântica	-

Legenda: LC Pouco preocupante, QA quase ameaçada, VU vulnerável

Fonte: AMPLO, 2107

Mamíferos de Pequeno Porte

A amostragem dos pequenos mamíferos foi realizada através de um programa de captura-marcação-recaptura, com o auxílio de armadilhas de captura viva (*live trap*), dos tipos gaiola com isca suspensa e Sherman.

Todos os indivíduos capturados foram processados para a coleta dos dados biométricos referentes às medidas corporais padrão (em milímetros), coletadas com uso de régua metálica milimetrada (comprimento total do corpo, comprimento da cauda, comprimento da orelha e do tarso) e do peso corporal, registrado em gramas, com auxílio de balanças de precisão. Além disso, os indivíduos foram sexados (macho ou fêmea), classificados quanto a faixa etária (infante, jovem ou adultos) e a maturidade sexual.

Todos os exemplares capturados receberam, na primeira captura, uma anilha metálica numerada, específica para marcação de pequenos mamíferos, fixada na orelha.

A riqueza foi dada pelo somatório de espécies amostradas, em termos absolutos, em todos os métodos aplicados durante os levantamentos em campo, incluindo os encontros ocasionais.

Com base nos resultados obtidos a partir dos levantamentos de campo e pela avaliação dos estudos ambientais desenvolvidos na região, foram registradas, ao todo, 15 espécies pertencentes a 2 famílias de 2 ordens de mamíferos silvestres, representantes das espécies de didelfimórfios (marsupiais) e roedores (ratos-do-mato).

Nenhuma das espécies de pequenos mamíferos é ameaçada de extinção, endêmica, de distribuição restrita ou rara. De forma geral, as espécies registradas são caracterizadas como comuns e de ampla distribuição geográfica.

Quirópteros



Para o estudo da assembleia de morcegos na região do empreendimento empregou-se o método de captura, marcação e recaptura utilizando redes de neblina armadas ao nível do solo e com a bolsa inferior a 10-15 cm acima do solo. As redes tinham dimensões 12 x 2,5 m, malha de 24 mm. Foram armadas sempre oito redes durante seis horas a partir do escurecer (entre 17:30 às 23:30 horas). O esforço de redes/hora foi de 96 redes/hora por ponto e um total de 1.056 redes/hora para toda a campanha.

Com base nos dados primários deste estudo foram capturados 70 indivíduos representando 10 espécies, todas bastante comuns nas paisagens fragmentadas nesta porção do Estado. Contabilizando com os dados coletados anteriormente em estudos realizados pela MMX há 13 espécies para a área do empreendimento.

TABELA 5-12-- Espécies de Quirópteros Capturadas nas duas campanhas do Projeto Morro do Ipê 6Mtpa e em estudos anteriores realizados na área de estudo local do empreendimento e Status de Conservação das Espécies

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Projeto Morro do Ipê 6Mtpa	Bioma (2012)	Limiar (agosto, 2012)	Status de Conservação		
							IUCN (2016)	MMA (2014)	CCPAM (2010)
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	X	X	X	NA	NA	NA
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Sturnira lilium</i>	Morcego	X	X	X	NA	NA	NA
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Glaucomys aotus</i>	Morcego-beija-flor	X	X		NA	NA	NA
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus geoffroyi</i>	Morcego-beija-flor		X		NA	NA	NA
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Dusmodius rotundus</i>	Morcego-vampiro comum	X	X	X	NA	NA	NA
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Mononycteris torquata</i>	Morcego		X		NA	NA	NA
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus cephalus</i>	Morcego-beija-flor	X		X	NA	NA	NA
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	Morcego	X		X	NA	NA	NA
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus phaeotis</i>	Morcego			X	NA	NA	NA
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Platyrrhinus lineatus</i>	Morcego	X		X	NA	NA	NA
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Pygoderma bilobatum</i>	Morcego	X		X	NA	NA	NA
Chiroptera	Vesperilionidae	<i>Myotis nigricans</i>	Morcego	X			NA	NA	NA
Chiroptera	Vesperilionidae	<i>Eptesicus furcillatus</i>	Morcego	X			NA	NA	NA

Legenda: NA não ameaçada

Fonte: AMPLO, 2017.

Herpetofauna

Para a amostragem da herpetofauna foram aplicados os métodos de Procura Limitada por Tempo (PLT), Armadilha Aquática tipo Covo (AAC), Amostragem em Estradas (AE) e Encontro Ocasional (EO). O método de PLT correspondeu a um método sistemático com esforço padronizado, enquanto AAC foi qualitativo, sem padronização de esforço amostral. Já os métodos de AE e EO corresponderam ao aproveitamento de registros fortuitos, sendo qualitativos e não padronizados. Todos os métodos foram aplicados nas duas campanhas e são descritos a seguir, assim como, demais procedimentos de manejo dos animais.

Considerando todas as fontes de dados primários em conjunto, foi levantado um total de 16 espécies de répteis na área de estudo local. Não foram levantadas quelônios, a despeito da aplicação de método específico (AAC) e nem anfisbêneas, ainda que espécies sejam esperadas para a área.

As espécies encontradas foram: *Caiman latirostris* (jacaré-do-papo-amarelo), *Ophiodes sp* (cobra-de-vidro), *Hemidactylus mabouia* (lagartixa-de-parede), *Ecpleopus gaudichaudii* (lagartinho), *Enyalus bilineatus* (papa-vento), *Notomabuya frenata* (bribe), *Ameiva ameiva ameiva* (calango-verde), *Ameivula cipoensis*



(calanguinho), *Salvator merianae* (teiú), *Tropidurus hispidus* (calango), *Oxyrhopus trigeminus* (coral-falsa), *Sibynomorphus mikanii mikanii* (dormideira), *Xenodon merremii* (boipeva), *Bothrops jararaca* (jararaca), *Bothrops neuwiedi* (jararaca-pintada) e *Crotalus durissus terrificus* (cascavel).

Considerando todas as fontes de dados primários em conjunto, foi levantado um total de 26 espécies de anfíbios na área de estudo local. Não foram levantadas gimnofionas, a despeito de espécies serem esperadas na área.

As espécies encontradas foram: *Ischnocnema juipoca* (rãzinha-do-campo), *Rhinella crucifer* (sapo), *Rhinella schneideri* (sapo-cururu), *Haddadus binotatus* (rã-da-mata), *Bokermannohyla circumdata* (perereca-da-mata), *Dendropsophus elegans* (perereca-de-moldura), *Dendropsophus minutus* (perereca-de-ampulheta), *Dendropsophus rubicundulus* (pererequinha), *Hypsiboas albopunctatus* (perereca-cabra), *Hypsiboas faber* (sapo-ferreiro), *Hypsiboas lundii* (perereca-cru-cru), *Hypsiboas polytaenius* (perereca-listrada), *Phyllomedusa burmeisteri* (perereca-verde), *Scinax fuscovarius* (perereca-de-banheiro), *Scinax longilineus* (perereca-do-riacho), *Scinax luizotavioi* (perereca-ouro), *Scinax x-signatus* (perereca-de-banheiro), *Leptodactylus fumarius* (caçote), *Leptodactylus fuscus* (caçote), *Leptodactylus labyrinthicus* (rã-pimenta), *Leptodactylus latrans* (rã-manteiga), *Leptodactylus mystaceus* (caçote), *Leptodactylus mystacinus* (caçote), *Physalaemus cuvieri* (rã-cachorro), *Odontophrynus cultripes* (sapo-redondo), *Proceratophrys boiei* (sapo-de-chifres).

Não foram registradas espécies da herpetofauna classificadas como ameaçadas de extinção de acordo com as avaliações oficiais de Minas Gerais (COPAM, 2010) e do Brasil (MMA, 2014), além da avaliação global da IUCN (2016).

Entomofauna - Dípteros Vetores

O levantamento de dados primários para dípteros vetores foi feito com base em duas técnicas de amostragem: Armadilhas Luminosas CDC e Coleta Ativa com Armadilha de Shannon.

O diagnóstico local da comunidade de dípteros vetores na área de influência do Projeto Morro do Ipê 6Mtpa registrou uma riqueza total de 26 espécies da família *Culicidae* e 17 espécies da subfamília *Phlebotominae*.

Em termos de abundância, foi coletado um total de 582 espécimes de *Culicidae* e 369 espécimes de *Phlebotominae*, considerando-se ambas estações sazonais amostradas. A abundância de ambos grupos não sofreu influência significativa da sazonalidade. Para ambos grupos foi observado um padrão de dominância entre as espécies, onde a maior parte dos espécimes coletados pertenceram a poucas espécies. Este resultado é bastante comum em trabalhos realizados na região neotropical com os grupos aqui estudados.

Foram identificadas 8 espécies de *Culicidae* com maior interesse epidemiológico: *Aedes albopictus*, *Aedes scapularis*, *Anopheles argyritarsis*, *Anopheles fluminensis*, *Anopheles tibiamaculatus*, *Culex quinquefasciatus*, *Haemagogus leucocelaenus* e *Psorophora ferox*.

Para *Phlebotominae*, as espécies com maior interesse epidemiológico foram *Pintomyia fischeri*, *Evandromyia sallesi* e *Lutzomyia longipalpis*.

Entomofauna – Abelhas



O levantamento dos dados primários para as abelhas foi feito com base em duas técnicas de amostragem: Coleta Passiva utilizando Armadilhas com Iscas Aromáticas, e coleta ativa com redes entomológicas (puçá).

Foram registrados 477 indivíduos, pertencentes à 24 espécies, com representantes das famílias *Apidae* e *Halictidae* de distribuição reconhecida para o Brasil. Deste total, aproximadamente 57% (253 indivíduos) dos indivíduos foram amostrados na estação seca e 50,7% (224 indivíduos) dos indivíduos amostrados na estação chuvosa.

Com base nas listas, internacional (IUCN, 2016), nacional (MMA, 2014) e estadual (COPAM, 2010) de espécies ameaçadas, verificou-se que nenhuma das espécies do grupo *Euglossina* coletado durante o levantamento de dados primários apresenta status de conservação ameaçado.

A ocorrência da espécie *Eulaema (Apeulaema) marcii* Nemésio, 2009, recém descrita, encontrada nesse levantamento merece atenção pois, aparentemente, a mesma ainda não foi registrada em partes tão interioranas de Minas Gerais, em áreas de Campo Rupestre.

Ecossistema Aquático

Macroinvertebrados e Algas Perifíticas

A Área de estudo local do Projeto Morro do Ipê 6 Mtpa é composta, em termos de cursos hídricos, predominantemente por córregos de pequena magnitude, em três sub-bacias que drenam para a bacia do rio Paraopeba.

As áreas de amostragem contemplaram uma área na bacia do Córrego Farofas, três áreas na bacia do Córrego São Joaquim e três áreas na bacia do rio Manso, as quais compõem a bacia rio Paraopeba.

Nas análises qualitativas e quantitativas, foram identificados 77.462 ind/cm² pertencentes a 108 táxons de algas perifíticas nos corpos d'água avaliados, nas duas amostragens realizadas. Os táxons encontrados foram distribuídos em seis classes: *Bacillariophyceae* (66), *Zygnematophyceae* (22), *Chlorophyceae* (11), *Cyanophyceae* (7), *Euglenophyceae* (1) e *Cryptophyceae* (1).

A classe *Bacillariophyceae* contribuiu com metade do número de espécies registradas na área do Projeto Morro do Ipê 6Mtpa. As diatomáceas são conhecidas por serem as principais componentes autóctones do *perifiton* e são constantemente removidas do substrato pela correnteza, tornando-se abundantes também no plâncton (DUDLEY et al. 1986; THOMPSON 1987). Sua dominância no ambiente perifítico ocorre por possuírem estruturas especializadas para fixação ao substrato, além de uma carapaça constituída de sílica que as torna mais pesadas, facilitando a permanência destes organismos em ambientes de águas mais correntes (correnteza, turbulência contínua e mistura das camadas de água) (REYNOLDS 1996; SILVEIRA 2004).

As espécies mais frequentes na área de estudo local do Projeto Morro do Ipê 6Mtpa foram *Navicula cryptocephala*, *Nitzschia* sp. e *Closteriopsis* sp. A estação chuvosa apresentou um maior número de ocorrências de espécies dominantes, sendo elas *Gyrosigma scalpoides*, *Closteriopsis* sp., *Monoraphidium* sp. e *Closteriopsis* sp. No período seco apenas a espécie *Navicula* sp. foi registrada em condição de dominância.



Para os macroinvertebrados foram coletados e identificados 2.451 organismos, distribuídos em 76 táxons, o que compreendeu 29 famílias identificadas, agrupadas em sete ordens identificadas e três classes pertencentes aos filos Annelida, Arthropoda e Mollusca. Da fauna total coletada, 95% correspondem à Classe Insecta. Em geral as maiores diversidades foram encontradas no período seco. Não foi verificada diferença expressiva em termos de riqueza específica geral, entre as campanhas de amostragem e o resultado foi ligeiramente superior no período seco. As áreas A06 (córrego Queias) e A04 (afluente do córrego Grande), ambas pertencentes à bacia do rio Manso, apresentaram as menores riquezas, relacionadas às características físicas e químicas dos ambientes estudados. A abundância geral foi maior no período chuvoso, devido a uma alta densidade encontrada na área A03 em dezembro/15. Nas demais áreas o período sazonal não influenciou expressivamente na abundância da comunidade zoobentônica. Dentre as bacias estudadas a análise de riqueza resultante da rarefação por indivíduos indicou que na área do Projeto Morro do Ipê 6Mtpa, a bacia do córrego Rio Manso é a mais rica em macroinvertebrados bentônicos, enquanto a bacia do córrego Farofas possui a menor representatividade desta comunidade.

Ictiofauna

As amostragens de peixes para obtenção de dados primários foram feitas em oito pontos conforme indicados na tabela a seguir. Com referência aos dados secundários foram utilizadas informações referentes a vinte (20) pontos de amostragem inseridos na área de Estudo Local do Projeto Morro do Ipê 6 Mtpa.

A Tabela abaixo detalha os pontos amostrais.

TABELA 5-13– - Localização geográfica dos pontos de amostragem de ictiofauna

Ponto	Dados da Amostragem	Coordenada 23k		Altitude (m)	Drenagem	Município
		X	X			
Ictio_01	sem peixes	576085	7777113	952	Afluente Córrego Açoita Cavalo	São Joaquim de Bicas
Ictio_02	com peixes	578026	7777438	856	Córrego Farofas	São Joaquim de Bicas
Ictio_03	sem peixes	574342	7778188	853	Córrego da Olaria	Igarapé
Ictio_04	sem peixes	574752	7774198	945	Afluente Córrego Grande	Brumadinho
Ictio_05	sem peixes	574122	7774175	973	Afluente Córrego Grande	Brumadinho
Ictio_06	com peixes	571379	7773815	933	Córrego Queias	Brumadinho
Ictio_07	com peixes	572052	7777446	891	Córrego do Rego ou Vista Alegre	Igarapé
Ictio_08	com peixes	574838	7774140	943	Córrego Grande	Brumadinho

Fonte: AMPLO, 2017.

Em ambas as campanhas as amostragens foram realizadas no período diurno, entre o amanhecer e o entardecer (aproximadamente entre 8 e 19 horas). A captura dos peixes foi realizada utilizando-se peneiras em formato de meia-lua, feitas com armação de alumínio e tela de náilon com malha de 2 mm. Em cada



ponto amostral a coleta foi feita por duas pessoas que exploraram durante 30 minutos todos os ambientes existentes (poças, corredeiras, vegetação marginal, etc.), e quando possível em uma extensão do curso d'água de até 50 metros. Em campo, todos os peixes foram separados por local de captura e acondicionados em sacos plásticos, sendo imediatamente fixados em formalina a 10%, para posterior triagem em laboratório.

Para a Área de Estudo Local do Projeto Morro do Ipê 6 Mtpa foram registradas no total vinte (20) espécies de peixes (Tabela 1-101). Do total de espécies sete (07) foram exclusivas das amostragens primárias; dez (10) dos dados secundários e três (03) comuns a ambas amostragens. As espécies pertencem a cinco ordens, dez famílias e dezessete gêneros.

TABELA 5-14- - Espécies de peixes registradas na Área de Estudo Local do Projeto Morro do Ipê 6Mtpa (fevereiro e maio/2016 + dados secundários)

Ordem	Família	Espécie	Autor	Nome popular	Distribuição Geográfica	Status de conservação
Characiformes	Characidae	Astyanax rivularis	(Lütken, 1875)	Lambari	Endêmica I	-
Characiformes	Characidae	Astyanax sp.	-	Lambari	-	-
Characiformes	Characidae	Bryconamericus sp.	-	Lambari	-	-
Characiformes	Characidae	Hasemanian nana	(Lütken, 1875)	Lambari	Endêmica I	-
Characiformes	Erythrinidae	Hoplias intermedius	(Günther 1864)	trairão	Distribuição ampla	-
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	Phalloceros uai	Lucinda 2008	barrigudinho	Distribuição ampla	-
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	Poecilia reticulata	Peters 1859	barrigudinho	Exótica	-
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	Poecilia vivipara	Bloch & Schneider 1801	barrigudinho	Distribuição ampla	-
Cypriniformes	Cyprinidae	Cyprinus carpio	Linnaeus 1758	carpa	Exótica	-
Gymnotiformes	Gymnotidae	Gymnotus sp.	-	sarapó	-	-
Perciformes	Cichlidae	Australoheros mattsos	Otoni 2012	cará	Endêmica I	-



Perciformes	Cichlidae	Coptodon rendalli	(Boulenger 1897)	Tilápia	Exótica	-
Perciformes	Cichlidae	Oreochromis niloticus	(Linnaeus 1758)	Tilápia	Exótica	-
Siluriformes	Callichthyidae	Callichthys callichthys	(Linnaeus 1758)	tamoatá	Distribuição ampla	-
Siluriformes	Heptapteridae	Rhamdia quelen	(Quoy & Gaimard 1824)	bagre	Distribuição ampla	Onívoro
Siluriformes	Heptapteridae	Rhamdiopsis microcephala	(Lütken 1874)	bagrinho	Distribuição ampla	Vulnerável
Siluriformes	Loricariidae	Harttia torrenticola	Oyakawa 1993	Cascudinho	Endêmica I	Vulnerável
Siluriformes	Loricariidae	Pareiorhina rosai	Silva, Roxo & Oyakawa 2016	cascudinho	Endêmica I	-
Siluriformes	Trichomycteridae	Trichomycterus brasiliensis	Lütken, 1874	Cambeva	Distribuição ampla	-
Siluriformes	Trichomycteridae	Trichomycterus reinhardti	(Eigenmann 1917)	cambeva	Endêmica I	-

Fonte: AMPLO, 2017

Os endemismos registrados estão relacionados exclusivamente à bacia do rio São Francisco, sem espécies nessa categoria para a bacia do rio Paraopeba.

O cascudinho (*Harttia torrenticola*) e o bagrinho (*Rhamdiopsis microcephala*) estão relacionados como ameaçados de extinção (listas estadual de Minas Gerais e Nacional), constituindo dessa forma espécies que demandam maior atenção. As demais espécies registradas são de distribuições amplas ou exóticas.

Uma parcela significativa das espécies é reofílica e dessa forma sensível a mudanças no habitat, principalmente aquelas relacionadas à alteração do regime lótico para lântico, notadamente a formação de reservatórios de água para abastecimento ou barragens de rejeitos.

Meio Socioeconômico

Para a presente análise foram considerados os documentos e estudos apresentados para instrução do presente processo, como o Estudo de Impacto Ambiental - EIA e o Relatório de Impacto Ambiental - RIMA.

O projeto tem um potencial gerador de empregos diretos na ordem de 1.659 no pico da implantação e de 2.355 empregos indiretos, já para a etapa de operação, calcula-se em média 545 postos de trabalho diretos. O investimento total previsto para o projeto Morro do Ipê 6 Mtpa é de R\$503.411.655,00.



Para a estruturação do diagnóstico da AII e AID para o meio socioeconômico, foi elaborado a partir de informações secundárias oriundas de instituições oficiais de pesquisa, majoritariamente públicas, além disso, para os municípios da AID (Brumadinho, Igarapé, São Joaquim de Bicas) foram também realizados levantamentos primários em campo.

ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MEIO SOCIOECONÔMICO

Área Diretamente Afetada – ADA

A ADA é constituída pelas porções de terras das propriedades que sofrerão intervenções diretas do projeto, é constituída por oito propriedades rurais, que se encontram negociadas com o empreendedor ou em negociação.

Área de Influência Direta - AID

O empreendedor define como AID, os municípios de Brumadinho, Igarapé e São Joaquim de Bicas, que por sua vez, são integrantes do Plano Diretor do Complexo Minerário Morro do Ipê. As características destes municípios, tais quais, contextualização histórica, dinâmica demográfica, dinâmica econômica, infraestruturas, instrumentos de gestão do território, qualidade de vida e atrativos turísticos foram descritas pelo empreendedor no EIA.

Brumadinho

Brumadinho é o município com maior extensão territorial (639,4 Km²) dentre os outros municípios contemplados na AID do empreendimento, no entanto, com cerca de 33.973 habitantes, sua densidade demográfica é menor que a dos demais. Quanto à ocupação territorial, 61,5% das propriedades rurais pertencentes a AID, estão localizadas em Brumadinho, além de disso, Brumadinho é o único município da AID com presença de um hospital geral e concentra um maior quantitativo de Unidades Básicas de Saúde.

Igarapé

A população de Igarapé expressa similaridade com a população de Brumadinho, estando em torno de 34.851 habitantes, e extensão territorial de 110,3 km². Quanto a ocupação territorial, 78,8% das terras apontam predominância das lavouras e pastagens.

São Joaquim de Bicas

São Joaquim de Bicas, foi emancipado em 1995, ultrapassou em 2010 a marca de 25 mil habitantes, tendo crescimento tanto da população urbana quanto da população rural e possui uma extensão territorial de 71,6 Km². Quanto a ocupação territorial, 85,2% das terras apontam predominância das lavouras e pastagens.

Área de Influência Indireta - AII

Para o meio socioeconômico, a AII do projeto contempla os territórios dos municípios de Betim e Sarzedo, abrangidos pelos acessos externos preexistentes que fazem a conexão respectivamente com os terminais ferroviários de Carga Serra Azul e de Sarzedo, por onde a produção mineral será escoada. Características,



tais quais, contexto histórico, dinâmica demográfica, dinâmica econômica, qualidade de vida da população e acessos destes municípios, foram descritas no EIA.

Betim

Betim enquadra-se como município de grande porte populacional (378.000 habitantes), além disso, possui um dos maiores PIB - produto interno bruto – do estado de Minas Gerais, superando 12 bilhões em 2010, devido ao seu desenvolvimento industrial.

Sarzedo

Sarzedo enquadra-se como município de pequeno porte populacional, sendo que em 2010 sua população total era de cerca de 25.814 habitantes. Com o PIB próximo a 148 milhões em 2010, Sarzedo tem a indústria como o setor mais expressivo em sua economia, representando quase metade do PIB.

Dados socioeconômicos apresentados nos Estudos

Foram realizadas coletas de dados secundários e primários nos territórios dos municípios de Brumadinho, Igarapé e São Joaquim de Bicas, e exclusivamente de dados secundários para Betim e Sarzedo, municípios interceptados pelos acessos a serem utilizados para escoamento da produção mineral do Projeto. O levantamento primário baseou-se em entrevistas temáticas estruturadas junto a representantes de instituições públicas municipais e indivíduos-chave dos municípios da AID, adicionalmente foi realizada uma vistoria de campo para caracterização socioeconômica de duas áreas de acesso externas ao empreendimento, a serem utilizadas para o escoamento da produção no mês de abril de 2017. O levantamento dos dados secundários, coletados para a AII e AID, buscaram evidenciar um panorama dos municípios estudados, considerando as principais características demográficas e econômicas e o nível de vida dos municípios a partir de indicadores-chave, já para a AID, tal levantamento foi mais amplo e buscou caracterizar, além dos temas supracitados, a estrutura ocupacional, os empregos formais, finanças públicas, infraestrutura social e econômica, instrumentos de gestão de território, patrimônio cultural e a presença de comunidades tradicionais.

Reunião Pública

Os tramites para divulgação do processo e solicitação de audiência pública ocorreram conforme dispõe a Deliberação Normativa COPAM Nº 12/1994. A publicação da disponibilidade dos estudos ambientais e abertura do prazo para solicitação da audiência foi realizada conforme dispunha a normativa vigente a época.

Não houve solicitação de audiência pública pelos atores legalmente capazes para tal. Apesar disso, o empreendedor realizou no Município de Igarapé reunião pública nos mesmos moldes da Deliberação Normativa nº 225/2018. O intuito da reunião, segundo relatado pela empresa, foi o de dar transparência ao processo de licenciamento ambiental expondo à comunidade as informações sobre a atividade em licenciamento, bem como apresentar os estudos ambientais, EIA e do Relatório de Impacto Ambiental - RIMA do empreendimento.

Informamos, inicialmente, que os procedimentos adotados para realização da referida reunião, seguiram o rito das disposições da Deliberação Normativa nº 225 de 25 de julho de 2018. A reunião foi realizada aos 12 (doze) dias do mês de dezembro do ano de 2018 (dois mil e dezoito), na Casa de Cultura de Igarapé, Estado de Minas Gerais, sendo presidida pelo empreendedor. Na ocasião, estiveram presentes a Diretora Técnica e demais analistas do Processo



Administrativo. A reunião contou com ampla participação do público presente, como representantes de entidades civis, parlamentares, entre outros.

Além da reunião pública, o empreendedor realizou no território várias reuniões paralelas, afim de dar transparência ao processo de licenciamento ambiental. Consta no processo relatório contemplando todas as reuniões de preparação realizadas junto às comunidades em Conceição do Itaguaí, e Vale do Ingá, em Brumadinho, no bairro Candelária em Igarapé e na Comunidade de Nossa Senhora da Paz em São Joaquim de Bicas.

Foram apresentadas as evidências quanto a mobilização para reunião pública, seja faixas, cartazes, convites, bem como a transcrição da reunião o que comprova que o empreendedor deu transparência ao processo.

Os inscritos se manifestavam favoráveis ao empreendimento.

6. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Foram identificadas quatro unidades de conservação de uso sustentável na região de inserção da Área de Influência Indireta, três Áreas de Proteção Ambiental (APA) e uma Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN). As informações destas unidades de conservação encontram-se apresentadas na Tabela abaixo

TABELA 6-1 – Unidades de Conservação e Áreas de Proteção Especial no Contexto do Projeto Morro do Ipê 6 Mtpa e sua relação com a Área de Influência Indireta.

CATEGORIA	NOME	USO	LEGISLAÇÃO	MUNICÍPIO	DISTANCIA DA ADA	ADMINISTRAÇÃO
Unidade de Conservação	APA Igarapé	Sustentável	Lei nº 1.036/03	Igarapé	0,7 km	Municipal
	APA Serra das Farofas	Sustentável	Lei Municipal 216/04	São Joaquim de Bicas	-	Municipal
	APA Paz de Inhotim	Sustentável	Lei Municipal 1.385/	Brumadinho	-	Municipal
	RPPN Rio Manso	Sustentável	Portaria ICMBio nº 41/10	Brumadinho	2,2 km	Federal
Área de Proteção Especial	APEE Rio Manso	Sustentável	Decreto nº 27.928/88	Brumadinho e Itatiaiuçu	-	Estadual
	APEE Serra Azul	Sustentável	Decreto nº 20.792/20	Igarapé, Itaúna e Mateus leme	0,8 km	Estadual

Fonte: EIA, 2018.

De acordo com o Artigo 15 da Lei Federal nº 9985/2000 a Área de Proteção Ambiental (APA) é uma área em geral extensa, com certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.



As Áreas de Proteção Especial (APE's) foram criadas no âmbito de uma legislação que visa regular o parcelamento do solo urbano (Lei 6.766/76, arts. 13, I e 14), exigindo do poder público atenção especial à determinados espaços territoriais de relevância ambiental, cultural, paisagística, histórica, científica dentre outras. Desta forma, coube aos estados, através de Decreto, definir definição das mesmas com o objetivo de se proteger os mananciais, o patrimônio cultural, histórico, paisagístico e arqueológico, compatibilizando o desenvolvimento das cidades com a necessária preservação do meio ambiente e do patrimônio cultural.

Vale dizer que, apesar de o empreendedor ter apresentado a tabela acima e ele ter sido citado neste parecer, onde citam a APE Serra Azul e a APE Rio Manso como Unidades de Conservação, estas não são consideradas como Unidades de Conservação segundo o Sistema Nacional de Unidades Conservação - SNUC. Mesmo assim, achamos importante citar este fato neste parecer, para uma maior compreensão da localização do empreendimento dentro de um contexto maior, sendo assim, não interfere no que diz respeito o critério de vedação do Artigo 11 da Lei 11.428/2006.

A Prefeitura Municipal de São Joaquim de Bicas, na pessoa do Sr. Murilo Alves Pereira Secretário de Meio Ambiente e Presidente do Conselho de Desenvolvimento Ambiental, emitiu no dia 22 de agosto de 2019 a Anuência para implantação do empreendimento na APA Serra das Farofas

7. UTILIZAÇÃO E INTERVENÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

As outorgas superficiais e subterrâneas no âmbito da AID do empreendimento estão identificadas na figura, a seguir:

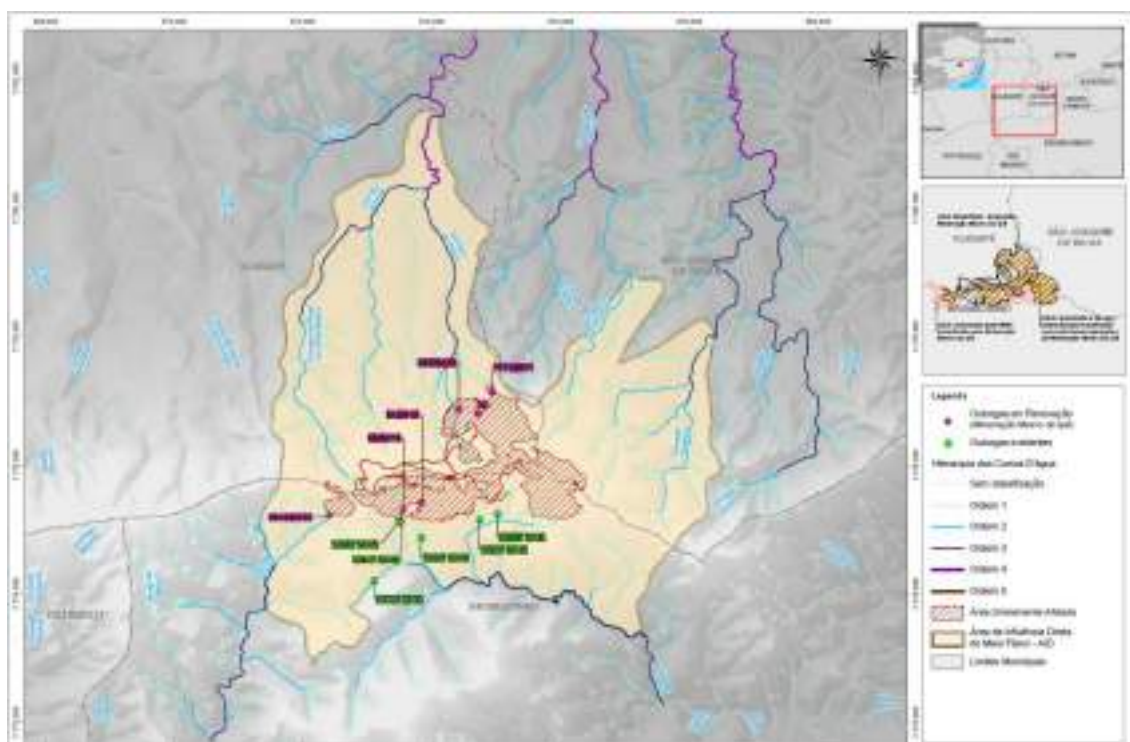


Figura 7.1: Outorgas do MIneração Morro do Ipê



Demandas e Intervenções Superficiais

A **TABELA 7-1** apresenta os pontos de intervenção em recursos hídricos superficiais dentro da ADA e AID do meio físico do empreendimento.

Tabela 7-1 Lista de Outorgas Superficiais Vinculadas a ADA e AID do empreendimento

Portaria	Processo	Validade			Localização	Tipo	Status
02033/2012	07206/2012	2047	Superficial	AID	Afluente margem esquerda do Córrego Grande	Travessia em rodovia – bueiro	Válida
02036/2012	07209/2012	2047	Superficial	AID	Afluente margem esquerda do Córrego Grande	Travessia em rodovia – bueiro	Válida
02034/2012	07207/2012	2047	Superficial	AID	Afluente margem esquerda do Córrego Grande	Travessia em rodovia – bueiro	Válida
02035/2012	07208/2012	2047	Superficial	AID	Afluente margem esquerda do Córrego Grande	Travessia em rodovia – bueiro	Válida
02037/2012	07210/2012	2047	Superficial	AID	Afluente margem esquerda do Córrego Grande	Travessia em rodovia – bueiro	Válida
2987/2012	0803/2011	14/09/2016	Superficial	ADA	Rio Paraopeba	Captação em corpo d'água.	Em renovação
505/2006	1416/2005	04/04/2011	Superficial	ADA	Córrego da Olaria - Outorga B1 Aux	barramento com recirculação de água (barragem B1 auxiliar)	Em renovação
0240/2006	1693/2005	23/02/2011	Superficial	ADA	Córrego do Queias Barragem B1Ipê	barramento sem captação (barragem B1)	Em renovação
	6667/2014		Superficial	ADA	Barragens e Cascata da Mina Tico-Tico	Barramento sem captação	Em análise técnica
	6668/2014		Superficial	ADA	Barragens e Cascata da Mina Tico-Tico	Barramento sem captação	Em análise técnica
	6669/2014		Superficial	ADA	Barragens e Cascata da Mina Tico-Tico	Barramento sem captação	Em análise técnica
1111/2011	6554/2010	14/04/2016	Superficial	ADA	Canalização da PDE Grota das Cobras	Canalização/retificação	Em renovação/ Condicionada neste parecer

Fonte: EIA, 2018

As travessias inseridas na AID estão associadas as transposições para implantação da estrada da Conquistinha, realizada pela prefeitura de Brumadinho. Cabe salientar que a partir da Resolução Conjunta SEMAD/IGAM n.1964/2013 fica dispensada a obrigatoriedade de outorga a algumas modalidades de travessia de corpos hídricos e bueiros.

O córrego Queias possuiu três outorgas superficiais inseridas na AID, que estão vencidas, mas com possibilidade de renovação. Sendo uma captação em barramento com regularização de vazão para consumo industrial e contenção de sedimentos, um barramento sem captação para contenção de sedimentos e uma captação em corpo d'água para consumo industrial, todas outorgadas para a Mineradora Minas Gerais Ltda. (MINERMINAS), que totalizam a capacidade de captação de 86,4 m³/h.

Destaca-se ainda a portaria nº 2987/2012, outorgada para a empresa MMX Sudeste Mineração Ltda, com finalidade industrial através da captação superficial de 600 m³/h do rio Paraopeba. O ponto em questão encontra-se fora da AII do empreendimento, mas corresponde ao maior fornecimento de água para o abastecimento das atividades minerárias das cavas Tico-Tico e Ipê. Esta Portaria encontra-se em renovação com substituição de sua titularidade.

A bacia do córrego Grande, também contida na face sul da Serra Azul, pode ser considerada com menor grau de antropização, devido especialmente à preservação do manancial rio Manso, o que permitiu a manutenção das Áreas de Preservação Permanente (APP) na maior parte dos cursos d'água desta bacia.

De acordo com a base cartográfica oficial do IBGE 1:50.000, a nascente do Córrego da Olaria se localiza na área de inserção da Pilha de Estéril Grota das Cobras, enquanto um de seus principais afluentes encontra-se na área da barragem auxiliar B1. Portanto, as nascentes originárias do córrego da Olaria e de seus afluentes já foram alteradas pela atividade minerária pretérita existente na região. A nascente do córrego Olaria atualmente encontra-se à jusante da pilha de estéril.

Os demais barramentos foram protocolados numa gerencia anterior do empreendimento e não serão utilizados no escopo deste projeto



Demandas e Intervenções Subterrâneas

Na AID/ADA do projeto são encontrados 06 poços tubulares profundos outorgados e perfurados. A finalidade do Poço 1 é de captação de água para consumo humano e os demais para o uso industrial na mina, não destinados para o rebaixamento do lençol freático. Seus dados cadastrais, obtidos no IGAM (Instituto Mineiro de Gestão das Águas), juntamente com especificações (extraídas de MDGEO, 2012). Vale lembrar que esses poços foram outorgados para a antiga empresa MMX e atualmente encontram-se com solicitação de mudança de titularidade apresentada.

Tabela 7-2 Lista de Outorgas Superficiais Vinculadas a ADA e AID do empreendimento

Poço	Coordenadas UTM		Processo IGAM	Cota (m)	Prof.	Prof.	Vazão outorgada (m³/h)	Litologia
	N	E			Poço (m)	N.A. (m) (dez/2016)		
Poço 1	572396	7775719	04265/2012	1137	152	84,79	9	Itabirito
Poço 2	574604	7775256	04267/2012	1121	152	sem acesso	74,9	Itabirito
Poço 3	573797	7775362	04269/2012	1130	150	83,09	17,5	Itabirito
Poço 4	574109	7775116	04268/2012	1107	162	55,87	6	Quartzito
Poço 5	573518	7775256	04270/2012	1086	190	24,48	52,8	Quartzito/ Filito
Poço 6	575209	7775554	04268/2012	1151	200	sem acesso	18	Filito/ Itabirito

Fonte: MDGEO, 2012; IGAM, 2015; Mineração Morro do Ipê, 2017

A caracterização dos recursos hídricos subterrâneos foi elaborada com base no diagnóstico das unidades hidrogeológicas regionais e de poços de captação de água subterrânea incidentes na Área de Influência Indireta (AII) e Área de Influência Direta (AID) do empreendimento, estando reproduzida aqui uma parte dos dados do EIA/RIMA “Projeto Expansão Serra Azul Cavas Tico-Tico e Ipê e Pilha de Estéril Grota das Cobras” (AMPLO, 2012) e tendo como base principal as informações disponíveis na bibliografia pertinente ao tema.

Foram identificados 09 poços de captação de água na área de estudo, espacializados na **Figura 7.2**

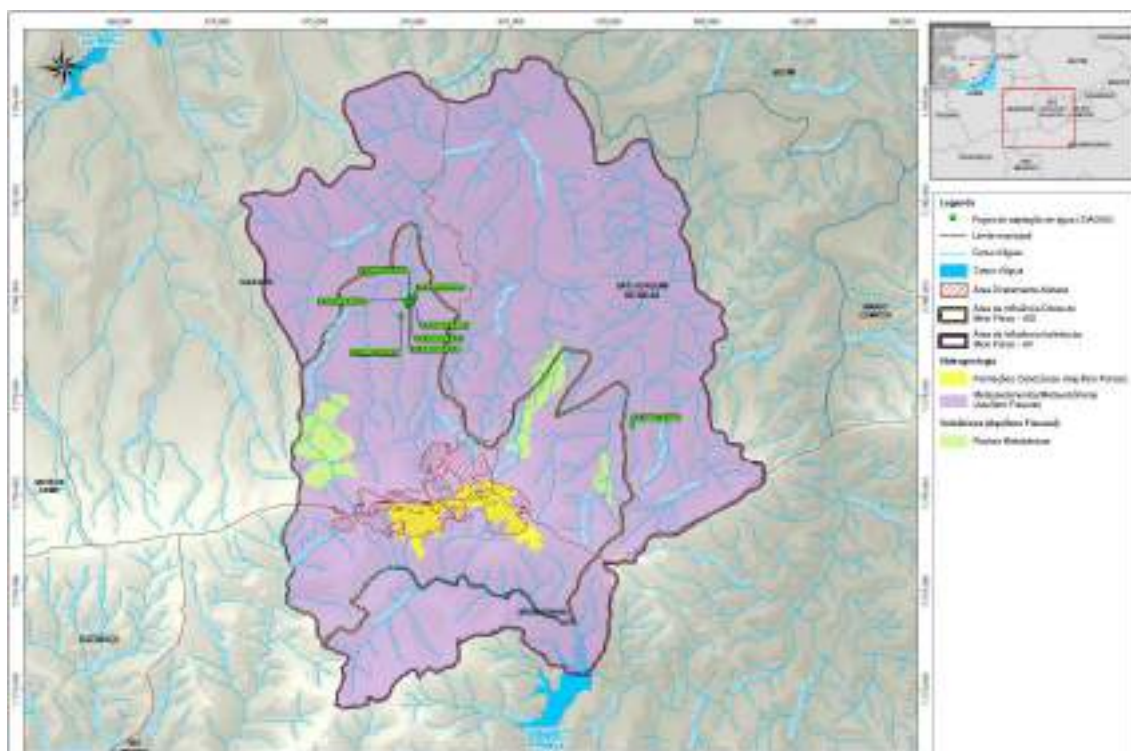
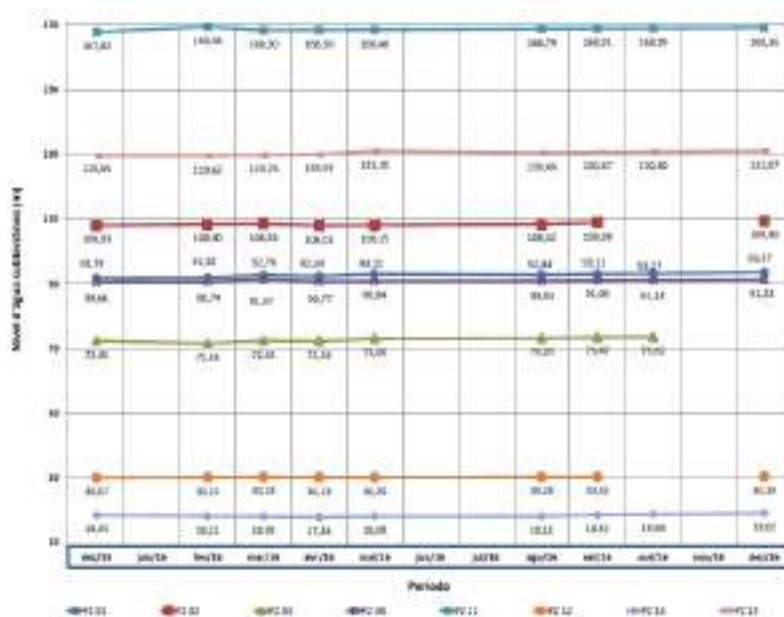


Figura 7.2: Outorgas do Mineração Morro do Ipê

Quanto a qualidade das águas subterrâneas os estudos demonstraram um Baixa vulnerabilidade a contaminação por metais pesados.

A verificação do nível d'água subterrâneo é verificada por meio de 16 piezômetros no entorno das cavas Tico-Tico e Ipê, além dos poços de captação da Mineração Morro do Ipê. A **Figura 7.3** ilustra a evolução da variação do nível d'água ao longo do ano de 2016, mostrando um aumento progressivo que contribui para a recuperação do aquífero, considerando a interrupção do rebaixamento do lençol freático após a paralisação das atividades minerárias em 2014.



Fonte: adaptado de Morro do Ipê, 2017.

Gráfico 1-17: Evolução da profundidade do nível d'água subterrâneo para o período de 2016.

Figura 7.3: Gráfico de evolução da profundidade do nível d'água dos piezômetros do empreendimento.

O número total de nascentes conhecidas na AID/ADA é de 54 ocorrências, visitadas em campanhas nos anos de 2011 e 2016. Estas nascentes situam-se na face norte da Serra do Curral, no domínio geológico das formações Cercadinho e Fecho do Funil.

No que se refere à condutividade elétrica (CE), os valores variaram entre 4 e 136 $\mu\text{S}/\text{cm}$, cujo índice mais alto é encontrado na nascente NTT-39, referente ao córrego Farofas, situado no setor nordeste da área de estudo. Os valores de pH variaram entre 3.73 e 7.19, mostrando caráter muito ácido a neutro, sendo o valor mais alto registrado na nascente NTT-54, contribuinte do córrego Grande, no setor sudeste da área de estudo e em domínio de rochas do tipo xisto e filito.

A modelagem do fluxo subterrâneo permitiu identificar a região da mina Tico-Tico forma-se um alto hidrogeológico, com cota em torno de 1050 metros, de onde o fluxo d'água flui para os demais setores da ADA.

Nesse sentido, está previsto a necessidade de uma outorga para rebaixamento de lençol freático somente quando as cavas previstas no Projeto Morro do Ipê 6 Mtpa (Ipê e Tico-Tico) interceptarem o nível freático e atingirem a cota 1.030 metros, aproximadamente no ano de 2026. Essa outorga ainda será formalizada e analisada pelos técnicos, porém já se encontram protocolados os estudos que identificam os possíveis impactos de tal intervenção. Dessa forma, o relatório da Water Services aponta que o efeito do rebaixamento nas nascentes não implica necessariamente que as mesmas irão secar, mas possivelmente que estas irão apresentar redução de vazão e consequentemente migração para cotas inferiores. Esta



redução de vazão em função do rebaixamento do nível freático é esperada em 14 nascentes dentre as quais três, que ficam a montante do córrego do Rego, serão impactadas após o fim das atividades de lavra.

Consequentemente, os fluxos superficiais apresentarão possível diminuição da vazão nos córregos Grande, Queias, Rego, Olaria, Farofas, Igarapé. No Córrego Açoita Cavalo a diminuição de vazão é de pequena magnitude e em sua maioria inferior a 5%, exceto no córrego Igarapé, cuja redução será da ordem de 10% e no córrego do Rego cuja redução é de 7%.

Os únicos pontos de observação a registrarem rebaixamentos significativos na simulação matemática foram os poços e piezômetros situados próximo às cavas, como por exemplo, o piezômetro PZ-1 situado ao lado da cava da Mina Ipê, que indicou um rebaixamento de 11 metros neste local, e o Poço 5, localizado ao lado da futura cava Tico-Tico, que indicou um rebaixamento de 14 metros neste local. (Water Services)

As conclusões apresentadas no modelo hidrogeológico, com base nos resultados da simulação numérica do cenário final de lavra, indicam que eventuais impactos no sistema hídrico local (córregos e nascentes) serão limitados e de pequena magnitude.

As considerações do modelo hidrogeológico afirmam, ainda, que existe a possibilidade de que estes efeitos sejam imperceptíveis dentro das variações naturais verificadas na região em função das oscilações climáticas.

Contudo, verifica-se que qualquer tipo de impacto da lavra sobre nascentes ou cursos de água superficial ocorrerá somente após as cavas mais profundas previstas para as minas Ipê e Tico-Tico interceptarem o nível freático. O prolongado período de estiagem experimentado na região a partir de 2012 gerou redução nos níveis d'água subterrânea na área do projeto variando, a depender do local, entre menos de 5m até mais de 15m, o que foi verificado tanto em poços tubulares e piezômetros como em nascentes. Esta variação é significativamente superior às reduções de nível estático projetadas utilizando o modelo matemático.

Neste sentido, e visando aumentar a precisão das projeções feitas utilizando o modelo numérico de fluxo, recomenda-se implantar uma rede de monitoramento de vazão nas drenagens dos principais córregos existentes no entorno da propriedade, o que permitirá o acompanhamento regular das variações sazonais e plurianuais no período pré-interceptação do nível freático, que só deve ocorrer após 2026. Isso permitirá estabelecer com segurança as oscilações naturais na região em função das variações climáticas e, consequentemente, fornecer subsídio para a identificação de eventuais impactos do processo de lavra nos corpos de água superficial. Considerando-se a localização das futuras cavas e os resultados da simulação numérica, recomenda-se que seja implantado um ponto de monitoramento em cada uma das seguintes drenagens: Córrego Grande, Córrego Queias, Córrego do Rego, Córrego Igarapé e Córrego Olaria. Pontos sugeridos no relatório de modelagem.

A realização de ensaios de bombeamento (ensaios de aquífero) para determinar os parâmetros hidrodinâmicos (transmissividade e coeficiente de armazenamento) das 3 unidades hidroestratigráficas principais existentes na propriedade conforme relatório da Water Services. Os referidos ensaios permitirão estabelecer com segurança os parâmetros hidrodinâmicos dos aquíferos e aquíferos.



Finalmente, recomenda-se a continuidade do monitoramento de nível estático nos poços tubulares e piezômetros ao longo de toda a vida útil da mina.

A modelagem demonstrou que há possibilidade de que o rebaixamento de lençol previsto para cava a partir de 2026 reduza a vazão de algumas nascentes, e com isso possivelmente dos cursos d'água alimentados por elas na ordem de 10% de vazão. Assim, é preciso que o empreendimento monitore a vazão dos cursos d'água que alimentam captações subterrâneas e superficiais no âmbito da AID, como é o caso dos 9 poços da COPASA, para que se garanta que o empreendimento não esteja causando impactos sobre o abastecimento humano a jusante.

É imprescindível que a água explotada da cava retorne ao sistema hídrico de drenagem que possivelmente alimentava anteriormente. Se ainda assim se observar reduções significativas nos volumes subterrâneos e superficiais a jusante das cavas rebaixadas é necessário fomentar ou viabilizar o acesso a água daqueles que estão na AID do empreendimento, seja por novas captações ou retorno da água explotada por caminhão pipa.

8. AUTORIZAÇÃO DE INTERVENÇÃO AMBIENTAL – AIA

O empreendedor solicitou em 30 de junho de 2017 autorização para intervenção ambiental em vegetação nativa por meio do processo APEF nº 5554/2017.

A intervenção requerida **totaliza 115,04 hectares**, deste total, 7,21 hectares corresponde a intervenção em área de Preservação Permanente – APP.

A equipe analisou o Plano de Utilização Pretendida – PUP, elaborado pela empresa Amplo Engenharia e Gestão de Projetos LTDA, e as informações complementares prestadas.

Conforme apresentado, o uso e ocupação do solo para a Área Diretamente Afetada do empreendimento é a descrita na tabela abaixo

TABELA 8-1– Uso e Ocupação do Solo da área Diretamente Afetada

Sistema	Cobertura Vegetal e Uso do Solo	ADA Total
Antrópico	Mineração e Estruturas Associadas	163,99
	Estrada / Acessos e Estruturas Associadas	11,32
	Pastagem	2,18
Total Antrópico		177,49
Natural	FESD Médio/Avançado	48,80
	Cerado	37,61
	Campo Cerrado	14,05
	FESD Inicial	10,79
	Campo Rupestre sobre Formação Ferrífera	3,42
	Afloramento Rochoso	0,37
Total Natural		115,04
TOTAL GERAL		292,53

Fonte: PUP, 2017



O inventário florestal foi executado nas fitofisionomias de Floresta Estacional Semidecidual e Cerrado. A metodologia aplicada para a coleta de dados foi a Amostragem Casual Estratificada, sendo a área dividida em três estratos distintos. Foram realizadas duas campanhas de campo em 2016 e 2017.

Para o Inventário Florestal da Floresta Semidecidual e do Cerrado foram alocadas 28 parcelas de 500 m² (50 mX10 m), que totalizam 1,4 hectares.

Foram amostrados, no inventário florestal, um total de 1.668 indivíduos pertencentes a 181 morfo-espécies. Deste total, seis espécies foram identificadas até família, e quatro até gênero. As espécies encontradas estão distribuídas em 45 famílias, além do agrupamento dos indivíduos mortos. Todos os indivíduos foram medidos pela CAP (circunferência a altura do peito), altura total e altura do fuste. O erro de amostragem ao nível de 95% de probabilidade foi de 7,51%.

A Tabela abaixo apresenta os estratos utilizados no inventário florestal e as tipologias arbóreas que representam, bem como as áreas ocupadas por cada uma delas, junto com a produção volumétrica em m³/ha determinada pelo inventário florestal. Finalmente, o volume de material lenhoso estimado para a área alvo de supressão para cada uma das tipologias avaliadas.

TABELA 8-2- Estimativas volumétricas (m³) para a área alvo de supressão a partir dos resultados do inventário florestal na área do Projeto Morro do Ipê 6 Mtpa.

Estrato	Fitofisionomia	Área de Supressão (ha)	Volume Total (m ³ /ha)	Volume Total Estimado (m ³)
E1	Cerrado	2,11	15,4689	32,63938
E2	Cerrado	35,49	23,8988	848,1684
E3	Floresta Semidecidual	59,59	130,8396	7.796,732
	Total Geral	92,2	-	8.677,54

Fonte: PUP, 2017.

Em conclusão e de acordo com os dados de altura, circunferência e das equações de volume, foi estimado um volume total de material lenhoso de 8.677,54 m³, para as áreas de intervenção.

O volume esperado de madeira, com diâmetros superiores a 30 cm, soma 1.153,74 m³ produzidos pela massa florestal (estrato 3).

O volume esperado de madeira, com diâmetros superiores a 30 cm, soma 1.153,74 m³ produzidos pela massa florestal do estrato 3.

Deve-se considerar que parte desse volume corresponde à galhada e parte aos tocos remanescentes com as operações de corte das árvores, diminuindo o volume realmente aproveitável.

Portanto, o material lenhoso sem potencial de uso nobre será utilizado na produção de lenha que, devido à proximidade de centros urbanos (Igarapé e São Joaquim de Bicas), pode ter sua comercialização viabilizada.

A maioria das espécies identificadas na área do empreendimento não apresenta uso potencial mais nobre, à exceção de *Cordia trichotoma* (louro pardo), *Machaerium villosum* (Jacarandá- do-mato) e *Euplassa incana* (carvalho-da-serra), que tem uso nobre principalmente na confecção de mobiliário de luxo. Este material lenhoso deve ser encaminhado ao pátio de romaneio, onde será avaliada a viabilidade do aproveitamento para fins comerciais.



Por fim, deve-se salientar que parte deste material, sobretudo aquele de fustes mais finos e tortuosos, poderão vir a ser utilizados nos programa de recuperação de áreas degradadas (PRAD) e no projeto de reconstituição da flora (PTRF), sendo utilizado na construção de nichos para a fauna ou na construção de barreiras físicas. Como a quantidade de material a ser utilizado nas áreas de PRAD e PTRF é muito pequena, considera-se que 86,7% (7.523,8 m³) do material lenhoso será utilizado como lenha, e 13,3 % (1.153,74 m³) terá uso nobre em movelaria, desde que seja confirmada sua viabilidade comercial.

9. ANUÊNCIA DO INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA

O Decreto Federal nº 6.660/2008, que regulamenta os dispositivos da Lei Federal nº 11.428/2006, exige anuência do órgão federal de meio ambiente para supressão de vegetação no Bioma Mata Atlântica nos seguintes termos:

Art. 19. Além da autorização do órgão ambiental competente, prevista no art. 14 da Lei no 11.428, de 2006, será necessária a anuência prévia do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, de que trata o § 1º do referido artigo, somente quando a supressão de vegetação primária ou secundária em estágio médio ou avançado de regeneração ultrapassar os limites a seguir estabelecidos:

I - Cinquenta hectares por empreendimento, isolada ou cumulativamente; ou

II - três Hectares por empreendimento, isolada ou cumulativamente, quando localizada em área urbana ou região metropolitana.

A área rural intervinda será superior a 50 (cinquenta) hectares, considerados cumulativamente e, em consonância com a citada legislação, o IBAMA emitiu, em 29 de janeiro de 2020 - Anuência nº 2/2020-NUBIO-MG/DITEC-MG/SUPES-MG.

10. RESERVA LEGAL

O Projeto Morro do Ipê 6 Mtpa está localizado em propriedade rural, isto implica em cumprimento do art. 12 da Lei 12.651/2012 do Código Florestal, que determina a preservação de no mínimo 20% do total de área da propriedade.

A área Diretamente Afetada para a implantação do Projeto Morro do Ipê 6 Mtpa é composta por 04 (quatro) propriedades, localizadas nos municípios de Brumadinho, Igarapé e São Joaquim de Bicas.

Os dados cadastrais das propriedades seguem na tabela abaixo.

TABELA 10-1- – Dados cadastrais das propriedades afetadas pelo Projeto Morro do Ipê 6Mtpa

Nome da propriedade	Matrícula	Proprietário	Município	Área da Propriedade (ha)
Serra da Farofa – Gleba A	22.910	CEFAR – Companhia de Mineração Serra da Farofa	Brumadinho, Igarapé e São Joaquim de Bicas	134,16



Serra da Farofa – Gleba B	22.911	CEFAR – Companhia de Mineração Serra da Farofa	Brumadinho, Igarapé e São Joaquim de Bicas	375,06
Fazenda Laranjeira	4.289	Mineração Morro do Ipê S.A	Igarapé e São Joaquim de Bicas	226,21
Grota Moinho dos Messias	8.920	Mineração Morro do Ipê e Terceiros	Brumadinho	59,87

Fonte: AMPLO, 2018.

Para viabilizar a implantação do empreendimento será necessário intervir/suprimir vegetação nativa. Parte dessa intervenção se dará em áreas de Reserva Legal, devidamente averbadas em cartório.

O detalhamento da intervenção ocasionada pela implantação do empreendimento por matrículas e o quantitativo de intervenção em Reserva Legal averbada segue na tabela abaixo.

TABELA 10-2- – Detalhamento da intervenção por propriedade

Nome da Propriedade	Matrícula	Área de Propriedade (ha)	Área de Intervenção Total (ha)	Área de Intervenção em Reserva Legal (ha)
Serra da Farofa – Gleba A	22.910	134,16	12,54	
Serra da Farofa – Gleba B	22.911	375,06	197,74	2,66
Fazenda Laranjeira	4.289	226,21	65,64	3,44
Grota Moinho dos Messias	8.920	59,87	16,60	

Fonte: AMPLO, 2018.

Além desses quantitativos apresentados, com as intervenções da Área Diretamente Afetada – ADA em áreas de Reserva Legal das propriedades, existe um conflito da cobertura vegetal das reservas já averbadas em cartório com o uso atual (passivo ambiental herdado), que totalizam 2,70 ha que correspondem a acessos, estradas mineração e estruturas associadas. Sendo distribuídos dessa forma:

- Matrícula 22.910 – 0,77 hectares;
- Matrícula 22.911 - 1,91 hectares;
- Matrícula 4.289 – 0,02 hectares.

Dessa forma, o empreendedor solicitou a relocação da Reserva Legal, sendo formalizado os Processos de DAIA nº 09010000967/2018, 09010000026/2019 e 09010000043/2019.



Cabe ressaltar, que cada Processo de DAIA é referente a uma propriedade distinta, que compõe a Área Diretamente Afetada do empreendimento, e que os três processos serão tratados no âmbito do Licenciamento Ambiental.

Para um melhor entendimento será dividida a análise do pedido de Relocação de Reserva Legal por Processo de DAIA vinculado.

- Processo DAIA nº 09010000967/2018

O empreendimento se localiza na propriedade Conjunto Serra da Farofa – Gleba B, matrícula 22.911, conforme certidão de registro de imóvel, a área do imóvel é de 375,06,89 hectares, nos municípios de Brumadinho, Igarapé e São Joaquim de Bicas, de propriedade da Companhia de Mineração Serra da Farofa, arrendada para a Mineração Morro do Ipê S.A. A Reserva Legal encontra-se averbada na AV-1-22.911 e AV-3-22.911, totalizando 55,30 hectares.

Na tabela abaixo detalhamos o uso e ocupação do solo da Reserva Legal averbada da matrícula 22.911, o quantitativo da solicitação de intervenção e o quantitativo de área alterada (passivo ambiental herdado).

TABELA 10-3- – Uso e ocupação do solo da Reserva Legal da matrícula 22.911

Cobertura Vegetal e Classes de Uso	Reserva Legal		
	Área (ha)	Área Intervenção (ha)	Área alterada (ha)
Sistema Antrópico	3,56	1,65	1,91
Mineração e Estruturas Associadas	1,49	0,36	1,31
Estrada/Acesso e Estruturas associadas	1,75	1,29	0,46
Pastagem	0,32	-	0,32
Sistema Natural	51,74	1,01	-
Cerrado	12,31	0,31	-
Campo Cerrado	26,17	0,34	-
Floresta Semidecidual - Médio/Avançado	11,58	0,37	-
Campo Rupestre sobre Formação Ferrífera	1,33	-	-
Afloramento Rochoso	0,36	-	-
Total Geral	55,30	2,66	1,91

Fonte: AMPLO, 2018.

Dessa forma, a área total de Reserva Legal da matrícula 22.911 que necessita de relocação é 4,57 hectares que correspondem a Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio/avançado, Cerrado, Campo Cerrado, Pastagem, Estrada/Acesso e Estruturas Associadas e Mineração e estruturas associadas.

Na figura abaixo, destaca-se a matrícula 22.911 (limites em vermelho), detalhando o uso e ocupação do solo na área de Reserva legal, assim como as áreas propostas para a relocação que estão contíguas às áreas já averbadas.

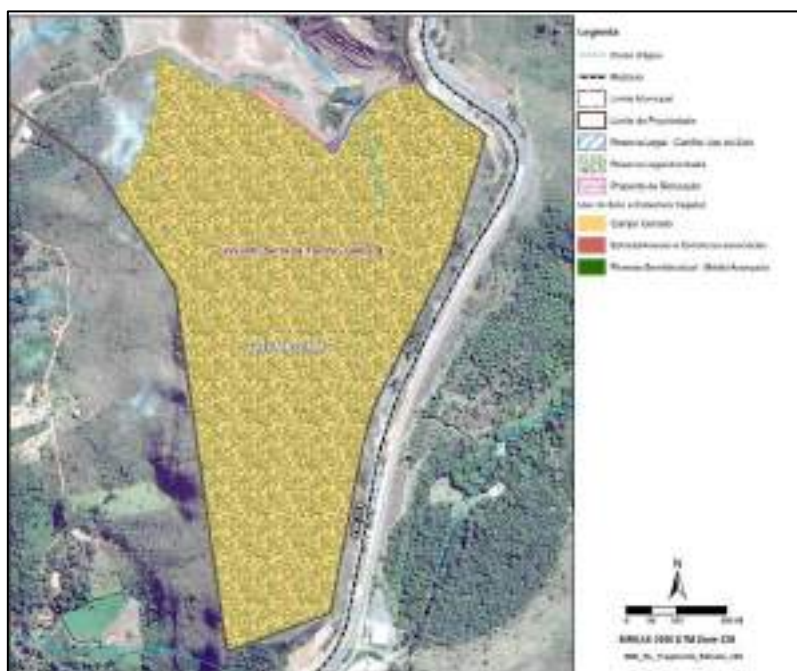


FIGURA 10.3 - Área proposta para a Relocação – Fragmento 2. **Fonte:** AMPLO, 2018.

As áreas propostas para a relocação foram vistoriadas pela equipe em janeiro de 2020, conforme consta no Auto de Fiscalização nº 41880/2020.

A equipe verificou que as duas glebas propostas são recobertas com vegetação nativa, características de cerrado e campo cerrado, como pode ser observado nas figuras abaixo.



FIGURA 10.4 – Vista da Área proposta para a Relocação – Fragmento 1. **Fonte:** SUPPRI, 2020.



FIGURA 10.5 – Vista da Área proposta para a Relocação – Fragmento 2. **Fonte:** SUPPRI, 2020.



- Processo DAIA nº 09010000026/2019

O empreendimento se localiza na propriedade Conjunto Serra da Farofa – Gleba A, matrícula 22.910, conforme certidão de registro de imóvel, a área do imóvel é de 134,15 hectares, nos municípios de Brumadinho e Igarapé, de propriedade da Companhia de Mineração Serra da Farofa, arrendada para a Mineração Morro do Ipê S.A. A Reserva Legal encontra-se averbada na AV-3-22.910, totalizando 55,55 hectares.

Na tabela abaixo detalhamos o uso e ocupação do solo da Reserva Legal averbada da matrícula 22.910 e o quantitativo de área alterada (passivo ambiental herdado).

TABELA 10-4 – Uso e ocupação do solo da Reserva Legal da matrícula 22.910

Cobertura Vegetal e Classes de Uso	Reserva Legal		
	Área (ha)	Área Intervenção (ha)	Área alterada (ha)
Sistema Antrópico	0,77	-	
Mineração e Estruturas Associadas	0,68	-	0,68
Estrada/Acesso e Estruturas associadas	0,09	-	0,09
Pastagem	-	-	
Sistema Natural	54,78	-	
Cerrado	7,84	-	
Campo Cerrado	46,96	-	
Floresta Semidecidual - Médio/Avançado	0,002	-	
Campo Rupestre sobre Formação Ferrífera	-	-	
Afloramento Rochoso	-	-	
Total Geral	55,55	0,00	0,77

Fonte: AMPLO, 2018.

A área de intervenção nas reservas legais corresponde a 2,66 ha e as áreas de vegetação nativa já alterada nas reservas legais somam 0,77 ha, sendo 0,68 ha correspondentes à Mineração e Estruturas associadas e 0,09 ha correspondentes à Estrada/Acesso e Estruturas associadas.

Na figura abaixo, destaca-se a matrícula 22.910 (limites em vermelho), detalhando o uso e ocupação do solo na área de Reserva legal, assim como as áreas propostas para a relocação que estão contíguas às áreas já averbadas.



FIGURA 10.10 – Vista panorâmica da gleba proposta para a relocação. **Fonte:** SUPPRI, 2020.

- Processo DAIA nº 09010000043/2019

O empreendimento se localiza na propriedade Fazenda Laranjeira, matrícula 4.289. Conforme certidão de registro de imóvel, a área do imóvel é de 226,21 ha com área contínua, no município de Igarapé, de propriedade da Mineração Morro do Ipê S.A. A Reserva Legal encontra-se averbada na AV-2-4289, a averbação consta uma área de 50,76 hectares.

Na tabela abaixo detalhamos o uso e ocupação do solo da Reserva Legal averbada da matrícula 4.289, o quantitativo da solicitação de intervenção e o quantitativo de área alterada (passivo ambiental herdado).

TABELA 10-5 - Uso e ocupação do solo da Reserva Legal da matrícula 4.289

Cobertura Vegetal e Classes de Uso	Reserva Legal		
	Área (ha)	Área Intervenção (ha)	Área alterada (ha)
Sistema Antrópico	3,3	0,27	-
Mineração e Estruturas associadas	-	-	-
Pastagem	3,28	0,27	-
Estrada/Acesso e Estruturas associadas	0,02	-	0,02
Chacareamento	-	-	-
Sistema Natural	47,46	3,17	-
Floresta Semidecidual - Médio/Avançado	23,09	3,16	-
Cerrado	22,75	0,01	-
Floresta Semidecidual - Inicial	1,62	-	-
Campo Cerrado	-	-	-
Total Geral	50,76	3,44	0,02

Fonte: AMPLO, 2020.

A área de supressão de vegetação na reserva legal corresponde a 3,44 ha e compreende as fisionomias de cerrado e Floresta Estacional em estágio médio/avançado de regeneração. As áreas de vegetação nativa já alterada nas reservas legais correspondem a 0,02 ha em Estrada/Acesso e Estruturas associadas.

Para essa propriedade, são propostos 4,00 ha de realocação em formações nativas, sendo elas a Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio/avançado (3,00 ha), Cerrado (0,92 ha) e Campo Cerrado (0,008 ha), também em áreas contíguas à Reserva Legal averbada. O quantitativo de realocação, nesse caso, foi maior do que de intervenção exatamente para promover a conexão entre os fragmentos naturais destinados à Reserva Legal, conforme figuras abaixo

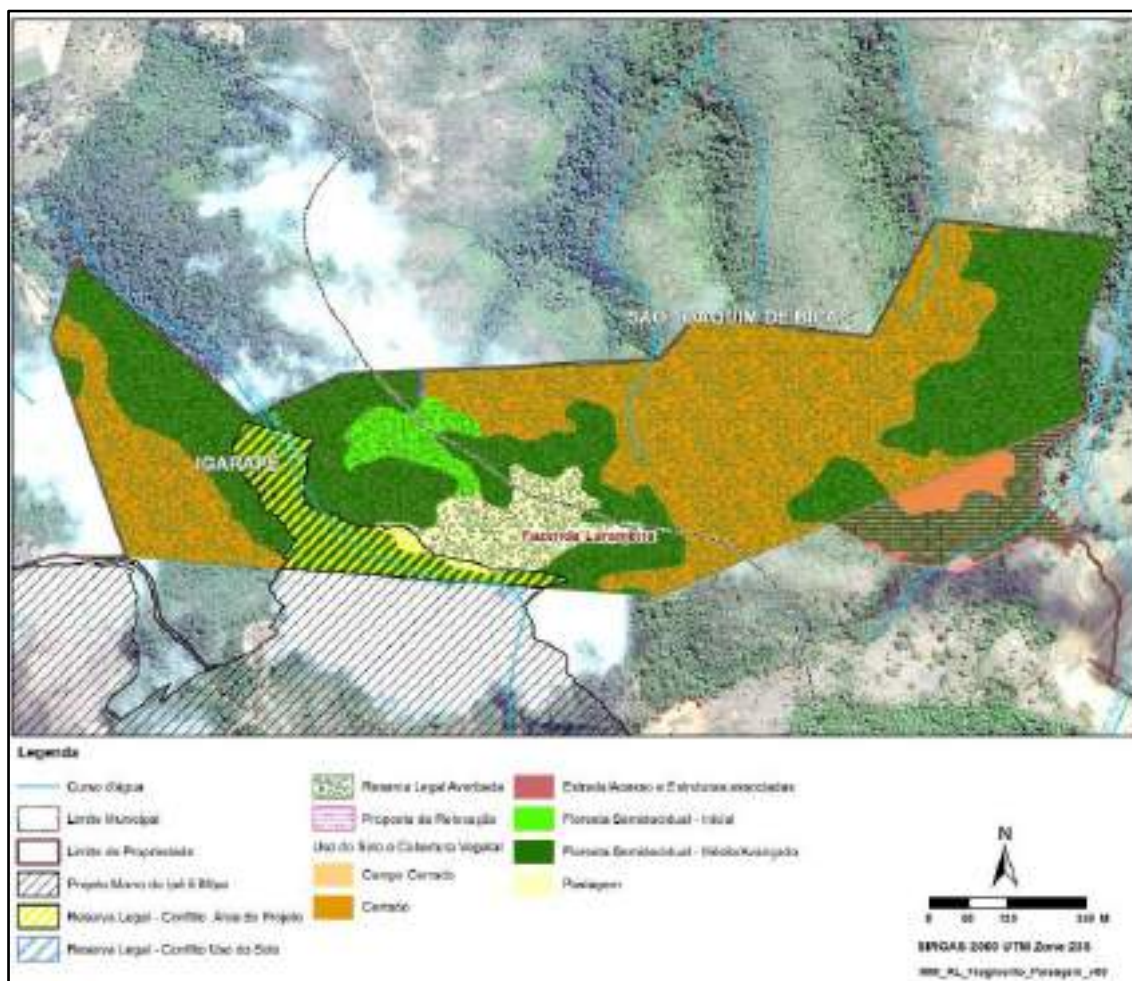


FIGURA 10.11 – Reserva Legal da matrícula 4.289 e proposta de relocação contígua a reserva. **Fonte:** AMPLO, 2018.

A equipe verificou a área proposta para a relocação, conforme consta no Auto de Fiscalização nº 41880/2020. A área proposta é coberta com vegetação nativa com fitofisionomia de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio/avançado e Cerrado.



FIGURA 10.12 – Vista da área proposta para a relocação. **Fonte:** SUPPRI, 2020.

Sobre os critérios de definição da reserva legal, que devem ser analogamente observados quando da relocação de uma reserva legal, tem-se que o art.26 da Lei Estadual 20.922/13:

Art. 26 - A localização da área de Reserva Legal no imóvel rural será definida levando-se em consideração:

- I - o plano diretor de bacia hidrográfica;
- II - o Zoneamento Ecológico-Econômico - ZEE;
- III - a formação de corredores ecológicos com outra Reserva Legal, APP, Unidade de Conservação ou outra área legalmente protegida;
- IV - as áreas de maior importância para a conservação da biodiversidade;
- V - as áreas de maior fragilidade ambiental.

§ 1º - A localização da Reserva Legal está sujeita à aprovação do órgão ambiental competente ou instituição por ele habilitada, após a inscrição da propriedade ou posse rural no CAR.

§ 2º - Protocolada a documentação exigida para a análise da localização da área de Reserva Legal, ao proprietário ou possuidor do imóvel rural não será imputada sanção administrativa, inclusive restrição de direitos, por qualquer órgão ambiental competente integrante do Sisnama, em razão da não formalização da área de Reserva Legal.

Com relação ao critério do inciso I, art. 26 da Lei Estadual 20.922/13 (plano diretor de bacia hidrográfica), constata-se que o imóvel rural está inserido integralmente na bacia do Paraopeba. Após consulta do plano diretor da bacia hidrográfica do Paraopeba não se verificou qualquer menção a definição de áreas de reserva legal, não sendo possível, portanto, considerar este critério para definir a área de reserva legal do imóvel rural ora analisado.

Em relação as informações retiradas do Biodiversitas, a área de estudo do Projeto Morro do Ipê 6 Mtpa está inserida em uma região considerada prioritária para conservação e de importância biológica “especial”, o Quadrilátero Ferrífero, ambiente único no estado devido à ocorrência de campos ferruginosos, além de endemismo de anfíbios, plantas e alta riqueza de vertebrados.

Considerando a análise específica dos grupos de fauna, a região é considerada prioritária e de importância biológica “alta” para a conservação da mastofauna.



Para a Flora, a área de estudo está inserida na área de número 43 – Quadrilátero Ferrífero, categorizada como de importância “especial” e na área de número 22 – Corredor Espinhaço. Estas categorias definem as áreas com ocorrência de espécie(s) restrita(s) endêmicas, ameaçadas ou raras e/ou ambiente(s) único(s) no Estado. Dentre as recomendações para a conservação da fauna e flora da região estão a investigação científica e recuperação/reabilitação. Isso reforça a relevância de se criar a proteção neste local específico.

Considerando o ZEE, em relação à flora, a Área de estudo está predominantemente inserida em um mosaico de categorias onde se destacam áreas consideradas de integridade “muito alta” na porção sul, parte da porção central e leste. Áreas de integridade baixa a muito baixa encontram-se nas porções leste, oeste e norte da área de estudo.

O empreendedor propôs a realocação dos fragmentos em áreas contíguas às existentes, com as mesmas características vegetacionais e equivalentes ecologicamente em termos de composição, estrutura e função. Para garantir a conectividade entre os fragmentos de Reservas existentes e os propostos, em algumas porções das propriedades, as áreas propostas para realocações foram maiores do que as impactadas pelo Projeto Morro do Ipê 6 Mtpa ou alteradas por uso antrópico.

Conclui-se, portanto, que as áreas propostas para realocação das Reservas Legais são viáveis, dado a:

- 1) proporcionalidade entre os fragmentos impactados ou a serem impactados e os propostos para realocação;
- 2) a conexão espacial entre os fragmentos de Reservas Legais averbadas e os propostos, visto que as áreas são contíguas;
- 3) conexão funcional entre as Reservas averbadas e as propostas, já que as áreas possuem os mesmos tipos vegetacionais, estão presentes no mesmo bioma, com os mesmos aspectos relacionados ao meio físico e na mesma bacia e micro-bacia hidrográfica.

Portanto, opina-se favoravelmente pela realocação da reserva legal das propriedades rurais denominadas Conjunto Serra da Farofa – Gleba A, Conjunto Serra da Farofa – Gleba B e Fazenda Laranjeiras, matrículas, 22.910, 22.911 e 4.289 nos municípios de Brumadinho, Igarapé e São Joaquim de Bicas, estabelecida em Termo de Responsabilidade/Compromisso de Averbação e Preservação da Reserva Legal. Os polígonos originados a partir dessa alteração devem ser incorporados no CAR.

- Cadastro Ambiental Rural – CAR

Conforme supracitado, o Projeto é composto por 04 matrículas, sendo elas: 22.910, 22.911, 4.289 e 8.920. O empreendedor solicitou a realocação das matrículas 22.910, 22.911 e 4.289. Dessa forma, será necessário a alteração do CAR dessas matrículas para incorporar os polígonos após a alteração da Reserva Legal.

A Reserva Legal da Matrícula 8.920 está regularizada pelo CAR, sob o Registro de Inscrição MG -3109006-94FE.D5F9.E677.4E02.8C29.C978.06D3.80F de 28/04/2016.



11. INTERVENÇÃO SOBRE O PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO

Os impactos sobre as cavidades foram detectados em 2014, quando foram lavrados os Autos de Fiscalização Nºs 33.993/2013 e 48.852/2014, bem como os Autos de Infração Nºs 62.295/2014 e 62.205/2014. Na ocasião as minas Tico-Tico e Ipê eram de propriedade da MMX Mineração. Em 2016, com a publicação do Decreto Estadual Nº 47.041/2016, foi lavrado o Auto de Fiscalização Nº 54.473/2016, abrangendo as 11 cavidades, SAZ-0001(CAV 01), SAZ-0003 (CAV 03), SAZ-0022 (CAV 22), SAZ-0023 (CAV 23), SAZ-A6 (A6), SAZ-A7 (A7), SAZ-A8 (A8), A1, A2, A3 e A4. Em seguida, foi elaborado o Relatório Técnico SUPRAM CM Nº 60/2016, protocolo 1101311/2016 de 22 de setembro de 2016, que embasou o Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) de 14 de outubro de 2016.

Além dos autos de fiscalização supracitados, a avaliação dos danos causados às cavidades naturais subterrâneas se baseou no “Relatório Consolidado dos Estudos de Valoração Espeleológica das Cavidades Naturais Subterrâneas Localizadas no Complexo Serra Azul - MMX” (protocolo nº R0160681/2015) apresentado pelo empreendedor no âmbito do processo 37748/2016/022/2017 (antigo PA COPAM 00886/2003/021/2011). O Relatório Técnico 60/2016 ressaltou que o empreendimento possuía outras cavidades que ainda demandavam avaliação do órgão ambiental. Além disso, os estudos apresentados apontaram impactos ocorridos nas demais cavidades do empreendimento.

Quando houve a solicitação do licenciamento para retomada das operações das Minas Morro do Ipê e Tico-Tico, foi solicitado pela equipe técnica da SUPPRI, por meio de ata de reunião, que fossem elaborados novos estudos de caracterização das cavidades e avaliação de impacto sobre as mesmas, possibilitando a identificação dos impactos negativos não autorizados e a determinação da aplicação do Decreto Estadual Nº 47.041/2016, quando necessário, para as demais cavidades presentes no complexo, além das 11 já tratadas anteriormente. Estes estudos foram elaborados pela empresa BioEspeleo Consultoria Ambiental Ltda, sendo protocolados em novembro/2018. Foram realizadas novas vistorias na ADA (Autos de Fiscalização Nºs 41.873/2018, 25814/2019 e 25821/2019) e avaliação das cavidades com base nos estudos protocolados, para subsidiar a o cálculo da indenização de danos, conforme o Decreto Estadual 47.041/2016.

No que se refere à responsabilidade administrativa ambiental, a penalidade pela infração do art. 83, anexo I, código 122, por causar degradação ambiental que resultou em dano ao ecossistema cavernícola e integridade física do patrimônio espeleológico identificado nas Minas Ipê e Tico-Tico, será aplicada à MMX Sudeste Mineração Ltda, identificada como responsável pelo cometimento da infração.

Esta decisão se baseia no Parecer 15877/2017 da AGE que trata da “natureza jurídica da responsabilidade ambiental, se subjetiva ou objetiva, em relação à propriedade e posse de bens imóveis, bem como ao arrendamento”. De acordo com o parecer 15877/2017, a AGE recomenda aos órgãos ambientais do Estado de Minas Gerais a adoção da teoria que defende a natureza subjetiva da responsabilidade administrativa ambiental para conferir eficácia aos direitos-garantias fundamentais da personalidade ou intranscendência da pena, previsto no artigo 5º, inciso XLV, da Constituição da República de 1988.

Porém, a responsabilidade civil ambiental será cobrada da Mineração Morro do Ipê Ltda. Pois, ao assumir os ativos da MMX relativos às áreas operacionais referentes às Minas Ipê e Tico-Tico, adquiriu também as obrigações *propter rem* de recuperar os danos ambientais causados pela operação do empreendimento.



Dessa forma, a indenização pelos danos às demais cavidades naturais subterrâneas, conforme Decreto Estadual 47.041/2016, bem como a compensação espeleológica e a recuperação ambiental das cavidades será de responsabilidade da Mineração Morro do Ipê.

Em 05 de dezembro de 2019 a Mineração Morro do Ipê protocolou a Carta_Ext_130/2019, protocolo SIAM S0188071/2019, solicitando a assinatura de Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) para a indenização de danos das cavidades localizadas na ADA do empreendimento Projeto Morro do Ipê 6 MTPA.

Com a assinatura do TAC o empreendedor pretende assumir o pagamento do TAC firmado entre a SEMAD e a MMX (datado de 14 de outubro de 2016), de acordo com a atualização de valores apresentados no Relatório Técnico SUPPRI Nº 06/2020, realizar o pagamento da indenização dos danos das demais cavidades não relacionadas no TAC da MMX de 14/10/2016, que constam no Relatórios Técnico SUPPRI Nº 17/2019 e Relatório Técnico SUPPRI Nº 06/2020, bem como apresentar as medidas de recuperação, controle e conservação das cavidades que não terão seus impactos continuados no âmbito da instalação e operação do Projeto Morro do Ipê 6 MTPA, de acordo com o artigo 5º, inciso II do Decreto Estadual Nº 47041/2016 e a adoção de medidas para a compensação das cavidades que sofrerão o impacto continuado durante a instalação e operação do empreendimento.

O valor total a ser pago pela Mineração Morro do Ipê considerando o remanescente do TAC firmado entre a MMX e a SEMAD - R\$ 5.509.220,41 (Cinco milhões, quinhentos e nove mil, duzentos e vinte reais e quarenta e um centavos) - e o valor da indenização de danos de 42 cavidades naturais subterrâneas - R\$ 17.550.400,21 (Dezessete milhões, quinhentos e cinquenta mil e quatrocentos reais e vinte e um centavos) - **é de R\$ 23.059.620,62 (vinte e três milhões, cinquenta e nove mil e seiscentos e vinte reais e sessenta e dois centavos).**

Diagnóstico Espeleológico e Classificação dos Impactos Sobre as Cavidades Naturais Subterrâneas

As cavidades A1, A2, A3 e A4 foram suprimidas antes da realização dos estudos de relevância. Para as demais cavidades foi realizado um primeiro estudo de relevância que foi apresentado no "Relatório Consolidado dos Estudos de Valoração Espeleológica das Cavidades Naturais Subterrâneas Localizadas no Complexo Serra Azul - MMX", protocolo nº R0160681/2015. Posteriormente, a Mineração Morro do Ipê apresentou o Diagnóstico Espeleológico e a Análise de Relevância, bem como o "Relatório de Avaliação dos Impactos Antrópicos na Cavidades do Projeto Morro do Ipê", protocolo SIAM S0024285/2019, contendo a avaliação de todos os impactos identificados sobre as cavidades e suas respectivas áreas de influência. A equipe técnica discutiu cada cavidade, entendendo que o grau de alteração seria uma combinação entre os impactos identificados, a área da cavidade afetada e a cumulatividade dos impactos. A equipe técnica avaliou os estudos apresentados e não aprovou a relevância definida para as cavidades SAZ-A6, SAZ-A8, SAZ-A9, SAZ-0003, SAZ-0030 e SAZ-0054 em função do alto grau de alteração dessas cavernas, motivo pelo qual acredita-se que a relevância não reflete a condição original da caverna.

A **TABELA 11-1** apresenta os tipos de impactos identificados nas cavidades estudadas e a **TABELA 11-2** apresenta o grau de relevância e as tratativas, considerando o plano diretor da mina.



TABELA 11-1 - Tipos de danos identificados no interior das cavidades - Projeto Morro do ipê

Cavidade	Distância da ADA (m)	Porcentagem da área de influência alterada	Tipos de Impactos								Classificação dos impactos
			Lixo	Perfuração	Poeira	Lama	Rachadura	Cicatriz	Desmoronamento	Supressão	
SAZ-0001	7,00	51%	0	0	1	1	0	1	Partes de teto e paredes	-	Irreversível
SAZ-0003	12,00	40%	0	0	0	0	1	0	Partes de teto e paredes	-	Irreversível
SAZ-0003B	12,00	38%	0	0	1	1	1	1	Partes de teto e paredes	-	Irreversível
SAZ-0007	23,00	34%	0	0	1	0	0	1	-	-	Reversível
SAZ-0008	25,00	36%	0	0	0	0	0	1	-	-	Reversível
SAZ-0009	4,00	42%	0	0	1	1	0	1	Partes de teto e paredes	-	Irreversível
SAZ-0010	10,00	76%	0	0	1	0	0	0	-	-	Irreversível
SAZ-0011	15,00	76%	0	0	1	0	0	0	-	-	Irreversível
SAZ-0012	8,00	77%	0	0	1	0	0	0	-	-	Irreversível



Cavidade	Distância da ADA (m)	Porcentagem da área de influência alterada	Tipos de Impactos								Classificação dos impactos
			Lixo	Perfuração	Poeira	Lama	Rachadura	Cicatriz	Desmoronamento	Supressão	
SAZ-0013	20,00	68%	1	1	0	0	0	1	-	-	Reversível
SAZ-0015	38,00	61%	0	0	1	0	0	0	-	-	Reversível
SAZ-0016	22,00	63%	0	1	1	0	0	0	-	-	Reversível
SAZ-0017	6,00	62%	0	1	1	0	0	0	-	-	Reversível
SAZ-0018	27,00	57%	0	0	1	0	0	0	-	-	Reversível
SAZ-0020	30,00	51%	0	0	1	0	0	0	-	-	Reversível
SAZ-0021	86,00	35%	0	0	0	0	0	0	-	-	Reversível
SAZ-0022	3,00	60%	0	0	1	0	1	1	Partes de teto e paredes	-	Irreversível
SAZ-0023	0,00	51%	0	0	1	1	1	1	Partes de teto e paredes	-	Irreversível
SAZ-0024	62,00	25%	0	0	1	1	0	0	-	-	Reversível
SAZ-0026	52,00	27%	0	0	1	0	0	0	-	-	Reversível



Cavidade	Distância da ADA (m)	Porcentagem da área de influência alterada	Tipos de Impactos								Classificação dos impactos
			Lixo	Perfuração	Poeira	Lama	Rachadura	Cicatriz	Desmoronamento	Supressão	
SAZ-0028	105,00	17%	0	0	1	0	0	0	-	-	Reversível
SAZ-0030	5,00	41%	0	0	1	1	0	1	-	-	Irreversível
SAZ-0036	4,00	51%	0	0	1	1	0	0	-	-	Reversível
SAZ-0038	34,00	45%	0	0	1	0	0	0	-	-	Reversível
SAZ-0039	12,00	51%	0	0	1	1	0	0	-	-	Reversível
SAZ-0041	16,00	43%	0	0	1	0	0	0	-	-	Reversível
SAZ-0042	113,00	25%	0	0	1	0	0	0	-	-	Reversível
SAZ-0043B	125,00	20%	0	0	0	0	0	0	-	-	Reversível
SAZ-0044	136,00	17%	0	0	0	0	0	0	-	-	Reversível
SAZ-0045	201,00	4%	0	0	1	0	0	0	-	-	Reversível
SAZ-0046	380,00	0%	0	0	0	0	0	0	-	-	Sem impactos
SAZ-0047A	310,00	0%	0	0	0	0	0	0	-	-	Sem impactos



Cavidade	Distância da ADA (m)	Porcentagem da área de influência alterada	Tipos de Impactos								Classificação dos impactos
			Lixo	Perfuração	Poeira	Lama	Rachadura	Cicatriz	Desmoronamento	Supressão	
SAZ-0047B	320,00	0%	0	0	0	0	0	0	-	-	Sem impactos
SAZ-0049	187,00	5%	0	0	0	0	0	0	-	-	Sem impactos
SAZ-0050	225,00	2%	0	0	0	0	0	0	-	-	Sem impactos
SAZ-0050B	218,00	3%	0	0	0	0	0	0	-	-	Sem impactos
SAZ-0051B	290,00	0%	0	0	0	0	0	0	-	-	Sem impactos
SAZ-0053	3,00	51%	1	1	1	0	0	1	Partes de teto e paredes	Parcial	Irreversível
SAZ-0054	3,00	52%	0	0	1	1	0	1	-	Parcial	Irreversível
SAZ-0055	18,00	48%	0	0	1	0	0	0	-	-	Reversível
SAZ-0056	44,00	38%	0	1	1	0	0	0	-	-	Reversível
SAZ-0057	107,00	23%	0	0	1	1	0	0	-	-	Reversível
SAZ-0058	57,00	19%	0	0	1	0	0	0	-	-	Reversível
SAZ-0059	64,00	17%	0	0	1	0	0	0	-	-	Reversível



Cavidade	Distância da ADA (m)	Porcentagem da área de influência alterada	Tipos de Impactos								Classificação dos impactos
			Lixo	Perfuração	Poeira	Lama	Rachadura	Cicatriz	Desmoronamento	Supressão	
SAZ-0060	65,00	15%	0	0	1	0	0	1	-	-	Reversível
SAZ-0061	214,00	11%	0	0	1	1	0	0	-	-	Reversível
SAZ-0062	201,00	2%	0	0	1	0	0	0	-	-	Reversível
SAZ-0065	3,00	59%	0	0	0	1	0	0	-	-	Reversível
SAZ-0065B	5,00	58%	0	0	0	1	1	0	-	-	Irreversível
SAZ-0067	16,00	54%	0	0	1	0	0	0	-	-	Reversível
SAZ-0068	35,00	50%	0	0	1	0	0	0	-	-	Reversível
SAZ-0069	236,00	1%	0	0	0	0	0	0	-	-	Sem impactos
SAZ-0076	8,00	50%	0	0	1	0	0	0	-	-	Reversível
SAZ-A6	5,00	71%	0	0	1	1	0	1	-	-	Irreversível
SAZ-A8	6,00	68%	1	0	1	1	0	1	-	-	Irreversível
SAZ-A9	1,00	55%	0	0	0	1	1	0	-	-	Irreversível



Cavidade	Distância da ADA (m)	Porcentagem da área de influência alterada	Tipos de Impactos								Classificação dos impactos
			Lixo	Perfuração	Poeira	Lama	Rachadura	Cicatriz	Desmoronamento	Supressão	
SAZ-CIN-02	0,00	46%	0	0	0	1	0	0	Partes de teto e paredes	-	Irreversível
SAZM5-0002A	12,00	43%	0	0	1	0	0	1	-	-	Reversível
SAZM5-0002B	13,00	44%	0	0	1	0	0	1	-	-	Reversível
SAZM5-0005/6	30,00	34%	0	0	1	0	0	1	-	-	Reversível
SAZM5-0014	28,00	60%	0	0	1	0	0	0	-	-	Reversível
SAZM5-0019	19,00	55%	0	0	1	1	0	0	-	-	Reversível
SAZM5-0020A	30,00	50%	0	0	1	0	0	0	-	-	Reversível
SAZM5-0021A	57,00	38%	0	0	1	0	0	1	-	-	Reversível
SAZM5-0021B	68,00	39%	0	0	1	0	0	1	-	-	Reversível
SAZM5-0025	52,00	27%	0	0	1	1	0	0	-	-	Reversível
SAZM5-0027	74,00	23%	0	0	1	0	0	0	-	-	Reversível
SAZM5-0034	50,00	34%	1	0	1	1	0	0	-	-	Reversível



Cavidade	Distância da ADA (m)	Porcentagem da área de influência alterada	Tipos de Impactos								Classificação dos impactos
			Lixo	Perfuração	Poeira	Lama	Rachadura	Cicatriz	Desmoronamento	Supressão	
SAZM5-0038A	40,00	43%	0	0	1	0	0	0	-	-	Reversível
SAZM5-0038B	57,00	40%	0	0	1	0	0	0	-	-	Reversível
SAZM5-0045B	163,00	11%	0	0	0	0	0	0	-	-	Reversível
SAZM5-0047C	360,00	0%	0	0	0	0	0	0	-	-	Sem impactos
SAZM5-0064	285,00	0%	0	0	1	1	0	0	-	-	Reversível
SAZM5-0069B	234,00	1%	0	0	0	0	0	0	-	-	Sem impactos
SAZM5-0073	3,00	48%	0	0	1	0	0	0	-	-	Reversível
SAZM5-A7	6,00	71%	1	1	1	1	0	1	Partes de teto e paredes	-	Irreversível
SAZM5-CIN01	18,00	67%	0	0	1	1	0	1	-	-	Reversível
SAZM5-CIN03	34,00	39%	0	0	1	0	0	0	-	-	Reversível
SAZM5-CIN04	5,00	43%	0	0	1	1	0	0	-	-	Reversível
SAZM5-CIN05	12,00	42%	0	0	1	0	0	0	-	-	Reversível



Cavidade	Distância da ADA (m)	Porcentagem da área de influência alterada	Tipos de Impactos								Classificação dos impactos
			Lixo	Perfuração	Poeira	Lama	Rachadura	Cicatriz	Desmoronamento	Supressão	
SAZM5-CIN06	28,00	40%	0	0	1	0	0	0	-	-	Reversível
SAZM5-CS01	30,00	35%	0	0	1	1	0	0	-	-	Reversível
SAZM5-R24	0,00	57%	0	0	1	1	0	0	Partes de teto e paredes	Parcial	Irreversível
A1	0,00	41%	-	-	-	-	-	-	-	Total	Irreversível
A2	0,00	40%	-	-	-	-	-	-	-	Total	Irreversível
A3	0,00	45%	-	-	-	-	-	-	-	Total	Irreversível
A4	0,00	46%	-	-	-	-	-	-	-	Total	Irreversível



TABELA 11-2: Classificação da relevância das cavernas e tratativas a partir do plano diretor da mina.

Cavidade	Localização no PD do Projeto MMI 6Mtpa	Classificação de Relevância - Aprovada pela SEMAD	Diretriz no Plano Diretor do Empreendimento
A1	ADA	-	Compensação de acordo com o Decreto Estadual 47.041/2016 (cavidade se encontra irreversivelmente impactada)
A2	ADA	-	Compensação de acordo com o Decreto Estadual 47.041/2016 (cavidade se encontra irreversivelmente impactada)
A3	ADA	-	Compensação de acordo com o Decreto Estadual 47.041/2016 (cavidade se encontra irreversivelmente impactada)
A4	ADA	-	Compensação de acordo com o Decreto Estadual 47.041/2016 (cavidade se encontra irreversivelmente impactada)
SAZ-0001	ADA	ALTA	Supressão e compensação de acordo com o Decreto Estadual 47.041/2016 (expansão da cava)
SAZ-0003	AID	Não definida	Compensação de acordo com o Decreto Estadual 47.041/2016 (muito próxima à expansão da cava)
SAZ-0003B	AID	ALTA	Compensação de acordo com o Decreto Estadual 47.041/2016 (muito próxima à expansão da cava)
SAZ-0007	ADA	ALTA	Supressão e compensação de acordo com o Decreto Estadual 47.041/2016 (expansão da cava)
SAZ-0008	ADA	ALTA	Supressão e compensação de acordo com o Decreto Estadual 47.041/2016 (expansão da cava)



SAZ-0009	ADA	Não definida	Supressão e compensação de acordo com o Decreto Estadual 47.041/2016 (expansão da cava)
SAZ-0010	AID	BAIXA	Compensação de acordo com o Decreto Estadual 47.041/2016 (muito próxima à expansão da cava)
SAZ-0011	AID	ALTA	Compensação de acordo com o Decreto Estadual 47.041/2016 (muito próxima à expansão da cava)
SAZ-0012	AID	ALTA	Compensação de acordo com o Decreto Estadual 47.041/2016 (muito próxima à expansão da cava)
SAZ-0013	AID	MÁXIMA	Conservação através da área de influência (Grupo 1)
SAZ-0015	AID	ALTA	Conservação através da área de influência (Grupo 1)
SAZ-0016	AID	MÁXIMA	Conservação através da área de influência (Grupo 1)
SAZ-0017	AID	MÁXIMA	Conservação através da área de influência (Grupo 1)
SAZ-0018	AID	ALTA	Conservação através da área de influência (Grupo 1)
SAZ-0020	AID	ALTA	Conservação através da área de influência (Grupo 1)
SAZ-0021	AID	ALTA	Conservação através da área de influência (Grupo 1)
SAZ-0022	AID	ALTA	Supressão e compensação de acordo com o Decreto Estadual 47.041/2016 (expansão da cava)
SAZ-0023	ADA	ALTA	Supressão e compensação de acordo com o Decreto Estadual 47.041/2016 (expansão da cava)
SAZ-0024	ADA	BAIXA	Supressão e compensação de acordo com o Decreto Estadual 47.041/2016 (expansão da cava)



SAZ-0026	ADA	ALTA	Supressão e compensação de acordo com o Decreto Estadual 47.041/2016 (expansão da cava)
SAZ-0028	AID	ALTA	Supressão e compensação de acordo com o Decreto Estadual 47.041/2016 (expansão da cava)
SAZ-0030	ADA	Não definida	Supressão e compensação de acordo com o Decreto Estadual 47.041/2016 (expansão da cava)
SAZ-0036	ADA	ALTA	Supressão e compensação de acordo com o Decreto Estadual 47.041/2016 (expansão da cava)
SAZ-0038	ADA	MÉDIA	Supressão e compensação de acordo com o Decreto Estadual 47.041/2016 (expansão da cava)
SAZ-0039	ADA	ALTA	Supressão e compensação de acordo com o Decreto Estadual 47.041/2016 (expansão da cava)
SAZ-0041	ADA	BAIXA	Supressão e compensação de acordo com o Decreto Estadual 47.041/2016 (expansão da cava)
SAZ-0042	ADA	ALTA	Supressão e compensação de acordo com o Decreto Estadual 47.041/2016 (expansão da cava)
SAZ-0043B	ADA	MÉDIA	Supressão e compensação de acordo com o Decreto Estadual 47.041/2016 (expansão da cava)
SAZ-0044	ADA	ALTA	Supressão e compensação de acordo com o Decreto Estadual 47.041/2016 (expansão da cava)
SAZ-0045	AID	ALTA	Supressão e compensação de acordo com o Decreto Estadual 47.041/2016 (expansão da cava)
SAZ-0046	AID	ALTA	Conservação através da área de influência (Grupo 2)
SAZ-0047A	AID	ALTA	Conservação através da área de influência (Grupo 2)
SAZ-0047B	AID	ALTA	Conservação através da área de influência (Grupo 2)



SAZ-0049	AID	ALTA	Conservação através da área de influência (Grupo 2)
SAZ-0050	AID	ALTA	Conservação através da área de influência (Grupo 2)
SAZ-0050B	AID	ALTA	Conservação através da área de influência (Grupo 2)
SAZ-0051B	AID	ALTA	Conservação através da área de influência (Grupo 2)
SAZ-0053	ADA	ALTA	Supressão e compensação de acordo com o Decreto Estadual 47.041/2016 (expansão da cava)
SAZ-0054	ADA	Não definida	Supressão e compensação de acordo com o Decreto Estadual 47.041/2016 (expansão da cava)
SAZ-0055	ADA	ALTA	Supressão e compensação de acordo com o Decreto Estadual 47.041/2016 (expansão da cava)
SAZ-0056	ADA	ALTA	Supressão e compensação de acordo com o Decreto Estadual 47.041/2016 (expansão da cava)
SAZ-0057	ADA	ALTA	Supressão e compensação de acordo com o Decreto Estadual 47.041/2016 (expansão da cava)
SAZ-0058	AID	MÉDIA	Conservação através da área de influência (Grupo 3)
SAZ-0059	AID	ALTA	Conservação através da área de influência (Grupo 3)
SAZ-0060	AID	MÁXIMA	Conservação através da área de influência (Grupo 3)
SAZ-0061	AID	ALTA	Conservação através da área de influência (Grupo 3)
SAZ-0062	AID	ALTA	Conservação através da área de influência (Grupo 3)



SAZ-0065	ADA	MÉDIA	Supressão e compensação de acordo com o Decreto Estadual 47.041/2016 (expansão da cava)
SAZ-0065B	ADA	ALTA	Supressão e compensação de acordo com o Decreto Estadual 47.041/2016 (expansão da cava)
SAZ-0067	AID	ALTA	Conservação através da área de influência (Grupo 1)
SAZ-0068	ADA	ALTA	Supressão e compensação de acordo com o Decreto Estadual 47.041/2016 (expansão da cava)
SAZ-0069	AID	ALTA	Conservação através da área de influência (Grupo 4)
SAZ-0076	ADA	ALTA	Supressão e compensação de acordo com o Decreto Estadual 47.041/2016 (expansão da cava)
SAZ-A6	ADA	Não definida	Supressão e compensação de acordo com o Decreto Estadual 47.041/2016 (expansão da cava)
SAZ-A8	ADA	Não definida	Supressão e compensação de acordo com o Decreto Estadual 47.041/2016 (expansão da cava)
SAZ-A9	ADA	Não definida	Supressão e compensação de acordo com o Decreto Estadual 47.041/2016 (expansão da cava)
SAZ-CIN-02	Fora da AID	Não definida	Compensação de acordo com o Decreto Estadual 47.041/2016 (cavidade se encontra irreversivelmente impactada)
SAZM5-0002A	AID	BAIXA	Compensação de acordo com o Decreto Estadual 47.041/2016 (muito próxima à expansão da cava)
SAZM5-0002B	AID	BAIXA	Compensação de acordo com o Decreto Estadual 47.041/2016 (muito próxima à expansão da cava)
SAZM5-0005/6	AID	BAIXA	Supressão e compensação de acordo com o Decreto Estadual 47.041/2016 (expansão da cava)
SAZM5-0014	AID	BAIXA	Conservação através da área de influência (Grupo 1)



SAZM5-0019	AID	BAIXA	Conservação através da área de influência (Grupo 1)
SAZM5-0020A	AID	BAIXA	Conservação através da área de influência (Grupo 1)
SAZM5-0021A	AID	BAIXA	Conservação através da área de influência (Grupo 1)
SAZM5-0021B	AID	BAIXA	Conservação através da área de influência (Grupo 1)
SAZM5-0025	ADA	BAIXA	Supressão e compensação de acordo com o Decreto Estadual 47.041/2016 (expansão da cava)
SAZM5-0027	ADA	BAIXA	Supressão e compensação de acordo com o Decreto Estadual 47.041/2016 (expansão da cava)
SAZM5-0034	ADA	BAIXA	Supressão e compensação de acordo com o Decreto Estadual 47.041/2016 (expansão da cava)
SAZM5-0038A	ADA	BAIXA	Supressão e compensação de acordo com o Decreto Estadual 47.041/2016 (expansão da cava)
SAZM5-0038B	ADA	BAIXA	Supressão e compensação de acordo com o Decreto Estadual 47.041/2016 (expansão da cava)
SAZM5-0045B	ADA	BAIXA	Supressão e compensação de acordo com o Decreto Estadual 47.041/2016 (expansão da cava)
SAZM5-0047C	AID	BAIXA	Conservação através da área de influência (Grupo 2)
SAZM5-0064	AID	BAIXA	Conservação através da área de influência (Grupo 3)
SAZM5-0069B	AID	BAIXA	Conservação através da área de influência (Grupo 4)
SAZM5-0073	ADA	BAIXA	Supressão e compensação de acordo com o Decreto Estadual 47.041/2016 (expansão da cava)



GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD
Subsecretaria de Regularização Ambiental - SURAM
Superintendência de Projetos Prioritários - SUPPRI

0063607/2020
10/02/2020
Pág. 108 de 205

SAZM5-A7	ADA	BAIXA	Supressão e compensação de acordo com o Decreto Estadual 47.041/2016 (expansão da cava)
SAZM5-CIN1	Fora da AID	BAIXA	Conservação através da área de influência (Grupo 6)
SAZM5-CIN3	Fora da AID	BAIXA	Conservação através da área de influência (Grupo 6)
SAZM5-CIN4	Fora da AID	BAIXA	Conservação através da área de influência (Grupo 6)
SAZM5-CIN5	Fora da AID	BAIXA	Conservação através da área de influência (Grupo 6)
SAZM5-CIN6	Fora da AID	BAIXA	Conservação através da área de influência (Grupo 6)
SAZM5-CS01	ADA	BAIXA	Supressão e compensação de acordo com o Decreto Estadual 47.041/2016 (expansão da cava)
SAZM5-R24	ADA	BAIXA	Supressão e compensação de acordo com o Decreto Estadual 47.041/2016 (expansão da cava)



Do total de 87 cavidades naturais subterrâneas registradas na área do empreendimento, 23 cavidades apresentam impactos negativos irreversíveis, sendo 4 cavidades totalmente suprimidas (A1, A2, A3 e A4) e uma cavidade, SAZ-CIN02 totalmente impactada por presença de lama e desmoronamento de partes do teto e paredes, impedindo o acesso ao seu interior. Além disso, 54 cavidades estão reversivelmente impactadas e 10 não apresentaram impactos.

O plano diretor do Projeto Morro do Ipê 6Mtpa apresenta sobreposição da ADA com 49 cavidades naturais subterrâneas, das quais 30 apresentaram impactos negativos reversíveis. Conforme decisão do Grupo Interdisciplinar de Espeleologia – GRUPE, as cavidades impactadas reversivelmente serão consideradas impactadas irreversivelmente quando não houver intenção do empreendedor de reverter o dano.

Importante esclarecer que o empreendedor apresentou estudo de definição de área de influência para as cavidades SAZM5-0002A, SAZM5-0002B e SAZM5-0073, considerando em um primeiro momento que estas não sofrerão novas intervenções durante a instalação. Mas, com a expansão da cava, essas cavidades estarão irreversivelmente impactadas. As cavidades SAZ-0010, SAZ-0011 e SAZ-0012 estão dentro da área de influência das cavernas do grupo 1, mas estão muito próximas da estrada. A avaliação de impactos apresentada demonstrou que a proximidade com a estrada gerará alterações físicas profundas que modificarão a estrutura das comunidades presentes, sendo inviável o monitoramento. Isto porque não se pode garantir se os parâmetros monitorados vão indicar se as flutuações nas comunidades são naturais ou fruto da atividade antrópica. Por este motivo, haverá compensação espeleológica para essas três cavernas.

Avaliação da espécie *Anoura geoffroyi* presente na cavidade SAZ-0053

A cavidade SAZ-0053 foi diagnosticada na área do empreendimento, com danos parciais e caracterização que culminou na apresentação de relevância alta. Na vistoria realizada em maio/2019, foi verificada a presença de uma colônia de *Anoura geoffroyi*, espécie de quiróptera não ameaçada, mas com capacidade de formação de colônias de excepcional tamanho em cavidades na região, com interações ecológicas únicas. Dessa forma, foi solicitado no relatório de vistoria que o empreendedor apresentasse laudos e proposta de monitoramento da cavidade, de forma a confirmar a característica da colônia de quiróptero presente e a provável relevância da cavidade.

A espécie *Anoura geoffroyi* pertence à família Phyllostomidae, um quiróptero nectarívoro, mas com uma dieta variada quando necessário. É essencialmente cavernícola, formando colônias com mais de 50 indivíduos. Não se encontra ameaçada em listas oficiais e há indícios de que tolera grandes quantidades de perturbação ambiental. Conforme os estudos, a quiropterofauna da caverna SAZ-053 foi pesquisada em dois eventos de amostragem: uma campanha no período chuvoso realizada em 25/01/2018 e outra no período seco realizada em 14/07/2018. Em ambas as campanhas foram capturadas e avistadas no interior da caverna somente a espécie *Anoura geoffroyi*, cuja abundância foi mensurada entre 80 (estação seca) e 150 (estação úmida) indivíduos.

Uma cavidade de um empreendimento próximo, MJ-0005, foi considerada pela equipe técnica da SUPPRI como de máxima relevância devido à presente de colônias de *Anoura geoffroyi* de excepcional tamanho, formando interações ecológicas únicas. A área de influência da cavidade ainda está pendente de definição, após o contínuo monitoramento da população e de sua área de forrageamento. Cabe, portanto, o questionamento se a população teria conexão com a população encontrada na cavidade SAZ-0053 ou mesmo a mesma área de forrageamento.



O estudo traçou possíveis áreas de forrageamento da população encontrada, considerando seu potencial de deslocamento e a cobertura vegetal da paisagem. Ele conclui que “a conexão entre as populações de *A. geoffroyi* presentes nas cavernas SAZ-0053 e MJ-05 pode ser considerada improvável devido a grande distância entre as cavernas que representa cerca de 20 km”. O estudo não descarta a possibilidade de haver fluxo gênico entre as populações, principalmente pela possibilidade de se tratar de abrigos sazonais, com troca de indivíduos entre as colônias. O estudo conclui que “Devido ao pouco conhecimento sobre a história de vida de *Anoura geoffroyi*, principalmente sobre sua interação com a paisagem, sugere-se a realização de estudos mais detalhados sobre essas populações, abordando técnicas de radiotelemetria e captura/recaptura para estimar os deslocamentos e a área de forrageamento destes morcegos, bem como possíveis interações com outras populações”.

O empreendedor propôs um monitoramento da cavidade por 12 meses, com foco em telemetria e área de vida da espécie, com o objetivo de determinar a área de forrageamento e de reprodução da colônia e os possíveis impactos irreversíveis sobre a espécie. O monitoramento foi aprovado pela equipe técnica e deverá ser concluído antes da supressão da cavidade.

Recuperação Ambiental da Área de Influência das Cavidades de Máxima Relevância

Para as cavidades de máxima relevância que deverão ser preservadas, a Mineração Morro do Ipê fará a Recuperação Ambiental de 16 cavidades da área de influência do Grupo 1 (SAZ-0010, SAZ-0011, SAZ-0012, SAZ-0013, SAZ-0015, SAZ-0016, SAZ-0017, SAZ-0018, SAZ-0020, SAZ-0020A, SAZ-0021, SAZ-0021A, SAZ-0021B, SAZ-0067, SAZM5-0014, SAZM5-0019), conforme programa apresentado por meio da Carta_Ext_125/2019, protocolo SIAM R01685887/2019. Ressalta-se que o programa apresentado foi considerado satisfatório e **foi aprovado** pela equipe técnica. A **TABELA 11-3** apresenta o cronograma de recuperação ambiental.



TABELA 11-3 - Cronograma de recuperação ambiental da área de influência das cavernas de máxima relevância.

CRONOGRAMA DO PLANO DE RECUPERAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA E DAS CAVERNAS DE MÁXIMA RELEVÂNCIA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
ITEM	ATIVIDADE	ANO 1												ANO 2												ANO 3												ANO 4										ANO 5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
0	Contratação da Execução do Plano de Recuperação																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												



12. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS

Avaliação de impactos ambientais no meio biótico

Alteração ou Perda de Habitat

A perda de habitat é caracterizada não só pela remoção ou supressão direta do mesmo, mas pela perda de condições bióticas e/ou abióticas que não mais permitam a possibilidade de vida de um organismo. Nesse contexto, a perda de habitat também ocorre pelo efeito de borda em fragmentos vegetacionais, sobretudo os florestais, e por alterações significativas em ambientes aquáticos como assoreamento ou perda expressiva da qualidade da água.

Durante a expansão do empreendimento, a “alteração ou perda de habitat” será um dos impactos mais significativos para o meio biótico. Este estará relacionado diretamente à supressão de coberturas vegetais nativas, que totalizam 115 ha de área no Projeto. Destes, cerca de 90% serão suprimidos durante a expansão da Cava Tico-Tico e para a geração da Pilha de Estéril Grota das Cobras.

Em relação aos efeitos negativos gerados sobre a biota relacionados à alteração ou a perda dos habitats, faz-se necessária uma análise do contexto no qual está inserida cada fisionomia em estudo, considerando a matriz total, ou seja, os remanescentes daquela tipologia que serão mantidos na AID e que possam vir a abrigar a fauna afugentada; bem como a importância conservacionista das espécies associadas a estas fisionomias e a capacidade de deslocamento e fuga das mesmas.

De forma geral, as espécies mais afetadas pela perda do habitat em si, são aquelas que necessitam de extensas áreas de vida para sua sobrevivência, como os mamíferos de grande porte.

O impacto em análise durante a expansão do empreendimento é classificado como negativo; de incidência direta, considerando que a perda de habitat é uma consequência direta de uma atividade do empreendimento (supressão de coberturas nativas) ou indireta, se considerada a perda de condições bióticas e/ou abióticas que não mais permitam a utilização do ambiente pelos organismos ali estabelecidos; de curto prazo, pois suas consequências iniciam-se imediatamente após a atividade de supressão de vegetação ou de ambientes aquáticos; permanente e irreversível, pois geralmente o habitat perdido não retorna a condição original; local, pois não está necessariamente restrito às áreas suprimidas, principalmente se considerados possíveis impactos nos cursos de água; e de alta magnitude, pois apesar de já estar alterada, a área ainda abriga espécies ameaçadas de extinção e de interesse conservacionista.

Medidas Mitigadoras: Para minimizar os efeitos negativos referentes ao impacto “alteração ou perda habitats” faz-se necessária a implementação dos seguintes Programas: Programa de Controle, Monitoramento e Mitigação de Processos Erosivos; Plano de Gestão dos Recursos Hídricos – PGRH; Programa de Acompanhamento da Supressão da Vegetação; Programa de Monitoramento da Biota Aquática; Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre; Programa de Salvamento e Resgate da Fauna; Plano de Recuperação de Áreas Degradadas; Programa de Gestão de Tráfego e Segurança e Alerta; Programa de Controle de Insetos Vetores e Plano de Fechamento de Mina.

Potencialização da Fragmentação de Ecossistemas



A supressão de ambientes naturais na área do Projeto Morro do Ipê 6 Mtpa irá ampliar a descontinuidade dos mosaicos vegetacionais formados por Floresta Estacional Semidecidual, Cerrado, Campo Cerrado e Campo Rupestre, aumentando o grau de isolamento dos mesmos.

Os fragmentos podem ser afetados negativamente em diversas vias, destacando-se: distância entre as manchas de vegetação remanescentes, grau de isolamento; o tamanho e a forma; o tipo de matriz circundante e o efeito de borda. Todas essas variáveis podem culminar com a perda de indivíduos dentro do remanescente, além de alterações a médio e longo prazo nas comunidades bióticas do entorno, seja pela perda de indivíduos, seja pelo afastamento destes.

A fragmentação de grandes unidades de paisagem está relacionada não só à perda da conectividade entre ambientes remanescentes, mas também com a perda da qualidade de um habitat.

Embora a Área Diretamente Afetada do empreendimento já esteja alterada e seus remanescentes florestais ou de áreas campestres já estejam bastante fragmentados, a retomada das atividades do empreendimento poderá potencializar a fragmentação, considerando a vegetação a ser suprimida neste momento, aumentando o efeito de borda já existente mesmo antes da retomada do empreendimento.

Durante a expansão do empreendimento, o impacto foi classificado como negativo; de incidência direta e indireta, pois tanto pode ser gerado diretamente como reflexo da supressão de vegetação, como indiretamente pela perda da qualidade dos habitats; de médio a longo prazo, pois os efeitos da fragmentação não são imediatos; permanente e irreversível, pois as áreas serão mantidas fragmentadas durante a expansão do empreendimento; local e de baixa magnitude, considerando o atual cenário de fragmentação já existente na ADA e, considerando que durante os primeiros anos de atividades, a retomada do empreendimento já terá, possivelmente, afastado as espécies mais sensíveis a perturbações ambientais. Durante o fechamento do empreendimento, este impacto não foi considerado significativo, tendo em vista que a fragmentação de ecossistemas é um impacto essencialmente negativo e, o que se espera neste momento, é uma redução da progressão deste impacto considerando as ações voltadas para a recuperação das áreas degradadas.

Medidas mitigadoras: Para minimizar os efeitos negativos referentes ao impacto "alteração ou perda habitats" faz-se necessária a implementação dos seguintes Programas: Programa de Controle, Monitoramento e Mitigação de Processos Erosivos; Plano de Gestão dos Recursos Hídricos – PGRH; Programa de Acompanhamento da Supressão da Vegetação; Programa de Monitoramento da Biota Aquática; Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre; Programa de Salvamento e Resgate da Fauna; Plano de Recuperação de Áreas Degradadas; Programa de Gestão de Tráfego e Segurança e Alerta; Programa de Controle de Insetos Vetores e Plano de Fechamento de Mina.

Perda de Indivíduos da Biota

Durante a expansão do empreendimento, o impacto "perda de indivíduos da biota" pode se dar de várias maneiras. A principal delas, sem dúvida, corresponde ao momento de realização da supressão vegetal. Nesta etapa, é certa a perda de indivíduos da flora e da fauna associadas.

O tráfego rodoviário e a emissão de ruídos, vibrações e movimentações de veículos e pessoas serão intensificados durante a expansão do empreendimento. Ao se sentirem ameaçados, indivíduos da fauna terrestre tendem a fugir desorientados e o risco de atropelamentos aumenta. Neste caso, a perda de biota pode ser ampliada ao domínio das principais vias de acesso da área do projeto, como no trecho da BR 381



a oeste da área de estudo, entre às cavas Ipê e Tico-Tico. Assim, a possibilidade de atropelamento de vertebrados se dá, principalmente, nas vias internas do projeto (acessos na ADA), podendo ser ampliada ao domínio das principais vias de acesso próximas à área do projeto e durante as atividades de supressão. Há que se destacar que alguns vertebrados registrados no diagnóstico são mais vulneráveis a atropelamentos, em especial as serpentes, alguns lagartos, anfíbios e os mamíferos de médio e grande porte.

A perda de indivíduos da biota durante a expansão do empreendimento é um impacto negativo; irreversível; permanente; direto se considerado que é causado por uma atividade do empreendimento como a supressão de vegetação ou indireto, se causado por outro impacto, como a perda de habitat; de curto prazo se for direto e, de médio a longo prazo, se for indireto, e de abrangência local. O impacto foi considerado de média magnitude, pois mesmo considerando o quadro atual de descaracterização da área, os remanescentes existentes ainda abrigam uma biodiversidade expressiva, incluindo espécies ameaçadas, endêmicas, raras, etc.

No fechamento do empreendimento, espera-se que a perda de indivíduos ocorra em uma escala significativamente menor, sendo suas causas principais, os atropelamentos e a pressão da caça. Neste momento, assim como na retomada do empreendimento, o impacto foi avaliado como sendo negativo, direto (flora e fauna) e indireto (biota aquática), irreversível, permanente, de curto prazo, pontual e de baixa magnitude. Ressalta-se que durante o fechamento, espera-se que o impacto em análise seja ainda de importância menor do que na retomada do empreendimento, quando haverá supressão de vegetação, mesmo que em baixa escala.

Medidas mitigadoras: Para minimizar os efeitos negativos referentes ao impacto "perda de indivíduos de biota" devem ser considerados os seguintes programas: Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal; Programa de Monitoramento da Biota Aquática; Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre; Programa de Salvamento da Fauna; Programa de Resgate de Germoplasma Vegetal; Programa de Monitoramento da Dinâmica Hidrológica e Sedimentológica; Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais, Potáveis e dos Efluentes Líquidos; Programa de Controle, Monitoramento e Mitigação de Processos Erosivos; Programa de Gestão de Tráfego e Segurança e Alerta; Plano de Recuperação de Áreas Degradadas; Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento da Fauna Atropelada.

Afugentamento de Fauna

Todas as atividades previstas para a retomada do empreendimento irão provocar, em maior ou menor escala, o afugentamento da fauna. Durante a expansão do empreendimento vários fatores podem causar o impacto em análise e, sem dúvidas, as tarefas envolvidas na supressão de vegetação se destacam. A supressão da vegetação provoca o afugentamento da fauna, pois os indivíduos tendem a buscar abrigo nas áreas adjacentes. A geração de ruídos, vibração, material particulado e tráfego rodoviário, que são intensos nessa fase, criam uma zona de desconforto que os animais passam a evitar e se afugentam em zonas menos perturbadas. A operação de máquinas e as detonações são importantes fontes geradoras de ruído e vibração, emissões de particulados e gases de combustão que contribuem para o afugentamento da fauna para áreas menos perturbadas.

Este impacto foi avaliado como sendo negativo. É um impacto de incidência direta quando causado pelas atividades ocorrentes durante a supressão da vegetação e, indireto, se causado pela perda de habitats ou da qualidade destes. É, geralmente, irreversível, permanente, a curto prazo quando for de incidência direta e a médio ou longo prazo, quando for indireto. É um impacto local e de baixa magnitude visto que o



afugentamento em si não representa um dano significativo. As maiores consequências acarretadas pelo afugentamento da fauna estão mais relacionadas aos impactos "perda de indivíduos" e "alteração das comunidades da biota" e, assim, discutidas de forma mais aprofundada na descrição destes impactos.

Medidas mitigadoras: Para minimizar os efeitos negativos referentes ao impacto "afugentamento da fauna" faz-se necessária a implementação dos seguintes programas: Programa de Acompanhamento da Supressão da Vegetação; Programa de Monitoramento da Biota Aquática; Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre; Programa de Salvamento e Resgate da Fauna; Programa de Gestão de Tráfego e Segurança e Alerta; Programa de Gestão das Emissões Atmosféricas e da Qualidade do Ar; Programa de Gestão dos Níveis de Ruído e Vibração e Programa de Controle, Monitoramento e Mitigação de Processos Erosivos.

Alteração das Comunidades das Biotas

A alteração das comunidades da biota ocorre, principalmente, em decorrência de uma relação de sinergia de todos os demais impactos do meio biótico, porém existem atividades previstas ao longo da vida útil do empreendimento que são causadores deste impacto diretamente.

O impacto em análise durante a expansão do empreendimento foi classificado como negativo e irreversível; direto, por ser gerado em função da supressão de vegetação e indireto, pois é resultado da relação de sinergia entre outros impactos e local. É um impacto de curto prazo quando considerada a alteração ambiental imediata causada pela supressão e, de médio a longo prazo quando considerados os diversos outros fatores anteriormente relacionados. A magnitude é alta, pois embora a área de estudo local seja caracterizada, em sua maior parte, por ambientes alterados/antropizados, ainda abriga espécies ameaçadas de extinção e de topo de cadeia, apresentando um cenário que permite o estabelecimento de uma comunidade biológica com uma complexidade ambiental que pode ser considerada relevante. Durante a retomada do empreendimento é negativo, indireto visto que se origina na interação de outros impactos, irreversível, permanente, de médio a longo prazo, local e de média magnitude. Durante a expansão do empreendimento, a principal atividade que causará a alteração das comunidades da biota é a supressão da vegetação.

Medidas mitigadoras: Para minimizar os efeitos negativos referentes ao impacto Alteração das Comunidades da Biota devem ser considerados os seguintes programas: Programa de Acompanhamento da Supressão da Vegetação; Programa de Monitoramento da Biota Aquática; Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre. Programa de Salvamento e Resgate da Fauna; Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais, potáveis e dos Efluentes Líquidos; Programa de Gestão de Tráfego e Segurança e Alerta; Programa de Gestão das Emissões Atmosféricas e da Qualidade do Ar; Programa de Gestão dos Níveis de Ruído e Vibração; Plano de Recuperação de Áreas Degradadas; Programa de Controle, Monitoramento e Mitigação de Processos Erosivos e Plano de Fechamento de Mina.

Avaliação de impactos ambientais no meio físico

Alteração da qualidade do ar

As alterações previstas para a retomada das operações e expansão da mina Tico-tico possuem potencial de geração de material particulado e gases de combustão e de detonação que poderão ocasionar alteração da qualidade do ar na ADA e na AID. Na fase de instalação este impacto está associado as atividades de supressão vegetal, implantação da nova UTM e escritórios de apoio administrativo e operacional, ampliação



da PDE Grota das Cobras e expansão da cava. Na fase de operação o impacto está associado às atividades de beneficiamento das pilhas C e D, reprocessamento da barragem B2, detonações na cava, disposição de material em pilha e beneficiamento de minério na UTM.

O EIA destaca que as comunidades mais próximas a serem afetadas pela perda de qualidade do ar são: a Norte, o bairro Candelária em Igarapé, a Leste o bairro de Nossa Senhora da Paz em São Joaquim de Bicas, além de propriedades rurais em Brumadinho, a jusante da barragem de Ipê.

Quanto ao uso dos acessos aos Terminais de Carga de Serra Azul e de Sarzedo foram identificados algumas comunidades rurais e urbanas que já sofrem impacto pelo tráfego intenso de caminhões existente atualmente devido as atividades de outras mineradoras no entorno e que será incrementado significativamente com a operação do Projeto Morro do Ipê. O impacto foi avaliado como cumulativo, pois o transporte de minério aos terminais intensificaria o trânsito de veículos pesados existente. Mas, o estudo ressalta que os acessos encontram-se pavimentados, reduzindo o potencial de emissão de material particulado ocasionado pela movimentação de veículos pesados.

Já para a atividade de transporte de insumos, equipamentos e mão-de-obra pela rodovia BR 381, a avaliação de impactos apresentada demonstra que rodovia já apresenta um intenso tráfego de veículos e que a operação do empreendimento não trará alterações significativas.

Considerando a sinergia entre as fases de implantação e operação o impacto foi classificado como: de natureza negativa, uma vez que promovem uma alteração adversa do meio em que se situam; reversível, pois, após o término das atividades, as emissões cessarão, local, pois as alterações tendem a ocorrer em porções restritas, de curto prazo, já que a alteração se dá imediatamente às atividades geradoras dos aspectos citados; temporário, pois a alteração ocorre apenas durante a atividade; direto, uma vez que decorre de atividade inerente ao empreendimento; de magnitude baixa, quando comparada com a dimensão total do Projeto; de baixa importância durante os períodos de implantação e desmobilização/fechamento do Projeto pois a maior parte dos receptores passíveis de sofrerem incômodo pela alteração da qualidade ambiental, identificados durante o diagnóstico, está distante da área onde haverá geração de material particulado e gases de combustão.

Medidas mitigadoras: para mitigar os impactos causados pela alteração da qualidade do ar, o empreendedor propôs a implantação do Programa de Gestão das Emissões Atmosféricas e da Qualidade do Ar abrangendo toda a área de Influência do Projeto.

Alteração dos Níveis de Ruídos e Vibração

De acordo com o diagnóstico realizado na ADA e AID, as atividades da instalação e operação do Projeto Morro do Ipê apresentam potencial de geração de ruído e vibração passíveis de causar incômodo nas comunidades adjacentes ao empreendimento.

Os impactos são gerados pelas atividades de supressão vegetal, relocação da linha de distribuição de energia, recuperação das pilhas, reprocessamento da barragem, beneficiamento de minério de ferro na UTM, disposição de material em pilhas e transporte de minério aos terminais de carga. As áreas afetadas são as mesmas apresentadas no item de alteração da qualidade do ar. Os impactos sobre a rodovia BR 381 foi considerado pouco significativo, uma vez que o tráfego de caminhões após a operação do empreendimento não sofrerá grande alteração, em vista do que já ocorre atualmente.



De acordo com os critérios de avaliação de impacto, os mesmos foram classificados como: de natureza negativa, uma vez que promovem uma alteração adversa do meio em que se situam; reversível, pois, após o término das atividades, as emissões cessarão, local, pois as alterações tendem a ocorrer em porções restritas, curto prazo, já que a alteração se dá imediatamente às atividades geradoras dos aspectos citados; temporário, pois a alteração ocorre apenas durante a atividade; direto, uma vez que decorre de atividade inerente ao empreendimento; de magnitude baixa, quando comparada com a dimensão total do Projeto; de baixa importância durante os períodos de implantação e desmobilização/fechamento do Projeto pois a maior parte dos receptores passíveis de sofrerem incômodo pela alteração da qualidade ambiental, identificados durante o diagnóstico, está distante da área onde haverá geração de ruído e vibração e de alta importância durante a operação.

Medidas mitigadoras: para mitigar os impactos causados pela alteração da qualidade do ar, o empreendedor propôs a implantação do Programa de Controle e Monitoramento dos Níveis de Ruído e Vibração abrangendo toda a área de Influência do Projeto.

Alteração da Dinâmica Erosiva

A alteração da dinâmica erosiva corresponde à modificação do equilíbrio entre transporte e deposição de materiais dispostos na superfície da ADA do Projeto Morro do Ipê 6 Mtpa, em função dos aspectos gerados no decorrer da instalação e operação do empreendimento. Segundo dados do diagnóstico apresentado, a ADA e a AID apresentam fragilidade natural aos processos erosivos, podendo ser potencializada pela exposição do solo causada por atividades tais como a supressão vegetal e a terraplenagem. Os cambissolos háplicos, predominantes na ADA, possuem baixa resistência à erosão. Além disso, algumas parcelas da ADA e AID são recobertas por uma camada superficial e delgada de canga, desagregada por agentes intempéricos, estando suscetível ao carreamento pelo escoamento superficial.

Os impactos sobre a dinâmica erosiva dos solos serão intensificados na fase de instalação do empreendimento devido as atividades de supressão da vegetação nativa, corte, destoca e separação de topsoil e terraplanagem. O estudo ressalta que em áreas onde a atividade minerária está no contato com a vertente da Serra das Farofas, a declividade torna-se um fator potencializador da dinâmica erosiva, podendo favorecer o carreamento de sedimentos. Essas atividades podem alterar a infiltração e escoamento superficial, uma vez que o solo estará exposto, aumentando a velocidade do fluxo de escoamento pluvial, gerando processos erosivos tais como, sulcos, ravinas, erosão laminar e até mesmo movimentos de massa.

De acordo com os critérios de avaliação de impacto, os mesmos foram classificados como: de natureza negativa, uma vez que promovem uma alteração adversa do meio em que se situam, modificando a dinâmica erosiva vigente e potencializando o surgimento de processos erosivos e de natureza positiva no momento da desmobilização de áreas liberadas, as quais serão alvo de reabilitação; reversível, pois, a partir de medidas de recuperação o meio poderá retornar a uma condição equilibrada em termos de dinâmica erosiva; local, pois as alterações tendem a ocorrer em porções restritas, não extrapolando muito, portanto, seu entorno imediato; de curto prazo, pois a alteração ocorre logo após a ocorrência da atividade ou tarefa que a desencadeou; será permanente, pois a dinâmica erosiva tende a permanecer alterada durante toda a vigência do empreendimento; direto, pois decorre de atividade inerente ao empreendimento; de magnitude alta, uma vez que as alterações tem potencial para abranger a totalidade dos terrenos expostos às atividades de desmobilização, implantação, operação e fechamento do empreendimento e; alta importância (retomada de ipê), pois a alteração é passível de ser percebida ou verificada causando perdas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada e, também, de alta importância no



fechamento em função da geração de áreas reabilitadas, possibilitando a geração de um restabelecimento do atributo dinâmica erosiva e de baixa importância (Expansão de Tico-Tico) considerando-se estruturas de controle que já existem e considerando, adicionalmente, a ativa alocação de novas estruturas de controle sempre que for verificada sua necessidade.

Medidas mitigadoras: Como ações de mitigação o empreendedor informa que adotará critérios adequados para a realização da supressão vegetal, bem como realizar a abertura de acessos, utilizando controles escavados temporários no momento da realização das obras, como canaletas e pequenos sumps para evitar o transporte de sedimentos. Além disso, as obras serão realizadas preferencialmente durante o período seco. Sugere-se, adicionalmente, a consideração da época climática mais adequada à realização de obras, principalmente nos casos em que as atividades estão ligadas à implantação das estruturas.

O desenvolvimento das bancadas da cava e da pilha será realizado levando-se em consideração as características geológicas e geotécnicas do tipo de substrato onde se instalam, os ângulos dos taludes e a adoção de sistemas de drenagem e de contenção de sedimentos, tais como canaletas, descidas d'água, caixas de passagem e outros dispositivos que conduzirão as águas pluviais a sistemas de controle de sedimentos, tais como diques de contenção.

Para controlar os impactos o empreendedor propõe o desenvolvimento dos seguintes programas para monitoramento ambiental: i) Programa de Controle, Monitoramento e Mitigação de Processos Erosivos. ii) Programa de Gestão Geotécnica de Pilhas, Barragens e Cavas. iii) Plano de Recuperação de Áreas Degradadas. iv) Plano de Fechamento de Mina.

Alteração da Paisagem e Relevo

A Alteração da Paisagem/Relevo representa toda e qualquer intervenção realizada que gere uma modificação na condição geomorfológica/topográfica diagnosticada. A alteração das condições originais do relevo desencadeia uma série de alterações em outros elementos que compõem a paisagem, como a cobertura nativa e os usos do solo e a vista dos observadores, moradores da vizinhança e transeuntes. Importante salientar que já existem alterações consolidadas na ADA em função da operação pretérita das minas Tico-tico e Ipê.

As áreas onde ocorrerão atividades como terraplenagem, retirada de material e de vegetação e construção de novas estruturas ou expansão de estruturas existentes serão descaracterizada pelo desmonte avançado das vertentes por escavadeiras e outros equipamentos mecânicos, visando o aplainamento e taludamento artificial da superfície.

De acordo com os critérios de avaliação de impacto, os mesmos foram classificados como: de natureza negativa, uma vez que promovem uma alteração adversa do meio em que se situam, intensificando o já modificado contexto paisagístico vigente e, irreversível, pois, apesar de as causas do impacto cessarem, o meio permanecerá alterado pelo menos do ponto de vista topográfico, local, pois a alteração da paisagem e do relevo, dada a localização do empreendimento em trecho serrano, tem potencial para ocorrer ou para se manifestar à vista numa área que extrapola o entorno imediato do terreno no qual será alocado o empreendimento; de curto prazo, pois a alteração mostrar-se-á intensificada logo após a ocorrência da atividade de mineração; será permanente, uma vez que as alterações destes atributos ambientais tendem a permanecer expostas pois, mesmo havendo recuperação da área assume-se uma alteração permanente da feição serrana na qual o empreendimento se insere em função do desenvolvimento, ao longo dos anos e principalmente, das cavas, barramentos e depósitos de estéril; direto, pois decorre de atividade inerente



ao empreendimento; de magnitude alta, uma vez que as alterações tem potencial para abranger a totalidade dos terrenos expostos às atividades, e; importante, pois a alteração da paisagem e do relevo é passível de ser percebida ou verificada causando perdas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada.

Medidas mitigadoras: Para controlar os impactos o empreendedor propõe o desenvolvimento dos seguintes programas para monitoramento ambiental: i) Programa de Gestão Geotécnica de Pilhas, Barragens e Cavas. ii) Plano de Recuperação de Áreas Degradadas. iii) Plano de Fechamento de Mina.

Alteração das Propriedades/Redução das Coberturas Pedológicas

A região de inserção do projeto é marcada por uma paisagem bastante modificada pelos processos minerários existentes na região desde a década de 1980.

Nas fases de instalação e operação do empreendimento, a geração de efluentes líquidos, oleosos e a compactação do solo podem ocasionar a alteração das propriedades do solo, uma vez que os resíduos originados destas atividades em contato com as camadas superficiais do solo ao longo do tempo, podem alterar suas propriedades físicas e químicas. Durante a expansão do empreendimento, serão utilizados os sistemas de controle já existentes na área, tais como dispositivos de drenagem, ETEs, dentre outros; minimizando os efeitos da alteração das propriedades do solo.

De acordo com os critérios de avaliação de impacto, os mesmos foram classificados como: de natureza negativa (retomada de ipê e expansão de Tico-Tico) uma vez que existirão alterações nas características pedológicas previamente diagnosticadas, sendo considerada de natureza positiva (período de fechamento) uma vez que a reabilitação das áreas favorece uma melhor qualidade ambiental dos solos. O impacto é considerado reversível, de abrangência local, de curto prazo e permanente. A incidência é direta e de baixa magnitude em razão dos controles intrínsecos e ambientais, que diminuem consideravelmente a dimensão do impacto. É considerado de baixa importância, pois os controles intrínsecos e ambientais evitam que as alterações nas propriedades do solo promovam perdas em relação às condições diagnosticadas.

Medidas mitigadoras: Para controlar os impactos, o empreendedor recomenda o desenvolvimento dos seguintes programas: i) Plano de Recuperação de Áreas Degradadas. ii) Programa de Gestão de Resíduos Sólidos. iii) Plano de Gestão de Recursos Hídricos.

Alteração da Qualidade das Águas Superficiais

A Alteração da Qualidade das Águas Superficiais poderá ocorrer nas etapas de implantação, operação e fechamento do empreendimento. Entre o ano 1 e o ano 4 do desenvolvimento do projeto as fases de instalação e operação ocorrerão concomitantemente. Neste período os impactos na qualidade das águas superficiais serão mais intensos do que nos anos seguintes, pois a maior parte das atividades de implantação da expansão do projeto será desenvolvida nos 4 primeiros anos.

No período em que a instalação e operação ocorrerão concomitantemente, as atividades responsáveis pela potencial alteração da qualidade das águas superficiais correspondem a supressão de vegetação, terraplanagem e decapeamento do solo para as obras civis e pré-stripping, gerando solo exposto e carregamento de sedimentos, e por fim, a geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos sanitários e oleosos devido as obras de instalação da nova UTM e das estruturas de apoio administrativo e operacional.



De acordo com os critérios de avaliação de impacto, os mesmos foram classificados como: de natureza negativa, uma vez que pode promover a deterioração da qualidade ambiental do meio na Retomada de Ipê e na Expansão de Tico-Tico e também positiva no momento da desmobilização de áreas liberadas, considerando que a alteração adversa da qualidade ambiental ocorrida nas outras etapas do empreendimento será amenizada com o processo de reabilitação da área; reversível, pois cessada a causa responsável pelo impacto o meio pode retornar a uma condição de equilíbrio; regional, considerando que a alteração da qualidade das águas superficiais poderá se manifestar nos cursos d'água localizados nas proximidades da área afetada; de curto prazo, já que a alteração se dá imediatamente às atividades geradoras dos aspectos citados acima; temporário, pois a alteração não será mais passível de ocorrer quando cessadas as atividades geradoras do impacto; direto, uma vez que decorre de atividade inerente ao empreendimento; de magnitude baixa, considerando que as atividades que propiciaram a geração de aspectos são pontuais, tornando dimensão do impacto baixa em relação à dimensão total possível para incidência do mesmo.

Medidas mitigadoras: Para controlar os impactos, o empreendedor recomenda o desenvolvimento dos seguintes programas para monitoramento ambiental: i) Programa de Monitoramento da Biota Aquática. ii) Plano de Gestão dos Recursos Hídricos. iii) Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais, Potáveis e Efluentes Líquidos. Além disso, serão instalados dispositivos de controle de drenagem e geração de sedimentos tais COMO, como valetas de proteção de corte, valetas de proteção de aterro, descidas d'água, escadas de drenagem, bueiros e caixas de inspeção. Os resíduos sólidos serão dispostos em Depósito Intermediário de Resíduos – DIR, onde os resíduos serão armazenados temporariamente, para posterior envio à Central de Materiais Descartáveis (CMD) a ser implantada no segundo semestre do ano 4. Os efluentes sanitários serão encaminhados para a ETE e fossas sépticas e os efluentes oleosos gerados nas oficinas mecânicas e de manutenção e lavadores de veículos, máquinas e equipamentos serão destinados aos Separadores de Água e Óleo (SAO) e, no caso da oficina mecânica de Tico-Tico, Estação de Tratamento de Efluentes Oleosos (ETEO) já existentes.

O empreendedor informa que a borra oleosa proveniente da operação, manutenção e limpeza da CSAO e outros resíduos contaminados de com óleo e graxa serão armazenados no Depósito Intermediário de Resíduos – DIR e posteriormente encaminhados para empresas especializadas. Os efluentes químicos gerados pelo laboratório destinado à execução de ensaios químicos e físicos de amostras de minerais provenientes da mina e beneficiamento serão tratados na Estação de Tratamento de efluente Químico - ETEQ anexa ao laboratório. O empreendedor ressalta que todo o efluente tratado da ETEQ retorna para o laboratório.

Alteração da Dinâmica Hídrica superficial

A geração de interferências físicas ao escoamento superficial foi considerada o aspecto que mais contribui para a alteração da dinâmica hidrológica nas fases de instalação e operação do empreendimento. A retirada da cobertura vegetal, terraplanagem e corte de taludes alteram a dinâmica do escoamento das águas pluviais, impedindo a infiltração da água no solo e aumentando a velocidade de escoamento superficial. De acordo com o EIA apresentado, a implantação de sistemas de drenagem superficial, vai direcionar as águas pluviais para os diques de contenção de finos. A retificação das drenagens, bem como o aumento do bombeamento de água dos rios para captação também são responsáveis pela alteração da dinâmica hídrica superficial.

A expansão da cava Tico-tico e a ampliação da PDE Grota das Cobras poderá ocasionar o carreamento de sedimentos em direção a sub-bacia do Córrego Olaria, causando o assoreamento dos cursos d'água.



De acordo com os critérios de avaliação de impacto, os mesmos foram classificados como: natureza negativa durante as fases de instalação e operação, e de natureza positiva na fase de fechamento de mina, devido a reabilitação do terreno. É considerado irreversível em todas as fases, pois o meio permanecerá alterado mesmo quando as atividades cessarem e a área estiver reabilitada; de abrangência local, já que o impacto poderá se manifestar na área de influência direta do empreendimento; de curto prazo durante a instalação e operação e de médio prazo durante a fase de fechamento, uma vez que a recuperação ambiental não ocorre em curto prazo; a duração é permanente, pois a alteração que se inicia na retomada de Ipê e na expansão de Tico-Tico se mantém e no período de fechamento as áreas de reabilitação tendem a permanecer na paisagem. O impacto atua de forma direta nas fases de instalação e operação e de forma indireta no fechamento uma vez decorre dos outros impactos desencadeados pelo empreendimento; de baixa magnitude, visto que as mudanças no escoamento não serão significativas, pois grande parte da área já se encontra antropizadas e considerando que as estruturas de controle do impacto serão eficientes na amenização dos efeitos a jusante da drenagem; é considerado de média magnitude, visto que apesar de as mudanças no escoamento das águas não serem significativos, haverá a restituição de água aos cursos d'água causando, respectivamente, diminuição ou aumento de vazão. No período de fechamento é considerado de alta magnitude, pois a reabilitação ocorrerá ao longo de toda a área antes ocupada pelo empreendimento. Sobre a importância é considerado de baixa importância (retomada), uma vez que a alteração é perceptível em relação à área de abrangência considerada, mas pouco expressiva em termos do total das áreas de drenadas pelas bacias hidrográficas associadas ao Projeto.

Medidas mitigadoras: Para mitigar os impactos, o empreendedor recomenda o desenvolvimento dos seguintes programas: i) Programa de Controle, Monitoramento e Mitigação de Processos Erosivos ii) Plano de Gestão de Recursos Hídricos. iii) Plano de Recuperação de Áreas Degradadas. Iv) Plano de Fechamento de Mina.

Alteração da Dinâmica Hidrogeológica

Para as atividades já existentes não é prevista a ocorrência de alteração significativa da dinâmica hidrogeológica. Já nas atividades relacionadas à expansão da cava e da PDE Grota das Cobras, ações como a supressão de vegetação, decapeamento e compactação de solos são responsáveis pelas alterações no balanço hídrico, mesmo que seja de baixa magnitude. Isso porque pequenas modificações na evapotranspiração e nas taxas de infiltração podem influenciar diretamente na taxa de recarga dos aquíferos e influenciar indiretamente nas condições de circulação e descarga das águas subterrâneas.

No que se refere ao impacto da lavra sobre o rebaixamento do lençol freático, o estudo apresentado demonstra que até alcançar a conformação prevista para o pit final, a lavra se desenvolverá acima do nível freático. Mas em dois pontos específicos, sendo o primeiro de 2,4 hectares próxima à portaria 4 e o segundo ponto de 3,4 na área da Mina Ipê, a cava alcançará 15 metros abaixo do nível freático, que se encontra na cota 1045 metros, de acordo com o modelo hidrogeológico realizado pela empresa. De acordo com a avaliação de impactos apresentada no EIA, a remoção do pacote rochoso para a atividade de lavra poderá acentuar as taxas de infiltração pontualmente e o fluxo subsuperficial será alterado com a mudança no perfil topográfico.

Ressalta-se que não foram identificadas nascentes ligadas diretamente às rochas ferríferas. O mapeamento de nascentes apresentado demonstra que as nascentes estão situadas em litologias quartzíticas do Grupo Piracicaba e nos xistos do grupo Nova Lima. O estudo concluiu que grande parte das nascentes associadas às rochas ferríferas na porção cimeira do relevo foram suprimidas pelas expansões associadas às atividades minerárias anteriores, sob administração das empresas AVG, Minerminas e MMX.



Já na área de ampliação da PDE Grota das Cobras, de acordo com os dados de nascentes do inventário da MDGEO de 2011 e a atualização do cadastro de nascentes realizadas pela Walm Ambiental em 2016, dentre as nascentes mapeadas no entorno da PDE apenas a nascente P-07 será extinta. Mas o estudo ressalta que o sistema de drenagem interna da PDE conduzirá o fluxo desta nascente para jusante da Pilha, no Córrego Olaria, havendo grandes chances de que a nascente não seja extinta.

Como as demais nascentes identificadas estão localizadas em cotas inferiores a 1020 metros, as mesmas não sofrerão alterações nas vazões. Além disso, as operações de rebaixamento da mina estão previstas para ocorrer nos anos de 2026/2027. O estudo apresentado justifica que como o monitoramento das nascentes já estará em andamento, caso alguma alteração sobre a disponibilidade hídrica se manifeste, será possível agir com rapidez para compensar e/ou minimizar o impacto.

Para a fase de fechamento de mina, podem ocorrer alterações nas condições de circulação das águas subterrâneas no aquífero, em função do estabelecimento de uma região de carga hidráulica constante e de recarga pontual elevada.

De acordo com os critérios de avaliação de impacto, os mesmos foram classificados como: natureza negativa em todas as fases do empreendimento por representar a alteração adversas às condições de recarga, circulação e descarga das águas subterrâneas. É considerado irreversível pois o meio não irá retornar a uma condição de equilíbrio original; de abrangência local, pois as taxas de infiltração, alterações nos níveis de água subterrânea e nas condições de circulação não deverão ser sentidas além do entorno da área de intervenção, considerando o arranjo espacial dos aquíferos locais; ocorrência de médio a longo prazo, tendo em vista que as alterações nas taxas de infiltração e, consequentemente, na recarga dos aquíferos, associadas às modificações nos padrões de circulação de água e nas descargas não serão efetivadas de forma imediata; permanente, pois tais alterações serão mantidas e, inclusive, intensificadas ao longo de todo período de exploração e desativação do projeto; de incidência direta; de média magnitude, principalmente em razão da abertura das cavas e da supressão parcial da área de recarga de aquíferos locais; de alta importância, pelos mesmos motivos que o qualificam como de alta magnitude.

Medidas mitigadoras: Para mitigar os impactos, o empreendedor recomenda o desenvolvimento dos seguintes programas: i) Plano de Gestão de Recursos Hídricos, em meio ao qual se destaca as ações relativas ao Programa de Monitoramento Hidrogeológico e da Qualidade das Águas Subterrâneas. ii) Plano de Recuperação de Áreas Degradadas. iii) Plano de Fechamento de Mina, o qual deverá prever ações que se adequem às novas condições da dinâmica hídrica subterrânea da área da mina e entorno.

Alteração da Disponibilidade Hídrica Superficial e Subterrânea

Os impactos na disponibilidade hídrica subterrânea podem estar associados às alterações na dinâmica hídrica subterrânea e superficial, decorrente da diminuição da taxa de recarga dos aquíferos e ao bombeamento de águas dos aquíferos nos poços (Poços 3 e 5) ativos para a área do empreendimento. Já os impactos sobre a disponibilidade hídrica superficial também estão associados às alterações na dinâmica hídrica subterrânea e superficial decorrente da redução da taxa de recarga dos aquíferos, bem como na alteração de vazão devido as intervenções no sistema de drenagem ou devido ao impacto da captação superficial no rio Paraopeba. Embora as captações superficiais e subterrâneas sejam as principais responsáveis pelos impactos sobre a disponibilidade hídrica superficial e subterrânea, o estudo apresentado ressalta que as vazões outorgadas estão em consonância com o que estabelece as normas de avaliação relativas ao uso adequado de recursos hídricos.



De acordo com os critérios de avaliação de impacto, os mesmos foram classificados como: de natureza negativa, por representar alteração da disponibilidade hídrica nas fases de instalação e operação do empreendimento; e de natureza positiva no fechamento das atividades, uma vez que haverá a reabilitação da qualidade ambiental; é reversível, uma vez que as alterações na disponibilidade de água não se manterão quando cessada as suas atividades geradoras; de abrangência regional, pois podem atingir o nível de sub-bacia e não apenas a seção de captação; de curto prazo, tendo em vista que a alteração da disponibilidade hídrica se dará imediatamente após a tarefa que a desencadeou; temporária, pois o impacto deve se manter ao longo de toda etapa que o desencadeou, mas não permanecerá quando cessadas as atividades; de incidência direta, principalmente por ter relação com as atividades do complexo; de média magnitude, uma vez que não ocorrerá o bombeamento de águas subterrâneas afloradas em cava e esta seria a atividade de maior relevância para manifestação do impacto de alteração da disponibilidade hídrica subterrânea em empreendimentos minerários; e de baixa importância, pois a alteração das disponibilidades hídricas superficiais e subterrâneas diagnosticadas se dará de acordo com os limites permissíveis, mas a equipe técnica classifica esse impacto como de importância alta e passível de mitigação por meio de monitoramento da vazão nos limites da AID.

Medidas mitigadoras: Para mitigar os impactos, o empreendedor recomenda o desenvolvimento dos seguintes programas: Plano de Gestão de Recursos Hídricos, do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) e do Plano de Fechamento de Mina.

Avaliação de Impactos Socioeconômicos

Alteração da Arrecadação Pública Municipal

A alteração da arrecadação pública municipal é prevista para ocorrer nos municípios da AID, nas etapas de implantação e operação do empreendimento, por meio do aumento de arrecadações de impostos, estando entre eles o Imposto sobre serviços de qualquer natureza - ISSQN e Imposto sobre Circulação de Mercados e Serviços – ICMS, além disso, o projeto poderá alterar a capacidade de arrecadação dos municípios, pelo crescimento de atividades de suporte à mineração, aumento do poder aquisitivo, expansão do setor de serviços e comércio e dinamização da economia de forma geral. O empreendedor define os efeitos deste impacto em fase de instalação como de natureza positiva, reversível, de duração temporária, abrangência regional, média magnitude, curto prazo, direto e de alta importância. Os efeitos do impacto também foram definidos para a fase de operação, que por sua vez não é objeto deste parecer, o impacto na fase de operação foi avaliado como de natureza positiva, reversível, abrangência local, média magnitude, curto prazo duração temporária, direto e de alta importância.

Alteração dos Níveis de Emprego e da Massa Salarial

Para fins de avaliação deste impacto, foi considerada a retomada da operação, pelo fato de integrar o contexto do Projeto Morro do Ipê 6 Mtpa, nesse sentido, a alteração dos níveis de emprego e da massa salarial nos municípios da AID são decorrentes das tarefas associadas à implantação de estruturas, e também da operação. O conjunto das atividades desenvolvidas nessas fases, geram aspectos relacionados a demanda por equipamentos, insumos e serviços, e também demanda por empregos temporários e permanentes. Contudo, o empreendedor informar que os efeitos deste impacto serão mais perceptíveis na fase de operação, não abordada neste parecer, sendo que na etapa de implantação o impacto possui natureza positiva, incidência direta, curto prazo, abrangência local, duração temporária, reversível e de alta magnitude e importância.



Expectativa com a Retomada da Operação do Projeto

O empreendedor realizou análise deste impacto focado especificamente na etapa de operação, pelo fato de o impacto ter relação específica com este momento. Sendo assim, classificou o impacto como de natureza dupla (positiva e negativa), duração temporária, direto, reversível, local, média magnitude e importante. Como forma de controlar e monitorar as alterações na expectativa da população, o empreendedor propõe os programas de Comunicação Social, Programa de Recrutamento e Priorização da mão de obra e Fornecedores Locais e Programa de Monitoramento de Indicadores Socioeconômicos.

Alteração dos Níveis de Conforto da População Lindeira ao Projeto

As localidades situadas ao longo dos acessos aos terminais de carga de Serra Azul, terão incremento da frota de caminhões (25 caminhões/h), impacto que além de refletir efeito cumulativo, alterará o nível de ruído existente. O empreendedor informa que em medição de ruídos realizada em 2017, ao longo dos acessos aos terminais de carga de Serra Azul e Sarzedo, foi confirmado níveis de ruídos acima do limite estabelecido pela ABNT 10.151:2000 em todos os pontos monitorados. Outro impacto advindo de trânsito, se dará na BR-381, que terá em média 40 ônibus transitando, realizando o transporte de trabalhadores no pico das obras.

O conforto da população lindeira ao projeto poderá ser alterado também através das atividades de implantação do empreendimento, isto é, execução de obras civis, tais como, supressão e terraplenagem, corte e aterro, abertura de acesso, transporte de equipamentos, máquinas e pessoal, pela geração de material particulado, gases de combustão, ruídos e vibração, além disso, a circulação de pessoas estranhas à comunidade pode ser um fato de incômodo. Sendo assim, o impacto na etapa de implantação foi avaliado como negativo, reversível, regional, de média magnitude, curto prazo, temporário, direto e de média importância. Como forma de mitigar estes impactos, o empreendedor propôs Programa de Gestão de Tráfego, Segurança e Alerta, Programa de Educação Ambiental, Programa de Comunicação Social, Programa de Saúde e Controle Epidemiológico e Programa de Monitoramento de Indicadores Socioeconômicos.

Aumento de tráfego de veículos na Rodovia BR 381

Foi solicitando como informação complementar, esclarecimentos acerca do aumento de tráfego de veículos na BR 381, o empreendedor informou que com a operação da Mina Tico-Tico o tráfego de caminhões da Mineração Morro do Ipê sofrerá um incremento significativo considerando o aumento da produção, porém, considerando que o escoamento da produção será realizado por uma rodovia federal (BR-381) que já possui um tráfego intenso este aumento não causará alteração de impactos na rodovia em magnitude significativa.

Diante disso, foi elaborado pelo empreendedor um levantamento, quando da elaboração do EIA, que mostra como a produção da Mineração Morro do Ipê contribuirá para o aumento do tráfego em comparação com as outras empresas da região e com a contribuição no período de maior produção das empresas mineradoras da região, ocorrido nos anos de 2012-2013, quando ocorrida alta significativa no valor da *commodity*.



Empresa	Produção potencial atual	Produção 2012-13
Usiminas	12,0	8,0
Arcelor	1,5	1,5
Comisa	1,5	1,2
Minerita	3,0	3,0
MMX	-	5,5
Morro do Ipê-Mina Tico-Tico	6,0	-
TOTAL	24,0	22,2
Contribuição MMI/MMX	25,0%	24,8%

A tabela mostra que a contribuição da Mineração Morro do Ipê ficará próxima da que a empresa anterior MMI/MMX nos anos de maior produção na região. Sendo assim o tráfego da região não sofrerá incremento devido a operação da Mina Tico Tico.

13. PROGNÓSTICO

O empreendedor apresentou os aspectos relacionados a condição atual, ou seja, sem a instalação do empreendimento e também o cenário representativo com a implantação do empreendimento, neste caso, contemplando os impactos ambientais associados ao empreendimento, sua avaliação individual e relacionada aos demais impactos. Listamos nos tópicos a seguir, os principais itens apresentados:

Sem a implantação do Empreendimento

- Sem as licenças cabíveis, seriam necessários encaminhamentos para o fechamento da mina;
- Geração de empregos em proporções inferiores, visando apenas o fechamento da mina;
- Cessação das alterações dos atributos ambientais associados à operação;
- Continuação do comando da economia pela atividade de mineração;

Com implantação do Empreendimento

- Geração prevista de empregos diretos e indiretos;
- Aumento da produção de minério friável;
- Interferência em novos espaços;
- Transformações sociais e econômicas com a retomada/aumento dos níveis de emprego e da massa salarial para a população local;
- Maior arrecadação pública nos municípios diretamente envolvidos;
- Incômodos a população com alteração dos níveis de conforto atuais;

14. PROGRAMAS E/OU PROJETOS

Planos e Programas para o meio biótico



Programa de Resgate de Flora

O empreendedor apresentou Programa de Resgate de Flora que conceitua o objetivo proposto pelo Programa assim como as etapas que serão envolvidas no cronograma do Programa.

Contudo o Programa não foi apresentado de maneira executiva, com cronograma de ações, mapeamento das espécies alvo, infraestruturas necessárias e equipe envolvida no desenvolvimento do resgate.

Dessa forma, a equipe técnica propõe a inclusão da condicionante:

“Apresentar Programa de Resgate de Flora, com cronograma executivo, Anotação de Responsabilidade Técnica – ART, assim como detalhamento da equipe responsável pelo resgate. Cumprir integralmente o Programa apresentado após a apreciação do órgão Ambiental”

Programa de Supressão da Vegetação

Este programa tem por objetivo: a) facilitar o monitoramento e acompanhamento das operações de supressão vegetal; b) ordenar e conduzir a supressão de forma a obter aproveitamento adequado dos produtos lenhosos gerados nas atividades de supressão; c) reduzir riscos de acidentes de trabalho nas operações; d) facilitar o resgate de plantas; e) minimizar os impactos diretos e indiretos sobre a fauna durante as atividades de supressão de vegetação.

A primeira atividade de supressão consiste em definir com precisão o perímetro do polígono na área a ser suprimida, conforme autorização do órgão ambiental. Inicialmente os limites deverão ser demarcados por serviço de topografia. Durante o estabelecimento dos limites, deve-se ter bastante cuidado para não ultrapassar os limites da área autorizada.

No planejamento para a supressão deve-se definir o ritmo, estabelecer o sequenciamento e a direção do caminamento do desmatamento.

Para o Programa em questão, foi elaborado um planejamento preliminar considerando a existência ou ausência de acessos, de áreas antropizadas (área urbana, mineração, pastagens), de barreiras (naturais ou não) e presença de remanescentes similares de vegetação nativa e contíguos às áreas de supressão.

Serão demarcados com fita ou tinta e identificados em planilha e sua localização geográfica registrada com GPS.

Na fase de supressão propriamente dita, primeiramente tem-se a remoção do sub-bosque facilitando o afugentamento da fauna, a equipe de salvamento acompanhará essa etapa do trabalho, vistoriando o solo, árvores, ambientes próximos a cursos d'água, além de realizar a busca por abrigos e ninhos.

O corte e remoção do material lenhoso inicia-se com a derrubada das árvores de menor porte com um trator de esteira tipo D6, que percorre a área com a lâmina alta (em torno de 15 cm do solo) para realizar a quebra do material lenhoso. Posteriormente faz-se o traçamento do material lenhoso gerado (diâmetro entre 5,0 e 30,0 cm que foram derrubados na primeira etapa). Este material deverá ser empilhado provisoriamente no local para ser baldeado posteriormente para pátio definitivo. O material lenhoso deve ser retirado e distribuído nas áreas adjacentes, de forma a promover abrigo para a fauna. Os resíduos,



constituídos por vegetação mais fina e solo orgânico contendo banco de sementes, serão utilizados nos programas de recuperação de áreas degradadas e de reconstituição da flora. As sementes coletadas devem ser encaminhadas para um viveiro para produção de mudas e uso posterior nos plantios.

Após a brocagem e o corte das árvores menores, ocorrerá uma operação específica onde deverá ser realizada a derrubada e traçamento das árvores de maior porte (DAP maior que 30 cm), através do uso de motosserra. As árvores de maior porte deverão ser desdobradas considerando o aproveitamento dos fustes com potencial de uso em serrarias. O restante do fuste e da copa deverá ser desdobrado visando sua destinação para aproveitamento como lenha.

As árvores de espécies com valor madeireiro deverão ser cortadas por último para facilitar sua retirada, identificação e preservar a integridade da madeira.

Após o corte das grandes árvores, inicia-se o traçamento e desganhamento, que consiste em livrar o fuste do sistema radicular e da copa. Após a queda da árvore, dependendo do seu tamanho, é necessário dividir o tronco em seções, de forma que venha a permitir seu aproveitamento e seu arraste. Esta operação é feita logo após a execução do corte, pelo mesmo operador, que deve pelo menos promover o desganhamento. O material lenhoso deverá ser transportado para fora da área de corte com carretas acopladas em tratores ou outro modo compatível com a operação e acondicionado à beira da estrada. A madeira poderá também, ser transportada em caminhão ou outro tipo de veículo especialmente adaptado e seguro. Em seguida ao traçamento, é feita a condução da tora até o pátio de estocagem temporário ou definitivo.

As toras deverão ser empilhadas por classe de diâmetro e por uso comercial e não comercial, nas laterais do pátio, sendo que uma lateral deverá ficar sempre livre para a realização do carregamento. O empilhamento deve ser feito com uma carregadeira, equipada com garfo e mandíbula.

Se possível as toras devem sair dos pátios de estocagem diretamente para o consumidor, assim que autorizado pelo órgão ambiental. Se for necessário transporte para um pátio de armazenamento, os caminhões que forem efetuar o transporte deverão dispor de carroceria apropriada para comportar as toras, de forma que não ofereça riscos da tora escorregar.

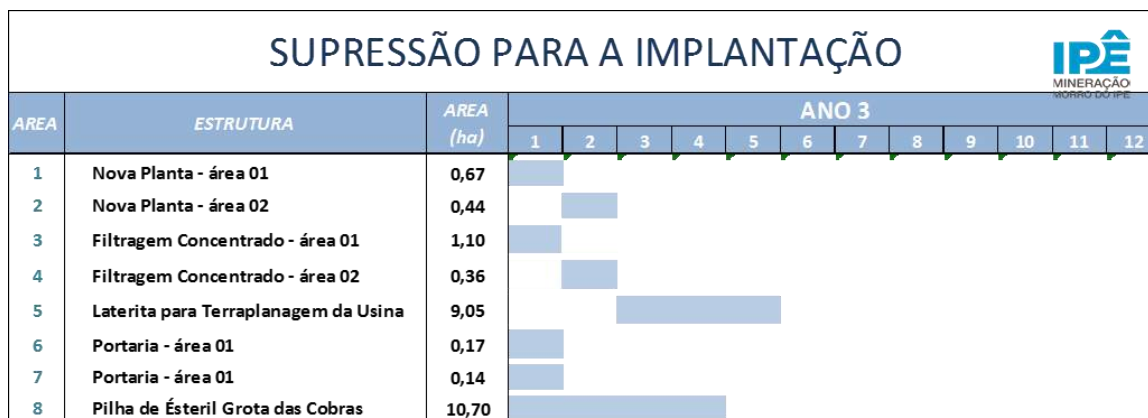
O levantamento deverá ser realizado com o intuito de quantificar o volume da madeira cortada em peças.

Será retirado da área de intervenção o top-soil, constituído de uma mescla de: banco de sementes, em sua maioria, de espécies nativas; micro, meso e macro fauna/flora do solo (micro-organismos decompositores, fungos micorrízicos, bactérias nitrificantes, minhocas e algas), fatores importantes na ciclagem de nutrientes, reestruturação e fertilização do solo.

A supressão vegetal ocorrerá de forma descontínua ao longo do tempo, acompanhando as diversas etapas da Expansão da Cava Tico Tico, implantação da PDE Grota das Cobras e demais estruturas.

Abaixo segue os cronogramas propostos para as distintas fases.

TABELA 14-1 – Cronograma de supressão para a fase de implantação



Obs.: mês 01 é o mês subsequente a obtenção da Licença de Implantação

Fonte: Informações Complementares, 2020.

TABELA 14-2 – Cronograma de supressão para a fase de operação

		SUPRESSÃO PARA OPERAÇÃO																		
AREA	ESTRUTURAS	Ano	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
1	Expansão da Cava Tico-Tico																			
2	Expansão Cava Ipê																			
3	Ampliação PDE Grota das Cobras																			

Fonte: Informações Complementares, 2020

Programa de Compensação

O objetivo geral do Programa de Compensação é definir as diretrizes e procedimentos voltados à preservação e recuperação ambiental dos ecossistemas florestais e campestres, como parte da compensação pela interferência nestes ambientes, incluindo a supressão de vegetação do Bioma Mata Atlântica necessária para a implantação do Projeto.

As compensações descritas no programa são: Compensação por Supressão em Bioma Mata Atlântica, Compensação Minerária, Compensação por Intervenção em APP, Compensação por Supressão de Indivíduos Ameaçados de Extinção.

Compensação por Supressão em Bioma Mata Atlântica - O empreendedor apresentou proposta de compensação pela supressão de vegetação do bioma de mata atlântica na proporção de 2:1, totalizando 212,178 hectares, conforme PARECER ÚNICO DE COMPENSAÇÃO FLORESTAL – SUPPRI - 002/2019, aprovada na 32ª Reunião Ordinária da Câmara de Proteção à Biodiversidade e de Áreas Protegidas - CPB, realizada no dia 29 de maio de 2019.

Compensação por Intervenção em APP - O plano é a reconstituição de 7,6515 ha de seis áreas que estão inseridas em quatro propriedades distintas: Fazenda Tatu da Vista Alegre, Matrícula N° 18.019,



localizada em Igarapé; Fazenda Farofas, Matrícula N° 1.336, localizada em São Joaquim de Bicas; Fazenda dos Quéias, matrícula N° 16.419, localizada em Brumadinho e Fazenda Laranjeiras, matrícula N° 4.289, localizadas nos municípios de São Joaquim de Bicas, Brumadinho e Igarapé. Todos imóveis são de propriedade da Mineração Morro do Ipê S.A., assim como a área de implantação do Projeto Morro do Ipê – 6 MTPA, que se encontra localizada na divisa dos três municípios.

Durante a vistoria foi verificada que as áreas são caracterizadas como áreas recobertas com pastagem e áreas de estágio inicial de regeneração com presença de *Brachiaria*. As metodologias propostas pelo empreendedor são plantio nas áreas recobertas por pastagem e enriquecimento nas áreas que há estágio inicial de regeneração. O acompanhamento da área deverá ser feito por pelo menos 5 anos, com relatórios anuais a serem enviados ao órgão ambiental.

Compensação Minerária – O Programa prevê Regularização fundiária e Implantação de Unidade de Conservação de Proteção Integral, relativa à área de vegetação nativa suprimida. Esta compensação é detalhada em tópico específico.

Compensação por Supressão de Indivíduos Ameaçados de Extinção e Imunes de Corte - O empreendedor apresentou proposta de Projeto Técnico de Recomposição de Flora – PTRF, onde são especificadas as técnicas de compensação assim como os tratos silviculturais e manutenção. Também apresentou as áreas propostas para referida compensação.

A tabela abaixo apresenta a relação dos indivíduos ameaçados e imunes encontrados e a proporção para a compensação.

TABELA 14-3 – Relação dos indivíduos ameaçados e imunes encontrados e a proporção da proposta para a compensação

Espécies	Família	FED			Campo Cerrado			Cerrado			Total
		N° indivíduos encontrados	N/ha	N Total (59,59 ha)	N° indivíduos encontrados	N/ha	N Total (14,65 ha)	N° indivíduos encontrados	N/ha	N Total (37,81 ha)	
<i>Cedrela fissilis</i>	Meliaceae	9	13	767							767
<i>Dalbergia nigra</i>	Fabaceae	24	34	2044							2044
<i>Zizyphus tuberculosa</i>	Bignoniaceae	3	4	256							256
<i>Nandoranthus chrysotrichus</i>	Bignoniaceae	3	4	256							256
<i>Nandoranthus serratifolius</i>	Bignoniaceae				1	5	41				41
<i>Nandoranthus impetiginosus</i>	Bignoniaceae	2	3	171							171
<i>Nandoranthus ochraceus</i>	Bignoniaceae				1	9	121	12	34	1290	1411
TOTAL GERAL A SER COMPENSADO											4.946

Fonte: PECF, 2018.

A compensação foi analisada pelo órgão ambiental e considerada adequada e com ganhos ambientais.

Cronograma – O empreendedor apresentou cronograma das ações propostas no Programa de compensação detalhado na tabela abaixo.

TABELA 14-4 – Cronograma de Execução do Programa de Compensação

Atividades / Trimestre	2018				2019				2020				2021				2022			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Definição das áreas de compensação e recuperação de APPs.	X																			
Apresentação das propostas referentes à compensação florestal e recuperação de APPs ao órgão gestor.					X															
Apresentação de proposta de compensação florestal dos estágios médio e avançado, junto ao IBAMA.	X																			
Início da execução da proposta de compensação florestal relativa à aquisição de terras.					X															
Execução da proposta de compensação florestal relativa à recuperação de APPs, com a destinação das áreas e execução dos métodos de recuperação propostos.						X	X	X												
Monitoramento e avaliação dos plantios compensatórios.									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X



Fonte: PCA, 2017

Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre

O programa justifica-se como ferramenta para obter melhor conhecimento sobre os impactos relacionados à comunidade faunística local, fornecendo subsídios para ações que visem mitigá-los. Assim o objetivo do Programa é monitorar os grupos de aves, mastofauna e herpetofauna, desde a retomada do empreendimento até seu fechamento.

A rede de amostragem para o monitoramento da fauna (vertebrados) abrange dez áreas, localizadas na AID e na AII do empreendimento. As áreas selecionadas contemplam todas as fitofisionomias naturais existentes na ADA. Foram selecionadas quatro áreas de mata estacional semidecidual, quatro áreas de cerrado/campo cerrado e duas áreas de campo rupestre para o monitoramento da fauna.

Metodologia

Médios e Grandes Mamíferos - Para o monitoramento dos mamíferos de médio e grande porte serão adotadas duas metodologias: busca de evidências diretas ou indiretas e armadilhas fotográficas.

Herpetofauna - A herpetofauna abrange diversos grupos de répteis e anfíbios, os quais ocupam variados microambientes e exibem diferentes comportamentos, de modo que amostragens satisfatórias do grupo requerem distintos métodos de levantamento. Assim, para as amostragens da herpetofauna necessárias à execução do monitoramento serão aplicados os métodos de Procura Limitada por Tempo (PLT), Amostragem em Estradas (AE) e Encontro Ocasional (EO). O método de PLT corresponde a um método sistemático com esforço padronizado, enquanto os métodos de AE e EO correspondem ao aproveitamento de registros fortuitos, sendo qualitativos e não padronizados. Todos os métodos serão aplicados em todas as campanhas.

Avifauna – Para avifauna serão utilizadas duas metodologias, quais sejam, Lista de Mackinnon e rede de neblina.

Monitoramento de espécies ameaçadas – A Tabela abaixo apresenta as espécies ameaçadas de extinção de avifauna e de mamíferos de médio e grande porte detectadas no diagnóstico ambiental realizado na área de estudo local (ADA/AID) do Projeto Morro do Ipê 6 Mtpa.

TABELA 14-5 – Espécies ameaçadas levantadas no diagnóstico da área de estudo local do empreendimento.

Grupo	Espécie	Nome Comum	Status de Conservação
Avifauna	<i>Jacamaralcyon tridactyla</i>	Cuitelão	Vulnerável (IUCN, 2016)
Mastofauna	<i>Puma yagouaroundi</i>	Jaguarundi	Vulnerável (MMA, 2014)
Mastofauna	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Lobo guará	Quase ameaçada(IUCN, 2016); Vulnerável (MMA, 2014; COPAM, 2010)
Mastofauna	<i>Puma concolor</i>	Onça-parda	Vulnerável (MMA, 2014; COPAM, 2010)



Mastofauna *Leopardus aff Jaguatirica* Vulnerável (COPAM, 2010)
pardalis

Fonte: PCA, 2017

As espécies *Chrysocyon brachyurus* e *Puma concolor* tiveram seus registros confirmados na área de estudo local por meio dos dados coletados por Amplo (2017). As outras, no entanto, não foram registradas neste último estudo. Assim, estas espécies têm potencial ocorrência nas áreas de influência, o que não significa, no entanto, que realmente estejam presentes. A presença das mesmas precisa ser confirmada e dessa forma, propõe-se que seja feita inicialmente, duas campanhas de investigação para confirmar a presença ou ausência das espécies-alvo deste programa.

Para as duas espécies com a presença confirmada e para aquelas que vierem a ser confirmadas com as campanhas investigativas, propõe-se que seja realizado o monitoramento específico de suas populações.

Para a investigação da existência da espécie *Jacamaralcyon tridactyla*, propõe-se a busca por indivíduos desta espécie em seus habitats preferenciais, como bordas de matas e fragmentos florestais perto de cursos de água, além da busca por seus ninhos em ocos em barrancos, principalmente em beira de rios. Caso o especialista julgue adequado e necessário, poderá recorrer ao recurso de atração acústica. Para a busca pelas espécies de mamíferos ameaçadas identificadas no diagnóstico local e não confirmadas no diagnóstico do Projeto Morro do Ipê 6 Mtpa (*Puma yagouaroundi* e *Leopardus aff pardalis*), propõe-se a busca por evidências como pegadas ou fezes e a utilização de câmeras trap em habitats preferenciais destas espécies.

Entrevistas poderão ser realizadas de forma complementar para direcionar os locais mais apropriados para a instalação das câmeras e busca por vestígios. Caso as espécies alvos das campanhas investigativas (*Jacamaralcyon tridactyla*, *Puma yagouaroundi* e *Leopardus aff pardalis*) sejam encontradas na área de estudo do empreendimento durante a primeira campanha de investigação, será suspensa a segunda campanha de investigação e devem ser, então, iniciadas as campanhas de monitoramento para essas espécies. Caso as espécies sejam detectadas durante o monitoramento da fauna (desconsiderando as campanhas investigativas), as mesmas devem se tornar alvo do Monitoramento de Espécies Ameaçadas.

O planejamento de um programa de monitoramento requer um conhecimento prévio da variação das estimativas num momento inicial, para que o esforço amostral seja definido de forma adequada para detectar declínios ou aumentos com um grau de certeza desejável. Estes dados já devem ser coletados a partir das primeiras campanhas de monitoramento/investigativas.

Portanto, a equipe técnica conclui que o empreendedor deverá realizar as campanhas de investigação, e posteriormente apresentar relatório com o resultado das campanhas juntamente com programa de monitoramento de fauna ameaçada.

Diante do exposto, a equipe sugere as condicionantes descritas abaixo:

“Apresentar relatório técnico/fotográfico com os resultados das campanhas investigativas para a ocorrência de fauna ameaçada”

“Apresentar Programa de Monitoramento de Fauna Ameaçada de Extinção”



Cronograma - O monitoramento deverá ser trimestral, desde a retomada do empreendimento, até o seu fechamento.

Programa de Monitoramento da Biota Aquática

Os objetivos do Programa são: propor e avaliar as ações de conservação e manejo que mantenham estáveis ou aumentem a qualidade ambiental, permitindo dessa forma a manutenção da biota aquática em longo prazo; avaliar alterações das comunidades aquáticas que possam estar relacionadas com as atividades desenvolvidas no Projeto Morro do Ipê 6 Mtpa.

A rede de amostragem para o monitoramento da biota aquática e da ictiofauna foi definida considerando dez áreas amostrais localizadas na área de influência do empreendimento. Estas áreas estão alinhadas com as áreas de coleta de água para o monitoramento da qualidade das águas superficiais.

Coleta de dados de ictiofauna - As amostragens serão realizadas no período diurno, entre o amanhecer e o entardecer (aproximadamente entre 8 e 19 horas). A captura dos peixes será realizada utilizando-se peneiras em formato de meia-lua, feitas com armação de alumínio e tela de náilon com malha de 2 mm.

Em cada área amostral a coleta será feita por duas pessoas que explorarão durante 30 minutos todos os ambientes existentes (poças, corredeiras, vegetação marginal, etc.) e, quando possível, em uma extensão do curso d'água de até 50 metros.

Em campo, todos os peixes serão separados por local de captura e acondicionados em sacos plásticos, sendo imediatamente fixados em formalina a 10%, para posterior triagem em laboratório.

Comunidade perifítica - As amostras quantitativas serão obtidas em cada ponto por meio da raspagem de uma área de 25 cm² da superfície de cinco fragmentos de substratos naturais, com auxílio de escova de dente, molde em folha de transparência de quadrado com 5 cm de lado e jatos de água destilada, totalizando uma amostra composta de 125 cm². Estas serão acondicionadas em frascos de 500 ml, fixadas com solução de Lugol e mantidas no escuro a temperatura ambiente, até o momento da análise.

As amostras qualitativas serão obtidas por raspagem de folhas submersas dominantes em cada ponto de coleta, sempre na região litorânea. A remoção dos substratos será realizada por meio de raspagem com escova de dente e jatos de água destilada, sendo acondicionadas em frascos de 200 ml e fixadas com solução de formalina 4%.

Macroinvertebrados bentônicos - As amostras quantitativas de sedimento serão coletadas levando em consideração habitats diversificados, buscando amostrar os organismos adaptados aos mais diversos tipos de substrato. Para amostragem quantitativa com o amostrador Rede D, a área de amostragem será padronizada conforme orientação do "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater" (22ª Edição, Apha, 2012), para todos os pontos de coleta. Serão realizadas três varreduras em uma área padronizada em 80 cm cada. As amostras coletadas serão acondicionadas em sacos plásticos e fixadas com formaldeído. As amostras qualitativas serão realizadas através de varredura com a rede-D em rochas, em macrófitas, raízes e demais elementos do substrato bentônico. O material coletado será acondicionado em sacos plásticos, e fixado, em campo, com solução formalina.



Cronograma - O programa está associado a toda a vida útil do empreendimento, abrangendo atividades continuadas. As coletas de biota aquática deverão ocorrer semestralmente e poderão ser feitas em associação com a campanha de qualidade das águas. As amostragens serão iniciadas a partir da obtenção da licença.

TABELA 14-6 – Cronograma do Programa de Monitoramento de Biota Aquática e Ictiofauna

Atividades	Primeiro ano de monitoramento*												Até o fechamento da Mina											
	Mês												Mês											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Amostragem Biota Aquática		X						X						X					X					
Elaboração de Relatório Parcial – Biota Aquática				X						X						X						X		
Elaboração de Relatório Anual – Biota Aquática												X												
Amostragem Ictiofauna		X						X						X					X					
Elaboração de Relatório Parcial – Ictiofauna				X						X						X						X		
Elaboração de Relatório Anual – Ictiofauna												X												

Fonte: PCA, 2017.

Programa de Controle de Insetos Vetores

O Programa de Monitoramento e Controle de Insetos Vetores justifica-se pois, nos estudos realizados na área do Projeto Morro do Ipê 6 Mtpa foram registrados vetores de diversas doenças como por exemplo, febre amarela, leishmaniose e arboviroses; condição que torna necessário um programa de monitoramento destes grupos para minimizar a alteração do quadro nosológico.

Este Programa tem por objetivo estabelecer o controle sistemático das ocorrências e suas interações com doenças através do levantamento de dados, possibilitando a tomada de atitudes preventivas.

Sugere-se como áreas potenciais de amostragem, oito localidades distribuídas nas principais estruturas do empreendimento.

O levantamento da comunidade de dípteros vetores deverá ser realizado através de duas técnicas de amostragem já consagradas na literatura científica: Armadilhas Luminosas Automáticas, modelo CDC e Coleta Ativa Noturna com Armadilha de Shannon (CONSOLI & OLIVEIRA, 1994; FORATTINI, 2002).

As armadilhas CDC deverão ser instaladas antes do crepúsculo, permanecendo em funcionamento, em cada ponto amostral, por 72 horas, sendo inspecionadas para recolhimento dos insetos capturados e eventual troca de pilhas/baterias. Para se calcular o esforço amostral através desta técnica deverá ser levado em conta apenas o período noturno (sem luz natural) em que a armadilha está em funcionamento.

As armadilhas luminosas de Shannon deverão ser instaladas no período crepuscular, por volta das 18 horas, permanecendo em funcionamento por 2 horas em cada ponto amostral.

O controle de insetos vetores de doenças poderá ser mecânico ou químico



Cronograma - O cronograma de monitoramento do Programa de Monitoramento e Controle de Insetos Vetores deve ser semestral, enquanto que as atividades de controle químico/mecânico devem ser realizadas de acordo com a necessidade e recomendação do responsável técnico especializado. Deverá se estender desde a retomada do empreendimento até o fechamento do Projeto.

Programa de Salvamento e Resgate de Fauna

O presente programa de salvamento e resgate da fauna tem por objetivo acompanhar a frente de supressão de vegetação de forma a minimizar o risco de acidentes ou morte dos animais silvestres presentes nas áreas com cobertura vegetal a ser suprimida. Além disto estão previstas ações de resgate e soltura de fauna.

Assim, o presente programa justifica-se como ferramenta para mitigar a perda da biodiversidade na área do projeto, no que tange a perda de indivíduos por acidentes durante a supressão de vegetação.

Será realizado, prioritariamente, afugentamento da fauna de todas as classes de vertebrados.

As equipes em campo devem fazer uma varredura direcionada, previamente à passagem dos equipamentos de supressão, de forma a conduzir os animais para as áreas adjacentes. A varredura deve ser realizada em duas etapas. A primeira ocorre juntamente com a equipe de supressão que fará uma limpeza prévia no sub-bosque, com equipamentos manuais (foice e facão para o corte da vegetação de menor porte, cipós e bambus). Nessa fase até mesmo uma motosserra pode ser usada para cortar pequenas árvores de sub-bosque (de 5 a 15 cm de diâmetro), estrategicamente espaçadas em cerca de 20 a 50 m uma da outra, pois o ruído pode servir para auxiliar no afugentamento da fauna. O foco principal nesta fase devem ser as espécies com hábitos de vida mais crípticos ou menor capacidade de deslocamento, principalmente herpetofauna.

Ainda deverá ser feita a busca por abrigos e ninhos. Ao ser constatada a presença de ninhos ativos, ou seja, com filhotes e ou ovos, deverá ser isolada uma pequena mancha de vegetação no seu entorno e solicitado o desvio da supressão pelo maior tempo possível.

Após a passagem inicial da equipe de salvamento é prevista a entrada de equipamentos pesados (tratores). Nesta fase boa parte da fauna de vertebrados já foi afugentada. Entretanto, durante esta fase da supressão espera-se que com os ruídos e trânsito de veículos, seja finalizado o afugentamento de fauna remanescente para as áreas adjacentes. Assim, a mesma equipe de manejo de fauna também deverá estar a postos nesta etapa para executar o salvamento.

Também deverão ser investigados ocos de árvores, antes da derrubada das mesmas, pois são locais que servem de abrigo ou toca para muitas espécies de aves, répteis e de pequenos mamíferos.

Os animais só serão capturados quando estiverem, por condições físicas ou por características do local, impossibilitados de se deslocarem para as áreas adjacentes. Inclui-se neste grupo, especialmente animais de locomoção lenta. A captura, quando necessária, será realizada para os animais de difícil locomoção e também em árvores derrubadas, utilizando-se de materiais apropriados para cada grupo taxonômico (luvas, puçás, laços, ganchos, cambão e/ou caixas).



nas áreas de soltura indicadas. Animais que, porventura, venham a óbito, devem ser destinados para coleções científicas.

As equipes de salvamento de fauna deverão ser formadas por um biólogo coordenador em cada frente de supressão e dois auxiliares por equipamento de supressão (motosserra ou trator), um veterinário com dois auxiliares que deverão dar o suporte necessário ao Centro de Triagem, incluindo plantões noturnos, quando necessário. Este veterinário poderá dar suporte às frentes de supressão, em eventuais necessidades.

As equipes deverão estar em atividade durante as atividades previstas para afugentamento durante a supressão e para os resgates previstos em áreas específicas acima indicadas, previamente às atividades de supressão.

As atividades de resgate devem contar com um especialista de cada grupo de vertebrados e quatro auxiliares, além do veterinário com dois auxiliares para o Centro de Triagem/ Ambulatório.

Cronograma - O Programa de Salvamento de Fauna deverá estender-se durante todos os períodos de supressão de vegetação. Além disso, deve ser executado o resgate de fauna durante, no mínimo, 15 dias consecutivos previamente as supressões que ocorrerão nas áreas indicadas para o resgate de fauna.

Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)

As áreas alvos das ações de recuperação e de monitoramento preconizados neste PRAD correspondem aos ambientes que serão implementadas as estruturas componentes do Projeto Morro do Ipê 6 Mtpa.

Embora a Área Diretamente Afetada contenha 292,53 hectares, para este PRAD não foram consideradas as áreas de dispositivo de drenagem e áreas impermeabilizadas após a remoção da Barragem B2, tais estruturas somam 3,87 hectares.

A tabela abaixo detalha as unidades de análise a serem recuperadas.

TABELA 14-7 – Unidades de análise a serem recuperadas.

Unidade de Análise	Área (ha)	Área (%)
Acessos	8,04	2,79
Áreas Terraplenadas	8,69	3,01
Áreas Explotadas (Cava)	194,19	67,27
Pilha de Estéril	50,31	17,43
Barragem B1 Auxiliar	21,32	7,38
Remoção da Barragem B2 - Encostas com Solo Exposto	4,04	1,40
Áreas com taludes e bermas – Diques e Sumps	2,07	0,72
Total	288,66	100

Fonte: PCA, 2017.



São objetivos específicos do PRAD: Promover a cobertura vegetal das áreas alvo de reabilitação, através do plantio de espécies adequadas e técnicas de bioengenharia de solo; Realizar a restauração das áreas de transição entre as fitofisionomias de Floresta Estacional Semidecidual e Cerrado aptas a receberem o plantio de espécies; Monitorar as medidas vegetacionais propostas para estabelecer critérios de avaliação e controle, garantindo o êxito da cobertura vegetal e estabilidade das áreas em recuperação.

Conforme apresentado, a instalação, operação e fechamento do empreendimento acarretará na geração de extensas áreas degradadas. Para cada tipologia de área degradada foi proposto métodos de restauração ou reabilitação onde será levado em consideração o grau de degradação e a fitofisionomia referente à área a ser recuperada.

Em síntese serão adotados dois procedimentos de recuperação conforme esquema a seguir:

TABELA 14-8 - Síntese dos procedimentos adotados e áreas a serem recuperadas

Procedimento	Estrutura Associada	Área (ha)	Área (%)
Restauração das Áreas de Transição entre Floresta Estacional Semidecidual e Cerrado	Áreas de Terraplenagem, Acessos, Barragem B1 Auxiliar e encosta remanescente após remoção da Barragem B2	42,09	14,58
Reabilitação com Espécies Herbáceas / Arbustivas	Cava, Pilha de Estéril, Áreas taludes e bermas (diques, sumps)	246,57	85,42
Total		288,66	100

Fonte: PCA, 2017.

Restauração Das Áreas De Transição Entre Floresta Estacional Semidecidual e Cerrado

Na primeira etapa será feita a semeadura direta, através de um mix de espécies leguminosas com características de adubação verde, associado a espécies arbustivas pioneiras com características atrativas de fauna.

Na segunda etapa, após um ciclo de crescimento e produção de matéria orgânica das espécies leguminosas semeadas na primeira etapa, o sistema será enriquecido com linhas de diversidade alternadas por linhas de preenchimento, plantadas no espaçamento 3 x 3 m, com espécies predominantemente arbóreas. As linhas de preenchimento são constituídas por espécies pioneiras ou secundárias iniciais regionais arbóreas, de rápido crescimento, atrativas de fauna e de boa cobertura do solo. As linhas de diversidade reúnem espécies nativas regionais arbóreas que têm comportamentos sucessionais distintos, principalmente secundárias iniciais, secundárias tardias e clímax.

Além disso, considera-se também uma terceira etapa, que é a de enriquecimento. Após 3 anos de plantio, as áreas de recuperação devem ser enriquecidas com espécies epífitas oriundas de áreas autorizadas para supressão de floresta estacional na região.

As técnicas necessárias para esse modelo de recuperação são: coroamento da regeneração pré-existente, roçada manual, controle de formiga, capina química, coveamento/espaçamento/adubação, semeadura e seleção de espécies, plantio de mudas arbóreas e enriquecimento com espécies epífitas.



Reabilitação com Espécies Herbáceas / Arbustivas

Esta tipologia estará presente em diversas estruturas do empreendimento. Destacam-se: taludes e bermas formados na disposição de pilhas de estéril, formados nas operações de lavra, etc.

As técnicas necessárias para esse modelo são: acerto e regularização do talude, aplicação de microterraços, controle de formigas cortadeiras, coveamento, adubação e semeadura, hidrossemeadura, aplicação de tela vegetal e seleção de espécies para semeadura.

Manutenção

Para as áreas de transição de floresta estacional semidecidual e cerrado, a manutenção no primeiro ano deve ser feita a cada 3 meses através do coroamento periódico das mudas (60cm de diâmetro); roçada seletiva nas entrelinhas, aplicação de herbicida e combate a formigas cortadeiras. No segundo ano os tratos se repetem, mas a cada 4 meses. No terceiro ano os tratos são feitos a cada 6 meses. A partir do quarto ano, deve ser avaliada a necessidade de continuidade dos tratos culturais.

Nas áreas em reabilitação a principal atividade é o controle de formigas, durante o primeiro ano, não sendo necessário as capinas e coroamentos.

Monitoramento

O empreendedor propôs monitoramentos com avaliação da germinação e crescimento da espécie, indicadores de solo, recobrimento vegetal da área e presença de sulcos e ravinas.

Cronograma

Segundo o programa, em áreas de mineração de grande porte a recuperação não é feita de uma vez. Geralmente, como neste caso, as áreas são liberadas paulatinamente e a recuperação acontece ao longo do desenvolvimento da mineração.

Contudo, para o efetivo acompanhamento, do órgão ambiental, do desenvolvimento do PRAD, se faz necessário cronograma executivo das ações propostas no referido programa.

Dessa forma, a equipe sugere a inclusão da condicionante:

“Apresentar cronograma executivo das ações propostas no PRAD, com Anotação de Responsabilidade Técnica – ART.”

Planos e Programas para o meio físico

Programa de Gestão dos Níveis de Ruído e Vibração

Conforme apresentado na avaliação de impactos, haverá alteração nos níveis de ruído e vibração na área de influência do empreendimento nas fases de instalação e operação. Diante disso, o Programa de Gestão dos Níveis de Ruído e Vibração tem o objetivo de determinar diretrizes para as ações de controle e monitoramento dos níveis de ruído e vibração, visando especificamente:



- Minimizar os impactos ambientais advindos da alteração dos níveis de ruído.
- Identificar possíveis incômodos às comunidades existentes nas imediações da área de influência do Projeto.
- Proporcionar a identificação de necessidade de adoção de procedimentos operacionais adicionais com o intuito de reduzir as emissões provenientes das fontes geradoras do Projeto.
- Atender legislação ambiental pertinente

As ações de controle da fonte geradora consistem na manutenção periódica de veículos, máquinas e equipamentos. Ao longo do monitoramento das atividades, caso seja identificado a necessidade de intervenção na fonte de emissão, o empreendedor se compromete a substituir peças ou maquinário, a alterar o ritmo e o horário de trabalho dos equipamentos, isolar ou confinar o maquinário em cabines, utilizar silenciadores ou criar barreiras ecológicas. Os trabalhadores serão orientados a utilizar corretamente os equipamentos de proteção individual.

Durante toda a operação do empreendimento serão realizadas inspeções trimestrais, por meio do preenchimento de um check list, com o intuito de se verificar as principais fontes emissoras de ruído e vibração, identificar e avaliar anomalias e novas fontes de emissão.

O monitoramento de ruído será realizado de acordo com a metodologia estipulada em conformidade com a ABNT NBR 10.151, para cada etapa do Projeto. Todas as medições serão realizadas simultaneamente para ruído e vibração do solo no mesmo ponto. As campanhas de medição serão trimestrais, com medições no período diurno (06:00 às 22:00h) e noturno (22:00 às 06:00h). Deverá ser realizada uma campanha de monitoramento antes do início das obras de implantação de Tico-Tico para atualizar os níveis de ruído de background.

O monitoramento de vibração seguirá a metodologia descrita no Anexo da Decisão de Diretoria da CETESB nº 215/2007/E. Este documento determina que a avaliação deva ser feita diferenciadamente para os planos horizontal e vertical, por este motivo o plano apresentado pelo empreendedor consiste na realização do monitoramento de vibração com um acelerômetro triaxial, de modo a se obter, concomitantemente, os níveis de vibração no eixo vertical e em dois eixos horizontais. Com esta metodologia, os níveis obtidos nos dois eixos horizontais devem ser somados vetorialmente, segundo-a-segundo, determinando o valor máximo de vibração neste eixo a cada instante e, assim, obtendo-se o máximo pico horizontal.

Como não há legislação específica para avaliação dos níveis de vibração, o plano apresentado adota o critério de avaliação das possíveis interferências a serem causadas em construções e à população/receptores determinado por Whiffin e Leonard (1971), conforme tabela a seguir.

TABELA 14-9 Níveis recomendáveis de vibração. **Fonte:** PCA, 2017.



Velocidade de partícula – pico (mm/s)	Reação	Efeitos sobre as construções
0 - 0,15	Imperceptível pela população, não incômoda	Não causam danos de nenhum tipo
0,15 a 0,30	Limiar de percepção – possibilidade de incômodo	Não causam danos de nenhum tipo
2,0	Vibração perceptível	Vibrações máximas recomendadas para ruínas e monumentos antigos
2,5	Vibrações contínuas produzem incômodo na população	Virtualmente, não há risco de dano arquitetural às construções normais
05	Vibrações incomodativas	Virtualmente, não há risco de dano arquitetural às construções normais
10 - 15	Vibrações desagradáveis	Causam danos arquiteturais às residências

O empreendedor informa que os pontos de monitoramento foram definidos considerando-se as principais emissões do Projeto e a existência de receptores. Os quatro pontos monitorados pela antiga MMX foram mantidos, sendo acrescentados novos pontos, os quais foram monitorados durante as campanhas de background realizadas para composição do diagnóstico ambiental.

TABELA 14-10 - Pontos de Monitoramento de ruído e vibração. Fonte: PCA, 2017.

Ponto de Monitoramento	Coord. X	Coord. Y	Fonte (Correspondência com pontos do Diagnóstico)
RV - 01	572.059	7.774.693	P1 - Ponto monitorado pela Mineração Morro do Ipê
RV - 02	572.969	7.777.743	P-03 - Ponto Monitoramento Walm
RV - 03	574.434	7.777.514	P4 - Ponto monitorado pela Mineração Morro do Ipê
RV - 04	576.207	7.776.577	P-06 - Ponto Monitoramento Walm
RV - 05	574.107	7.778.324	P-01 - Ponto Monitoramento Walm
RV - 06	574.360	7.778.918	P2 - Ponto monitorado pela Mineração Morro do Ipê
RV - 07	575.232	7.778.489	P3 - Ponto monitorado pela Mineração Morro do Ipê
RV - 08	578.125	7.777.373	P-07 - Ponto Monitoramento Walm
RV - 09	578.235	7.777.228	P-08 - Ponto Monitoramento Walm

Foi questionado pela equipe técnica os impactos da ampliação da PDE Grota das Cobras sobre a comunidade Candelária, uma vez que a mesma está a cerca de 500 metros do empreendimento. O empreendedor enviou a seguinte resposta:

“Em relação à ruído e vibração, o Programa de Gestão dos Níveis de Ruído e Vibração estabelece quatro pontos de monitoramento a norte a norte da pilha de estéril Grota das Cobras e 3 pontos a leste desta estrutura. Dos pontos localizados a norte, um deles, denominado RV-03, se encontra em local limítrofe aos limites da propriedade da Mineração Morro do Ipê, a aproximadamente 600 metros da futura pilha de estéril Grota das Cobras. “



Importante salientar que o residencial Candelária está inserido no bairro Maracanã Comercial, local onde está instalado o ponto de monitoramento RV-03. Acredita-se que o ponto de monitoramento seja suficiente, mas a empresa deverá reforçar as ações de controle de ruído e vibração da mineração nos limites com o residencial Candelária.

TABELA 14-11 Cronograma de execução do monitoramento de ruído e vibração. **Fonte:** PCA, 2017.

Atividade	Implantação das grandes estruturas do projeto	Vida útil do empreendimento											
		Após a obtenção da licença durante a vida útil do empreendimento											
		Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12
Inspecções para verificar as principais fontes emissoras de ruído e vibração	X			X			X			X			X
Monitoramento de Ruído e Vibração	X			X			X			X			X
Relatório de Resultados	X			X			X			X			X
Relatório Anual													X

Programa de Gestão de Resíduos Sólidos

O programa tem o objetivo de estabelecer diretrizes para a classificação, segregação, armazenamento e destinação dos resíduos sólidos gerados durante toda vida útil do empreendimento e garantir que os mesmos tenham a correta destinação, conforme a legislação vigente. Além disso, as práticas a serem adotadas pelo empreendedor em relação à gestão de resíduos podem minimizar custos operacionais relacionados à uma eventual recuperação de áreas contaminadas ou à reparação de danos a terceiros, que poderiam ser causados pela gestão inadequada dos resíduos.

O programa já é desenvolvido pela empresa, uma vez que algumas atividades já se encontram em operação e devidamente licenciadas. A continuidade das atividades será conduzida por equipe previamente designada e treinada, de acordo com os seguintes procedimentos:

- Elaborar anualmente conforme orientação Deliberação Normativa Copam 90/2005, o Inventário de Resíduos gerados no empreendimento: caracterização qualitativa e quantitativa dos resíduos gerados.
- Continuidade das atividades de Coleta Seletiva e implantação em novas áreas do empreendimento.
- Segregar corretamente os resíduos gerados pela operação do empreendimento em função de sua classificação, acondicionar e coletar, conforme os procedimentos estabelecidos.
- Estocar o resíduo no Depósito Intermediário de Resíduo (DIR) e posteriormente, em função da classificação, encaminhá-los para empresas especializadas em reciclagem.
- Os resíduos que não podem ser reciclados devem ser destinados à Central de Material Descartado (CMD) e acondicionados segundo a característica dos materiais até sua destinação final.
- Treinar continuamente os funcionários.



- Tratamento de Não Conformidades (NC).

Os dados de geração dos resíduos, incluindo os gerados por empresas contratadas deverão ser informados em planilha específica alimentada pela Mineração Morro do Ipê. Anualmente esses dados deverão ser apresentados em meio digital a Fundação Estadual de Meio Ambiente. A classificação e destinação final de cada resíduo é apresentada na **TABELA 14-12**.

TABELA 14-12 Classificação e destinação final dos resíduos sólidos. **Fonte:** PCA, 2017.

Resíduos	Local de Destinação
Resíduos diversos (madeira, ferragens, sucatas metálicas, cabos, isolantes, etc)	DIR posteriormente encaminhados para reciclagem em empresas especializadas
Resíduos de papéis ou papelão, embalagens plásticas etc (não contaminadas)	
Resíduos diversos (borrachas, etc)	Aterro Industrial externo
Resíduos não recicláveis	
Resíduos orgânicos de alimentação (restaurante)	Compostagem Externa
Resíduos de sanitários	Ete
Óleos lubrificantes e hidráulicos usados	Reciclagem em empresas especializadas
Materiais contaminados com óleo, graxas, tintas, solventes etc	Solidificação e Disposição em Aterros industriais externos
Lâmpadas fluorescentes, baterias, pneumáticos	Aterros industriais externos
Resíduos de serviço de saúde	Acondicionados e encaminhados a empresas especializadas na coleta e destinação de resíduos de saúde

A disposição dos resíduos perigosos deve ser realizada em áreas cobertas, bem ventiladas, seladas com concreto, providas de canaletas para coletar o material líquido derivado de eventuais vazamentos e a água de lavagem, de modo a impedir a lixiviação e percolação de substâncias para o solo e água subterrânea. As embalagens utilizadas para acondicionamento de resíduos químicos perigosos devem ser devidamente etiquetadas e conter informações como: nome do resíduo, características, área geradora, forma de manuseio, procedimentos de emergência, etc. Os resíduos perigosos serão encaminhados para disposição final em empresas receptoras que deverão fornecer ao responsável pelo gerenciamento dos resíduos, o Certificado de Recebimento, Tratamento ou Destino Final dado ao resíduo, bem como uma cópia da autorização de recebimento do resíduo, emitido pelo órgão ambiental competente.

O cronograma de execução é apresentado na **TABELA 14-13**.

TABELA 14-13: Cronograma de execução do Plano de Gestão de Resíduos Sólidos. **Fonte:** PCA, 2017.



Atividade	Implantação das grandes estruturas do projeto	Vida útil do empreendimento											
		Após a obtenção da licença durante a vida útil do empreendimento											
		Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12
Coleta Seletiva	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Treinamento Funcionários	X												X
Relatório Anual juntamente com o Inventário de Resíduos Sólidos													X

Programa de Controle, Monitoramento e Mitigação dos Processos Erosivos

O objetivo desse programa é reduzir as situações específicas de risco de ocorrência de processos erosivos e movimentos de massa na área do empreendimento, bem como controlar os processos erosivos pré-existent ou que possam vir a ser desencadeados pelas atividades desenvolvidas na ADA.

O plano de trabalho consiste na identificação dos tipos de instabilidade de taludes e encostas, os quais deverão ser foco das vistorias das ações de monitoramento. Num segundo momento será realizada a análise de suscetibilidade à erosão natural, com identificação de zonas críticas. Por último serão identificadas as atividades e processos do empreendimento passíveis de causar processos erosivos e gerar sedimentos. O programa se baseia em ações de controle e prevenção, monitoramento e mitigação, conforme descrição da TABELA 14-14.

TABELA 14-14 Ações do Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos. Fonte: PCA, 2017.

Tipologia de ação	Definição	Abrangência
Ações de Controle e Prevenção	Correspondem a ações e procedimentos diretos e estruturais na Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento que visam o controle e prevenção de processos erosivos. São ações que envolvem o manejo das empreiteiras na implantação, ou seja, nos locais em que será necessária a realização de obras para expansão do empreendimento, e os controles intrínsecos previstos em projeto.	ADA
Ações de Monitoramento	Correspondem a ações e procedimentos preventivos decorrentes de avaliações periódicas do estado de conservação das estruturas que envolvem o risco de erosão e assoreamento. Este tipo de ação é o foco principal de detalhamento do programa.	ADA/AID
Ações de Mitigação	Ações e procedimentos de intervenção e manutenção para combater os efeitos de processos erosivos em geral, caso estes tenham alcançado estágios avançados de instabilidade ou degradação, assim como o assoreamento ou obstrução das estruturas de controle intrínsecas do empreendimento. Envolvem principalmente o sistema de drenagem do empreendimento.	ADA/AID



As ações de controle e prevenção correspondem a construção de bacias de contenção de sólidos, concentração dos fluxos d'água proveniente do escoamento superficial, por meio de dispositivos de drenagem como canaletas ligados a sumps escavados. As obras de terraplanagem, aterro e corte de taludes serão realizadas preferencialmente durante o período seco. Além disso, será feita a imediata recuperação vegetal das áreas terraplenadas e liberadas conforme o avanço das atividades do empreendimento, prevenindo o surgimento de processos erosivos.

As ações de monitoramento dos processos erosivos seguem os seguintes procedimentos:

- Monitoramento de todos os dispositivos provisórios e definitivos do sistema de drenagem de águas pluviais do empreendimento, seguido de elaboração de relatório de estruturas inadequadas e inspeção da eficácia das soluções propostas/aplicadas.
- Monitoramento sistemático e sucessivo de toda a área de influência do direta do empreendimento, no tocante à existência de processos/focos erosivos intensificados e significativos, com elaboração de relatório de ocorrências e definição das medidas de controle a serem aplicadas. O controle dos processos erosivos deverá ser realizado por meio de práticas de bioengenharia de estabilização de taludes e encostas, pautadas pelas indicações e métodos presentes nesse programa, bem como no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).
- Monitoramento especial da evolução das áreas que sofreram intervenções de mitigação.
- Locação de pontos de monitoramento qualitativo nas principais drenagens vinculadas ao desenvolvimento do Projeto Morro do Ipê – 6 Mtpa, de preferência na AID, alguns metros após a estrutura da ADA, visando identificar a eficiência das estruturas. Os pontos são os mesmos previstos para o monitoramento da Qualidade das Águas, podendo ser usados os resultados do parâmetro turbidez para elaboração de análise.

Durante as campanhas de campo deverão ser preenchidas fichas de identificação de ocorrências observando se os processos identificados afetam o sistema de drenagem ou se estão ocorrendo em outros pontos do terreno na área de interesse. As fichas preenchidas deverão formar um banco de dados para subsidiar as campanhas futuras, nas quais deverão ser especialmente monitoradas as áreas que: i) Apresentarem, na primeira campanha de campo, focos erosivos pré-existent. ii) Apresentarem, na primeira campanha de campo, significativa suscetibilidade a processos erosivos e movimentos de massa. iii) Sofrerem interferências diretas das obras do empreendimento. iv) Sofrerem algum tipo de ação corretiva/mitigação de processo erosivo.

Um relatório técnico será elaborado ao final de cada campanha, contendo todas as informações referentes aos dados secundários e aos dados primários coletados em campo, classificando as ocorrências erosivas e as áreas suscetíveis através de um índice de prioridade de correção, elaborado a partir dos graus de evolução e das tendências evolutivas dos focos. Para as ações de mitigação, o PCA recomenda que sejam aplicadas as técnicas sugeridas no Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD). As **TABELA 14-15** e **TABELA 14-16** apresentam as frequências das atividades e o cronograma de execução.

TABELA 14-15: Frequência das atividades das atividades do Programa de Controle, Monitoramento e Mitigação de Processos Erosivos. **Fonte:** PCA, 2017.



Atividades	Frequência	Término
Monitoramento dos processos erosivos e movimentos de massa em campo	Período chuvoso: mensal (6 vezes) Período seco: bimestral (3 vezes: maio, julho e setembro)	2 anos após o fechamento do empreendimento
Inspeção do sistema de drenagem pluvial	Período chuvoso: bimestral (3 vezes: novembro, janeiro e março) Período seco: 1 vez (setembro)	2 anos após o fechamento do empreendimento
Intervenções necessárias (quando)	Definida de acordo com a necessidade	Definida de acordo com a necessidade
Relatórios de atividades	Após cada campanha de monitoramento em campo	2 anos após o fechamento do empreendimento

TABELA 14-16 Cronograma de execução do Programa de Controle, Monitoramento e Mitigação de Processos Erosivos. **Fonte:** PCA, 2017.

ANOS APÓS O FECHAMENTO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Período climatológico	Chuva	Chuva	Chuva	Transição	Seca	Seca	Seca	Seca	Seca	Transição	Chuva	Chuva
Monitoramentos em campo	X	X	X		X		X		X		X	X
Inspeções do sistema de drenagem em campo	X		X						X		X	
Elaboração dos relatórios	X	X	X		X		X		X		X	X
Intervenções	Quando necessárias											

Programa de Gestão dos Recursos Hídricos - PGRH

O Plano de Gestão de Recursos Hídricos (PGRH) é composto por três sub-programas que objetivam estabelecer uma rotina de monitoramento qualitativo e quantitativo dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos das áreas sob influência do empreendimento, consolidando e complementando ações que já se encontram em andamento no empreendimento. Os três sub-programas serão descritos a seguir:

Sub-programa de Monitoramento da Dinâmica Hidrológica e Sedimentológica

O Programa de Monitoramento da Dinâmica Hidrológica e Sedimentológica apresenta elementos para que a inserção do empreendimento nas bacias hidrográficas por ele interferidas seja acompanhada e monitorada, como forma de identificar ações e medidas que se fizerem necessárias para a mitigação e redução dos impactos sobre os recursos hídricos.

Os principais cursos de água situados no contexto do empreendimento são:



- **Sub-bacia do córrego Quéias**, afluente do rio Manso, cujas cabeceiras serão ocupadas, em parte, pela ampliação da Cava Tico-Tico na região da mina de Ipê. O córrego Quéias alimenta o reservatório da Barragem do Manso, operada pela COPASA-MG e destinada ao abastecimento de 28,3% da Região Metropolitana de Belo Horizonte - RMBH;

- **Sub-bacia do córrego Grande**, também afluente do rio Manso, terá parte dos afluentes de sua margem esquerda interferidos pela ampliação da Cava Tico-Tico;

- **Sub-bacia do córrego São Joaquim**, cujas cabeceiras serão ocupadas, em parte, pela ampliação das cavas e parte dos afluentes de sua margem direita serão sobrepostos pela pilha de estéril.

- **Sub-bacia do córrego Farofas**, afluente do rio Paraopeba, cujas cabeceiras serão ocupadas, em parte, pela ampliação da Cava Tico-Tico.

Os principais objetivos do programa são:

- Estabelecer uma rotina de monitoramento da vazão e da dinâmica sedimentar nos cursos d'água.
- Garantir o controle da erosão e assoreamento nos cursos de água, considerando as diretrizes e políticas de recursos hídricos praticadas e deliberadas pelos Comitês de Gestão das Bacias Hidrográficas, IGAM, ANA e demais atores sociais com atuação nas Bacias do rio Paraopeba, bem como na política ambiental da Mineração Morro do Ipê S.A.
- Indicar procedimentos necessários à adequada gestão dos recursos hídricos como forma de se estabelecer seu controle e promover a mitigação do impacto de alteração da dinâmica hídrica.
- Indicar procedimentos para mitigação de impactos advindos do rebaixamento de nível da água subterrânea nas cavas nos corpos de água de entorno das mesmas.

As medições de vazão deverão ser realizadas a partir do uso dos vertedouros, molinetes e/ou flowtracker. A localização dos pontos de medição que não se encontram situados em vertedouros já existentes na área de estudo, poderá ser ajustada em campo, na ocasião do início do monitoramento, em função da definição de seções fluviais adequadas. Os pontos de monitoramento são apresentados na tabela x.

TABELA 14-17 Pontos de monitoramento da dinâmica hidrológica e sedimentológica. **Fonte:** PCA, 2017.



Ponto	Coord. X	Coord. Y	Local	Justificativa
VERT1	574.338	7.777.185	Afluente do córrego Olaria	Vertedouro situado na Barragem B1.
VERT2	574.501	7.776.382	Afluente do córrego Olaria	Vertedouro situado na Barragem B2.
VERT3	572.127	7.774.978	Córrego Queias	Vertedouro situado na saída da bacia de contenção da Cava do Ipê.
VERT4	572.608	7.776.111	Córrego do Rego ou Vista Alegre	Vertedouro situado no córrego do Rego, que drena áreas de apoio operacional e administrativo.
VERT5	574.827	7.777.228	Córrego Olaria	Vertedouro imediatamente a jusante da Pilha de Estéril Grotas das Cobras.
H1	571.416	7.773.830	Córrego Queias	Ponto a jusante das estruturas do empreendimento já no curso d'água, possibilitando avaliação da eficiência da estrutura de contenção a montante.
H2	574.812	7.774.124	Córrego Grande	Ponto posicionado a jusante dos pontos H2 e H3, possibilitando o acompanhamento hidrológico e sedimentológico a jusante.
H3	573.573	7.774.936	Afluente do córrego Grande	Situado a jusante do Sump 14 e localizado em área prevista para restituição das águas providas do rebaixamento do nível freático.
H4	574.613	7.774.935	Afluente do córrego Grande	Ponto posicionado de maneira a captar as águas providas da restituição das águas do rebaixamento do nível freático nas cabeceiras adjacentes a cava Tico-Tico.
H5	574.602	7.777.497	Córrego da Olaria	Ponto localizado a jusante do dique de contenção de sedimentos relativo à PDE Grotas das Cobras.

Para a avaliação quanto aos sedimentos em cursos d'água, prevê-se monitoramentos dos tipos quantitativo e qualitativo. Em termos qualitativos deve ser realizada uma avaliação das características tangíveis a vista in situ e via sensoriamento remoto. O monitoramento poderá ter frequência mensal ou trimestral, conforme indicado no cronograma executivo. Para a avaliação da dinâmica sedimentológica em termos quantitativos, é prevista a integração com o monitoramento do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais, Potáveis e dos Efluentes Líquidos. Este programa avalia a turbidez e a concentração de sólidos totais dissolvidos, suspensos, sedimentáveis e totais. O cronograma executivo é apresentado a seguir.

TABELA 14-18 Cronograma executivo do monitoramento da dinâmica hidrológica e sedimentológica. **Fonte:** PCA, 2017.



Tipologia do monitoramento e justificativa	Pontos	Periodicidade	Metodologia	Início	Fim
Vertedouro (outorgada pelo IGAM, para atendimento à legislação / condicionantes da outorga)	VERT1 VERT2 (ajustado) VERT3 Rio Paranaíba	Vazio Diário (conforme solicitação das portarias de outorga emitidas pelo IGAM) Dinâmica sedimentar - Monitoramento qualitativo trimestral - Monitoramento quantitativo	Equipamentos manuais ou automatizados	Imediato (após LP+LJ)	
Jusante das estruturas de contenção de sedimentos VERT2: Direto de fundo da Barragem B2 VERT4: Monitoramento de possíveis alterações a jusante	VERT2 VERT4 H1 H5 H3	Vazio Mensal Dinâmica sedimentar - Monitoramento qualitativo mensal - Monitoramento quantitativo* - H1, H5	Molinetes ou outros métodos operacionalizados por mão de obra qualificada no local	Imediato (após LP+LJ) Imediato (após LP+LJ)	2 anos após o fechamento
Jusante das locais previstas para reposição de água do rebasamento na área das caves, para controle das alterações	H2 H3 H4	Vazio Trimestral, nos dois primeiros anos antes do início do rebasamento e Quinzenal após o início do rebasamento. Dinâmica sedimentar - Monitoramento qualitativo trimestral - Monitoramento quantitativo* - H2	Equipamentos manuais ou automatizados	2021 (dois anos antes do início da atividade de rebasamento)	

Sub-programa de Qualidade das Águas Superficiais, Potáveis e de Efluentes Líquidos

O monitoramento da qualidade dos efluentes líquidos e das águas superficiais sob a influência do empreendimento tem os seguintes objetivos:

- Aprofundar o conhecimento da situação atual da qualidade físico-química e bacteriológica das águas superficiais e dos efluentes líquidos nas diferentes fases do empreendimento;
- Acompanhar os efeitos do empreendimento sobre os corpos hídricos receptores da área de influência do Projeto, avaliando a sua conformidade com a legislação vigente;
- Acompanhar os efeitos da implantação, operação e fechamento do empreendimento sobre a geração de efluentes líquidos advindos das atividades do Projeto, avaliando a sua conformidade com a legislação vigente;
- Acompanhar as variações dos principais constituintes físico-químicos e bacteriológicos das águas superficiais e dos efluentes líquidos ao longo da vida útil do empreendimento;
- Fornecer subsídios para a avaliação da eficácia dos programas de controle ambiental implantados;
- Garantir os padrões de potabilidade para as águas distribuídas nas áreas operacionais, destinadas ao consumo humano.

A rede de monitoramento proposta para a matriz de águas superficiais compreende 10 pontos de monitoramento localizados em ambientes lóticos, dois pontos localizados na saída das ETAs, e para a matriz efluentes, propõe-se uma rede amostral com pontos localizados na entrada e saída dos sistemas ETE, SAOs, Fossas e vertedouro. Os pontos de monitoramento são apresentados a seguir.

TABELA 14-19 Pontos de monitoramento da qualidade das águas superficiais e de efluentes líquidos. **Fonte:** PCA, 2017.



Ponto	LOCAL	Coordenadas SIRGAS 2011 UTM 23		Tipo	Período de Monitoramento PCA
		X	Y		
A-04	Afluente Córrego Grande 01	574752	7774108	Água Superficial	Até o fechamento do empreendimento
A-05	Afluente Córrego Grande 02	574104	7774127		Até o fechamento do empreendimento
Montante Água Mineral Iguaçu	Córrego do Razo ou Voto Alagoa a montante da captação de água mineral Iguaçu	573565	7775567		Até o fechamento do empreendimento
A-06	Córrego Grande	574838	7774140		Até o fechamento do empreendimento
ASP10	Córrego parará a jusante da estrada de acesso Tico-Tico	573267	7776384		Até o fechamento do empreendimento
Córrego Açuda Casado	Córrego Açuda Casado	570191	7776820		Até o fechamento do empreendimento
Barrag. B1, B1-Aux e B2 - (Jus)	Juante das Barragens B1, B1-Aux e B2	574260	7777161		Até o fechamento do empreendimento
Bar. Cuias (Jus)	Juante da Barragem Cuias	571429	7775634		Até o fechamento do empreendimento
Córrego Clara (Mont-dreta)	Montante direita Córrego Clara	574586	7777501		Até o fechamento do empreendimento
Córrego Grande Montante	Córrego Grande montante do empreendimento	574030	7773564		Até o fechamento do empreendimento
ETA Ipê	Borda da ETA Ipê	-	-	Água Potável	Até o fechamento do empreendimento
ETA Tico-Tico	Borda da ETA Tico-Tico	-	-		Até o fechamento do empreendimento
Juante de Barragem B1	Juante Barragem B1/B2	572128	7774879	Efluente Industrial	Até a finalização da operação da Mina Ipê
Dique da Conquistinha	Dique da Conquistinha	573300	7775541		Até o fechamento do empreendimento
Juante Dique de Contenção de Sedimentos	Juante do Dique de Contenção de Sedimentos	574627	7777228		Até o fechamento do empreendimento
Juante Semp 14	Juante do Semp 14	573228	7775101		Até o fechamento do empreendimento
CSAO - Posto de combustível - Tico-Tico	CSAO - Posto de combustível	574330	7776773		Até o fechamento do empreendimento
CSAO - Lavador administrativo IPÊ	CSAO - Lavador administrativo	572757	7775275		Até a finalização da operação da Mina Ipê
Dreno - Casa Água Mineral	Dreno de Gábio Casa Água Mineral	572303	7775767		Até a finalização da operação da Mina Ipê
Bar. B1-Aux (Jus)	Juante da Barragem B1 Auxiliar	574327	7776951		Após o fechamento do empreendimento
CSAO - Oficina Ipê	CSAO - Oficina de manutenção MECMA	573746	7776389		Até a finalização da operação da Mina Ipê
CSAO - Posto de combustível - IPÊ	CSAO - Posto de combustível Ipê	572985	7775369		Até a finalização da operação da Mina Ipê
SAD Lavador de Rodas	SAD Lavador de Rodas	573818	7775506		Até o fechamento do empreendimento

Ponto	LOCAL	Coordenadas SIRGAS 2011 UTM 23		Tipo	Período de Monitoramento PCA
		X	Y		
CSAO Nova Oficina de Beneficiamento	Usina NTT	573696	7775718	Efluente Sanitário	Até o fechamento do empreendimento
FS - Almoceirão-Tico-Tico	Fossa Séptica Almoceirão	573640	7775737		Até o fechamento do empreendimento
ETE- IPÊ	ETE	572721	7775363		Até a finalização da operação da Mina Ipê
FS-FA - Laboratório químico	Fossa Séptica / Filtro Ananásio - Laboratório químico	572639	7775106		Até a finalização da operação da Mina Ipê
FS-FA - Prédio IC	Fossa Séptica / Filtro Ananásio - Prédio IC	572591	7775366		Até a finalização da operação da Mina Ipê
FS-FA - Oficina Mecânica 02	Fossa Séptica / Filtro Ananásio - Oficina Mecânica 02	573667	7775775		Até o fechamento do empreendimento
FS-FA - Barragem Porteira	Fossa Séptica Barragem Porteira	572894	7775402		Até o fechamento do empreendimento
Fossa 1	Usina NTT	573728	7775707		Até o fechamento do empreendimento
Fossa 2	Usina NTT	573660	7775667		Até o fechamento do empreendimento
Fossa 3	Usina NTT	573501	7775713		Até o fechamento do empreendimento
Fossa 4	Usina NTT	574142	7775785		Até o fechamento do empreendimento
Fossa 5	Usina NTT	574101	7775737		Até o fechamento do empreendimento
Fossa 6	Usina NTT	573665	7775785		Até o fechamento do empreendimento

Os efluentes sanitários provenientes da ETE terão como destinação final uma vala de infiltração e os das fossas sépticas serão destinados a sumidouros. Os efluentes da ETEO e ETEQ serão recirculados e dessa forma não serão monitorados. Dessa forma, apenas os efluentes industriais das CSAO e os efluentes das barragens terão como disposição final águas superficiais, as quais também serão monitoradas. Os parâmetros adotados para o monitoramento da matriz efluentes são apresentados na tabela abaixo.

TABELA 14-20 Relação dos parâmetros físico-químicos e Bacteriológico mensais – Matriz de efluentes sanitários e industriais. **Fonte:** Adendo ao EIA, 2018.



Parâmetros	Unidade	DNCONJUNTA COPAM/CERH-MG N.º 1, MAIO/2008, EFLUENTES ⁽¹⁾	NBR 13969:1997 ⁽¹⁾	Destinados a sistemas de infiltração no solo	Lançamento em corpos receptores
Coliformes fecais	Ind./100mL	-	*	x	x
DBO	mg/L	60 ou eficiência de redução	*		x
DQO	mg/L	180 ou eficiência de redução	*		x
Fenóis totais	mg/L	0,5			x
Ferro dissolvido	mg/L	15			x
Fosfato		-	*		x
Manganês dissolvido	mg/L	1			x
Materiais flutuantes	-	V.A.			x
Nitrato	mg/L	-	20	x	x
Nitrogênio amoniacal	mg/L	-	5		x
Óleos e graxas mineral	mg/L	20			x
Óleos e graxas vegetal	mg/L	50			x
Óleos e graxas	mg/L		*		x
Oxigênio Dissolvido	Mg/L	-	Mín. 2		x
pH	-	6 a 9	6 a 9	x	x
Sólidos sedimentáveis	mL/L	1	*		x
Sólidos suspensos totais	mg/L	100			x
Sulfeto	mg/L	1			x
Surfactantes aniônicos (ABS)	mg/L	2			x
Temperatura	°C	40	40		x

O monitoramento da qualidade das águas superficiais terá frequência trimestral, sendo duas campanhas no período chuvoso e duas no período de estiagem, com quatro coletas anuais. Para frequência de monitoramento da matriz efluentes propõe-se que seja ela mensal, com doze coletas anuais.

O programa está associado a toda a vida útil do empreendimento, abrangendo atividades continuadas, as quais devem ser mantidas permanentemente para permitir o alcance de manejo integrado do uso da água. O cronograma é apresentado a seguir.

TABELA 14-21 Cronograma de execução do monitoramento da qualidade das águas superficiais, potáveis e efluentes líquidos. **Fonte:** PCA, 2017.



Atividades	Primeiro ano de monitoramento*												Até o fechamento da Mina											
	Mês												Mês											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Amostragem Matriz Águas Superficiais	x				x			x			x			x			x			x			x	
Elaboração de Relatório Parcial – Matriz Águas Superficiais				x			x			x			x			x			x			x		
Elaboração de Relatório Anual – Matriz Águas Superficiais													x											
Amostragem Matriz Águas Potáveis		x			x			x			x			x			x			x			x	
Elaboração de Relatório Parcial – Matriz Águas Potáveis				x			x			x			x			x			x			x		
Elaboração de Relatório Anual – Matriz Águas Potáveis													x											
Amostragem Matriz Efluentes	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Elaboração de Relatório Parcial – Matriz Efluentes		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x
Elaboração de Relatório Anual – Matriz Efluentes													x											

Sub-programa de Monitoramento Hidrogeológico e da Qualidade das Águas Subterrâneas

O objetivo geral do Programa de Monitoramento Hidrogeológico e de Qualidade das Águas Subterrâneas é monitorar possíveis alterações na disponibilidade hídrica subterrânea, observando eventuais variações nos níveis monitorados e observar a manutenção da qualidade ambiental dos aquíferos subjacentes à Serra das Farofas. Os objetivos específicos são descritos a seguir:

- Estruturar um Sistema de Monitoramento durante toda a vida útil do Projeto Morro do Ipê – 6 Mtpa;
- Avaliar, com a utilização de Modelo Conceitual e Modelos Numéricos de Fluxo das Águas Subterrâneas, potenciais alterações nos fluxos hídricos subterrâneos ou mesmo nos volumes dos fluxos hidrológicos superficiais a partir da implantação e operação da atividade.
- Realizar o reconhecimento das condições hidrogeológicas e hidroquímicas do local antes da retomada do empreendimento, considerando o futuro bombeamento das frentes de lavras para rebaixamento do nível freático;
- Acompanhar os efeitos de bombeamento das águas subterrâneas nas oscilações do nível de água freático;
- Prever interferências a usuários locais dos mananciais subterrâneos a fim de antecipar medidas de mitigação;
- Monitorar a qualidade das águas subterrâneas, detectando eventuais alterações das características físico-químicas.

A caracterização geométrica e piezométrica dos sistemas aquíferos da ADA e AID do empreendimento resultam de um plano de monitoramento quantitativo, orientado para o controle das amostragens de dados hidrodinâmicos. O programa apresentado demonstra que as Unidades Hidrogeológicas do Grupo Itabira (onde se desenvolverá a frente de lavra) e do Grupo Piracicaba (onde ocorrerá a ampliação da pilha de estéril), possuem geometrias e permeabilidades distintas, sendo necessária a delimitação precisa de cada aquífero. Além disso, deve-se revisar os modelos hidrogeológicos periodicamente a partir dos dados do monitoramento.



A área contava com 16 piezômetros, mas apenas 8 tiveram conferência efetiva do nível d'água durante os anos de 2015 e 2016. Os demais foram indicados como inexistentes ou com obstruções para leitura do instrumento ou com impedimento de acesso. Espera-se que ao final de um ano hidrológico completo, o volume de dados coletados e tratados deve ser suficiente para prover a revisão da caracterização hidrogeológica da área. O programa recomenda que a rede de monitoramento deverá ser ajustada conforme a configuração da cava e o avanço da lavra, podendo ocorrer a implantação de novos piezômetros e poços de monitoramento. A frequência de monitoramento deverá ser mensal. A seguir são apresentados os poços de captação localizados na AID do empreendimento e os dados cadastrais dos piezômetros.

TABELA 14-22 Poços de captação perfurados no domínio da AID. **Fontes:** MDGEO, 2012; IGAM, 2015; Morro do Ipê, 2017 (PCA, 2017).

Poço	Coordenadas UTM		Processo IGAM	Cota (m)	Prof.	Vazão outorgada (m³/h)	Litologia
	N	E			Poço (m)		
Poço 1	572398	7775719	04265/2012	1137	152	9	Itabirito
Poço 2	574604	7775256	04267/2012	1121	152	74,9	Itabirito
Poço 3	573797	7775362	04269/2012	1130	150	17,5	Itabirito
Poço 4	574109	7775116	04266/2012	1107	182	6	Quartzito
Poço 5	573518	7775256	04270/2012	1086	190	52,8	Quartzito/ Filito
Poço 6	575209	7775554	04268/2012	1151	200	18	Filito/ Itabirito

TABELA 14-23 Dados cadastrais dos piezômetros nas Minas Tico-Tico e Ipê. **Fonte:** PCA, 2017.

Piezômetro	Coordenadas	Situação	Aqüífero monitorado
PZ01	572317/7775341	Operante	Aqüífero fissural (Cauê)
PZ02	573608/7775363	Operante	Aqüífero fissural (Cauê)
PZ03	574605/7775257	Operante	Depósitos colúvio-aluviais
PZ04	575307/7775560	Sem acesso	Aqüífero fissural (Cauê)
PZ05	575506/7775458	Inexistente	Depósitos colúvio-aluviais
PZ06	576204/7775357	Travando	Depósitos colúvio-aluviais
PZ07	575605/7775456	Inexistente	Aqüífero fissural (Cauê)
PZ08	574008/7775262	Operante	Depósitos colúvio-aluviais
PZ09	574192/7775469	Inexistente	Depósitos colúvio-aluviais
PZ10	575991/7775945	Restrito (cavidade)	Depósitos colúvio-aluviais
PZ11	575420/7775435	Operante	Aqüífero fissural (Cauê)
PZ12	573535/7775241	Operante	Aqüífero fissural (Cauê)
PZ13	574478/7775067	Operante	Aqüífero fissural (Caraça)
PZ17	572017/7775690	Operante	Aqüífero fissural (Cauê)
PZ18	574478/7774983	Inexistente	Aqüífero fissural (Caraça)
PZ19	575187/7776162	Inexistente	Depósitos colúvio-aluviais



Também serão monitoradas as vazões das nascentes de água interferidas pela ampliação das cavas e pela pilha de estéril, considerando as que estão acima da cota de 1.030 metros e a conexão entre unidades aquíferas, devido ao seu caráter fraturado. A frequência de monitoramento será trimestral, com objetivo de quantificar permanentemente as vazões efetivamente impactadas, assim como a real alteração no regime hidrológico nos cursos de água sobrepostos pela pilha de estéril. Os pontos de monitoramento são apresentados a seguir:

TABELA 14-24 pontos de monitoramento de nascentes. **Fonte:** PCA, 2017.

ID	Sub-bacia	Coordenadas		Cota (m)	Frequência
		E	N		
NTT-01	Córrego Farofas	577594	7774906	1105	Trimestral
NTT-20	Córrego Farofas	577100	7775328	1114	
NTT-23	Córrego Olaria	574177	7776380	1037	
NTT-34	Córrego Igarapé	573380	7776265	1038	
NTT-36	Córrego Igarapé	573354	7776245	1046	
NTT-38	Córrego Grande	574801	7775202	1042	
NTT-45	Córrego do Rego	572803	7775942	1035	
NTT-46	Córrego do Rego	572671	7775944	1034	
NTT-53	Córrego Açolta-Cavalo	576131	7776485	1071	
NTT-62	Córrego Grande	573530	7774703	1018	
NTT-66	Córrego Grande	573941	7774571	984	
P-05	Córrego da Olaria	574480	7776370	1022	
P-06	Córrego da Olaria	574418	7776379	1027	
P-07	Córrego da Olaria	575216	7776775	1018	
P-10	Córrego do Rego	572881	7775959	1067	

Programa de Gestão Geotécnica de Pilhas, Barragens e Cavas

O objetivo deste Programa é a avaliação sistêmica da integridade física das pilhas de estéréis, dos diques para reservação de água, dos diques para contenção de sedimentos, dos taludes das cavas de mineração, dos taludes industriais e barragens visando a garantia da segurança geotécnica e a manutenção ambiental do território onde o empreendimento está inserido.

Durante as obras de instalação do empreendimento, o programa se iniciará com a elaboração do Acompanhamento Técnico de Obra - ATO, pela gerência de geotecnia. Durante a execução das obras serão executadas as seguintes atividades:

- Fiscalização das atividades de construção;
- Acompanhamento topográfico e do laboratório de compactação de solos;
- Acompanhamento de fiscal técnico da gerência de geotecnia Mineração Morro do Ipê;



- Realização de reuniões regulares semanais com presença da fiscalização de campo, de empresa construtora, do projetista da barragem e dos técnicos e engenheiros da Mineração Morro do Ipê;

Imediatamente ao final da construção deve ser apresentado o relatório “As built - como construído”, preferencialmente pela empresa projetista. Mas, no caso das pilhas, o ATO com respectivo relatório “As built - como construído”, deverá ser elaborado somente na etapa de tratamento de fundação e construção do dreno de fundo.

Na fase de operação o monitoramento e inspeção das barragens, diques e pilhas será executado com periodicidade quinzenal. Os resultados do monitoramento e da inspeção geotécnica serão registrados no banco de dados para avaliação, classificação e tratamento das anomalias. Um relatório é elaborado mensalmente, contendo o plano de ação para tratamento das anomalias relevantes. Auditorias técnicas de segurança também serão realizadas periodicamente, com empresa contratada, levando-se em conta os critérios de segurança hidrológicos e hidráulicos, geotécnicos e ambientais.



TABELA 14-25 Cronograma de execução do plano de gestão geotécnica. Fonte: PCA, 2017.

Cronograma de Tarefas Gerais	Etapas de Planejamento, Implantação, Operação e Fechamento																
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	
1ª Tarefa: para cada setor é importante que seja designado o profissional ou a equipe técnica para realizar as tarefas de inspeção, considerando os procedimentos já praticados pela empresa. Nesta oportunidade também será definida/revisada as frequências e os tipos das inspeções a serem executadas, por																	



Cronograma de Tarefas Gerais	Etapas de Planejamento, Implantação, Operação e Fechamento																
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	
setor, considerando todas as estruturas após a retomada da operação e, bem como as novas estruturas da expansão.																	
2ª Tarefa: após a definição dos profissionais que irão atuar efetivamente nas inspeções de rotina, após a retomada das operações, serão elaborados materiais de campo (mapas e fichas) considerando-se as																	



Cronograma de Tarefas Gerais	Etapas de Planejamento, Implantação, Operação e Fechamento																
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	
áreas setorizadas e quais informações deverão ser verificadas, tomando-se como referência os procedimentos operacionais vigentes na empresa.																	
3ª Tarefa: treinar e capacitar os profissionais envolvidos na identificação das não conformidades e na elaboração do relatório técnico de inspeção quando																	



Cronograma de Tarefas Gerais	Etapas de Planejamento, Implantação, Operação e Fechamento																
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	
da retomada das operações. Para este treinamento deverá ser utilizado o material de campo elaborado na tarefa anterior, destacando-se particularidades técnicas de cada área a ser inspecionada.																	
4ª Tarefa: executar as inspeções planejadas. Na oportunidade da inspeção caberá ao responsável atualizar quaisquer																	



Cronograma de Tarefas Gerais	Etapas de Planejamento, Implantação, Operação e Fechamento																
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	
informações sobre as estruturas existentes, registrando-se as observações realizadas, visando a manutenção de uma base atualizada das estruturas ("as built").																	
5ª Tarefa: priorizar as ações, considerando-se o grau de comprometimento ambiental e/ou de segurança operacional do																	



Cronograma de Tarefas Gerais	Etapas de Planejamento, Implantação, Operação e Fechamento																
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	
empreendimento e executar as ações previstas, considerando o cronograma estabelecido. É importante definir as melhores alternativas para solucionar as não conformidades observadas.																	
6ª Tarefa: elaborar relatório técnico a partir das informações obtidas quando da execução da inspeção, tomando-																	



Cronograma de Tarefas Gerais	Etapas de Planejamento, Implantação, Operação e Fechamento																
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	
se como referência os procedimentos operacionais vigentes na empresa, legislação e normas pertinentes.																	
7ª Tarefa: executar as ações estabelecidas.																	
8ª Tarefa: monitorar constantemente as áreas do empreendimento visando avaliar a eficiência das																	



Cronograma de Tarefas Gerais	Etapas de Planejamento, Implantação, Operação e Fechamento																
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	
ações executadas. Todas as medidas propostas deverão seguir as normas técnicas vigentes e aplicáveis, bem como a legislação ambiental vigente.																	
Etapas de Fechamento de Estruturas																	



Programa de Controle do Espeleológico

O Plano de Controle Espeleológico foi protocolado por meio da Carta_Ext_125/2019, protocolo SIAM R0168587/2019, de 04/11/2019. O referido plano é composto pelos seguintes sub-programas:

- 1) Avaliação dos Potenciais Impactos ao Patrimônio Espeleológico: que determina os aspectos ambientais considerados como fontes de potenciais impactos, medidas mitigatórias e indicadores a serem monitorados. Este programa já foi apresentado no PCE.
- 2) Programa de Identificação das cavidades, AI e Educação Ambiental: que visa sinalizar os locais indicados à preservação e inserir os conceitos de conservação espeleológica no dia a dia daqueles que atuam próximo a estas áreas;
- 3) Programa de Mapeamento Geoestrutural e Fotográfico: em que serão obtidos dados sobre o estado de conservação desses sítios espeleológicos em período prévio às atividades do empreendimento;
- 4) Programa de Monitoramento Espeleológico: que apresenta os temas e metodologias a serem implementados para avaliação contínua das cavidades que permanecerão no entorno do empreendimento;
- 5) Programa de Resgate Espeleológico: que abrange o salvamento de elementos físicos e bióticos das cavernas susceptíveis a impactos negativos irreversíveis após autorização/licenciamento por órgão ambiental competente.

As atividades de abertura de acessos, instalação de estruturas, movimentação de equipamentos e veículos pesados, desmonte de rochas e o acesso não autorizado de pessoas foram considerados como fontes potenciais de impactos durante a instalação do empreendimento.

Quanto ao monitoramento espeleológico estão previstas ações de sinalização das cavidades e áreas de influência e educação ambiental com o objetivo de alertar as pessoas que transitam na área, a trabalho ou não, sobre os locais onde o acesso é restrito a pessoas autorizadas, bem como os limites das áreas de influência das cavidades. O programa de educação ambiental tem como público alvo os colaboradores do projeto, visando contextualizar a importância das áreas de influência e das cavernas propriamente ditas, bem como informar acerca da sinalização.

O Mapeamento Geoestrutural e Fotográfico consiste na observação e registro das características geológicas, geomecânicas e geotécnicas do ambiente subterrâneo e do entorno. O resultado desse levantamento orientará o monitoramento das zonas com risco de colapso porventura existentes nas cavernas. Além disso permite identificar a ocorrência de feições erosivas na área de influência das cavidades. Também estão previstas dentro do programa de monitoramento espeleológico os monitoramentos fotográfico, das feições erosivas, sismográfico e o monitoramento de Biologia Subterrânea.

O monitoramento da Biologia Subterrânea visa avaliar possíveis efeitos das atividades antrópicas previstas para o empreendimento sobre a estruturação da fauna, estabilidade climática, aporte de recursos alóctones e qualidade do habitat subterrâneo. As avaliações referentes ao meio biótico deverão iniciar antes da instalação e permanecerão nas demais etapas do licenciamento.



O programa de resgate espeleológico deverá ser feito antes das intervenções sobre as cavidades, conforme o artigo 18 da IN MMA Nº 02/2017 e o relatório técnico do resgate espeleológico deverá ser apresentado no prazo de 90 dias a contas da data de realização do resgate.

As metodologias propostas para a execução do programa de controle espeleológico foram avaliadas e aprovadas pela equipe técnica. Ressalta-se que a primeira campanha dos monitoramentos deverá ocorrer antes da instalação do empreendimento. Deverá ser apresentado o requerimento de Autorização de Manejo de Fauna Terrestre contendo currículos, ART e CTF dos profissionais envolvidos.



Programa de Gestão das Emissões Atmosféricas e da Qualidade do Ar

O empreendedor protocolou o “Programa de Gestão das Emissões Atmosféricas e da Qualidade do Ar”, mas a equipe técnica ressalta que este programa somente será executado após apresentação do Estudo de Dispersão Atmosférica (EDA) e de um novo Plano de Monitoramento da Qualidade do Ar para a GESAR/FEAM com base na Resolução Conama Nº 491/2018, bem como na Nota Técnica GESAR – FEAM Nº 02/2019. Conforme condicionante deste parecer único, o empreendedor terá um prazo de 90 dias a contar da concessão da licença para apresentar o EDA e o PMQAr à Gesar e apresentar nos autos do processo documento comprobatório da apresentação deste à Gesar.

PLANOS E PROGRAMAS PARA O MEIO SOCIOECONÔMICO

Programa de Comunicação Social

De acordo com o empreendedor, o Projeto Morro do Ipê 6 Mtpa tem capacidade de gerar expectativas tanto positivas quanto negativas entre os diferentes grupos sociais da área de influência direta, desta forma, o Programa de comunicação apresentado, tem como objetivo propiciar o acesso às informações do empreendimento às partes interessadas e mitigar o impacto relativo à expectativa da população quanto à retomada do empreendimento.

São instrumentos de aproximação apresentados pelo empreendedor:

- Instalação de serviço de ouvidoria telefônica de discagem gratuita;
- Instalação de pontos de comunicação em locais estratégicos do empreendimento;
- Desenvolvimento de um sistema de registro, controle e monitoramento de demandas do público;
- Desenvolvimento de site e mídias sociais para divulgação dos canais de comunicação;
- Produção de campanha de comunicação e elaboração do folder institucional;
- Reuniões setoriais para apresentação do empreendimento;
- Reunião com gestores públicos para alinhamento e acompanhamentos dos potenciais impactos do empreendimento junto à setores estratégicos da administração pública.

Considerando as propostas apresentadas pela empresa, a equipe técnica entende ser de suma importância o fortalecimento do diálogo e transparência com a comunidade, desta forma, condicionamos a criação da central telefônica neste parecer, além da comprovação de evidências de outras propostas do empreendedor.

Programa de Educação Ambiental - PEA

O produto foi analisado e encontra-se em consonância com a Deliberação Normativa COPAM Nº 214, de 26 de abril de 2017 e pela Instrução de Serviço Sisema nº 04/2018. Na ocasião foi emitido o relatório técnico SIAM Nº 0632414/2019 anexado ao processo administrativo.

Diagnóstico Socioambiental Participativo (DSP)



O Produto foi elaborado pela consultoria Bridge Comunicação e Desenvolvimento Social. Foram realizadas, oficinas e reuniões com o objetivo de conhecer a percepção atual das comunidades vizinhas à mineração Moro do Ipê, no tocante aos principais impactos e potencialidades, além de mapear as suas recomendações, para subsidiar a construção participativa do PEA.

Ações de mobilização: Oficinas no enfoque participativo, onde “ninguém sabe tudo, cada um sabe um pouco e juntos sabemos mais”. Utilizou-se de técnicas do Metaplan (Visualização móvel, Coleta e Estruturação de Ideias e Facilitação da Reunião).

Público alvo externo: O DSP foi realizado nas comunidades de Maracanã, Candelária em Igarapé, na Comunidade de Farofa em São Joaquim de Bicas e nas Comunidades de Ingá e Conceição de Itaguá no município de Brumadinho - MG.

Público alvo interno: Houve a realização da DSP com funcionários da instituição, conforme consta no produto apresentado.

Metodologias utilizadas quanto ao público interno e externo: Foram realizadas reuniões com os funcionários, e comunidades da AID, onde se contextualizou o PEA e a DN 214/2017, os participantes puderam discutir sobre entendimentos do conceito de Educação Ambiental, impactos, riscos e potencialidades da comunidade para os projetos ou ações de EA, bem como sugestões de como a mineradora pode deixar um legado no território.

As oficinas de DSP (Diagnóstico Socioambiental Participativo) do Programa de Educação Ambiental (PEA) da Mineração Morro do Ipê foram estruturadas com o conjunto de técnicas do Metaplan (Visualização móvel, Coleta e Estruturação de Ideias e Facilitação da reunião) e a ferramenta “Mapa Falado”, do método DRP – Diagnóstico Rural.

Programa De Educação Ambiental (PEA)

O projeto executivo no PEA, intitulado “ Programa Morro do Ipê Ambiental”, composto por cinco projetos, sendo 3 voltados para o público interno, a ser desenvolvido com a participação dos empregados diretos e contratados, e os outros dois voltados para o público externo ao empreendimento.

As temáticas abordadas por cada projeto foram definidas por meio de 14 oficinas de Diagnóstico Socioambiental Participativo (DSP) realizadas junto aos citados públicos, as quais foram desenvolvidas nos meses de março e abril de 2018.



Tabela 1 – Oficinas de Diagnóstico Socioambiental Participativo (DSP) realizadas junto ao público interno da Mineração Morro do Ipê

ID	Setores	Data	Nº de Participantes
1	Administrativo	12/03/18	13
2	Diretoria e Gerência	12/03/18	10
3	Letra D	12/03/18	17
4	Contratadas	19/03/18	12
5	Letra A	19/03/18	14
6	Letra B	21/03/18	16
7	Letra C	21/03/18	12

Tabela 2 - Oficinas de Diagnóstico Socioambiental Participativo (DSP) realizadas junto ao público externo da Mineração Morro do Ipê

ID	Comunidades	Data	Nº de Participantes
1	Região do Maracanã e Candelária (Igarapé)	21/03/18	38
2	Igarapé (sede)	27/03/18	20
3	Nossa Senhora da Paz - Farofas (São Joaquim de Bicas)	27/03/18	8
4	São Joaquim de Bicas (sede)	02/03/18	16
5	Vale do Ingá (Brumadinho)	02/03/18	10
6	Brumadinho (sede)	04/03/18	6
7	Conceição do Itaguá (Brumadinho)	04/03/18	9

Projetos

As oficinas realizadas no DSP deram origem ao PEA da Mineração Morro do Ipê, denominada de “Programa Morro do Ipê Ambiental”. A tabela 3 mostra os projetos a serem desenvolvidos pela empresa, tanto na atual fase de operação da Mina Ipê, quanto nas fases futuras de implantação e operação do Projeto Morro do Ipê.



Tabela 3 - Projetos a serem desenvolvidos no âmbito do Programa Morro do Ipê Ambiental, de acordo com o público-alvo e objetivos.			
Programa	Público-Alvo	Projeto	Objetivo
Programa Morro do Ipê Ambiental	Público Interno	Projeto Nossa Gente Ambiental	Fortalecimento de práticas e valores ambientais e promoção da adequada gestão ambiental do território no qual se insere o empreendimento
		Projeto Valor Ambiental (Interno)	Promoção da sensibilização e a difusão de informações que promovam o engajamento dos funcionários da Morro do Ipê frente a questões ambientais relevantes.
		Projeto Morro do Ipê na Comunidade	Viabilização do conhecimento da gestão ambiental da Mineração Morro do Ipê.
	Público Externo	Projeto Valor Ambiental	Promoção da sensibilização e a difusão de informações que promovam o engajamento das comunidades situadas no entorno do empreendimento frente a questões ambientais relevantes.
		Projeto de Prevenção a Queimadas e Incêndios Florestais	Contribuição frente à prevenção da ocorrência de queimadas e incêndios florestais na região de entorno do empreendimento.

É importante destacar que os projetos foram criados de forma participativa junto as comunidades, conforme comprovado via registro fotográfico.



Programa de Contratação e Priorização de Mão de Obra e Fornecedores Locais

Com a implantação e operação do projeto, espera-se a geração de empregos e expansão das oportunidades econômicas para fornecedores locais, sendo assim, este programa busca fazer parcerias com o poder público e organizações produtivas dos três municípios da AID, no sentido de incrementar a taxa de emprego, empreendedorismo, renda e da arrecadação pública, além de minimizar possíveis efeitos indesejáveis decorrentes de processos migratórios.

Dentre as atividades abrangidas no programa, estão:

- Estabelecer parcerias entre empresa e centros de formação profissional da região;
- Estabelecimento de parcerias com instituições nacionais na área de treinamento profissional;
- Ampla divulgação do processo de seleção;
- Levantamento dos fornecedores locais/regionais com possibilidades de efetivar negócios com a Mineração Morro do Ipê.

Os resultados das atividades e ações do programa, durante as fases de instalação e operação do empreendimento, deverão ser apresentados em relatórios trimestrais, indicando as metas e objetivos alcançados e serão disponibilizados nas peças comunicativas do programa de comunicação social.

Projeto de Monitoramento dos Indicadores Socioeconômicos

Este programa de constitui em um instrumento de monitoramento e avaliação das potenciais transformações benéficas e adversas decorrentes do empreendimento, se iniciando na etapa preliminar à implantação e permanecendo e se perfeição ao longo da vida útil do projeto. Para tanto, o programa requer a criação de um banco de dados dinâmico e contínuo que irá abordar os municípios de Brumadinho, Igarapé e São Joaquim de Bicas.

A implementação do programa será realizada por meio de dados primários e secundários, o programa apresentado define suas atividades em:

- Análise de dados preexistentes no EIA;
- Identificação das potencialidades e fragilidades dos municípios;
- Definição dos indicadores que traduzem as modificações na dinâmica socioeconômica dos municípios;
- Elaboração de roteiros de entrevistas;
- Criação de um banco de dados para coleta e alimentação periódica;
- Elaboração de relatórios semestrais de monitoramento socioeconômico;
- Elaboração de instrumento de divulgação periódica dos resultados.

Os principais indicadores para a composição do programa estão relacionados à dinâmica demográfica, dinâmica econômica, qualidade de vida, serviços de saúde e de educação, transporte, segurança pública, seguridade social e acesso a serviços de saneamento.

As metas e os indicadores apresentados atendem ao objeto do projeto.

Programa de Saúde e Controle Epidemiológico



O Programa de Saúde e Controle Epidemiológico atingirá os municípios da AID, com ênfase no município de Igarapé, e se justifica pela possibilidade de ocorrer interferências sobre o sistema de saúde nesses municípios durante as etapas de implantação e operação do empreendimento, visto o contingente de trabalhadores que serão necessários. Sendo assim, o programa tem como objetivo estabelecer medidas de prevenção, mitigação e controle dos efeitos dos impactos ambientais sobre a saúde das comunidades expostas aos processos de implantação, operação e desativação do projeto.

O empreendedor propôs ações a serem priorizadas neste programa, estando entre elas:

- A realização de programa de educação em saúde, segurança alimentar, controle da obesidade;
- Estabelecimento de convênios ou acordos com os gestores municipais e regionais;
- Monitoramento permanente de indicadores de resultados alcançados nas ações;

O público alvo do programa é constituído, prioritariamente, pelo público interno e populações residentes nas sedes dos municípios da AID e as ações visam, predominantemente, a minimizar a pressão sobre os serviços de saúde desses municípios.

Programa de Gestão de Tráfego, Segurança e Alerta

De acordo com a empresa, o Programa se justifica como medida preventiva para resguardar a integridade física do contingente de trabalhadores envolvidos nas atividades relacionadas ao empreendimento e de outros usuários das vias de acesso, evitar o atropelamento de fauna nas vias externas e resguardar a segurança da população local. Para a efetivação deste programa, serão adotadas medidas, a exemplo:

- Sinalização horizontal e vertical das vias de acesso;
- Manutenção e monitoramento das vias;
- Controle da regulação e velocidade de equipamentos e veículos;
- Sistemas para atendimento a emergências e acidentes.

As ações deste programa contarão ainda com o apoio do Programa de Comunicação Social, que irá se voltar principalmente ao público externo.

15. COMPENSAÇÕES AMBIENTAIS

Compensação por Supressão de Vegetação Nativa no Bioma Mata Atlântica – Lei Federal nº 11.428/2006

Haverá supressão de vegetação nativa do bioma Mata Atlântica em 115,04 ha, correspondente a formações naturais, sendo 48,80 ha ocupados por Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio/avançado, 10,79 ha por Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial, 37,61 ha por Cerrado, 14,05 ha por



Campo Cerrado, 3,42 ha por Campo Rupestre sobre Formação Ferrífera e 0,37 ha por Afloramento Rochoso.

Destas formações, 103,88 ha serão objeto de compensação florestal prevista na Lei Federal nº 11.428/2006 e Decreto Federal nº 6.660/2008

O empreendedor apresentou proposta de compensação pela supressão de vegetação do bioma de mata atlântica na proporção de 2:1, totalizando 212,178 hectares, conforme PARECER ÚNICO DE COMPENSAÇÃO FLORESTAL – SUPPRI - 002/2019, aprovada na 32ª Reunião Ordinária da Câmara de Proteção à Biodiversidade e de Áreas Protegidas - CPB, realizada no dia 29 de maio de 2019.

Diante do exposto, sugerimos ainda a inclusão da seguinte condicionante:

“Firmar Termo de Compromisso referente a Compensação Florestal – Mata Atlântica, a ser celebrado com a SEMAD”

Compensação de Espécies Protegidas por Lei e Ameaçadas de Extinção – Portaria MMA nº 443/2014 e leis específicas

A compensação por supressão de indivíduos de espécies ameaçadas ou imunes de corte advém do disposto no Art. 27 da Lei Federal nº 12.651/2012 e no Art. nº 67 da Lei Estadual 20.922/2013 que estabelecem que a supressão de vegetação que abrigue espécie da flora ou da fauna ameaçada de extinção ou espécies migratórias, dependerá da adoção de medidas compensatórias e mitigadoras que assegurem a conservação da espécie.

Ainda, são consideradas as leis que impõem restrição ao manejo, corte e supressão de determinados espécimes arbóreos, arbustivos e herbáceos.

Neste projeto foram consideradas a Portaria do Ministério de Meio Ambiente - MMA Nº 443, de 17 de Dezembro de 2014; e a Lei Estadual Nº 20.308, de 27 de Julho De 2012, que altera a Lei Estadual nº 10.883, de 2 de outubro de 1992, que declara de preservação permanente, de interesse comum e imune de corte, no Estado de Minas Gerais, o pequiheiro (*Caryocar brasiliense*), e a Lei nº 9.743, de 15 de dezembro de 1988, que declara de interesse comum, de preservação permanente e imune de corte o ipê-amarelo.

Na Área Diretamente Afetada pelo Projeto Morro do Ipê 6 Mtpa, foram registradas 13 espécies avaliadas em alguma categoria de ameaça, sendo 07 arbóreas, 05 herbáceas e 01 arbustiva.

Quanto às arbóreas, verificou-se a presença de indivíduos vulneráveis de acordo com Portaria MMA 443/2014 e indivíduos imunes de corte (Lei Estadual 20.308/2012). As espécies *Dalbergia nigra*, *Cedrela fissilis* e *Zeyheria tuberculosa*, classificadas como “Vulnerável,” com 24, 09 e 03 indivíduos mensurados, respectivamente, foram encontradas nas parcelas de Floresta Estacional Semidecidual.

Já as espécies *Handroanthus chrysotrichus* (03 indivíduos em Floresta Estacional Semidecidual), *Handroanthus serratifolius* (01 indivíduo em Campo Cerrado), *Handroanthus impetiginosus* (02 indivíduos em Floresta Estacional Semidecidual) e *Handroanthus ochraceus* (03 indivíduos em Campo Cerrado) são consideradas imunes de corte.



Quanto às espécies arbustivas, foi verificada a ocorrência de *Diplusodon villosissimus* classificado como em perigo. Foi identificada na área a ocorrência de 05 indivíduos herbáceos ameaçados, todos classificados como “Em Perigo”, sendo eles: *Arthrocerus glaziovii*, *Cattleya caulescens*, *Sinningia rupícola*, *Vriesea minarum* e *Anemopaegma arvense*.

A tabela abaixo detalha as espécies que foram encontradas e quantidade por fitofisionomia e a proposta de compensação para cada uma.

TABELA 15-1 – Relação dos indivíduos ameaçados e imunes encontrados e a proporção da proposta para a compensação

Espécie	Família	PESD			Campo Cerrado			Cerrado			Total
		Nº Indivíduos encontrados	N/ha	N Total (59,55 ha)	Nº Indivíduos encontrados	N/ha	N Total (14,15 ha)	Nº Indivíduos encontrados	N/ha	N Total (12,61 ha)	
<i>Cedrela fralis</i>	Meliaceae	9	13	767							767
<i>Dalbergia nigra</i>	Fabaceae	34	34	2044							2044
<i>Zizyphus zabernuifolius</i>	Bignoniaceae	3	4	256							256
<i>Hemirosthis physalifolius</i>	Bignoniaceae	3	4	256							256
<i>Hemirosthis scrotofolius</i>	Bignoniaceae				1	3	41				41
<i>Hemirosthis impetiginosa</i>	Bignoniaceae	2	3	171							171
<i>Hemirosthis schrobus</i>	Bignoniaceae				3	9	121	11	34	1290	1411
TOTAL GERAL A SER COMPENSADO:											4.046

Fonte: PECF, 2018.

O empreendedor apresentou proposta de Projeto Técnico de Recomposição de Flora – PTRF, onde são especificadas as técnicas de compensação assim como os tratamentos silviculturais e manutenção. Também apresentou as áreas propostas para referida compensação.

A compensação foi analisada pelo órgão ambiental e considerada adequada e com ganhos ambientais.

Por tal motivo, sugerimos ainda a inclusão da seguinte condicionante:

“Firmar Termo de Compromisso referente a Compensação de espécies protegidas por lei e ameaçadas de extinção, a ser celebrado com a SEMAD”

Compensação por Intervenção em Áreas de Preservação Permanente – APP – Resolução CONAMA nº 369/2006

O empreendedor apresentou proposta de compensação por intervenção em APP conforme a Resolução CONAMA nº 369 de 28 de março de 2006, que implica em compensação por recuperação de APP degradada na mesma Bacia.

O plano é a reconstituição de 7,6515 ha de seis áreas que estão inseridas em quatro propriedades distintas: Fazenda Tatu da Vista Alegre, Matrícula Nº 18.019, localizada em Igarapé; Fazenda Farofas, Matrícula Nº 1.336, localizada em São Joaquim de Bicas; Fazenda dos Quéias, matrícula Nº 16.419, localizada em Brumadinho e Fazenda Laranjeiras, matrícula Nº 4.289, localizadas nos municípios de São Joaquim de Bicas, Brumadinho e Igarapé. Todos imóveis são de propriedade da Mineração Morro do Ipê S.A., assim como a área de implantação do Projeto Morro do Ipê – 6 MTPA, que se encontra localizada na divisa dos três municípios.



A área foi vistoriada em 17 de janeiro de 2020, conforme relatório de vistoria 41880/2020, sendo elas caracterizadas como áreas recobertas com pastagem e áreas de estágio inicial de regeneração com presença de Brachiaria. As metodologias propostas pelo empreendedor são plantio nas áreas recobertas por pastagem e enriquecimento nas áreas que há estágio inicial de regeneração. O acompanhamento da área deverá ser feito por pelo menos 5 anos, com relatórios anuais a serem enviados ao órgão ambiental.

Compensação por Supressão de Vegetação Nativa em empreendimento Minerário – Lei Estadual nº 20.922/2013

Considerando que a necessidade de supressão de vegetação nativa e intervenção em área de preservação permanente, será necessária a realização de compensação florestal, no que tange o cumprimento do art. 75, da Lei Estadual nº 20.922/2013, bem como do art. 5º da Resolução CONAMA 369/2006. Por tal motivo, sugerimos ainda a inclusão da seguinte condicionante:

“Formalizar perante a Gerência de Compensação Florestal do IEF, no prazo máximo de 120 dias, contados da publicação da Licença, processo de compensação florestal referente à supressão de vegetação nativa, nos termos do art. 75, da Lei Estadual nº 20.922/2013.”

Compensação Ambiental prevista na Lei de SNUC – Lei Federal nº 9.985/2000

O instrumento de política pública que intervém junto aos agentes econômicos para a incorporação dos custos sociais da degradação ambiental e da utilização dos recursos naturais dos empreendimentos licenciados em benefício da proteção da biodiversidade denomina-se Compensação Ambiental, prevista no art. 36, da Lei Federal nº 9.985/2000.

A Lei nº 9.985/2000, conhecida por Lei do SNUC, estabelece em seu artigo 36 que:

“Nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental competente, com fundamento em estudo de impacto ambiental e respectivo relatório – EIA/RIMA, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral, de acordo com o disposto neste artigo e no regulamento desta Lei”.

Segundo o Decreto nº 46.953/2016, a competência para fixação da compensação ambiental é da Câmara de Proteção à Biodiversidade e de Áreas Protegidas do COPAM, cujo órgão técnico de assessoramento é o Instituto Estadual de Florestas – IEF.

De acordo com o Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto ambiental apresentados e o exposto neste Parecer Único, concluímos que a atividade em questão é considerada de significativo impacto ambiental, havendo, assim, a obrigatoriedade de se realizar a compensação ambiental. Por tal motivo, sugerimos a seguinte condicionante:

“Formalizar perante a Gerência de Compensação Ambiental do IEF, no prazo máximo de 120 dias contados da publicação da Licença, processo de



compensação ambiental, conforme procedimentos estipulados pela Portaria IEF nº 55, de 23 de abril de 2012”

O Decreto Federal nº 99.556/1990, alterado pelo Decreto Federal nº 6.640/2008, Art. 5o-A, parágrafo 4º preconiza que:

“Em havendo impactos negativos irreversíveis em cavidades naturais subterrâneas pelo empreendimento, a compensação ambiental de que trata o art. 36 da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, deverá ser prioritariamente destinada à criação e implementação de unidade de conservação em área de interesse espeleológico, sempre que possível na região do empreendimento”.

Considerando que foram previstos impactos negativos irreversíveis em cavidades há necessidade de estabelecer a compensação ambiental do SNUC nos termos do Art. 5o-A, parágrafo 4º, do Decreto Federal nº 99.556/1990, qual seja a criação e implementação de unidade de conservação em área de interesse espeleológico.

Compensação pela intervenção em cavidades naturais subterrâneas

A proposta de compensação espeleológica apresentada pela Mineração Morro do Ipê, de acordo com o artigo 7º do Decreto Estadual Nº 47.041/2016, consiste na preservação, em caráter permanente, de quatro cavidades naturais subterrâneas de grau de relevância alto ou duas cavernas de máxima relevância para cada uma das 53 cavidades naturais subterrâneas que terão seus impactos continuados em decorrência das intervenções futuras da expansão do Projeto Morro do Ipê 6Mtpa.

Devido a inviabilidade de aquisição de áreas em litologia ferrífera, com quantidade suficiente de cavernas, a proposta apresentada será por meio de regularização fundiária de unidade de conservação de proteção integral que poderá ser de domínio federal ou estadual.

Dessa forma, o empreendedor adquiriu terreno em área de sítio espeleológico denominada Fazenda Cerca Grande, localizada no município de Matozinhos, dentro dos limites do Parque Estadual Cerca Grande.

Caso a referida área não abarque o quantitativo de cavernas necessário para a compensação espeleológica, o empreendedor apresentará outras áreas para complementar as medidas compensatórias. O cronograma das ações propostas é apresentado na tabela x.



TABELA 15-2 Cronograma das ações de compensação espeleológicas. Fonte: PCE, 2019.

CRONOGRAMA DO PLANO DE COMPENSAÇÃO DAS CAVERNAS																																							
ITEM	ATIVIDADES	ANO 1												ANO 2												ANO 3												ANO 4	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	
0	Contratação dos Estudos de prospecção, relevância e área de influência:																																						
1 - Fazenda Cerca Branda (Área de 134,2 hectares em Matozinhos):																																							
1.1	Prospecção Espeleológica																																						
1.2	Estudo de Relevância das cavidades																																						
1.3	Estudo de área de influência das cavernas																																						
2 - Outras opções de área																																							
2.1	Prospecção e negociação de áreas																																						
2.2	Prospecção Espeleológica																																						
2.3	Estudo da Relevância das cavidades																																						
2.4	Estudo de Relevância das cavidades																																						
2.4.1	Relatório final de determinação de área de influência																																						



16. ANUÊNCIA DO IPHAN

O empreendedor informou que a MMX solicitou ao IPHAN/MG a autorização de pesquisa arqueológica na área do empreendimento em 31/07/2013. A autorização foi concedida pelo IPHAN, sendo publicada a Portaria de Autorização nº 54, em 06 de novembro de 2013. O Relatório Técnico do Diagnóstico e Prospecção Arqueológica foi protocolado no IPHAN em 19 de agosto de 2014, sob o número 01514.005616/2014-53.

Em 04 de março de 2016 foi encaminhada pela MMX ao IPHAN/MG a correspondência nº 003/2016 informando que a ADA do empreendimento havia sido alterada, tornando-se menor do que a área objeto da pesquisa arqueológica realizada em 2014.

Em 09 de março de 2016, por meio do Ofício IPHAN/MG nº 0702/2016, o IPHAN aprovou o relatório apresentado pela MMX, mas estabeleceu condicionantes, que determinavam o cercamento e sinalização dos sítios arqueológicos históricos identificados (IGA-MX-02 e BRU-MX-01), bem como a realização do Projeto de Avaliação de Impacto sobre o Patrimônio Cultural de Natureza Imaterial. O sítio IGA-MX-02 é um muro de pedra, e o sítio BRU-MX-01 é um antigo sistema de mineração em ruínas, conforme dados apresentados do relatório de prospecção arqueológica supracitado.

Em 2017 a Mineração Morro do Ipê verificou que as coordenadas geográficas avaliadas em campo eram diferentes daquelas apresentadas na Ficha de Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos. Em 17/02/2017 as informações sobre as coordenadas geográficas dos sítios arqueológicos foram retificadas por meio do por meio do protocolo nº 01514/002360/2017-75 contendo a atualização do relatório técnico e diagnóstico arqueológico. Em 30/05/2017 o empreendedor comunicou ao IPHAN por meio do Ofício 038/2017 (protocolo nº 003083/2017-18), que o sítio arqueológico BRU-MX-01 encontra-se inserido nos limites da ADA do atual projeto de retomada das operações e deverá ser impactado a partir do sexto ano de operação do projeto Morro do Ipê 6Mtpa. O empreendedor se comprometeu a protocolar no IPHAN, o Projeto de Regate do referido sítio, com antecedência mínima de dois anos da previsão de ocorrência do impacto e que estaria alinhado com o IPHAN. Desta forma, será condicionado neste parecer que o empreendedor apresente relatório técnico comprovando a aprovação do plano de resgate pelo IPHAN.

17. CONTROLE PROCESSUAL

Síntese do processo

Trata-se de requerimento para concessão de LP+LI concomitantes, classe 6, nos termos da Deliberação Normativa nº 74/2004, para o empreendimento Mineração Morro do Ipê S.A., localizado nos municípios de Brumadinho, Igarapé e São Joaquim de Bicas/MG. Conforme informado pelo empreendedor trata-se de ampliação de empreendimento já licenciado por meio do Certificado LO nº 295/2010 (PA nº 37478/2016/017/2017).

No FCE apresentado pelo empreendedor constam as seguintes atividades a serem licenciadas: **A-02-04-06** – Lavras e extrações; **A-05-01-0** – Unidade de tratamento – UTM; **A-05-02-9** – Obras de infraestrutura; **A-05-05-3** – Estradas para transporte de minério/estéril; **A – 05-06-2** – Disposição de estéril ou rejeito em cava; **C-10-01-4** – Usinas de produção de concreto; **E-03-04-02** – tratamento de água para abastecimento; **E-03-06-9** – Tratamento de esgoto sanitário; **F-06-01-7** – Postos de abastecimento.



De acordo com o FCE R117863/2017, o empreendimento está localizado em área rural, dentro da unidade de conservação denominada Área de Proteção Ambiental Serra das Farofas. Além disso, está na Área de Proteção Especial do Rio Manso. O empreendimento faz uso de recursos hídricos e, para a ampliação pretendida, será necessário promover supressão de vegetação nativa, bem como intervir em área de preservação permanente.

Foi emitido pelo órgão ambiental o FOB – Formulário de orientação Básica em 24 de abril de 2017. O processo foi formalizado no dia 30 de junho de 2017 (recibo de entrega nº 0720568/2017) com a apresentação dos documentos descritos no FOB 0424914/2017 A e dentro do prazo estabelecido (180 dias) neste documento, portanto, tempestivamente.

Em 27 de março de 2018, conforme ofício do empreendedor, fls. 3338, em atendimento ao disposto na DN 217/2017, art. 38, III, houve requerimento do interessado para que a análise do processo se desse de acordo com a modalidade já orientada ou formalizada, ou seja, que continuasse sob a égide da DN 74/04. A manifestação foi feita tempestivamente.

Foram requeridas informações complementares, as quais foram analisadas pelas equipes técnica e jurídica desta Superintendência.

Competência para análise do presente processo

O presente processo foi formalizado perante a SUPRAM-CM. Contudo, por meio da Deliberação GCPPDES nº 04/2017, emitida pelo GRUPO DE COORDENAÇÃO DE POLÍTICA PÚBLICA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL - GCPPDES, nos termos da Deliberação GCPPDES nº 1, de 27 de março de 2017 (Publicada no Diário Oficial de Minas Gerais 04 de abril de 2017, caderno I, pág. 05), foi remetido à Superintendência de Projetos Prioritários para análise, em 04 de abril de 2017, conforme determinam os artigos 24 e 25 da Lei nº 21.972/2016 e art. 15, I do Decreto nº 47.042/2016, fls. 3122.

Competência para decisão do processo

O empreendimento em questão foi classificado como de grande porte e grande potencial poluidor, classe 6, conforme parâmetros da Deliberação Normativa COPAM nº. 74/2004.

De acordo com o Decreto nº 46.953/2016, art. 3º, III, c, compete ao Copam decidir, por meio de suas câmaras técnicas, sobre processo de licenciamento ambiental de atividades ou empreendimentos de grande porte e grande potencial poluidor. O mesmo decreto, ainda determina:

Art. 14 A CIM, a CID, a CAP, a CIF e a CIE têm as seguintes competências:

IV – decidir sobre processo de licenciamento ambiental, considerando a natureza da atividade ou empreendimento de sua área de competência:

c) de grande porte e grande potencial poluidor;

§ 1º As respectivas áreas de competência para deliberação sobre processo de licenciamento ambiental pelas câmaras técnicas especializadas são:

I – Câmara de Atividades Minerárias – CMI: atividades minerárias e suas respectivas áreas operacionais, exploração e extração de gás natural e petróleo, atividades não minerárias relacionadas à sua operação e demais atividades correlatas;



Portanto, no presente caso, a competência decisória pertence à Câmara de Atividades Minerárias – CMI.

Barragem de rejeitos - Do atendimento a Lei Estadual nº 23.291 de 25 de fevereiro de 2019

Em 25 de fevereiro de 2019, foi publicada a Lei Estadual nº 23.291 que institui a política estadual de segurança de barragens, cuja aplicação se destina às barragens destinadas à acumulação ou à disposição final ou temporária de rejeitos e resíduos industriais ou de mineração e a barragens de água ou líquidos associados a processos industriais ou de mineração caracterizadas conforme a referida norma.

Conforme justificativas constantes no documento de fls. 4180, SIGED 00750544 1501 2018, o empreendedor solicitou a exclusão da atividade A-05-03-7 – Barragem de contenção de rejeitos/resíduos do presente licenciamento.

Registre-se que tal pedido está em consonância com o Termo de acordo celebrado entre o Ministério Público e Mineração Morro do Ipê, cláusula III, item 2, que prevê o seguinte:

“A Compromissária obriga-se a, no prazo de 90 dias, a contar da assinatura do presente Termo, a requerer às autoridades ambientais o desmembramento da regularização ambiental do descomissionamento da Barragem B2, atividade já prevista no licenciamento ambiental indicado sob o nº 37478/2016/028/2017, e contemplada no Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental apresentado no referido procedimento administrativo, desde que haja concordância técnica dos aludidos órgãos”.

Em sendo assim, as determinações da lei não serão aqui aplicadas.

Documentação apresentada

Para processo de licenciamento

No caso em tela, atendendo o disposto no FOB nº 0424914/2017 A, o empreendedor apresentou o que segue abaixo relatado, conforme Recibo de documentos nº 0720568/2017, fls. 07, para formalizar o processo de licenciamento ambiental:

- a) FCE, assinado por Marcos Fernando Beluco, fls. 01
- b) FOB nº 0424914/2017 A, fls. 05
- c) Recibo nº 0720568/2017, fls. 07
- d) Requerimento de licença, assinado por Marcos Fernando Beluco, com procuração nos autos, fls. 08
- e) Coordenadas geográficas de ponto central do empreendimento, fls. 09
- f) Declaração de conformidade, Município de Brumadinho, fls. 10
- g) Declaração de conformidade, Município de Igarapé, fls. 11
- h) Comprovante de pagamento da taxa de análise, fls. 13/14



- i) Comprovante de pagamento dos emolumentos, fls. 15/16
- j) DNPM, fls. 17
- k) Documentos constitutivos do empreendedor, incluindo cópia dos documentos pessoais de seus representantes legais, fls. 21/53
- l) Declaração de conformidade, Município de São Joaquim de Bicas, fls. 54
- m) Declaração atestando que a cópia digital confere com o original impresso, fls. 55
- n) Estudo de Impacto Ambiental – EIA, elaborado pela empresa AMPLO, com as ARTs dos profissionais que elaboraram os estudos, fls. 56 a 2174
- o) Estudo referente à Espeleologia, parte integrante do EIA, elaborado pelas empresas AMPLO e TERRADENTRO, com as ARTs dos profissionais que elaboraram os estudos, fls. 2175 a 2726
- p) Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, elaborado pela empresa AMPLO, indicando como responsável técnico o Sr. Jackson Cleiton Ferreira Campos, fls. 2727
- q) Plano de Controle Ambiental – PCA, elaborado pela empresa AMPLO, indicando como responsável técnico o Sr. Jackson Cleiton Ferreira Campos, fls. 2785

Registre-se que foi apresentado pelo empreendedor, em julho de 2018, protocolo SIGED nº 00718878 1501 2018, adendo ao EIA, sendo este um relatório de melhorias do projeto com reavaliação dos impactos ambientais e das medidas e programas de controle ambiental, fls. 3556. Como anexo, foram apresentados os documentos determinados pela Deliberação Normativa COPAM nº 62, de 17 de dezembro de 2002 (alterada pela Deliberação Normativa COPAM nº 87, de 17 de junho de 2005) que dispõe sobre critérios de classificação de barragens de contenção de rejeitos, de resíduos e de reservatório de água em empreendimentos industriais e de mineração no Estado de Minas Gerais, fls. 3676.

Consta, ainda, nos autos, sob protocolo SIGED 00750544 1501 2018, fls. 4180, documentação relativa ao termo de acordo celebrado entre a Mineração Morro do Ipê e o Ministério Público de Minas Gerais em 26/07/2018, no bojo da Ação Civil Pública nº 0301.17.006800-3, bem como pedido do empreendedor no sentido para excluir as adequações e medidas de descomissionamento previstas para a Barragem B2 a fim de que referido acordo fosse cumprido.

Conforme OF. SUPPRI. SURAM. SEMAD. SISEMA. n. 51/2018, de 18 de março de 2018, foi determinado o sobrestamento da análise do processo a fim de que o empreendedor promovesse adequações técnicas nos estudos espeleológicos.

Em 12 de novembro de 2018, sob protocolo SIGED nº 00805953 1501 2018, o empreendedor apresentou novo RIMA, após revisão do projeto e dos estudos espeleológicos, informando que referido documento seria disponibilizado para o público em diversos locais públicos nos municípios de Brumadinho, São Joaquim de Bicas e Igarapé, fls. 4275.

A retomada da análise se deu em 14 de novembro de 2018, conforme OF. SUPPRI. SURAM. SEMAD. SISEMA. n. 267/2018 (fls. 4776), após a apresentação do novo RIMA e dos estudos espeleológicos.

Em 29 de janeiro de 2019, por meio da RESOLUÇÃO SEMAD nº 2762, o secretário de Estado de Meio Ambiente determinou a suspensão das análises de regularização ambiental em curso relativas à atividade



de disposição de rejeitos em barragens, independente do método construtivo, conforme código A-05-3-7 da DN nº 217/2017.

Em 30 de janeiro de 2019, por meio da RESOLUÇÃO CONJUNTA SEMAD/FEAM nº 2765, 30 de janeiro de 2019, foi determinada a descaracterização de todas as barragens de contenção de rejeitos, alteadas pelo método a montante, provenientes de atividades minerárias, existentes em Minas Gerais.

Em razão das normas acima, em 04 de fevereiro de 2019, por meio do OF. SUPPRI.SURAM.SEMAD.SISEMA.Nº 030/2019, foi determinada o sobrestamento da análise do presente processo. Referido ofício foi respondido pelo empreendedor, conforme documento de fls. 4.980, protocolo SIGED nº 00043556 1501 2019, informando que o Projeto Morro do Ipê não mais desenvolveria atividade regular de disposição de rejeito em barragem, devido à implementação do sistema de filtragem, portanto, havendo alteração do seu processo produtivo, apresentou novo FCE, excluindo a atividade cujo código é o A-05-03-7 (DN 217/2017). Ratificou a opção feita pela análise do processo à luz da DN 74/2004.

Por sua vez, a SUPPRI restabeleceu a análise do processo, em 07 de março de 2019, conforme OF. SUPPRI.SURAM.SEMAD.SISEMA.Nº 070/2019, fls. 4998. Após foi emitido FOB 0424914/2017 B, em 26 de março de 2019, com a descrição das atividades, bem como da documentação necessária para formalização do processo, fls. 5015.

Foi realizada vistoria *in loco*, conforme Auto de Fiscalização nº 25802, em 26/03/2019, fls. 2019.

O empreendedor apresentou Plano de Fechamento de Mina (PAFEM), em 10/04/2019, sob protocolo SIGED nº 00060099 1501 2019, conforme dispõe a Deliberação Normativa Copam nº 220, de 21 de março de 2018, com ART em nome de João Vicente de Figueiredo Mariano, geólogo, CREA-MG nº 045425, da empresa LUME Estratégia Ambiental LTDA.

Conforme Recibo nº 0256868/2019, em 03 de maio de 2019, o empreendedor apresentou os seguintes documentos, destacando que dentre estes, estavam aqueles necessários à formalização do processo de licenciamento, de intervenção ambiental e de outorga para canalização/retificação da PDE Grota das Cobras, conforme consta na Carta_Ext_059/2019 (protocolo SIAM S0062171/2019):

- a) Carta_Ext_038/2019, assinada por Juliana Cota
- b) Cópia do novo FCE, assinado por Guilherme Raposo de Faria
- c) Cópia do FOB nº 0424914/2017 B
- d) Carta_Ext_059/2019, protocolo SUPPRI nº S0062171/2019
- e) Procuração concedendo poderes aos procuradores João Antônio da Silva, Guilherme Raposo de Faria e Rodolfo de Araújo Moreira Coello Torres para representarem a empresa junto ao órgão ambiental
- f) Cópia digital, acompanhada de declaração atestando que confere com original
- g) Arquivo GEO
- h) Certidão Registro Imóvel, matrícula 4289, emitida pelo CRI de Igarapé
- i) Certidão Registro Imóvel, matrícula 22911, emitida pelo CRI de Brumadinho



- j) Certidão Registro Imóvel, matrícula 22910, emitida pelo CRI de Brumadinho
- k) Certidão Registro Imóvel, matrícula 8920, emitida pelo CRI de Brumadinho
- l) CTF Mineração Morro do Ipê, validade 02/08/2019
- m) Declaração de que a cópia digital apresentada confere com o original
- n) Mídia digital
- o) Comprovante de pagamento DAE – retificação FOB
- p) Comprovante de pagamento DAE – Outorga
- q) CTF Amplo Engenharia e Gestão de Projetos Ltda

Os documentos relativos ao pedido de outorga foram autuados em autos apartados (processo nº 032208/2019).

Para processo de Intervenção Ambiental nº 5554/2017

Em atendimento à Resolução conjunta SEMAD/IEF nº 1905, de 12 de agosto de 2013, os requerimentos para intervenção ambiental integrados a procedimento de licenciamento ambiental serão analisados no âmbito deste processo e a respectiva autorização constará no Certificado de Licença Ambiental.

Para formalização do processo nº 5554/2017, o empreendedor apresentou (Recibo nº 0720569/2017, de 30 de junho de 2017):

- a) Cópia do FCE
- b) Instrumento Particular de Cessão e Transferência de Posse celebrado entre Companhia de Mineração Serra da Farofa – CEFAR e Mineração Morro do Ipê, relativo às matrículas 7760, 22910 e 22911, fls. 06 a 22;
- c) 04 requerimentos para intervenção ambiental, sendo um por matrícula (22910, 22911, 4289 e 8920, fls. 23 a 46
- d) Escritura Pública de Constituição de Direito Real de Superfície, figurando como partes a Companhia de Mineração Serra da Farofa e a Mineração Morro do Ipê, relativo às matrículas 7760, 22910 e 22911, fls. 47 a 60
- e) Certidões, emitidas pelos Cartórios de registro de imóveis de Igarapé e Brumadinho, relativas às matrículas nº 22.910, 22.911, 4.289 e 8.920, fls. 61 a 76;
- f) CAR – Cadastro Ambiental Rural relativos às matrículas nº 22.910, 22.911, 4.289 e 8.920, fls. 77 a 88
- g) Plano de Utilização pretendida (PUP) e Projeto Técnico de Reconstituição da Flora (PTRF), responsável técnico Jackson Cleiton Ferreira Campos, fls. 89 a 304
- h) ARTs e CTFs dos profissionais que integraram a equipe responsável pelos estudos, fls. 305 a 318
- i) Publicação do requerimento das licenças em jornal de grande circulação, fls. 319.

OBSERVAÇÃO: Em 02 de outubro de 2019, o empreendedor apresentou alguns documentos, sob protocolo nº SIGED 00185877 15012019 (SIAM 00153170/2019), em complementação à documentação



descrita nos itens 17.5.1 e 17.5.2, os quais foram considerados satisfatórios para a completa e regular instrução do processo.

Da declaração de conformidade dos Municípios

Atendendo à determinação do artigo 10, §1º da Resolução do CONAMA 237/1997, foram apresentadas declarações dos municípios, as quais informam que o local de instalação do empreendimento está em conformidade com as leis e regulamentos administrativos locais conforme segue:

a) Município de Brumadinho, emitida em 20 de junho de 2017, pelo prefeito municipal, Sr. Avimar de Melo Barcelos, fls.10;

b) Igarapé, emitida em 22 de maio de 2017, pelo prefeito municipal, Sr. Carlos Alberto da Silva, com validade de 120 (cento e vinte) dias, fls.11;

c) São Joaquim de Bicas, emitida em 30 de junho de 2017, pelo prefeito municipal, Sr. Antônio Augusto Resende Maia, fls. 054.

Da publicidade do empreendimento

De acordo com a documentação constante nos autos, constata-se a publicação do requerimento de licença ambiental em jornal de grande circulação, a saber:

Pelo empreendedor foi apresentada publicação feita no *Jornal Hoje em Dia*, com circulação no dia 29 de junho de 2017, do Requerimento de Licença de LP+LI concomitantes, conforme consta nas fls. 319 do processo APEF 5554/2017 (vinculado ao presente processo). Informa que foram apresentados EIA e RIMA e comunica que os interessados na realização de Audiência Pública deverão formalizar o requerimento dentro do prazo de 45 dias.

Houve, ainda, a devida publicação no *Diário Oficial de Minas Gerais*, Diário do Executivo, pág. 11, no dia 04 de junho de 2017 (retificação: Diário Oficial de Minas Gerais, Diário do Executivo, pág. 18, no dia 06 de julho de 2017) de acordo com as cópias constantes no processo às fls. 3120 e 3121.

Durante o prazo de 45 dias, não houve requerimento para realização de audiência pública. Contudo, em 17 de setembro de 2018, conforme documento protocolado no SIGED sob nº 00758925 1501 2018, o próprio empreendedor apresentou seu pedido que, nos termos da DN 225/2018, foi indeferido por ser intempestivo (fls. 4267, verso).

Porém, constata-se a realização de reunião pública, em 12 de dezembro de 2018, conforme documentos de fls. 4780. Referida reunião foi realizada nos moldes do que determina a Deliberação Normativa nº 225/2018. O empreendedor enviou a Relatório Síntese, arquivos digitais da gravação em vídeo, fotografias, listas de presença e transcrição da reunião, conforme documentos de fls. 4781 a 4951.

Da manifestação dos órgãos intervenientes – IPHAN e IEPHA

Em relação às manifestações de órgãos intervenientes, o art. 27 da Lei Estadual nº 21.972/2016, dispõe o seguinte:



Art. 27º - 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.

Em atendimento ao disposto acima, o empreendedor apresentou: OF.GAB.PR Nº 567/2019, do IEPHA/MG, informando que não foi identificado bem cultural protegido e/ou registrado pelo Estado em proximidade direta em relação a ADA do empreendimento/atividade. Todavia, existem bens imateriais registrados pelo Estado nos municípios que compõem a delimitação da AID (perímetro parcial) e da All, passíveis de possíveis impactos difusos/indiretos do empreendimento a médio e longo prazo, os quais deverão ser monitorados pelo empreendedor.

Em relação ao Iphan, o histórico descrito no item 16 relata a existência de manifestação do órgão federal e os desdobramentos posteriores, os quais serão objeto de condicionante específica neste parecer.

Da anuência das Unidades de conservação - Resolução CONAMA nº 428/2010

O empreendedor informou no FCE que o empreendimento está localizado dentro de Unidade de Conservação: Área de Proteção Ambiental – APA Serra das Farofas e, ainda, na Área de proteção Especial – APE do Rio Manso.

Consta nos autos, Anuência para intervenção na APA Municipal Serra das Farofas, emitida em 22 de agosto de 2019 pela Prefeitura Municipal de São Joaquim de Bicas/MG, por meio do Sr. Secretário Municipal de Meio Ambiente, Maurício Alves Pereira, conforme determina a Resolução CONAMA nº 428/2010.

Em relação à Área de proteção Especial – APE do Rio Manso, não há que se exigir anuência vez que esta área, embora protegido, não se trata de unidade de conservação nos termos da Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000 e da Lei Estadual nº 20.922, de 16 de outubro de 2013.

Anuência do Instituto Brasileiro Do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA

Conforme documento apresentado pelo Instituto Brasileiro Do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis Núcleo de Biodiversidade e Florestas – MG o órgão federal concedeu **Anuência nº 2/2020-NUBIO-MG/DITEC-MG/SUPES-MG** para supressão de vegetação classificada como pertencente ao Bioma da Mata Atlântica para o empreendimento, conforme determina o art. 19 do Decreto Federal nº 6660/2008.

Da Taxa Florestal e compensação

Havendo supressão de vegetação nativa caberá ao empreendedor efetuar o recolhimento da taxa florestal e da reposição florestal, conforme determinam, respectivamente, as Leis Estaduais nº 22.796/2017 e nº 20.922/2013. Cumpre esclarecer que o julgamento e a emissão da respectiva licença ambiental ficam condicionadas à quitação integral dos custos.



Cabível também a exigência de compensações, as quais foram amplamente analisadas e discutidas no item 15 deste parecer.

Da Reserva Legal - Relocação

O empreendedor apresentou pedido para relocação de reserva legal, conforme documento de fls. 4.198, anexando estudo de viabilidade ambiental para subsidiar o pedido. Consta ART em nome de Flávio Dayrell Gontijo e Mariana Neves Moura, bem como CTF destes profissionais e da empresa de consultoria Amplo Engenharia e Gestão de Projetos Ltda, fls. 4234 e seguintes.

Conforme consta às fls. 4241, foi apresentada documentação relativa às propriedades, sendo: Certidão de Registro da matrícula nº 22910 com seu respectivo CAR, Certidão de Registro da matrícula nº 22911 com seu respectivo CAR, Certidão de Registro da matrícula nº 8920 com seu respectivo CAR.

O requerimento está ancorado no art. 27 da Lei nº 20.922/2013. Conforme item 10 deste parecer, houve aprovação do pedido.

PEA

O empreendedor apresentou o Programa de Educação Ambiental (PEA) em 24 de abril de 2018, protocolo SIGED 00671536 1501 2018, em atendimento ao que determina a Deliberação Normativa nº 214/2018, conforme documento de fls. 3.405, elaborado por "Bridge Comunicação e desenvolvimento social".

Certidão negativa de débitos ambientais

Consta nos autos a CERTIDÃO Nº 0720539/2017, emitida em 30 de junho de 2017, pela Supram CM, certificando a inexistência de débitos decorrentes de aplicação de multas por infringência à legislação ambiental.

Indenização dos custos de análise

Os custos referentes ao pagamento da análise do licenciamento constam quitados, conforme se verifica por meio dos Documentos de Arrecadação Estadual (DAE) constantes nos autos, fls. 013 e seguintes: DAE para o Licenciamento R\$156.093,05; DAE para emolumentos R\$10,00.

Nos termos do FCEI, o empreendedor optou por pagar, no ato da formalização do processo, o valor integral da tabela e, caso os custos apurados na planilha fossem superiores, o pagamento da diferença seria realizado antes do julgamento do processo, após a apresentação da planilha de custos determinada pela Resolução Conjunta SEMAD/IEF/FEAM nº 2.125, de 28 de julho de 2014, in verbis:

Art. 5º - Para o cálculo do valor final referente ao custo efetivo da análise dos processos de licenciamento ambiental de atividades classes 3 a 6, da DN nº 74/2004, ou outra que a venha substituir, será adotada Planilha de Custos a ser acostada nos respectivos processos.



Tendo sido elaborada a planilha de custos, o pagamento da diferença encontrada é obrigação do empreendedor. Ressalta-se que, nos termos do art. 7º da Deliberação Normativa n.º 74/2004, o julgamento e a emissão da respectiva licença ambiental ficam condicionados à quitação integral dos referidos custos, os quais, no presente caso, foi feito de forma regular. Tal entendimento foi ratificado pelo Decreto nº 47.383/2018, artigo 21, abaixo transcrito:

Art. 21 – O encaminhamento do processo administrativo de licenciamento ambiental para decisão da autoridade competente apenas ocorrerá após comprovada a quitação integral das despesas pertinentes ao requerimento apresentado.

Parágrafo único – Estando o processo apto a ser encaminhado para deliberação da instância competente e havendo ainda parcelas das despesas por vencer, o empreendedor deverá recolhê-las antecipadamente, para fins de conclusão do processo administrativo de licenciamento ambiental.

Validade da licença

Quanto ao prazo de validade dessa licença, deve-se observar o art. 10 do Decreto nº 44.844, de 2008, alterado pelo art. 2º do Decreto Estadual nº 47.137 de 24/01/2017, legislação vigente à época da solicitação da licença, bem como da Deliberação Normativa 74/2004:

Art. 10 - As licenças ambientais serão outorgadas com os seguintes prazos máximos de validade:

I - LP: cinco anos;

II - LI: seis anos;

III - LP e LI concomitantes: seis anos;

IV - LO: dez anos;

V - Licenças concomitantes com a LO: dez anos.

Importante esclarecer que a legislação atual, Decreto nº 47.383/2018, em seu art. 15, IV, traz exatamente o mesmo prazo do citado artigo.

Considerações finais

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 legal que impeça o presente licenciamento, recomendamos o deferimento da licença pretendida (LP+LI) de acordo com a Deliberação Normativa nº 74/2004, nos termos desse parecer.

Ressalta-se que no presente controle processual somente foram analisados os requisitos legais para concessão da licença com base no parecer técnico acima exarado.

Os estudos apresentados são de responsabilidade dos profissionais que o elaboraram e do empreendedor, nesse sentido a Resolução CONAMA 237, de 19 de dezembro de 1997, em seu art. 11, prevê o seguinte:



Art. 11 - Os estudos necessários ao processo de licenciamento deverão ser realizados por profissionais legalmente habilitados, às expensas do empreendedor.

Parágrafo único - O empreendedor e os profissionais que subscrevem os estudos previstos no caput deste artigo serão responsáveis pelas informações apresentadas, sujeitando-se às sanções administrativas, civis e penais.

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.

18. CONCLUSÃO

A equipe interdisciplinar da SUPPRI sugere o deferimento desta Licença Ambiental na fase de Licença Prévia concomitante com Licença de Instalação – LP+LI, para o empreendimento Mina Tico-Tico e Mina Ipê da Mineração Morro do Ipê S.A, para a atividade classificada sob o código A-02-04-6 (DN 74/2004 – Lavra a céu aberto com tratamento a úmido – minério de ferro, nos municípios de Brumadinho, Igarapé e São Joaquim de Bicas, MG, pelo prazo de 06 anos, vinculada ao cumprimento das condicionantes e programas propostos.

As orientações descritas em estudos, e as recomendações técnicas e jurídicas descritas neste parecer, através das condicionantes listadas em Anexo, devem ser apreciadas pela Câmara Técnica de Mineração do COPAM.

Oportuno advertir ao empreendedor que o descumprimento de todas ou quaisquer condicionantes previstas ao final deste parecer único (Anexo I) e qualquer alteração, modificação e ampliação sem a devida e prévia comunicação a Superintendência de Projetos Prioritários, tornam o empreendimento em questão passível de autuação.

Cabe esclarecer que a SUPPRI não possui responsabilidade técnica e jurídica sobre os estudos ambientais apresentados nesta licença, sendo a elaboração, instalação e operação, assim como a comprovação quanto a eficiência destes de inteira responsabilidade da(s) empresa(s) responsável(is) e/ou seu(s) responsável(is) técnico(s).

Ressalta-se que a Licença Ambiental em apreço não dispensa nem substitui a obtenção, pelo requerente, de outras licenças legalmente exigíveis. Opina-se que a observação acima conste do certificado de licenciamento a ser emitido.

ANEXOS

Anexo I. Condicionantes para Licença Prévia concomitante com Licença de Instalação – LP+LI do Projeto Morro do Ipê 6 MTPA.

Anexo II. Programa de Automonitoramento da Licença Prévia com Licença de Instalação – LP+LI do Projeto Morro do Ipê 6 MTPA

Anexo III. Autorização para Intervenção Ambiental.

Anexo IV. Coordenadas dos vértices das áreas de influência aprovadas neste parecer



ANEXO I

Condicionantes para Licença Prévia concomitante com a Licença de Instalação (LP+LI) da Mineração Morro do Ipê – Projeto 6Mtpa

Empreendedor: Mineração Morro do Ipê S.A.		
Empreendimento: Mineração Morro do Ipê – Projeto 6Mtpa		
CNPJ: 22.902.554/0001-17		
Municípios: Brumadinho, Igarapé e São Joaquim de Bicas		
Atividade(s): Lavra a céu aberto com tratamento a úmido – Minério de Ferro		
Código(s) DN 74/04: A-02-04-6		
Processo: 37478/2016/031/2018		
Validade: 6 anos		
Item	Descrição da Condicionante	Prazo*
CONDICIONANTES DA LICENÇA PRÉVIA		
1.	Apresentar à Feam/Gesar o Estudo de Dispersão Atmosférica (EDA) e o Plano de Monitoramento da Qualidade do Ar – PMQAR, protocolando nos autos do processo de licenciamento ambiental documento comprobatório da formalização, que deverá conter os seguintes itens: a) inventário das fontes atmosféricas do empreendimento; b) modelagem atmosférica (com o modelo AERMOD) e descrição do resultado com avaliação da qualidade do ar da área de influência do empreendimento. Para elaboração do PMQAR deverão ser seguidas as diretrizes da Nota Técnica Gesar 02/2019, referente às “Orientações Técnicas para a elaboração de um Estudo de Dispersão Atmosférica”, disponibilizada no sítio eletrônico da FEAM: http://www.feam.br/noticias/1/1332-emissao-fontes-fixas	90 dias a partir da publicação desta licença
2.	Apresentar solicitação para as Autorizações de Resgate e Monitoramento da fauna silvestre.	60 dias a partir da publicação desta licença
3.	Apresentar cronograma executivo das ações propostas no PRAD, com Anotação de Responsabilidade Técnica – ART	60 dias a partir da publicação desta licença
4.	Apresentar a retificação do CAR das matrículas 22.910, 22.911 e 4.289 após a averbação da Relocação de Reserva Legal	30 dias após a averbação da relocação da reserva legal em cartório
5.	Comprovar a averbação da área de reserva legal (relocação) junto ao Cartório de Registro de Imóveis	30 dias após a efetiva Averbação junto ao Cartórios de Registro de Imóveis
6.	Firmar Termo de Compromisso referente a Compensação Florestal – Mata Atlântica, a ser celebrado com a SEMAD.	60 dias a partir da publicação desta licença
7.	Apresentar certificado de Outorga para pilha Grotas das Cobras. Qualquer intervenção fica bloqueada até a apresentação do mesmo.	Antes do início das intervenções
CONDICIONANTES DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO		
8.	Implantar Central de atendimento a comunidade para contato direto com o empreendedor, para sugestões/reclamações e esclarecimentos de dúvidas das comunidades. A central deverá conter	Durante a vigência da licença



	e-mail e telefone destinado exclusivamente para esta finalidade. Deverá ser apresentado relatório comprovando a criação desta central de relacionamentos.	
9.	Deverá ser elaborado material informativo para comunidade na AID do empreendimento dando publicidade a existência do canal de relacionamento com a Comunidade. Deverá ser apresentado relatórios técnicos avaliativos a serem encaminhados ao órgão ambiental contendo, de forma sucinta, as reclamações, sugestões e demais demandas do público externo, as providências tomadas e ou tratativas quanto os contatos recebidos pelas comunidades.	Divulgação e publicidade 60 dias após a emissão da Licença de Instalação Emissão de relatórios anuais contendo as evidências das tratativas com as comunidades
10.	Enviar relatórios comprobatórios da execução do Programa de Comunicação Social, deverá apresentar a relação dos canais de comunicação, tratativas, listas de presença de reuniões, atas, registro fotográfico, listas de distribuição de material gráfico contendo os locais em que foram disponibilizados, quantitativo disponibilizado. Deverá ser apresentado exemplares de material gráfico e ou outras evidências que o empreendedor julgar necessário.	Durante a vigência da Licença
11.	Apresentar relatórios técnicos de forma detalhada, das ações realizadas no Programa de Contratação e Priorização de Mão de Obra e Fornecedores Locais. Os relatórios deverão conter as parcerias estabelecidas entre a empresa e instituições de ensino, os procedimentos e as diretrizes do recrutamento, atas de reuniões, número de pessoas beneficiadas, registro fotográfico e outras evidências que o empreendedor julgar necessário.	Durante a vigência da Licença
12.	Enviar relatórios do Projeto de Monitoramento Socioeconômico para acompanhamento e avaliação do órgão ambiental, contendo as possíveis modificações causadas pela implantação do empreendimento, considerando os impactos positivos e negativos, nas áreas de influência do projeto, e respectiva implantação de ações mitigáveis. O relatório deverá conter atas de reuniões, listas de presenças, gráficos, pesquisas, entrevistas, dados qualitativos e quantitativos. Os relatórios também deverão ser disponibilizados nas prefeituras de Brumadinho, Igarapé e São Joaquim de Bicas. Apresentar relatórios anuais.	Durante a vigência da Licença
13.	Enviar relatórios técnico-fotográficos comprobatórios da execução do Programa de Saúde e Controle Epidemiológico, contendo evidências do cumprimento das ações propostas. Apresentar relatórios anuais.	Durante a vigência da Licença
14.	Apresentar relatório fotográfico comprovando a instalação do sistema de lava-rodas nas saídas da mina.	90 dias a partir da publicação desta licença
15.	Quando do tráfego de caminhões nas estradas, deverá ser utilizado proteção da carga afim de evitar derramamento de materiais nas vias.	Durante a vigência da licença
16.	Apresentar Projeto Técnico de Reconstituição de Flora - PTRF, com Anotação de Responsabilidade Técnica – ART para a área de Reserva Legal que se encontra recoberta por pastagem. Executar integralmente o PTRF após a aprovação do mesmo pelo órgão ambiental.	120 dias a partir da publicação desta licença
17.	Formalizar perante a Gerência de Compensação Ambiental do IEF, processo de compensação ambiental, conforme procedimentos estipulados pela Portaria IEF nº 55, de 23 de abril de 2012	120 dias a partir da publicação desta licença
18.	Formalizar perante a Gerência de Compensação Florestal do IEF, processo de compensação florestal referente à supressão de vegetação nativa, nos termos do art. 75, da Lei Estadual nº 20.922/2013	120 dias a partir da publicação desta licença



19.	Firmar Termo de Compromisso referente a Compensação de espécies protegidas por lei e ameaçadas de extinção, a ser celebrado com a SEMAD	60 dias a partir da publicação desta licença
20.	Firmar Termo de Compromisso referente a Compensação por Intervenção em APP, a ser celebrado com a SEMAD.	60 dias a partir da publicação desta licença
21.	Apresentar Programa de Resgate de Flora, com cronograma executivo, Anotação de Responsabilidade Técnica – ART, assim como detalhamento da equipe responsável pelo resgate. Cumprir integralmente o Programa apresentado após a apreciação do Órgão Ambiental	Antes do início da supressão
22.	Apresentar relatório técnico/fotográfico com os resultados das campanhas investigativas para a ocorrência de fauna ameaçada.	30 dias após a realização da última campanha
23.	Apresentar Programa de Monitoramento de Fauna Ameaçada de Extinção	30 dias após a entrega do relatório conclusivo sobre a fauna ameaçada de extinção
24.	Realizar monitoramento de qualidade do ar, se necessário, conforme estipulado pela Feam/Gesar na conclusão da análise do PMQAR.	Conforme estipulado pela Feam/GESAR
25.	Não realizar nenhum tipo de intervenção ou atividade nas cavidades naturais subterrâneas de máxima relevância ou em suas respectivas áreas de influência.	Durante a vigência da licença
26.	Apresentar relatório técnico-fotográfico comprovando a delimitação física das áreas de influência das cavidades de máxima relevância	Até 90 dias após a concessão da licença.
27.	Apresentar relatório técnico-fotográfico acompanhado de registro de responsabilidade técnica junto ao conselho profissional que ateste que a supressão da cavidade foi precedida de registro e armazenamento cartográfico e fotográfico, bem como de inventário e coleta de espeleotemas e elementos geológicos e biológicos representativos do ecossistema cavernícola, compreendendo o resgate, o transporte adequado e destinação a coleções científicas institucionais.	90 dias após a intervenção nas cavidades naturais subterrâneas.
28.	Executar os programas de monitoramento que integram o Plano de Controle Espeleológico, conforme proposta aprovada pela Suppri neste parecer. A frequência dos monitoramentos deve respeitar o cronograma aprovado neste parecer. Apresentar relatórios anuais	Durante a vigência da licença.
29.	Apresentar arquivos digitais com a identificação e as projeções horizontais das cavidades naturais subterrâneas que serão preservadas no entorno da ADA e as poligonais das respectivas áreas de influência, descrevendo-se também os atributos de cada cavidade e área de influência, conforme tabelas do Anexo V, da IS nº 08/2017 - revisada e demais especificações técnicas previstas na Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM nº 2.684, de 3 de setembro de 2018.	Até 15 dias após a concessão da licença.
30.	Executar o Programa de Automonitoramento, conforme definido no Anexo II, demonstrando o atendimento aos parâmetros estabelecidos nas normas vigentes.	Durante a vigência da licença.
31.	Apresentar, semestralmente, a Declaração de Movimentação de Resíduo – DMR, emitida via Sistema MTR-MG, referente às operações realizadas com resíduos sólidos e rejeitos gerados pelo empreendimento durante aquele semestre, conforme determinações e prazos previstos na Deliberação Normativa Copam 232/2019.	Prazos dispostos na Deliberação Normativa Copam nº 232/2019



GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD
Subsecretaria de Regularização Ambiental - SURAM
Superintendência de Projetos Prioritários - SUPPRI

0063607/2020
10/02/2020
Pág. 191 de 205

32.	O empreendedor deverá realizar periodicamente manutenção nas placas destinadas a orientar sob rotas de fuga conforme orientação contida no Plano de Segurança para as comunidades próximas a barragens de mineração disponível no site da Defesa Civil.	Durante a vigência da licença.
33.	Monitorar a vazão dos córregos São Joaquim, Grande, Queias e Farofas nos limites da AID do meio físico e os poços subterrâneos que estão dentro dos limites de AID do meio físico. Frequência trimestral.	Durante a vigência da licença.
34.	Realizar o monitoramento da espécie de morcego Anoura Geoffroyi, conforme o programa apresentado. Monitoramento com frequência mensal e duração de 12 meses. Apresentar relatório consolidado ao final da 12ª campanha de monitoramento.	90 dias após o final da 12ª campanha de monitoramento.



ANEXO II

Programa de Automonitoramento da Licença Prévia concomitante com a Licença de Instalação (LP+LI) do Projeto Morro do Ipê 6Mtpa – Mineração Morro do Ipê S.A

Processo COPAM: 37478/2016/031/2018	Classe 6
Empreendedor: Mineração Morro do Ipê S.A.	
Empreendimento: Mineração Morro do Ipê S.A.	
Município: Brumadinho, Igarapé e São Joaquim de Bicas	
Referência: CONDICIONANTES DA LI	PRAZO: 06 anos

1. Recurso Hídrico

Local de amostragem	Parâmetro	Frequência de Análise
Conforme pontos apresentados no Plano de Gestão dos Recursos Hídricos	Condutividade elétrica, cor verdadeira, coliformes termotolerantes, DBO, DQO, fenóis totais, ferro dissolvido, fosfato, manganês dissolvido, materiais flutuantes, nitrato, nitrogênio amoniacal, óleos e graxas mineral, óleos e graxas vegetal, óleos e graxas, Oxigênio dissolvido, Ph, sólidos sedimentáveis, sólidos suspensos totais, sulfeto, surfactantes aniônicos (ABS), temperatura da água, vazão e turbidez.	<u>Trimestral</u>

Relatórios: Enviar Anualmente a SUPPRI os resultados das análises efetuadas. O relatório deverá conter a identificação, registro profissional e a assinatura do responsável técnico pelas análises.

Na ocorrência de qualquer anormalidade nos resultados nas análises realizadas durante o ano, o órgão ambiental deverá ser imediatamente informado.

Os relatórios devem possuir os resultados das análises efetuadas, coordenadas geográficas dos pontos monitorados, relatório de Ensaio Laboratorial que atenda aos requisitos da NBR ISO-IEC 17.025 e limite de quantificação do método utilizado para medição de cada parâmetro. Além disso, os laboratórios responsáveis pelas análises devem estar em conformidade com a DN Copam nº 216/2017, bem como conter a identificação, registro profissional e assinatura do responsável técnico pelas análises.

Método de análise: Normas aprovadas pelo INMETRO ou, na ausência delas no Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, APHA-AWWA, última edição.

2. Resíduos sólidos e rejeitos não abrangidos pelo Sistema MTR-MG

Apresentar, semestralmente, relatório de controle e destinação dos resíduos sólidos gerados conforme quadro a seguir ou, alternativamente, a DMR, emitida via Sistema MTR-MG.

Prazo: seguir os prazos dispostos na DN Copam 232/2019.



RESÍDUO				TRANSPORTA DOR		DESTINAÇÃO FINAL			QUANTITATIVO TOTAL DO SEMESTRE (tonelada/semestre)			OBS.
Denomina ção e código da lista IN IBAMA 13/2012	Orige m	Class e	Taxa de geraçã o (kg/mê s)	Razã o socia l	Endereç o complet o	Tecnolog ia (*)	Destinador / Empresa responsável		Quanti dade Destina da	Quanti dade Gerada	Quanti dade Armaze nada	
							Razão social	Endereço completo				

(*)1- Reutilização

2 – Reciclagem

3 - Aterro sanitário

4 - Aterro industrial

5 - Incineração

6 - Co-processamento

7 - Aplicação no solo

8 - Armazenamento temporário (informar quantidade armazenada)

9 - Outras (especificar)

2.1 Observações

- O programa de automonitoramento dos resíduos sólidos e rejeitos não abrangidos pelo Sistema MTR-MG, que são aqueles elencados no art. 2º da DN 232/2019, deverá ser apresentado, semestralmente, em apenas uma das formas supracitadas, a fim de não gerar duplicidade de documentos.
- O relatório de resíduos e rejeitos deverá conter, no mínimo, os dados do quadro supracitado, bem como a identificação, registro profissional e a assinatura do responsável técnico pelas informações.
- As doações de resíduos deverão ser devidamente identificadas e documentadas pelo empreendedor.
- As notas fiscais de vendas e/ou movimentação e os documentos identificando as doações de resíduos deverão ser mantidos disponíveis pelo empreendedor, para fins de fiscalização.

3. Ruídos

Local de amostragem	Parâmetros	Frequência de análise
RV-01 RV-02 RV-03 RV-04 RV-05 RV-06 RV-07 RV-08 RV-09	Nível de pressão sonora em dB(A); Nível máximo (L _{máx}), Nível Estático Máximo (L ₁₀), Nível Estático Mínimo (L ₉₀); Nível Estático Médio (L ₅₀); Nível Estático (L _{Mín}); Nível Contínuo Equivalente (L _{Aeq}).	Mensal

Enviar Anualmente ao SUPPRI relatório contendo os resultados das medições efetuadas; neste deverá conter a identificação, registro profissional e assinatura do responsável técnico pelas amostragens.

As amostragens deverão verificar o atendimento às condições da Lei Estadual nº 10.100/1990 e Resolução CONAMA nº 01/1990.



4. Vibrações

Local de amostragem	Parâmetros	Frequência de análise
RV-01 RV-02 RV-03 RV-04 RV-05 RV-06 RV-07 RV-08 RV-09	Velocidade de vibração de partícula de pico	Mensal

Enviar Anualmente SUPPRI relatório contendo os resultados das medições efetuadas; neste deverá conter a identificação, registro profissional e assinatura do responsável técnico pelas amostragens.

As amostragens deverão verificar o atendimento às condições da ABNT NBR 9.653/2005 e a Norma Reguladora de Mineração (NRM) nº 16 da ANM.

3. Efluentes Atmosféricos

Local de amostragem	Parâmetros	Frequência de análise
QAR-01 QAR-02 QAR-03 QAR-04	PTS, PM ₁₀ , PM _{2,5} , Parâmetros Meteorológicos	Mensal

Enviar Anualmente a SUPPRI os resultados das análises efetuadas, acompanhados pelas respectivas planilhas de campo e de laboratório, bem como a dos certificados de calibração do equipamento de amostragem. O relatório deverá conter a identificação, registro profissional, anotação de responsabilidade técnica e a assinatura do responsável pelas amostragens. Deverão também ser informados os dados operacionais. Os resultados apresentados nos laudos analíticos deverão ser expressos nas mesmas unidades dos padrões de emissão previstos na DN COPAM nº 01/1981 e na Resolução CONAMA n.º 491/2018.

IMPORTANTE

- Os parâmetros e frequências especificadas para o programa de Automonitoramento poderão sofrer alterações a critério da área técnica da SUPPRI, face ao desempenho apresentado;
- A comprovação do atendimento aos itens deste programa deverá estar acompanhada da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), emitida pelo(s) responsável(eis) técnico(s), devidamente habilitado(s);

Qualquer mudança promovida no empreendimento que venha a alterar a condição original do projeto das instalações e causar interferência neste programa deverá ser previamente informada e aprovada pelo órgão ambiental.



Anexo III
Autorização para Intervenção Ambiental

Empreendedor: Mineração Morro do Ipê S.A			
Empreendimento: Mina Tico-Tico - Mineração Morro do Ipê S.A			
CNPJ: 22.902554/0001-17			
Município: Brumadinho, Igarapé e São Joaquim de Bicas			
Atividade: Lavra a céu aberto com tratamento a úmido minério de ferro			
Código DN 74/04: A-02-04-6			
Processo: 37478/2016/031/2018			
Validade: 06 anos			
1. IDENTIFICAÇÃO DO PROCESSO			
Tipo de Requerimento de Intervenção Ambiental	Número do Processo	Data da Formalização	Unidade do SISEMA Responsável processo
1.1 Integrado a processo de Licenciamento Ambiental	37478/2016/031/2018	30/06/2017	SUPPRI
1.2 Integrado a processo de APEF	5554/2017	30/06/2017	SUPPRI
1.3. Não integrado a processo de Lic. Ambiental ou AAF			
2. IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL PELA INTERVENÇÃO AMBIENTAL			
2.1 Nome: Mineração Morro do Ipê S.A		2.2 CPF/CNPJ: 22.902.554/0001-17	
2.3 Endereço: Rodovia Fernão Dias BR 381 Km 463		2.4 Bairro: Zona Rural	
2.5 Município: Brumadinho		2.6 UF: MG	2.7 CEP: 35.460-000
2.8 Telefone(s):		2.9 e-mail:	
3. IDENTIFICAÇÃO DO PROPRIETÁRIO DO IMÓVEL			
3.1 Nome: Mineração Morro do Ipê S.A		3.2 CPF/CNPJ: 22.902554/0001-17	
3.3 Endereço: Rodovia Fernão Dias BR 381 Km 463		3.4 Bairro: Zona Rural	
3.5 Município: Brumadinho		3.6 UF: MG	3.7 CEP 35.460-000
3.8 Telefone(s):		3.9 e-mail:	
4. IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DO IMÓVEL			
4.1.1 Denominação: Conjunto Serra da Farofa – Gleba A		4.1.2 Área total (ha): 134,16	
4.1.3 Município/Distrito: Brumadinho		4.1.4 INCRA (CCIR):	
4.1.5 Matrícula no Cartório Registro de Imóveis: 22.910 Livro: 2 Folha: 01 Comarca: Brumadinho			
4.1.6 Nº. registro da Posse no Cartório de Notas: Livro: Folha: Comarca:			
4.1.7 Coordenada Plana (UTM)	X(6): Y(7):	Datum: Fuso: 23 K	
4.2.1 Denominação: Conjunto Serra da Farofa – Gleba b		4.2.2 Área total (ha): 375,06	
4.2.3 Município/Distrito: Brumadinho		4.2.4 INCRA (CCIR):	
4.2.5 Matrícula no Cartório Registro de Imóveis: 22.911 Livro: 2 Folha: 01 Comarca: Brumadinho			
4.2.6 Nº. registro da Posse no Cartório de Notas: Livro: Folha: Comarca:			
4.2.7 Coordenada Plana (UTM)	X(6): Y(7):	Datum: Fuso: 23 K	
4.3.1 Denominação: Fazenda Laranjeira		4.3.2 Área total (ha): 226,21	
4.3.3 Município/Distrito: Igarapé		4.3.4 INCRA (CCIR):	
4.3.5 Matrícula no Cartório Registro de Imóveis: 4.289 Livro: 2 Folha: 01 Comarca: Igarapé			
4.3.6 Nº. registro da Posse no Cartório de Notas: Livro: Folha: Comarca:			
4.3.7 Coordenada Plana (UTM)	X(6): Y(7):	Datum: Fuso: 23 K	



4.4.1 Denominação: Grota Moinhos dos Messias		4.4.2 Área total (ha): 59,87	
4.4.3 Município/Distrito: Brumadinho		4.4.4 INCRA (CCIR):	
4.4.5 Matrícula no Cartório Registro de Imóveis: 8.920 Livro: 2 Folha: 01		Comarca: Brumadinho	
4.4.6 N°. registro da Posse no Cartório de Notas:		Livro:	Folha: Comarca:
4.4.7 Coordenada Plana (UTM)	X(6):	Datum:	
	Y(7):	Fuso: 23 K	
5. CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DO IMÓVEL			
5.1 Bacia hidrográfica: Rio São Francisco			
5.2 Sub-bacia ou microbacia hidrográfica: Rio Paraopeba			
5.3 Bioma/ Transição entre biomas onde está inserido o imóvel			Área (ha)
	5.8.1 Caatinga		
	5.8.2 Cerrado		
	5.8.3 Mata Atlântica	795,30	
	5.8.4 Ecótono (especificar): Cerrado e Mata Atlântica		
	5.8.5 Total	795,30	
5.4 Uso do solo do imóvel			Área (ha)
5.4.1 Área com cobertura vegetal nativa	5.9.1.1 Sem exploração econômica		
	5.9.1.2 Com exploração sustentável através de Manejo		
5.4.2 Área com uso alternativo	5.9.2.1 Agricultura		
	5.9.2.2 Pecuária		
	5.9.2.3 Silvicultura Eucalipto		
	5.9.2.4 Silvicultura Pinus		
	5.9.2.5 Silvicultura Outros		
	5.9.2.6 Mineração		
	5.9.2.7 Assentamento		
	5.9.2.8 Infra-estrutura		
	5.9.2.9 Outros		
5.4.3. Área já desmatada, porém abandonada, subutilizada ou utilizada de forma inadequada, segundo vocação e capacidade de suporte do solo.			-
5.4.4 Total (AID – propriedade não totalmente diagnosticada, apenas a AID do empreendimento)			
5.5 Regularização da Reserva Legal – RL			
5.5.1 Área de RL (ha):	5.10.1.2 Data da averbação:		
5.5.2.3 Total			
5.5.3. Matrícula no Cartório Registro de Imóveis: Livros: Folha: Comarca:			
5.5.4. Bacia Hidrográfica:		5.5.5 Sub-bacia ou Microbacia:	
5.5.6 Bioma: Mata Atlântica		5.5.7 Fisionomia: diversas	
6. INTERVENÇÃO AMBIENTAL REQUERIDA E PASSÍVEL DE APROVAÇÃO			
6.1 Tipo de Intervenção	Quantidade		unid
	Requerida	Passível de Aprovação	
6.1.1 Supressão da cobertura vegetal nativa com destoca	115,04	115,04	ha
6.1.2 Intervenção em APP com supressão de vegetação nativa	7,21	7,21	ha
6.1.3 Intervenção em APP sem supressão de vegetação nativa			ha
6.1.4 Destoca em área de vegetação nativa			ha
6.1.5 Limpeza de área, com aproveitamento econômico do material lenhoso.			ha
6.1.6 Corte árvores isoladas em meio rural (especificado no item 12)			un
6.1.7 Coleta/Extração de plantas (especificado no item 12)			un
6.1.8 Coleta/Extração produtos da flora nativa (especificado no item 12)			kg



6.1.9 Manejo Sustentável de Vegetação Nativa				ha
6.1.10 Regularização de Ocupação Antrópica Consolidada em APP				ha
6.1.11 Regularização de Reserva Legal	Demarcação e Averbação ou Registro			ha
	Relocação			ha
	Recomposição			ha
	Compensação			ha
	Desoneração			ha
7. COBERTURA VEGETAL NATIVA DA ÁREA PASSÍVEL DE APROVAÇÃO				
7.1 Bioma/Transição entre biomas			Área (ha)	
7.1.1 Caatinga				
7.1.2 Cerrado				
7.1.3 Mata Atlântica			115,04	
7.1.4 Ecótono (especificar) Cerrado e Mata Atlântica				
7.1.5 Total			115,04	
8. PLANO DE UTILIZAÇÃO PRETENDIDA				
8.1 Uso proposto	Especificação			Área (ha)
8.1.1 Agricultura				
8.1.2 Pecuária				
8.1.3 Silvicultura Eucalipto				
8.1.4 Silvicultura Pinus				
8.1.5 Silvicultura Outros				
8.1.6 Mineração	Projeto Morro do Ipê -6 mtpa			115,04
8.1.7 Assentamento				
8.1.8 Infra-estrutura				
8.1.9 Manejo Sustentável da Vegetação Nativa				
8.1.10 Outro				
9. DO PRODUTO OU SUBPRODUTO FLORESTAL/VEGETAL PASSÍVEL DE APROVAÇÃO				
9.1 Produto/Subproduto	Especificação	Qtde	Unidade	
9.1.1 Lenha	Nativa	7.523,80	m³	
9.1.2 Carvão				
9.1.3 Torete				
9.1.4 Madeira em tora				
9.1.5 Dormentes/ Achas/Mourões/Postes				
9.1.6 Flores/ Folhas/ Frutos/ Cascas/Raízes				
9.1.7 Outros	Moveleira	1.153,74	m³	
10. PARECER TÉCNICO, MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS FLORESTAIS. Consta no Parecer Único acima				
11. RESPONSÁVEIS PELO PARECER TÉCNICO.				
<div>Danielle Farias Barros MASP: 1.332.868-7</div>				



Anexo IV
Coordenadas dos vértices das áreas de influência aprovadas neste parecer

GRUPO 1	
UTM	
X	Y
575538	7776010
575506	7776019
575491	7776027
575496	7776044
575500	7776056
575500	7776067
575501	7776084
575497	7776115
575492	7776131
575489	7776141
575481	7776149
575475	7776159
575464	7776164
575462	7776172
575462	7776182
575442	7776199
575432	7776215
575428	7776234
575427	7776245
575430	7776257
575440	7776262
575452	7776273
575463	7776277
575486	7776281
575501	7776282
575526	7776279
575540	7776273
575555	7776266
575563	7776256
575579	7776242
575595	7776228
575610	7776218
575626	7776208
575645	7776203



GRUPO 1	
UTM	
X	Y
575663	7776197
575688	7776191
575705	7776189
575718	7776198
575731	7776205
575745	7776208
575768	7776209
575790	7776199
575803	7776187
575813	7776170
575817	7776145
575811	7776119
575803	7776101
575794	7776083
575788	7776072
575782	7776061
575773	7776042
575765	7776028
575743	7776022
575730	7776013
575722	7776013
575713	7776022
575708	7776016
575699	7776008
575694	7776000
575692	7775994
575676	7775990
575667	7775984
575663	7775978
575631	7775983
575607	7775989
575586	7775994
575563	7776003
575538	7776010



GRUPO 2		GRUPO 3	
UTM		UTM	
X	Y	X	Y
576398	7775715	576214	7775142
576564	7775736	576262	7775226
576652	7775739	576266	7775231
576681	7775729	576280	7775243
576698	7775711	576293	7775247
576706	7775695	576309	7775249
576707	7775677	576315	7775249
576708	7775662	576329	7775247
576703	7775649	576335	7775245
576645	7775525	576349	7775239
576585	7775463	576359	7775238
576564	7775452	576370	7775239
576549	7775448	576379	7775252
576517	7775439	576381	7775262
576478	7775434	576398	7775260
576442	7775427	576412	7775251
576375	7775416	576423	7775242
576340	7775422	576429	7775221
576322	7775442	576454	7775053
576302	7775474	576456	7775037
576302	7775490	576454	7775017
576288	7775523	576443	7774999
576287	7775538	576427	7774984
576280	7775577	576413	7774976
576278	7775591	576398	7774972
576290	7775613	576380	7774973
576312	7775648	576367	7774977
576369	7775687	576359	7774982
576398	7775715	576246	7775051
		576229	7775059
		576216	7775072
		576207	7775090
		576204	7775107
		576207	7775127
		576214	7775142



GRUPO 4		GRUPO 5	
UTM		UTM	
X	Y	X	Y
574589	7775464	571817	7775901
574585	7775493	571815	7775898
574599	7775533	571810	7775886
574609	7775553	571806	7775881
574624	7775561	571804	7775873
574634	7775576	571801	7775869
574638	7775594	571798	7775863
574637	7775611	571795	7775855
574643	7775608	571791	7775851
574666	7775593	571785	7775852
574684	7775594	571777	7775848
574702	7775592	571767	7775841
574735	7775592	571760	7775837
574751	7775603	571752	7775830
574761	7775617	571747	7775826
574762	7775632	571739	7775820
574763	7775650	571721	7775809
574771	7775656	571714	7775807
574799	7775666	571711	7775810
574831	7775665	571702	7775815
574846	7775659	571698	7775821
574857	7775636	571684	7775825
574867	7775617	571681	7775831
574867	7775602	571669	7775836
574873	7775579	571658	7775838
574879	7775567	571659	7775844
574889	7775559	571665	7775856
574888	7775510	571674	7775870
574853	7775372	571682	7775884
574798	7775245	571686	7775895
574784	7775229	571694	7775905
574773	7775222	571700	7775914
574759	7775216	571711	7775920
574736	7775213	571720	7775922
574718	7775217	571745	7775921
574700	7775225	571775	7775915
574685	7775243	571794	7775910
574644	7775333	571800	7775907
574623	7775368	571809	7775906
574598	7775434	571813	7775904
574589	7775464	571817	7775901



SAZM5-0064	
UTM	
X	Y
576552	7775075
576572	7775073
576584	7775071
576593	7775067
576592	7775056
576591	7775050
576584	7775047
576573	7775048
576565	7775050
576555	7775060
576550	7775070
576552	7775075

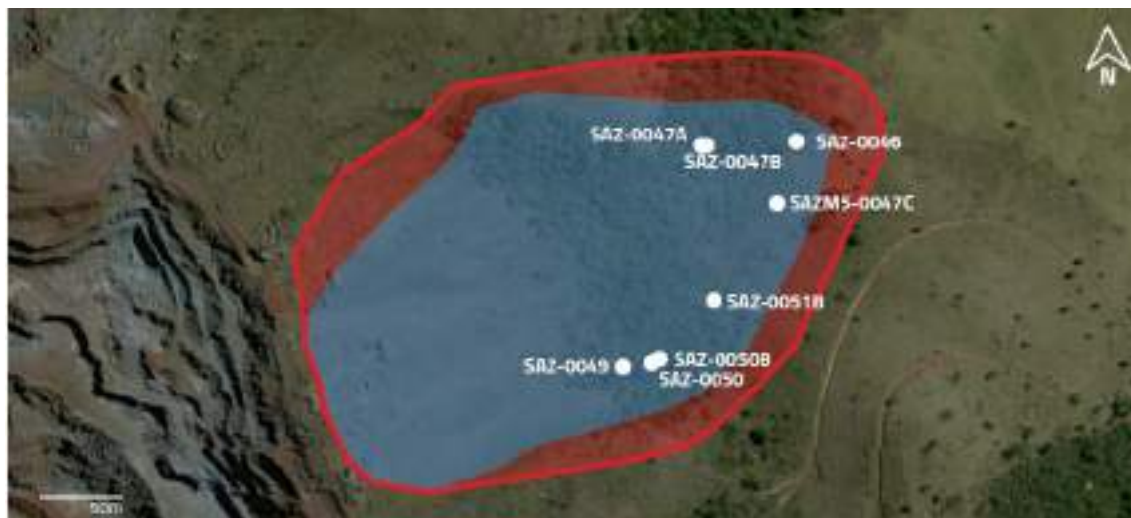


Mapa das Áreas de Influência aprovadas neste parecer

GRUPO 1



GRUPO 2





GRUPO 3 E SAZM5-0064



GRUPO 4





GRUPO 5

