



**VALE S.A.  
COMPLEXO MARIANA  
MINA DE FAZENDÃO  
MUNICÍPIOS DE CATAS ALTAS E MARIANA, MINAS GERAIS**

# **RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA) DO PROJETO DE AMPLIAÇÃO DA MINA DE FAZENDÃO**



**BELO HORIZONTE, MG  
DEZEMBRO/2014**

**VALE S.A.**

**RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA) DO  
PROJETO DE AMPLIAÇÃO DA MINA DE FAZENDÃO**

**DIRETORIA DE FERROSOS SUDESTE - DIFS  
COMPLEXO MARIANA  
MINA DE FAZENDÃO  
MUNICÍPIOS DE CATAS ALTAS E MARIANA, MINAS GERAIS**

**BELO HORIZONTE, MG  
DEZEMBRO/2014**

## IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

<b>Empreendedor</b>	Vale S.A.
<b>Empreendimento</b>	Vale S.A. - Mina de Fazendão / Complexo Mariana
<b>CNPJ</b>	33.592.510/0235-29
<b>Endereço</b>	Estrada de Ferro Vitória Minas, km 596 CEP: 35.969-000 - Catas Altas, MG
<b>Telefone</b>	(31) 3559-6259
<b>Contatos</b>	Gianni Marcus Pantuza de Almeida / Sarah Moreira Pimenta
<b>E-mail</b>	gianni.marcus.pantuza@vale.com / sarah.pimenta@vale.com

## IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL POR ESTE RELATÓRIO

<b>Nome</b>	Total Planejamento em Meio Ambiente Ltda.
<b>CNPJ</b>	07.985.993/0001-47
<b>Endereço</b>	Avenida Raja Gabaglia, nº 4055 - Sala 210, Bairro Santa Lúcia CEP: 30.350- 577 - Belo Horizonte, MG
<b>Telefone</b>	(31) 2555-8436
<b>Contato</b>	Rodrigo de Paula Tonidandel
<b>E-mail</b>	rodrigo@totalmeioambiente.com.br

## EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL POR ESTE RELATÓRIO

Nome	Formação / Registro Profissional	Descrição das Atividades
Rodrigo de Paula Tonidandel	Geógrafo MSc. Geologia CREA-MG 115678/D	<b>Coordenador Geral e Gestão do Projeto</b> Introdução; Caracterização do Empreendimento; Caracterização do Projeto; Metodologia e Critérios Gerais para Determinação das Áreas de Influência; Diagnóstico Ambiental do Meio Físico (Determinação das Áreas de Influência); Avaliação de Impactos Ambientais e Medidas Mitigadoras dos Meios Físico e Socioeconômico; Geoprocessamento.
Marcela C. Lisboa Pimenta	Bióloga CRBio 30829/4D	<b>Supervisão Geral</b>
Pietro Della Croce V. Cota	Engenheiro Ambiental CREA-MG 135617/D	<b>Coordenação de Geoprocessamento</b> Diagnóstico Ambiental; Avaliação de Impactos Ambientais e Medidas Mitigadoras do Meio Físico.
Kenji de Sousa	Geólogo e Engenheiro de Minas CREA-MG 68264/D	Diagnóstico Ambiental do Meio Físico e Avaliação de Impactos Ambientais (Hidrogeologia)
Jonas José Costa de Oliveira	Geólogo CREA-MG 59.487/D	Diagnóstico Ambiental do Meio Físico (Geologia)
Luiz Marcelo Aguiar Sans	Engenheiro Florestal CREA-MG 7093/D	Diagnóstico Ambiental do Meio Físico (Pedologia)
Eliane Silva Ferreira Almeida	Socióloga / Geógrafa, MSc. Organização Urbana CREA-MG 100043/D	Diagnóstico Ambiental do Meio Físico (Geomorfologia)
João Artur Thomaz Lages	Estagiário de Engenharia Ambiental	Auxílio no levantamento de dados para elaboração do Diagnóstico Ambiental do Meio Físico
Flávia Nascimento de Souza	Engenheira Florestal MSc. Ciências Florestais CREA-MG 126161/D	<b>Coordenação do Meio Biótico (Flora)</b> Diagnóstico Ambiental; Avaliação de Impactos Ambientais e Medidas Mitigadoras do Meio Biótico (Flora).
Izabela Fonseca Braga	Bióloga M.Sc. Botânica CRBio 80460/04-D	Levantamentos de dados qualitativos e quantitativos dos fragmentos de Campo Rupestre
Ana Julia dos Santos Faria	Engenheira Florestal CREA-MG 132333/D	Levantamentos de dados qualitativos e quantitativos dos fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual
Márcio Silveira Alves	Biólogo CRBio 57937/04-D	Levantamentos de dados qualitativos e quantitativos dos fragmentos de Campo Rupestre
Leandro Moraes Scoss	Zootecnista, MSc. Ciências Florestais	<b>Coordenação do Meio Biótico (Fauna)</b> Diagnóstico Ambiental (Determinação das Áreas de Influência); Avaliação de Impactos Ambientais e Medidas Mitigadoras do Meio Biótico (Fauna).
Ana Patrícia Mendes de Oliveira	Bióloga CRBio 49883/04-D	Diagnóstico Ambiental do Meio Biótico Fauna (Avifauna)
Cinara Alves Clemente	Bióloga CRBio 44.925/04-D	Diagnóstico Ambiental do Meio Biótico Fauna (Herpetofauna)
Gilberto Nepomuceno	Biólogo CRBio 37.676/04-D	Diagnóstico Ambiental do Meio Biótico Fauna (Ictiofauna)
Karla Patrícia Gonçalves Leal	Bióloga CRBio 49.719/04-D	Diagnóstico Ambiental do Meio Biótico Fauna (Mastofauna)
Pedro A. Guimaraes Nogueira	Biólogo CRBio 57937/04- D	Avaliação de Impactos Ambientais e Medidas Mitigadoras do Meio Biótico (Fauna).

Nome	Formação / Registro Profissional	Descrição das Atividades
Vinícius Nunes Vieira	Biólogo CRBio 87416/4-P	Levantamento de dados primários Meio Biótico Fauna (Ictiofauna)
Marcus Vinícius Rocha Fraga	Auxiliar de Campo	Levantamento de dados primários Meio Biótico Fauna e Flora
Eliane Silva Ferreira Almeida	Socióloga / Geógrafa MSc. Organização Urbana LP 4244	<b>Coordenação do Meio Socioeconômico</b> Diagnóstico Ambiental (Determinação das Áreas de Influência, Caracterização da ADA, AID e AII), Avaliação de Impactos Ambientais e Medidas Mitigadoras do Meio Socioeconômico
Lorena Chamas Falcão	Engenheira Ambiental MBA Gerenciamento de Projetos CREA-MG: 129899/D	Diagnóstico Ambiental do Meio Socioeconômico
Analuze Abreu	Estagiária de Engenharia Ambiental	Auxílio no levantamento de dados para elaboração do Diagnóstico Ambiental do Meio Socioeconômico
Rafael Tavares	Estagiário de Engenharia Ambiental	Auxílio no levantamento de dados para elaboração do Diagnóstico Ambiental do Meio Socioeconômico
Alexandre Eurico de Jesus	Geógrafo CREA-MG 156701/D	Diagnóstico Ambiental do Meio Socioeconômico; Monitoramentos Ambientais; Avaliação de Impactos Ambientais e Medidas Mitigadoras do Meio Socioeconômico
Ione Mendes Malta	Geógrafa e Arqueóloga	Diagnóstico e Prospecção Arqueológica
Paulo Alvarenga Junqueira	Historiador, Arqueólogo e Antropólogo	Diagnóstico e Prospecção Arqueológica
Frederico A. Alves Gonçalves	Geógrafo	Diagnóstico e Prospecção Arqueológica
Carlos Henrique I. Costa	Tecnólogo em Gestão Ambiental CREA-MG 158442/D	Geoprocessamento
Greicielle Andrade de Oliveira	Técnico de Segurança do Trabalho REG 28029/MG	Mobilização e Acompanhamento dos Trabalhos de Campo.

## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	<b>1</b>
COMO FUNCIONAM AS ETAPAS DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL?.....	2
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>4</b>
OBJETIVO GERAL .....	6
METODOLOGIA GERAL .....	7
<b>A MINA DE FAZENDÃO</b> .....	<b>8</b>
LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSOS .....	9
HISTÓRICO DA MINA DE FAZENDÃO – VALE S.A.....	11
<b>O PROJETO DE AMPLIAÇÃO DA MINA DE FAZENDÃO</b> .....	<b>25</b>
ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS DESENVOLVIDAS PARA O PROJETO DE AMPLIAÇÃO DA MINA DE FAZENDÃO .....	26
JUSTIFICATIVAS .....	27
APRESENTAÇÃO .....	27
PROJETO DE AMPLIAÇÃO DA CAVA SÃO LUIZ E RETOMADA DAS ATIVIDADES DE LAVRA DAS CAVAS ALMAS E TAMANDUÁ .....	30
RESERVAS LAVRÁVEIS .....	30
PLANO DE PRODUÇÃO .....	31
GEOMETRIA DA CAVA .....	32
PROJETO DE DESVIO DE CURSO D'ÁGUA .....	34
REBAIXAMENTO DO NÍVEL DE ÁGUA SUBTERRÂNEA.....	35
SISTEMA DE DRENAGEM E CONTEÇÃO DE SEDIMENTOS .....	36
DESMONTE .....	36
CARREGAMENTO E TRANSPORTE.....	36
PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DAS PILHAS DE ESTÉRIL PDES SÃO LUIZ E ALMAS .....	38
ASPECTOS GERAIS E TÉCNICOS .....	38
PROJETO DE AMPLIAÇÃO DA ESTRADA DE LIGAÇÃO ENTRE AS CAVAS.....	41
ASPECTOS GERAIS E TÉCNICOS .....	41
PROJETO DE RECUPERAÇÃO DE FINOS COM TEOR DE FERRO DA PDE TAMANDUÁ .....	44
MÃO DE OBRA .....	45
CRONOGRAMA GERAL DO PROJETO DE AMPLIAÇÃO DA MINA DE FAZENDÃO .....	46
<b>DIAGNÓSTICO AMBIENTAL</b> .....	<b>48</b>
DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA.....	49
MEIO FÍSICO .....	56
MEIO BIÓTICO - FLORA .....	71
MEIO BIÓTICO - FAUNA .....	78
MEIO SOCIOECONÔMICO .....	85
<b>MONITORAMENTOS AMBIENTAIS</b> .....	<b>121</b>
MONITORAMENTOS DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) E PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) .....	124
MONITORAMENTO DO NÍVEL DE RUÍDO .....	125
MONITORAMENTO SISMOGRÁFICO .....	127
MONITORAMENTO DE QUALIDADE DE ÁGUA SUPERFICIAL .....	128

MONITORAMENTO HIDROGEOLÓGICO DA MINA DE FAZENDÃO .....	130
MONITORAMENTO DE FAUNA DA MINA DE FAZENDÃO .....	133
<b>IMPACTOS AMBIENTAIS .....</b>	<b>138</b>
FASE DE PLANEJAMENTO .....	139
MEIO FÍSICO .....	139
MEIO BIÓTICO.....	139
MEIO SOCIOECONÔMICO .....	139
FASE DE IMPLANTAÇÃO .....	140
MEIO FÍSICO .....	140
MEIO BIÓTICO.....	142
MEIO SOCIOECONÔMICO .....	147
FASE DE OPERAÇÃO.....	148
MEIO FÍSICO .....	148
MEIO BIÓTICO.....	151
MEIO SOCIOECONÔMICO .....	153
FASE DE FECHAMENTO.....	155
MEIO FÍSICO .....	155
MEIO BIÓTICO.....	155
MEIO SOCIOECONÔMICO .....	155
<b>MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....</b>	<b>156</b>
MEIO FÍSICO .....	156
MEIO BIÓTICO.....	156
MEIO SOCIOECONÔMICO .....	156
CONSIDERAÇÕES.....	181
<b>GLOSSÁRIO.....</b>	<b>183</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>156</b>

# APRESENTAÇÃO

O Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) é um documento resumido do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), apresentado à comunidade em linguagem acessível e com ilustrações, para que os interessados possam se informar e se posicionar quanto à implantação dos empreendimentos. Ele deve ser elaborado conforme recomenda a Resolução nº 01, de 23 de janeiro de 1986, do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), e de acordo com o formato estabelecido pela Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SUPRAM).

A referida resolução exige o licenciamento ambiental para todos os empreendimentos novos ou que serão ampliados, como usinas hidroelétricas, minerações, indústrias, grandes áreas de loteamento, ferrovias, linhas de transmissão, obras hidráulicas para exploração de recursos hídricos, entre outros. O processo de licenciamento passa por três etapas: Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI) e Licença de Operação (LO).

Para o licenciamento ambiental, são elaborados estudos que são posteriormente apresentados aos órgãos competentes. Esses estudos são elaborados por equipe de especialistas ambientais das distintas áreas de conhecimento, como: meio físico (solo, água, ar, rocha, etc), meio biótico (fauna e flora) e meio socioeconômico e cultural (sociedade, economia, história, cultura, etc).



## COMO FUNCIONAM AS ETAPAS DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL?

A **Licença Prévia (LP)** deve ser solicitada na fase preliminar do planejamento da atividade. É ela que atestará a viabilidade ambiental do empreendimento, aprovará sua localização e concepção e definirá as medidas mitigadoras e compensatórias dos impactos negativos do projeto. Sua finalidade é definir as condições com as quais o projeto torna-se compatível com a preservação do meio ambiente que

afetará. É também um compromisso assumido pelo empreendedor de que seguirá o projeto de acordo com os requisitos determinados pelo órgão ambiental.

Para as atividades consideradas causadoras de significativa degradação ambiental, a concessão da licença prévia dependerá de aprovação de estudo prévio de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto sobre o meio ambiente (EIA/RIMA). Esses instrumentos também são essenciais para solicitação de financiamentos e obtenção de incentivos fiscais.

Para a obtenção da **Licença de Instalação (LI)** inicia-se o detalhamento do projeto de construção do empreendimento, incluindo nesse as medidas de controle ambiental determinadas. Antes do início das obras, deverá ser solicitada a licença de instalação junto ao órgão ambiental, que verificará se o projeto é compatível com o meio ambiente afetado. Essa licença dá validade à estratégia proposta para o trato das questões ambientais durante a fase de construção.

O órgão ambiental realizará o monitoramento das condicionantes determinadas na concessão da licença. O acompanhamento é feito ao longo do processo de instalação e será determinado conforme cada empreendimento.

A **Licença de Operação (LO)** autoriza o interessado a iniciar suas atividades. Tem por finalidade aprovar a forma proposta de convívio do empreendimento com o meio ambiente e estabelecer condicionantes para a continuidade da operação.

O licenciamento é um compromisso, assumido pelo empreendedor junto ao órgão ambiental e à comunidade, de atuar conforme o projeto aprovado. Por isso, modificações posteriores, como, por exemplo, redesenho de seu processo produtivo ou ampliação da área de influência, deverão ser levadas novamente ao crivo do órgão ambiental. Além disso, o órgão ambiental monitorará, ao longo do tempo, o trato das questões ambientais e das condicionantes determinadas ao empreendimento.

O presente relatório foi elaborado para instruir o processo de Licença Prévia e Licença de Instalação (LP + LI) “concomitantes” e de Autorização de Supressão de Vegetação Nativa para o Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão de propriedade da Vale S.A.

# INTRODUÇÃO

A Mina de Fazendão, localizada nos Municípios de Catas Altas e Mariana, no Estado de Minas Gerais, integra o Complexo Mariana, que é composto também pelas Minas de Fábrica Nova, Timbopeba e Alegria. Esses empreendimentos são pertencentes à Diretoria de Ferrosos Sudeste da Vale S.A., que se encontram em operação atualmente no referido complexo, situado no Quadrilátero Ferrífero.

As atividades de exploração de minério de ferro das cavas São Luiz, Almas e Tamanduá da Mina de Fazendão tiveram início em 1963. No entanto, em 1991, quando a Vale S.A. assumiu o controle das atividades de lavra mineral e a administração do empreendimento, a exploração das jazidas minerais das cavas Almas e Tamanduá foram paralisadas/suspensas.

De forma geral, o cenário atual de exploração de minério de ferro no Quadrilátero Ferrífero, se caracteriza pela gradativa exaustão das reservas de hematita (minério com elevado teor de ferro) ainda remanescentes nas jazidas das cavas São Luiz, Almas e Tamanduá.

Atualmente, a Mina de Fazendão dispõe de infraestrutura necessária para realizar atividades de exploração mineral e disposição de estéril e opera com capacidade de produção licenciada para 17 Mta de *Run of Mine (ROM)*. O Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão proposto neste estudo prevê o aumento da produção em 8 Mta, ou seja, a produção passaria de 17 Mta para 25 Mta em seu ápice, por meio da ampliação da cava São Luiz e da retomada das atividades de lavra das cavas Almas e Tamanduá, projetadas para se tornarem uma só cava. Com isso, é previsto o aumento da vida útil do empreendimento em aproximadamente 27 anos e, conseqüentemente, a manutenção da geração de tributos e impostos municipais, estaduais e federais.

Em função da ampliação e retomada das atividades das jazidas de minério de ferro, tem-se a geração de um maior volume de material estéril, e, conseqüentemente, a necessidade de se disponibilizar áreas para sua disposição controlada. Diante do exposto, neste projeto foi prevista a implantação das pilhas de estéril PDEs São Luiz e Almas projetadas para serem conformadas dentro dos polígonos das áreas requeridas para as cavas, de forma a reduzir os impactos em áreas naturais e de proporcionar a redução dos custos de operação com relação à distância média de transporte para disposição de estéril.

Além das atividades de exploração mineral e disposição de estéril, o projeto objeto do presente estudo também prevê a ampliação da estrada já existente que liga a cava São Luiz às cavas Almas e Tamanduá e a recuperação de finos com teor de ferro da PDE Tamanduá.

O polígono da área de ocupação do Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão é da ordem de 277,53 ha. Dessa área total, 148,92 ha já foi objeto de diferentes processos de licenciamentos ambientais relacionados a cavas e pilhas de material estéril, sendo a área efetivamente pretendida para ocupação do projeto de 128,61 ha.

As áreas de intervenções requeridas neste estudo (128,61 ha) se encontram totalmente inseridas em propriedades da Vale S.A., em território dos municípios de Catas Altas e Mariana, na porção leste do Quadrilátero Ferrífero, na vertente sudeste da Serra do Caraça, nas microbacias hidrográficas do ribeirão dos Coqueiros e do córrego São Luís, afluentes da bacia hidrográfica estadual do rio Piracicaba.

O presente Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) refere-se ao Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão e foi elaborado para identificar os possíveis impactos que poderão ser gerados em função

da sua execução, abordando aspectos, tais como: caracterização do empreendimento e do projeto em questão; diagnóstico ambiental com identificação e avaliação dos principais impactos nos meios físico, biótico e socioeconômico; monitoramentos ambientais e proposição de suas respectivas medidas mitigadoras por meio dos “programas de controle ambiental”; além de serem descritos os principais aspectos que envolvem o projeto, com intuito de esclarecer suas intervenções e interações com estruturas e atividades de operação atualmente em desenvolvimento na mina.

## OBJETIVO GERAL

O principal objetivo do Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão consiste na continuidade e manutenção das operações do empreendimento, bem como no aumento e na otimização das operações de lavra e produção de minério de ferro, visando à manutenção da produção de minério de ferro do Complexo Minerador, sobretudo no que se refere ao controle de qualidade do minério a ser produzido para atender às exigências e demandas de mercado interno e externo.

O presente Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) foi elaborado para compor o processo de Licença Prévia e Licença de Instalação (LP + LI) “concomitantes” do Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão, com objetivo de obter o parecer da Superintendência Regional de Regularização Ambiental (SUPRAM) sobre a conformidade legal da atividade no Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) do Estado de Minas Gerais.

A SUPRAM, após o recebimento do Formulário de Caracterização do Empreendimento (FCE) protocolizado sob nº R445911/2013, instruiu a Vale S.A., por meio do Formulário de Orientação Básica Integrado (FOBI) sobre o Licenciamento Ambiental, documento sob nº 1971368/2013 G, para apresentação de um Estudo de Impacto Ambiental (EIA), de um Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) e de um Plano de Controle Ambiental (PCA) a fim de requerer a regularização das atividades no referido órgão ambiental competente.

Este estudo visa atender aos requisitos da legislação ambiental vigente no que se refere ao licenciamento ambiental. De acordo com a Deliberação Normativa COPAM nº 74, de 9 de setembro de 2004, as atividades requeridas em questão foram enquadradas como A-02-03-8 Lavra a céu aberto sem tratamento ou com tratamento a seco de minério de ferro, A-05-04-5 Pilhas de rejeito/estéril e A-05-05-3 Estrada para transporte de minério/estéril, sendo classificadas como empreendimento Classe 6, de Grande Porte e de Grande Potencial Poluidor, conforme diretrizes estabelecidas pela referida legislação.

O presente relatório tem como finalidade compor a documentação para formalização do processo 312/1996, pertencente à Vale S.A., na SUPRAM. Este estudo foi desenvolvido conforme orientações e diretrizes estabelecidas pelo Termo de Referência (TR) elaborado e disponibilizado via *web* pelo *site* da Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM).

## METODOLOGIA GERAL

As informações apresentadas neste estudo foram levantadas por meio de dados primários e secundários realizados pela equipe técnica da Total Planejamento em Meio Ambiente Ltda., envolvida na elaboração do presente estudo.

O levantamento de dados secundários consistiu em revisões bibliográficas na legislação federal, estadual e municipal que regulamentam a atividade, em normas técnicas da ABNT, em literatura técnica especializada sobre os temas, como livros, teses, dissertações, periódicos, artigos e *websites* de órgãos públicos (FEAM, IGAM, IEF, SEMAD, DNPM, IBGE, IBAMA, entre outros), bem como na compilação de dados brutos de monitoramentos ambientais, da análise de estudos, relatórios plantas e projetos fornecidos pela Vale S.A.. Também foram utilizadas bases cartográficas e imagens aéreas GeoEye da área em estudo.

O levantamento de dados primários foi realizado por meio de visitas técnicas de campo *in loco*, entre outubro e dezembro de 2012 e entre abril e dezembro de 2013 para análise das diferentes áreas temáticas, meios físico, biótico (flora e fauna) e socioeconômico, nos quais foram determinadas as áreas de influência do projeto, coletados dados primários para elaboração do diagnóstico ambiental, realizados os registros fotográficos e identificados e avaliados os possíveis impactos ambientais provenientes das atividades relacionadas ao Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão, com intuito de esclarecer suas intervenções e interações com estruturas e atividades de operação em desenvolvimento no empreendimento.

# A MINA DE FAZENDÃO

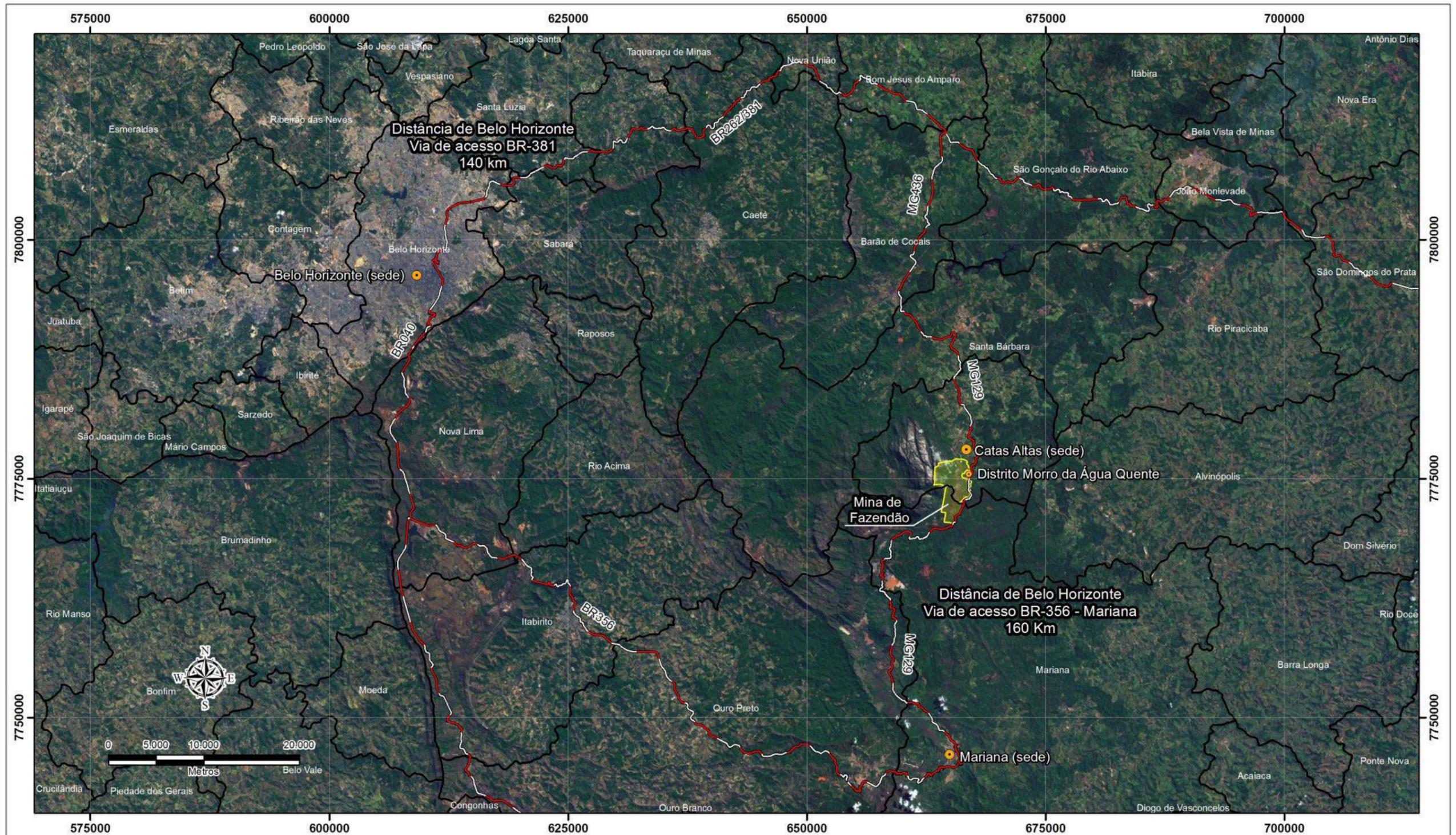
Neste item serão descritos os principais componentes e atividades desenvolvidas atualmente na Mina de Fazendão, bem como os principais projetos em desenvolvimento no empreendimento. Posteriormente, será apresentada a contextualização do Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão.

## LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSOS

A Mina de Fazendão se localiza na porção centro-sul do Estado de Minas Gerais, mais precisamente no limite entre os Municípios de Catas Altas e Mariana. O empreendimento situa-se a aproximadamente 140 km da cidade de Belo Horizonte, em direção leste, a cerca de 6 km da sede de Catas Altas e a 40 km da sede de Mariana.

As propriedades do empreendimento estão localizadas na parte sul do território de Catas Altas e no extremo norte de Mariana e se encontram limítrofes ao Distrito de Morro da Água Quente. O acesso pode ser feito a partir de Belo Horizonte em direção leste, seguindo pela BR-381/262, sentido Vitória - ES, percorrendo 85 km nessa rodovia até o entroncamento à direita com a MG-436. A partir desse ponto segue-se em direção sul ao Município de Santa Bárbara, em um percurso de 30 km até alcançar a MG-129. Posteriormente, percorre-se nessa rodovia por cerca de 25 km até o trevo de entrada para a Mina de Fazendão.

Outro possível acesso perfaz um total de 160 km a partir de Belo Horizonte em direção sul, seguindo pela rodovia federal BR-040, por aproximadamente 25 km, sentido Rio de Janeiro, até o trevo com a rodovia estadual MG-356 (próximo ao Condomínio Alphaville). Por essa rodovia, segue-se por cerca de 95 km até a sede do Município de Mariana, passando por Itabirito e Ouro Preto. Posteriormente, toma-se a rodovia MG-129 passando pelo distrito de Antônio Pereira percorrendo aproximadamente 40 km até a portaria que dá acesso à Mina de Fazendão. Os trajetos e as vias de acesso e localização podem ser visualizados no mapa a seguir.



**LEGENDA**

- Distrito Morro da Água Quente
- Sede municipal
- Rodovia
- Mina de Fazendão
- Limite municipal

**Localização**



Título:

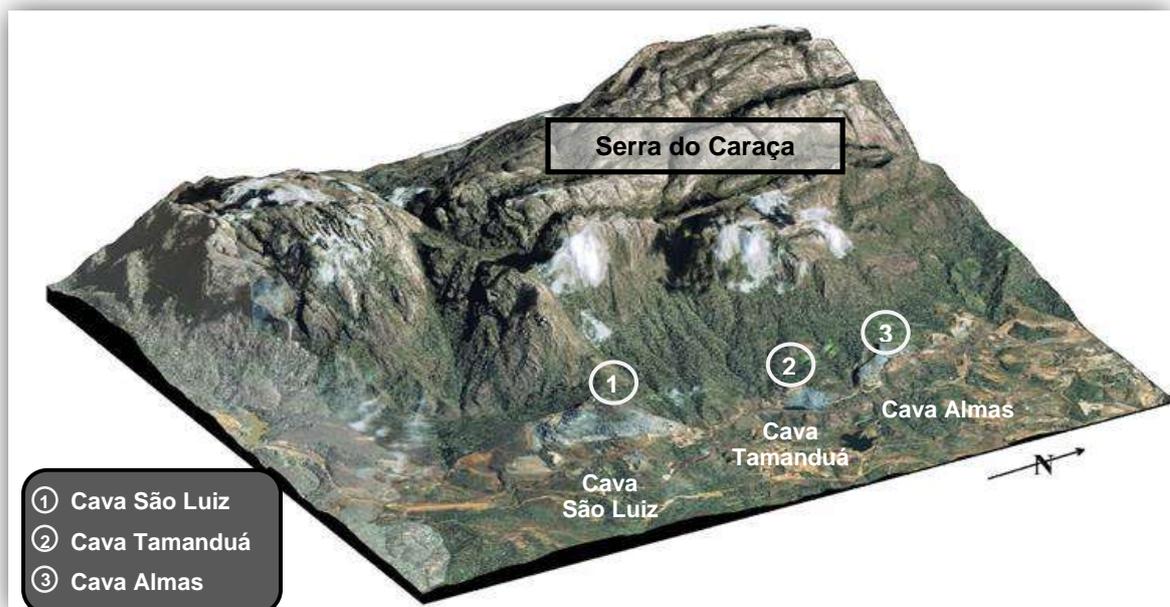
**Localização e Vias de Acesso à Mina de Fazendão**

Localização: Catas Altas e Mariana, MG	Escala: 1:400.000	Data: Março/2014	Projeção: UTM - SAD 69 - Zona 23K	Formato: A3
Elaboração: Total - Geoprocessamento		Fonte: Imagem: DigitalGlobe (2010); Propriedades: Vale S.A. (2013); Limites Municipais e Rodovias: IBGE (2013).		

## HISTÓRICO DA MINA DE FAZENDÃO – VALE S.A.

As origens das atividades de mineração da área onde atualmente se encontra instalada a Mina de Fazendão remontam o histórico de exploração rudimentar e contínuo de ouro desde o século XVIII. Segundo Malta *et. al.* (2013), o local indica historicamente a antiga Mina de Ouro de Pitangui, os testemunhos deixados pela atividade tais como bancadas, catas, grupiaras, talhos abertos, galerias, pilhas de cascalhos lavados, arrimos de pedra, canais de drenagens, mundéus, pilões hidráulicos e restos de edificações evidenciam a exploração do ouro.

As operações para exploração de minério de ferro na mina, utilizando-se da tecnologia disponível na época, tiveram início em 1963, por meio da empresa Caraça Ferro e Aço S.A., por meio de sua arrendatária, a Mineração Socoimex Ltda. Em 1974, a então Companhia Vale do Rio Doce adquiriu o controle do empreendimento, mantendo as atividades de lavra e operação nas cavas denominadas São Luiz, Almas e Tamanduá sob incumbência da Mineração Socoimex até o princípio da década de 1990.



Fonte: Modificado de VOGBR Recursos Hídricos & Geotecnia (2008).

Cavas da Mina de Fazendão denominadas de São Luiz, Almas e Tamanduá

Em 1991, a Vale S.A. assumiu o controle das atividades de exploração mineral da Mina de Fazendão, paralisando/suspendendo a exploração das jazidas minerais das cavas Almas e Tamanduá e mantendo em operação somente as atividades na cava São Luiz. Desde então, a Vale S.A. tem sido responsável pelas operações da mina, desde a lavra e beneficiamento até o transporte para os portos de embarque.

## ✓ PORTE DO EMPREENDIMENTO E CERTIFICADOS DE LICENÇAS AMBIENTAIS

As propriedades nas quais a Mina de Fazendão se encontra inserida ocupam uma área de aproximadamente 1.687,14 ha. O empreendimento exerce como principais atividades a exploração mineral e a disposição de estéril, que se encontram devidamente licenciadas no órgão ambiental competente, conforme LO nº 147 concedida em 20 de outubro de 2010. De acordo com a Deliberação Normativa COPAM nº 74, de 9 de setembro de 2004, as atividades do empreendimento foram enquadradas como A-05-03-8 – Lavra a céu aberto sem tratamento ou com tratamento a seco de minério de ferro e A-05-04-5 – Pilhas de rejeito/estéril, sendo classificadas como empreendimento Classe 6, de Grande Porte e de Grande Potencial Poluidor, conforme diretrizes estabelecidas pela referida legislação.

Histórico dos principais certificados de licença ambientais emitidos pelo órgão ambiental estadual competente à Mina de Fazendão.

Mina de Fazendão				
Certificado de Licença / nº	Processo COPAM / nº	Data da Concessão	Validade da Concessão	Objeto de Licenciamento
LOC 368/1998	312/1996/11/1998	03/12/1998	09/11/2002	Lavra e beneficiamento de minério de ferro (1 Mta)
LO 284/2003	312/1996/27/2002	26/06/2003	26/06/2007	Lavra e beneficiamento de minério de ferro (1 Mta)
LO 316/2007	312/1996/33/2007	25/10/2007	25/10/2011	Lavra e beneficiamento de minério de ferro(1 Mta)
LO 117/2008	312/1996/36/2007	11/04/2008	11/04/2014	Lavra a céu aberto sem tratamento ou com tratamento a seco de minério de ferro (3 Mta)
AAF 4307/2013	312/1996/43/2013	31/07/2013	31/07/2017	Instalações de unidades de apoio ao desenvolvimento da Mina de Fazendão
LI 1/2007	312/1996/31/2005	12/01/2007	12/01/2009	Estrada interligando as Minas de Fazendão e Alegria para transporte de estéril/minério
LO 317/2009	312/1996/39/2008	29/04/2009	29/04/2015	Estrada interligando as Minas de Fazendão e Alegria para transporte de estéril/minério
LP 19/2007	312/1996/35/2007	17/02/2009	17/02/2013	Expansão da cava São Luiz (17 Mta) e implantação de quatro pilhas de estéril (PDE 1A, PDE IB, PDE 2 e PDE 4)
*LI 323/2009	312/1996/40/2009	22/12/2009	22/12/2013	Expansão da cava São Luiz (17 Mta) e implantação de quatro pilhas de estéril (PDE 1A, PDE IB, PDE 2 e PDE 4)
**LO 147/2010	312/1996/41/2010	20/10/2010	30/06/2014	Expansão da cava São Luiz (17 Mta) e implantação de duas pilhas de estéril (PDE 1A e PDE IB)
LO 88/2012	712/2005/03/2011	07/05/2012	07/05/2016	Posto de abastecimento de combustível da Mina de Fazendão
LO 5/2013	312/1996/42/2012	24/04/2013	24/04/2017	PDE 2 – Pilhas de rejeito/estéril

Legenda: Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI), Licença de Operação Corretiva (LOC), Licença de Operação (LO), Autorização Ambiental de Funcionamento (AAF).

\*Segundo informações da Vale S.A., a LI 323/2009 foi julgada e prorrogada por mais dois anos em reunião do COPAM de dezembro de 2013. Posteriormente, foi emitido um novo certificado de licença ambiental (LI 2/2013) para o empreendimento.

\*\* O prazo de validade da LO 147/2010, foi prorrogado pela SUPRAM Leste de Minas por um período de mais um ano a partir da data de seu vencimento, por meio do ofício (OF-SUPRAM-LM ADM 05/2014), em função do empreendimento ter apresentado a certificação de Sistema de Gestão Ambiental (SGA), nos termos da ABNT NBR ISO 14.001 .

Histórico dos principais certificados de licença ambientais emitidos pelo órgão ambiental estadual competente à Mina de Alegria.

Mina de Alegria				
Certificado de Licença / nº	Processo COPAM / nº	Data da Concessão	Validade da Concessão	Objeto de Licenciamento
LO 299/2009	182/1987/61/2007	216/02/2009	16/02/2013	Revalidação da licença de operação da Mina de Alegria
*LO 514/2011	182/1987/61/2007	29/11/2011	16/02/2013	Revalidação da licença de operação da Mina de Alegria

Legenda:, Licença de Operação (LO).  
 \*A LO 514/2011 se encontra em processo de revalidação no órgão ambiental competente (Processo COPAM 182/1987/089/2012 - Recibo de Entrega de Documentos nº 653055/2012).

O Complexo Mariana no qual se inserem as Minas de Fazendão e Alegria possui Sistema de Gestão Ambiental implantado e certificado nos termos da ABNT NBR ISO 14.001. Em Minas Gerais, aos empreendimentos que dispõem dessa certificação são concedidos um benefício de acréscimo de um ano no prazo de validade de suas licenças de operação, com base no Art. 36 do Decreto nº 44.667, de 3 de dezembro de 2007 e de acordo com a Deliberação Normativa COPAM nº 121, de 8 de agosto de 2008.

#### ✓ CONTEXTUALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES ATUALMENTE DESENVOLVIDAS

A Mina de Fazendão atualmente apresenta toda infraestrutura necessária para exploração de minério de ferro constituído de hematita de alto teor e itabirito e disposição de estéril, sendo parte do ROM transportado por meio de caminhões por estrada interna do empreendimento, em um percurso de aproximadamente 11 km, para pilhas do pátio de estocagem das usinas de beneficiamento da Mina de Alegria, que possui capacidade instalada de produção de 13,5 Mta, sendo o rejeito proveniente do processo de beneficiamento disposto na barragem Campo Grande, de responsabilidade da Vale S.A.. A outra porção do ROM explotado na mina é transportado por essa mesma estrada para pilha pulmão da Samarco Mineração S.A., localizada nas adjacências da Mina de Alegria.

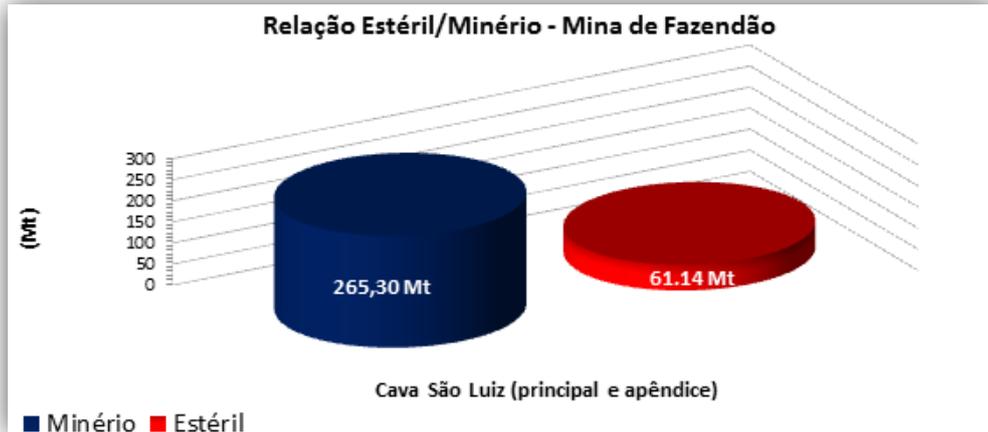
Ocupando uma área de aproximadamente 1.687,14 ha, a Mina de Fazendão pode ser considerada atualmente, em termos operacionais, uma extensão da Mina de Alegria, formando um complexo minerário contínuo em operação, que contorna a Serra do Caraça pelos flancos leste e sul, em terras dos Municípios de Catas Altas e Mariana. Os empreendimentos em conjunto dispõem de uma completa infraestrutura para exploração, tratamento e beneficiamento de minério de ferro.

Operações minerárias podem ser definidas como o conjunto de operações que viabilizam a lavra do bem mineral, incluindo as operações de maior peso, como desmonte de rocha, carregamento e transporte, bem como a manutenção elétrica e mecânica, abastecimento de caminhões e equipamentos auxiliares, serviços de reabilitação de áreas mineradas e depósitos de estéril, manutenção e sinalização das estradas de acessos internos da mina, manutenção e conservação dos sistemas de drenagem dos taludes de cavas e das pilhas de estéril, entre outros.

A Mina de Fazendão é constituída por componentes, tais como: cava, pilhas de estéril, barragens e diques de contenção de sedimentos, oficina de manutenção e edificações das unidades operacional e administrativa. Os componentes minerários que formam a Mina de Fazendão têm como principal corpo hídrico a jusante o ribeirão dos Coqueiros e o córrego São Luís, afluentes do rio Piracicaba.

## RECURSOS MINERAIS E SEQUENCIAMENTO DE LAVRA

De acordo com o sequenciamento de lavra desenvolvido pela Vale S.A. o projeto licenciado e que atualmente vem sendo desenvolvido na mina, prevê uma movimentação total de 265,30 Mt de ROM e de 61,14 Mt de estéril, considerando uma produção bruta anual de até 17 Mt ROM. Tomando-se como base esses valores a relação estéril/minério ( $R_{E/M}$ ) global da Mina de Fazendão atualmente é da ordem de 0,23 t/t. Isso significa que para cada tonelada de minério explotado é necessário extrair 0,23 t de estéril, sendo esses dispostos controladamente em pilhas de disposição de estéril.



Relação estéril/minério da cava São Luiz - Mina de Fazendão

## MÉTODO DE LAVRA DA CAVA SÃO LUIZ

A cava São Luiz dispõe de uma área licenciada de 135,71 ha, composta pela cava principal e apêndice.

A Mina de Fazendão atualmente desenvolve a extração de minério de ferro na cava São Luiz, sendo adotado como método de lavra "cava a céu aberto" em encosta com bancadas de 10 m a 13 m de altura e ângulos de talude geral variando em média de 35° a 40°. Há projeção de rebaixamento topográfico e do nível de água subterrâneo do aquífero com o *bottom pit* da cava São Luiz previsto na cota altimétrica El. 860,00 m.



Polígono da área licenciada da cava São Luiz



Fonte: Modificado de Vale S.A. (2013).

Vista geral da cava São Luiz, atualmente em operação na Mina de Fazendão licenciada para a produção bruta de 17 Mta de ROM

O método de lavra adotado na mina envolve operações clássicas e é realizado por meio de desmonte em bancadas descendentes. O processo da lavra é constituído, basicamente, pelas atividades de exploração mineral que podem ser divididas em quatro operações unitárias: perfuração e desmonte de rocha, carregamento e transporte do minério bruto extraído, além das atividades envolvidas nessas ações e correlatas ao seu desempenho.

#### DISPOSIÇÃO DE ESTÉRIL



Transporte de estéril



Material estéril sendo disposto na PDE 2, inserida sobre a barragem dos Patos

O material estéril proveniente das operações exploração da cava São Luiz ocorre junto aos veios de minério e é composto basicamente de itabiritos, ultramáficas intrusivas, filitos e quartzitos, sendo sua remoção feita por meio de carregadeiras, escavadeiras e transporte realizado por caminhões de grande porte “fora de estrada” por acessos internos até as pilhas localizadas na Mina de Fazendão, onde são dispostos de forma ascendente com controle de compactação.

A disposição desse material é feita em pilhas de estéril (PDEs) controladas. Atualmente a estrutura em operação na mina é denominada de PDE 2 com capacidade para acondicionar um volume de 2.200.000 m<sup>3</sup>. Essa pilha foi projetada para ocupar toda a área da barragem dos Patos, e o método de disposição adotado é o ascendente, com bancos de 10 m de altura, sendo o material compactado por meio de trator de esteira com lâminas. Após a conclusão de cada banco, está prevista sua vegetação e a construção de canaletas de drenagem pluvial para dissipar a energia do fluxo de água proveniente de precipitações, com intuito de evitar o surgimento de processo erosivo.

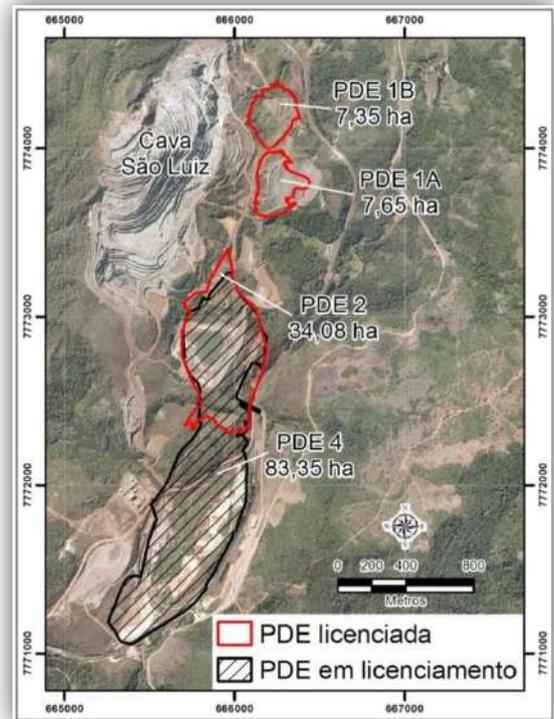
Também já se encontra licenciada no empreendimento, a PDE 1A e PDE 1B, projetadas para receberem cerca de 1.359.000 m<sup>3</sup> de material estéril, e a PDE 4, que está em processo de licenciamento com LI concedida, foi projetada para acondicionar um volume estimado em cerca de 18.885.821 m<sup>3</sup>. A PDE 4, em sua fase final de implantação, está projetada para recobrir totalmente a PDE 2, formando uma única pilha.

### SISTEMA DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS

O sistema de controle e contenção de sedimentos das operações atualmente desenvolvidas (lavra, carregamento, transporte, disposição de estéril) e das cavas com as atividades paralisadas Almas e Tamanduá da Mina de Fazendão é composto pelas barragens do Mosquito e Dicão Leste e pelos diques Lavra Azul, Paracatu e das Cobras.

A barragem Dicão Leste se encontra inserida no córrego São Luís e as demais estruturas têm como principal corpo hídrico a jusante o ribeirão dos Coqueiros, afluentes do rio Piracicaba. Essas estruturas funcionam como um dispositivo de controle ambiental, pois recebem e decantam os sedimentos provenientes de sua bacia de contribuição. Destaca-se que a cava São Luiz também dispõe de bacias de contenção escavadas situadas no interior da cava por onde é direcionada sua drenagem superficial.

Para o controle de sedimentos das PDEs 1A, 1B e 4 a serem implantadas, está prevista a construção de bacias de contenção a jusante das referidas estruturas, considerando seus aspectos técnicos de projetos correlatos (granulometria, composição do material, bacia de contribuição, etc).



Projeção dos polígonos das PDEs do empreendimento



Barragem do Mosquito (contém sedimentos das cavas Almas e Tamanduá e das estradas de acesso e circulação)



Dique Lavra Azul (contém sedimentos da porção norte da cava São Luiz e das estradas de acesso e circulação)



Dique das Cobras (contém sedimentos da face sudeste da cava São Luiz e das estradas de acesso e circulação)

Fonte: Modificado de Vale S.A. (2013).

## TRATAMENTO DE MINÉRIO

A produção de ROM da Mina de Fazendão (17 Mta) abastece as unidades de tratamento de minério da Mina de Alegria e da Samarco Mineração S.A., em atendimento às demandas de mercado.

### Samarco Mineração S.A.

Parte do ROM proveniente de Mina de Fazendão é direcionado para instalações de tratamento de minério da Samarco Mineração S.A para a produção de pelotas. Consequentemente, todo o processo de beneficiamento desse minério se encontra sob sua responsabilidade.

### Mina de Alegria

A Mina de Alegria dispõe de uma usina com três Instalações de Beneficiamento denominadas de IB 1, IB 2 e IB 3, com tratamento via a úmido e a seco, que se encontram em operação para atender à produção de minério explotado no próprio empreendimento e parte da produção das Minas de Fábrica Nova e Fazendão.



Fonte: Modificado de Vale S.A. (2013).

Usinas de Beneficiamento da Mina de Alegria

Após as atividades de carregamento e transporte, parte do ROM explotado da cava São Luiz segue para a praça de estocagem de minério da Mina de Alegria e em seguida é retomado para beneficiamento nas usinas IB 2 e IB 3.

Nas instalações de beneficiamento do empreendimento, o minério bruto é submetido a uma série de processos físicos e químicos, tendo como resultado final a separação do concentrado (produto) e do rejeito.

### DISPOSIÇÃO DE REJEITO

O rejeito proveniente do beneficiamento de minério da Mina de Fazendão é bombeado e aduzido por tubulações para a barragem Campo Grande, que se encontra em operação desde o ano de 2000 e com vida útil estimada até o ano de 2020. No entanto, segundo a Vale S.A. projetos de alteamento da barragem podem aumentar sua vida útil.



Fonte: Vale S.A. (2013) e Plano de Aproveitamento Econômico - PEA (2008).

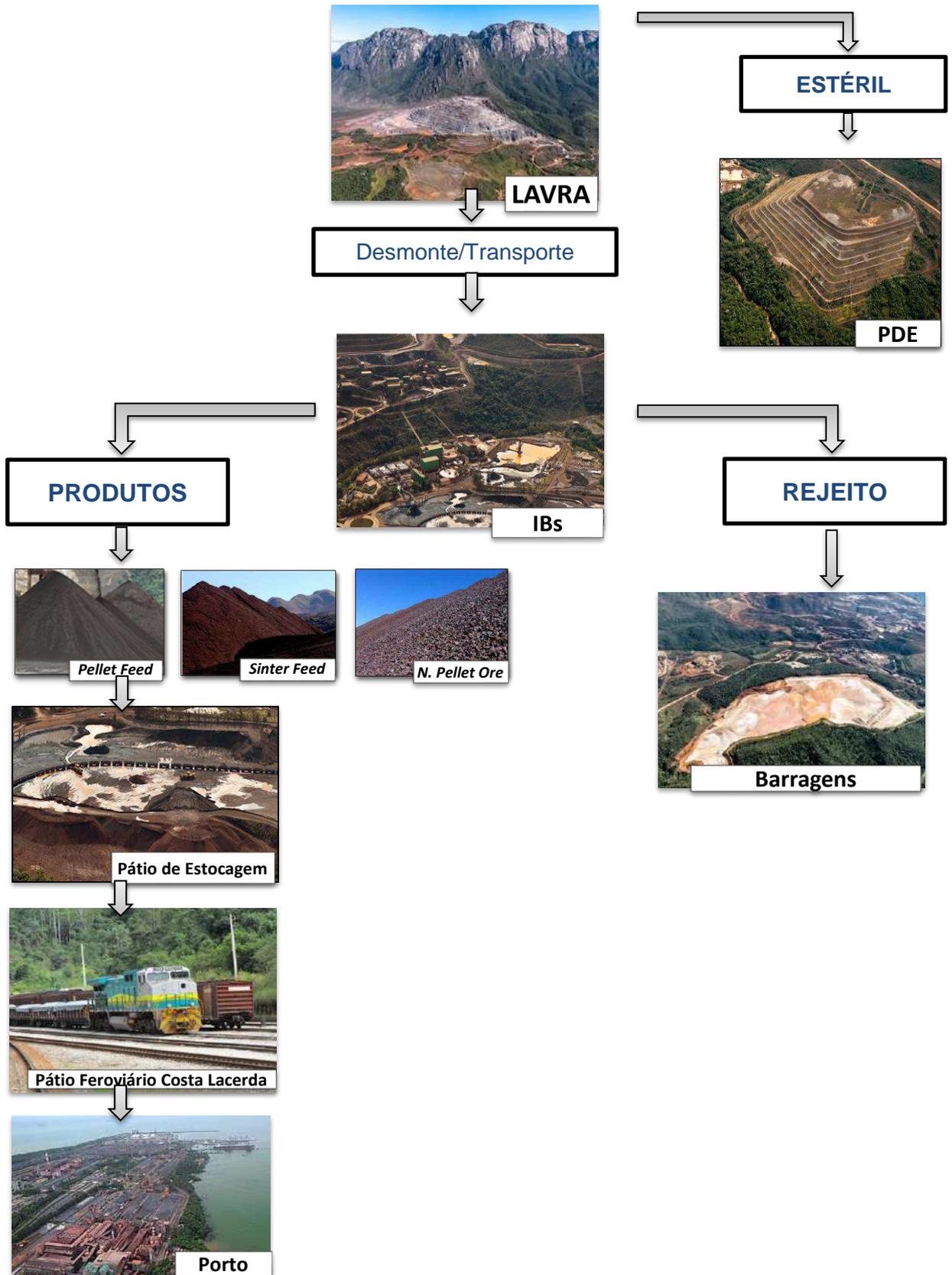
Vista aérea da barragem Campo Grande

A água utilizada no transporte dos rejeitos, após clarificação, volta ao circuito sendo reutilizada no processo de beneficiamento, o que minimiza, como consequência, a captação de água nova.

### TERMINAL FERROVIÁRIO

Após o processo de beneficiamento, os produtos gerados (*Natural Pellet Ore* “minério granulado”, *Sinter Feed* e *Pellet Feed*) seguem para o pátio de estocagem e embarque de minério da Mina de Alegria, que é circundado por uma pântica ferroviária conectada ao pátio ferroviário Costa Lacerda, que por sua vez interliga a estrada de ferro Vitória a Minas, seguindo para o porto de Tubarão em Vitória, ES, por onde é escoada a produção para os mercados externo e interno em composições ferroviárias.

A figura, a seguir, ilustra o fluxograma do processo produtivo simplificado do complexo minerador.



Fluxograma simplificado do processo produtivo da Mina de Fazenda

## ENERGIA ELÉTRICA

As instalações da Mina de Fazendão são atendidas por uma subestação principal, alimentada por uma linha de transmissão de 138 kV(13.800 V), pertencente à CEMIG. Por uma ramificação especial de linhas de distribuição, ocorre a alimentação da subestação do empreendimento, localizada na área industrial, que rebaixa as tensões para 440 V, 220 V e 110 V, para uso industrial e das instalações administrativa e de apoio. O consumo médio mensal do empreendimento é da ordem de 1.300 MWh.

## CAPTAÇÃO E CONSUMO DE ÁGUA

O sistema de abastecimento de água existente na Mina de Fazendão destinado ao uso industrial é promovido por meio de captação em curso d'água superficial do córrego Paracatu e por captação em barramento na estrutura denominada de Barragem do Quiosque.

A água utilizada para consumo humano é proveniente de captação superficial na Barragem do Quiosque inserida na microbacia do córrego São Luís, após passar por processo de filtração, com filtros de areia e carvão e posterior cloração na Estação de Tratamento de Água (ETA) do empreendimento, de forma a eliminar agentes bacteriológicos.



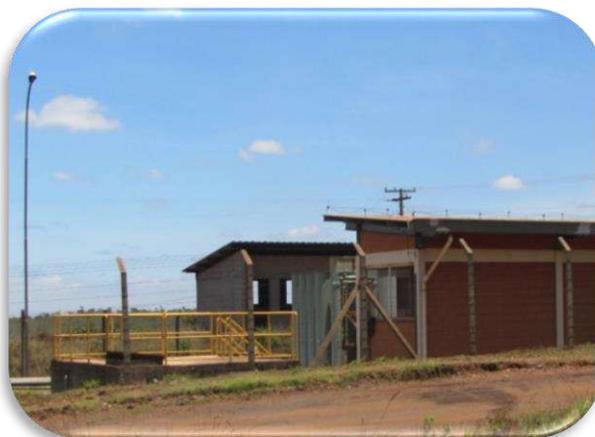
Barragem do Quiosque



Captação superficial realizada na barragem do Quiosque



Instalações onde é bombeada a água para uso industrial



Estação de Tratamento de Água (ETA) para consumo humano

## REGIME DE OPERAÇÃO E INFRAESTRUTURA PRESENTE

O regime do departamento de operação da Mina de Fazendão é de 24 horas por dia, durante 7 dias por semana, em 4 turnos de 6 horas, sendo todos os dias efetivamente trabalhados por mês nos 12 meses do ano. Já o setor administrativo, trabalha em regime de um turno de 8 horas, de segunda a sexta-feira.

Além dos componentes e estruturas operacionais (cavas, barragens, pilhas de estéril, diques de contenção de sedimentos, instalações de beneficiamento), o empreendimento possui as seguintes estruturas de apoio:

- ✓ escritórios administrativo/operação: os prédios atendem à área administrativa e também à demanda da área de produção, sendo dotados de instalações sanitárias e salas distribuídas por setores administrativo, meio ambiente, engenharia, geologia, geotecnia, saúde e segurança, entre outros;
- ✓ Estação de Tratamento de Água (ETA);
- ✓ Estação de Tratamento de Esgoto/Efluentes (ETE);
- ✓ Estação de Tratamento de Efluentes Oleosos (ETEO);
- ✓ almoxarifado/armazém e vestiário;
- ✓ restaurante/refeitório
- ✓ oficina de manutenção: onde é realizada manutenção industrial e de veículos, máquinas e equipamentos utilizados nas operações da unidade. Toda a área da oficina possui piso impermeável e sistema de drenagem pluvial direcionado para a ETEO;
- ✓ canteiro de obras permanente: encontra-se instalado na Mina de Fazendão desde a última expansão do empreendimento. Suas instalações são providas de energia elétrica, água industrial e sanitários;
- ✓ posto de lubrificação/borracharia: composto de cinco boxes, sendo um de lubrificação, dois de lavagem e dois de borracharia, dotado de canaletas de drenagem direcionado para ETO;
- ✓ Posto de abastecimento de combustível: localizado próximo às instalações do escritório administrativo, dotado de tanques aéreos com capacidade de armazenamento de 150 m<sup>3</sup> de óleo biodiesel, e 15 m<sup>3</sup> de gasolina, destinado ao abastecimento da frota de veículos pesados, caminhões, máquinas e veículos leves.
- ✓ viveiros de mudas: para onde são encaminhadas as espécies vegetais resgatadas, conforme estabelecido no programa supressão vegetal do empreendimento, determinado como condicionante nos processos de seu licenciamento;
- ✓ vias de acesso e circulação interna que dão acesso às estruturas e componentes da atividade (pilhas de estéril, cavas, barragens, oficinas, postos de combustíveis, etc.);
- ✓ portaria para receber e identificar funcionários próprios e terceiros, fornecedores de serviços e materiais e visitantes de modo geral;
- ✓ posto médico (unidade de saúde com ambulatório avançado de emergência), projetado de acordo com a NR-22 – Norma de Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração;
- ✓ subestação elétrica;
- ✓ paióis de explosivos: construídos de acordo com as normas estabelecidas pelo Ministério do Exército;
- ✓ armazenamento temporário de resíduos em caçambas, que posteriormente são destinados para a Central de Materiais Descartáveis (CMD) da Mina de Alegria, constituídas de áreas específicas destinadas ao armazenamento temporário de resíduos para posterior destinação final, conforme sua tipologia. Os resíduos gerados no empreendimento são armazenados temporariamente na CMD que dispõe de galpões com piso impermeável para o

armazenamento de resíduos Classe I - Perigoso e Classe II A - Não Inerte. Os resíduos Classe IIB - Inertes são dispostos temporariamente em solo. A destinação final é realizada por empresas devidamente licenciadas pelo órgão ambiental para exercer tal atividade. Os dados (quantitativos, tipo de resíduo, origem, empresa responsável pela destinação final etc.) são apresentados anualmente pelo empreendimento à FEAM, por meio da apresentação do Inventário de Resíduos Sólidos Minerários no Banco de Declarações Ambientais, em atendimento à legislação ambiental estadual DN COPAM 117, de 27 de junho de 2008;

- ✓ estrada de ligação entre as Minas de Fazendão e Alegria, via de aproximadamente 11 km provida de sistema de drenagem pluvial e barreira de proteção em trechos que oferecem risco de quedas de veículos.



Unidades de apoio da Mina de Fazendão



ETE



ETEO



Oficina de manutenção



Viveiro de mudas



Armazenamento temporário de resíduos

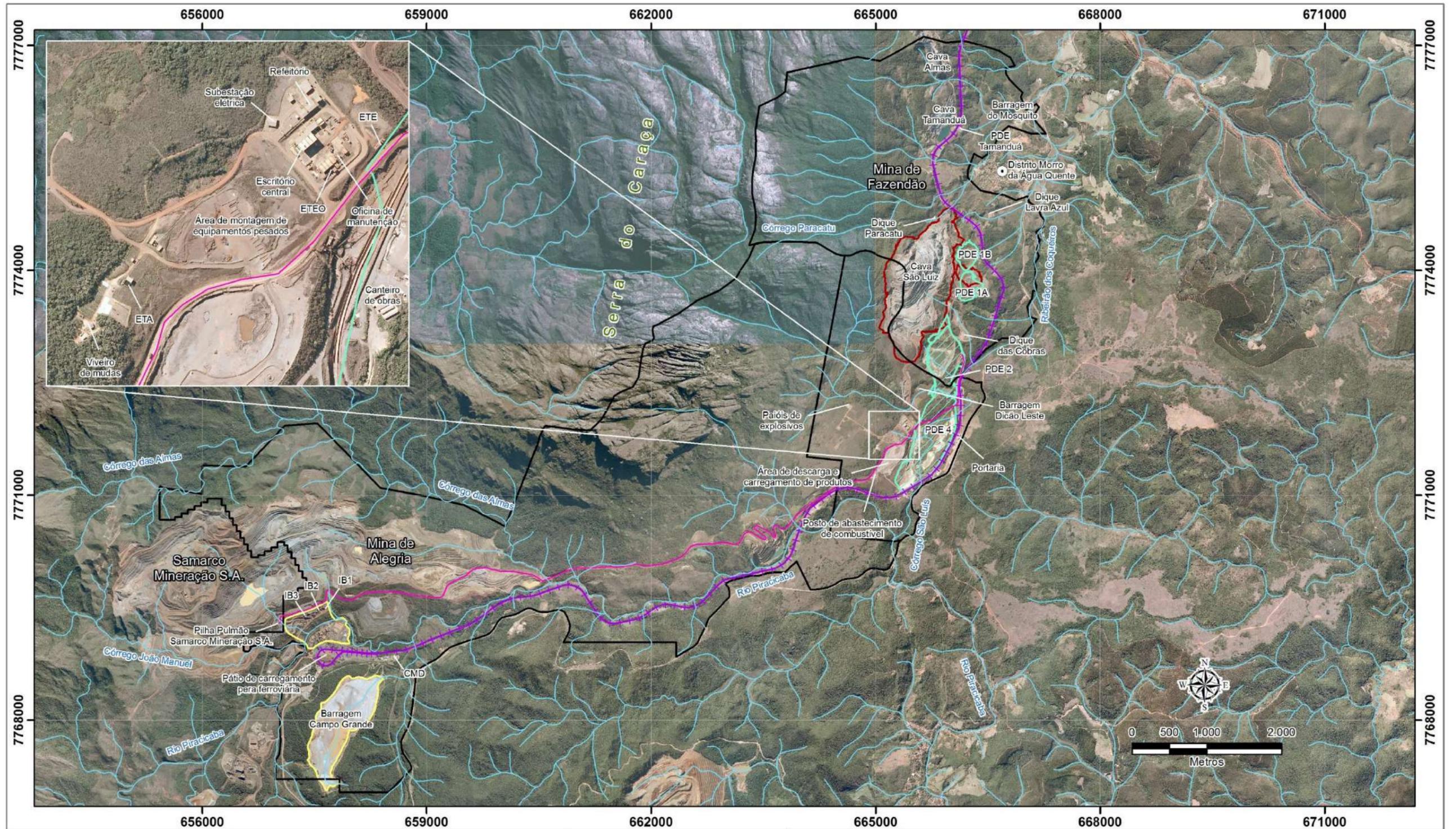


Estrada de acesso que interliga as Minas de Fazendão e Alegria

Segundo a Vale S.A., a mina encontra-se devidamente licenciada pelos órgãos ambientais competentes, bem como dispõe de sistema de controle ambiental e realiza os monitoramentos ambientais estabelecidos nos processos de licenciamento, que incluem:

- ✓ Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS);
- ✓ monitoramento e elaboração de laudos de estabilidades das estruturas geotécnicas (pilhas de estéril, taludes de cava, barragens e diques de contenção de sedimentos);
- ✓ monitoramento da qualidade das águas superficiais;
- ✓ monitoramento hidrogeológico;
- ✓ monitoramento meteorológico;
- ✓ monitoramento da fauna (mastofauna, herpetofauna, avifauna, ictiofauna e entomofauna);
- ✓ processos de reabilitação e vegetação dos bancos das PDEs;
- ✓ medidas de controle e monitoramentos de partículas totais em suspensão, partículas inaláveis, ruídos e vibrações.

O mapa a seguir apresenta o layout atual da Mina de Fazendão com a identificação de seus principais componentes, incluindo aqueles da Mina Alegria que possuem interface com a operação do empreendimento.



**LEGENDA**

- Distrito Morro da Água Quente
- Drenagem
- Estrada que interliga as minas de Fazendão e de Alegria
- Ferrovía
- Instalação de apoio ao desenvolvimento da Mina de Fazendão
- Pilha licenciada (PDEs 1A, 1B e 2)
- Pilha em processo de licenciamento (PDE 4)
- Cava licenciada
- Propriedade pertencente à Vale S.A.

**Localização**



Título: **Mapa do Layout Geral dos Componentes e Instalações das Minas de Fazendão e de Alegria que Possuem Interface com a Operação do Empreendimento**

Localização:	Escala:	Data:	Projeção:	Formato:
Catas Altas e Mariana, MG	1:50.000	Dezembro/2013	UTM - SAD 69 - Zona 23K	A3
Elaboração:	Fonte: Imagem: GeoEye (2011) e Ortofotografia Vale S.A. (2012); Propriedades, Cava, Pilha e Estrada: Vale S.A. (2012); Drenagem: IGAM, modificado por Golder (2012); Limite municipal: IBGE (2013).			
Total - Geoprocessamento				

# O PROJETO DE AMPLIAÇÃO DA MINA DE FAZENDÃO

Neste item serão apresentados os principais aspectos técnicos e as características do Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão, com intuito de esclarecer suas intervenções e interações com estruturas e atividades de operação em desenvolvimento no empreendimento.

A caracterização do projeto foi realizada com base no levantamento de informações a respeito das atividades atualmente desenvolvidas na Mina de Fazendão e na interpretação dos projetos disponibilizados pela Vale S.A., buscando a associação destes com as interferências identificadas, bem como trazendo elementos que facilitam a análise técnica do presente estudo.

Também foram realizados observações e levantamentos de campo *in loco* e registros fotográficos feitos pela equipe da Total Planejamento em Meio Ambiente Ltda., com a finalidade de realizar a coleta de dados complementares, conhecer as características da área de interesse, ganhar sensibilidade de campo para a adoção de premissas e verificar as informações obtidas inicialmente de dados secundários. Além disso, foram realizadas revisões bibliográficas em literatura técnica especializada sobre os temas e utilizadas bases cartográficas e imagens aéreas GeoEye da área em estudo.

## ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS DESENVOLVIDAS PARA O PROJETO DE AMPLIAÇÃO DA MINA DE FAZENDÃO

Por se tratar de uma mina em plena operação, este projeto adotou como premissa o máximo de aproveitamento da infraestrutura já existente no empreendimento. Portanto, em relação às alternativas locais, sempre que possível foram propostas áreas preferencialmente já antropizadas pelas atividades e de propriedades pertencente à Vale S.A., de forma a diminuir os impactos em áreas naturais e a regularização fundiária junto a terceiros.

Na fase de planejamento e concepção do projeto de ampliação da mina foi identificada a necessidade de se implantar componentes e estruturas auxiliares para subsidiar as atividades necessárias para a ampliação da capacidade de produção do empreendimento. Diante do exposto, o projeto contemplou alternativas locais e tecnológicas para os seguintes componentes e estruturas auxiliares:

- ✓ cavas, jazidas minerais (apresenta rigidez local);
- ✓ pilhas de disposição de material estéril (PDEs);
- ✓ ampliação da estrada de ligação entre a cava São Luiz às cavas Almas e Tamanduá;
- ✓ recuperação de finos com teor de ferro da PDE Tamanduá (por se tratar de uma estrutura já instalada apresenta rigidez local).

Inicialmente, foram realizados estudos de alternativas locais e tecnológicas para definir o melhor local de implantação dos componentes da atividade minerária e a tecnologia mais adequada a ser empregada nas estruturas que integram o Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão. Posteriormente, foram realizados estudos de pesquisa geológica, sondagens, levantamentos topográficos de detalhe, estudos geológico-geotécnicos, estudos hidrológicos e hidrogeológicos, dentre outros, que subsidiaram o desenvolvimento do projeto em pauta.

A definição do arranjo final do Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão foi desenvolvida pela Vale S.A. com base em critérios econômicos, ambientais e de engenharia. Foram considerados e

analisados uma série de proposições de localização para as estruturas e componentes associados ao projeto, buscando sempre que possível a minimização dos impactos ambientais em áreas naturais e a sua compatibilização com o ambiente.

## JUSTIFICATIVAS

O Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão se justifica pela necessidade da continuidade das operações do empreendimento, visando à manutenção da produção de minério de ferro do Complexo Minerador. No cenário atual de exploração de minério de ferro no Quadrilátero Ferrífero, de forma geral, se caracteriza pela gradativa exaustão das reservas de hematita (minério com elevado teor de ferro), reservas de minério ainda remanescentes nas jazidas das cavas São Luiz, Almas e Tamanduá.

O projeto requerido prevê ampliação da vida útil do empreendimento por aproximadamente mais 27 anos e, conseqüentemente, a manutenção da geração de tributos e impostos municipais, estaduais e federais.

## APRESENTAÇÃO

Atualmente, a Mina de Fazendão dispõe de infraestrutura necessária para realizar as atividades de exploração mineral e disposição de estéril e opera com capacidade de produção bruta licenciada para 17 Mta. O Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão requerido neste estudo prevê um aumento da produção em 8 Mta, ou seja, a produção licenciada passaria de 17 Mta para 25 Mta em seu ápice, por meio da ampliação da cava São Luiz e da retomada das atividades de exploração mineral das cavas Almas e Tamanduá, projetadas para se tornarem uma só cava.

Além das atividades de exploração mineral, o projeto também prevê a disposição de estéril em pilhas projetadas para serem conformadas dentro das cavas (PDEs São Luiz e Almas), a ampliação da estrada já existente que liga a cava São Luiz às cavas Almas e Tamanduá e a recuperação de finos com teor de ferro da PDE Tamanduá.

Foi adotado como premissa do projeto o máximo de aproveitamento da infraestrutura existente e em operação no empreendimento, de forma que ocorresse a redução dos custos de implantação / operação e a minimização de intervenções em áreas naturais e, conseqüentemente, supressão vegetal.

O projeto prevê que o processo de beneficiamento de minério de ferro seja realizado exatamente como ocorre atualmente, sendo o ROM proveniente da atividade transportado por meio de caminhões pela estrada interna que liga o empreendimento às usinas de beneficiamento mineral (IB2 e IB3) da Mina de Alegria e ao pátio de estocagem da Samarco, distante cerca de 11 km das jazidas da Mina de Fazendão. O rejeito proveniente do processo de beneficiamento será disposto na barragem Campo Grande e o escoamento da produção será realizado por meio da Pêra Ferroviária da Mina de Alegria, que se conecta a estrada de ferro de Vitória a Minas.

Segundo a Vale S.A., não será necessário realizar modificação para ampliar a capacidade de produção e/ou modernização do processo e da infraestrutura em decorrência da implantação e

operação do projeto requerido, uma vez que essas instalações são dotadas de tecnologia e capacidade suficiente para também beneficiar o ROM e recuperar os finos com teor de ferro previsto no projeto de ampliação da mina.

As intervenções requeridas foram projetadas para serem realizadas em áreas que se encontram totalmente inseridas em propriedades da Vale S.A., na Mina de Fazendão, em território dos Municípios de Catas Altas e Mariana.

A área de ocupação do Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão é da ordem de 277,53 ha. Dessa área total, 148,92 ha já foi objeto de diferentes processos de licenciamentos ambientais relacionados a cavas e pilhas de material estéril. Diante do exposto, a área efetivamente requerida no projeto é de 128,61 ha, sendo que parte dessa área, 69,82 ha, pode ser caracterizada como área antropizada pela atividade minerária em função do contexto das operações já realizadas e em razão do histórico da atividade de exploração de minério de ferro do empreendimento, com mais de 50 anos de atividades.

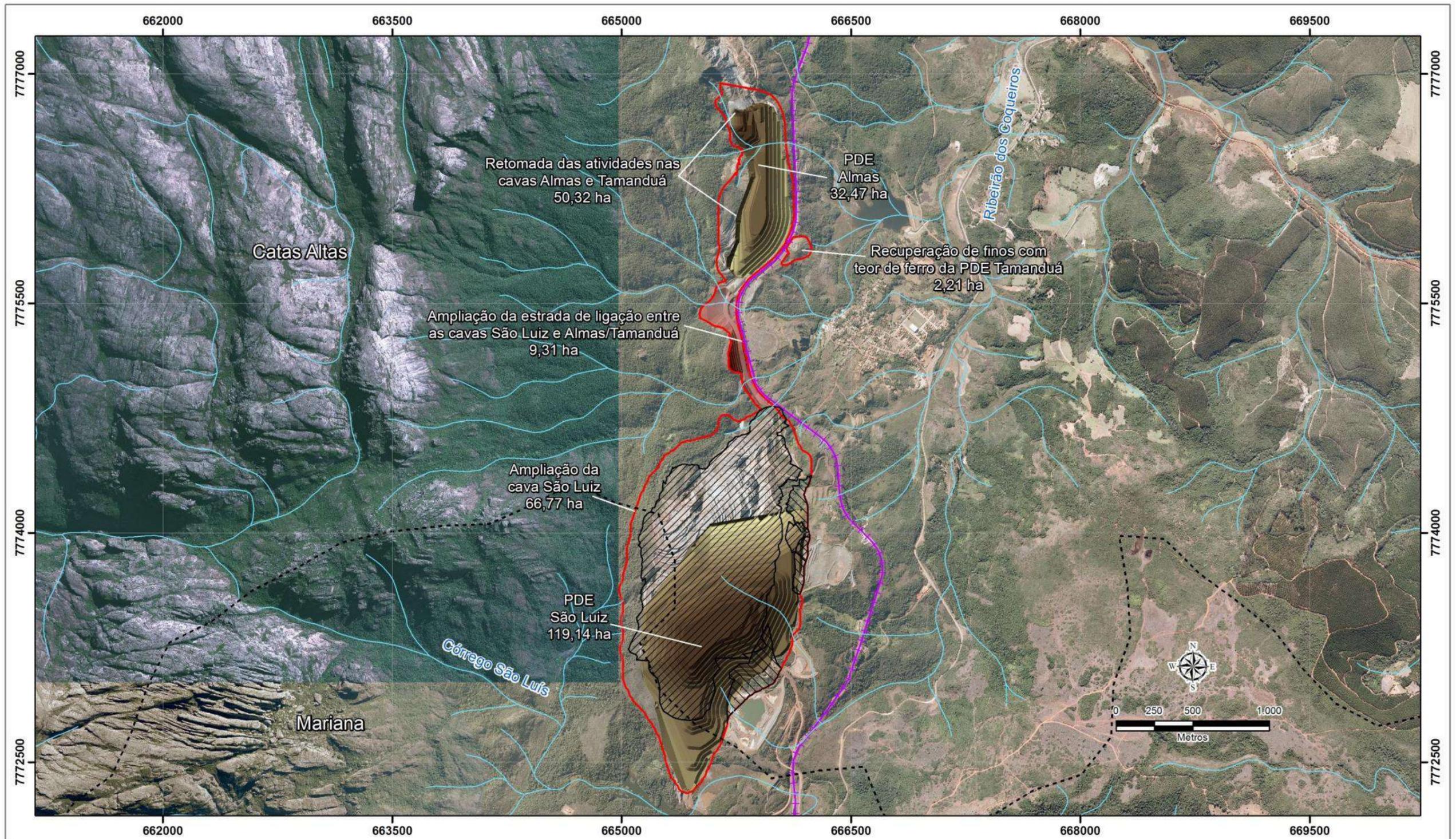
A área de ocupação do projeto objeto deste estudo é o espaço limitado entre a área da cava São Luiz (principal e apêndice) e as PDEs 1A, 1B, 2 e 4 (licenciadas e em processo de licenciamento) e o limite da poligonal proposta pelo projeto. A tabela a seguir apresenta as áreas das estruturas que compõem o projeto de forma esquemática.

Estruturas que integram o Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão

Estruturas / Componentes	Área de ocupação pretendida (ha)
Ampliação da cava São Luiz	66,77
Retomada das atividades das cavas Almas e Tamanduá	50,32
PDEs São Luiz e Almas projetadas para serem conformadas dentro das cavas	151,88*
Ampliação da estrada que liga a cava São Luiz às cavas Almas e Tamanduá	9,31
Recuperação de finos com teor de ferro da PDE Tamanduá	2,21
<b>Total</b>	<b>128,61</b>

\*As áreas das PDEs não foram incluídas na soma final da área de ocupação do projeto em função de serem projetadas para serem implantadas dentro do polígono das áreas requeridas das cavas.

O mapa abaixo ilustra o layout geral do Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão requerido neste estudo.



<b>LEGENDA</b> Drenagem Ferrovia Limite municipal <b>Área Total de Ocupação do Projeto Requerido (277,53 ha)</b> Área efetiva de ocupação do Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão (128,61 ha) PDEs licenciadas (13,21 ha) Cava licenciada (135,71 ha)	Crista da pilha Base da pilha Cota superior dos taludes da estrada Cota inferior dos taludes da estrada	<b>Localização</b> 						
	<b>Título:</b> Layout Geral do Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão				<b>Localização:</b> Catas Altas e Mariana, MG	<b>Escala:</b> 1:25.000	<b>Data:</b> Janeiro/2014	<b>Projeção:</b> UTM - SAD 69 - Zona 23K
<b>Elaboração:</b> Total - Geoprocessamento			<b>Fonte:</b> Imagem: GeoEye (2011) e Ortofotografia Vale S.A. (2012); Drenagem: IGAM, modificado por Golder (2012); ADA, Cava, Pilhas e Ferrovia: Vale S.A. (2013); Limite Municipal: IBGE (2013).					

Para efeito de maior entendimento e compreensão sobre os componentes que integram o Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão, a seguir serão apresentadas separadamente de forma sintetizada suas principais características.

## PROJETO DE AMPLIAÇÃO DA CAVA SÃO LUIZ E RETOMADA DAS ATIVIDADES DE LAVRA DAS CAVAS ALMAS E TAMANDUÁ

Na fase de planejamento, foram inicialmente realizados os estudos baseados nos resultados das campanhas de sondagens, que permitiram aferir as reservas geológicas e reservas lavráveis e consequentemente a modelagem geológica das cavas e a proposição da poligonal pretendida.

Posteriormente, foram elaborados projetos contemplando a geometria e o dimensionamento dos bancos e bermas das cavas, método de lavra, sistema de drenagem, levantamento topográfico de detalhe, estudos geológico-geotécnicos, projeção do *pit* final e modelagem hidrogeológica, que subsidiaram o desenvolvimento do projeto.

### ✓ RESERVAS LAVRÁVEIS

Diante dos resultados dos recursos e reservas geológicos, foram realizados estudos que criaram condições para a obtenção da conformação geométrica da cava ótima, levando em consideração aspectos geotécnicos, o *bottom pit*, a topografia e a implantação de bermas, taludes, rampas e estradas projetadas para as operações de lavra.

A reserva encontrada dentro da geometria projetada para as cavas é a reserva lavrável do Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão que soma aproximadamente 600 Mt de minério de ferro (hematita e itabirito). Já a massa de estéril mensurada, refere-se àquela que deverá ser removida para proporcionar a lavra do minério.

Reservas lavráveis do Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão

Destinação para Tratamento	Mt	Fegl (%)	Sigl (%)	Algl (%)	Pgl (%)	Mngl (%)	Pfgl (%)
IB2 - Mina de Alegria	25.7	64.21	3.50	1.48	0.083	0.147	3.01
IB3 - Mina de Alegria	45.3	56.43	17.15	0.95	0.023	0.099	0.83
Samarco Mineração S.A.	302.8	43.48	36.05	0.77	0.019	0.119	0.67
ADAP - Mina de Alegria	225.9	38.92	43.22	0.34	0.023	0.065	0.28
<b>Minério Total</b>	<b>599.7</b>	<b>43.63</b>	<b>35.93</b>	<b>0.65</b>	<b>0.024</b>	<b>0.098</b>	<b>0.63</b>
Tipo de Estéril	Destinação / Disposição	Mt					
FF	PDEs - Mina de Fazendão	53.5					
Franco	PDEs - Mina de Fazendão	146.2					
<b>Estéril Total</b>		<b>199.7</b>					
<b>R<sub>E/M</sub> (t/t)</b>		<b>0.30</b>					

Fonte: Plano de Lavra, Vale S.A. (2013).

## ✓ PLANO DE PRODUÇÃO

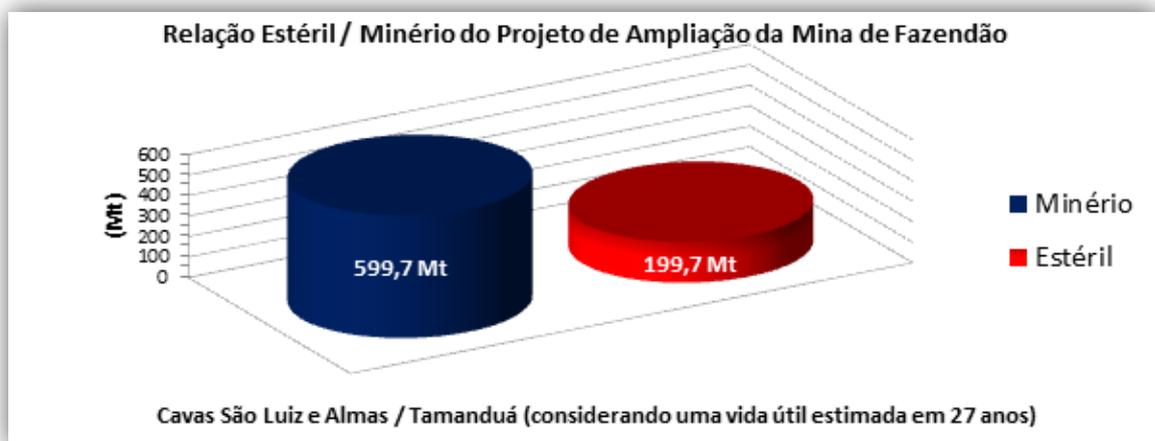
Com base nas informações de volumes e massas de recursos e reservas lavráveis e nos estudos das cavas, foi possível definir a produção e o sequenciamento de lavra do projeto de ampliação da mina. Sendo previsto, considerando uma vida útil estimada em 27 anos, uma movimentação de ROM da ordem de 599,7 Mt e de 199,7 Mt de material estéril.

Produção e sequenciamento de lavra previstos no projeto de ampliação da mina

Ano	ROM (Mt)	Estéril (Mt)	R <sub>E/M</sub> (t/t)	Movimentação Total (Mt)
1º	13,1	1,8	0,1	15,6
2º	15,2	3,3	0,2	19,4
3º	15,2	4,0	0,3	20,2
4º	14,9	4,2	0,3	20,1
5º	16,3	4,6	0,3	21,9
6º	23,0	7,0	0,3	31,5
7º	23,0	9,0	0,4	33,6
8º	21,6	10,0	0,5	33,2
9º	15,1	5,6	0,4	21,7
10º	25,0	6,0	0,2	32,7
11º	25,0	6,0	0,2	32,6
12º	25,0	6,0	0,2	32,6
13º	25,0	6,0	0,2	32,6
14º	25,0	8,0	0,3	34,7
15º	25,0	8,0	0,3	34,7
16º	25,0	8,0	0,3	34,7
17º	25,0	8,0	0,3	34,7
18º	25,0	10,0	0,4	36,8
19º	25,0	10,0	0,4	36,8
20º	25,0	10,0	0,4	36,8
21º	25,0	10,0	0,4	36,8
22º	25,0	10,0	0,4	36,8
23º	25,0	10,0	0,4	36,8
24º	25,0	10,0	0,4	36,8
25º	25,0	9,0	0,4	35,7
26º	25,0	9,0	0,4	35,7
27º	17,03	6,1	0,4	24,6
<b>Total</b>	<b>599,7</b>	<b>199,7</b>	<b>0,3</b>	<b>839,4</b>

Fonte: Sequenciamento de Lavra das Cavas São Luiz, Almas e Tamanduá, Vale S.A. (2011).

Tomando-se como base esses valores de estéril e de ROM, a relação estéril / minério (R<sub>E/M</sub>) global da Mina de Fazendão será da ordem de 0,30 t/t.



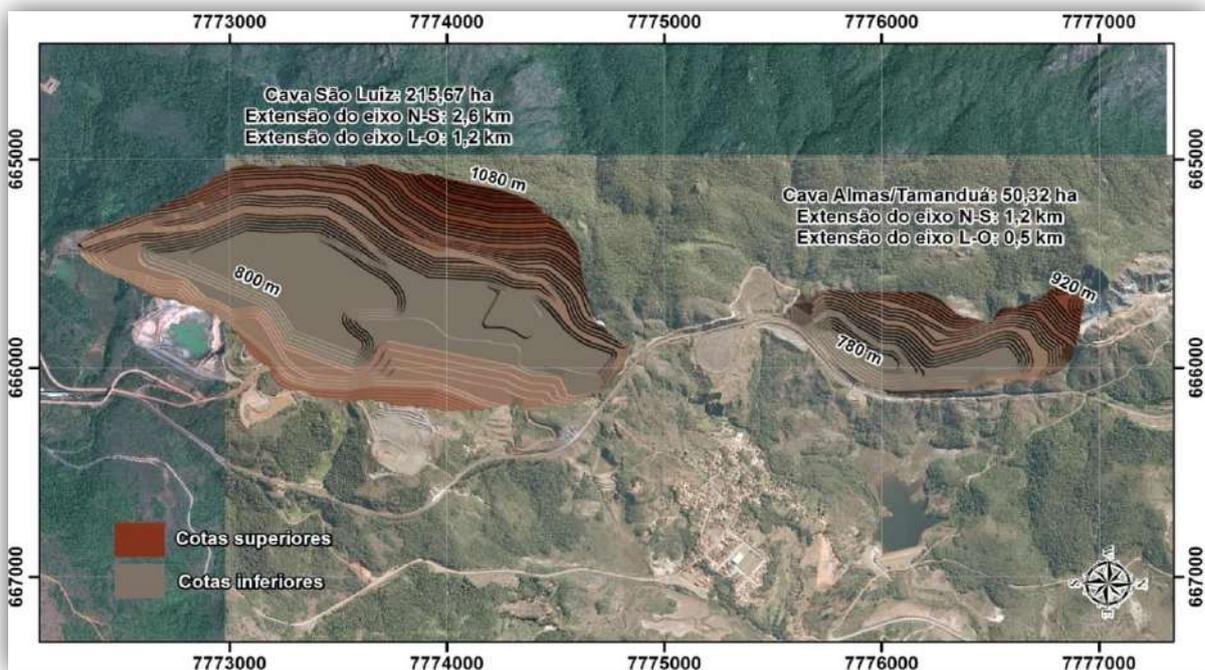
Relação estéril / minério estimada no projeto de ampliação da mina

Segundo a Vale S.A., de forma a minimizar os impactos ambientais inerentes às atividades de exploração mineral das cavas Almas e Tamanduá (emissão de ruído, material particulado, vibração, carregamento de sedimentos, dentre outros) sobre o Distrito de Morro da Água Quente em função de sua proximidade em relação às jazidas, foi adotado como critério de projeto a redução do tempo das operações de lavra das referidas cavas, sendo previstas para serem prioritariamente lavradas em um período de aproximadamente cinco anos.

### ✓ GEOMETRIA DA CAVA

Com a nova projeção geométrica requerida no Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão, a cava São Luiz que dispõe atualmente de uma área licenciada de 135,71 ha ocupará uma área de 215,67 ha, e as cavas Almas e Tamanduá projetadas para se tornar uma só cava ocuparão uma área de 50,32 ha, totalizando uma área de 265,99 ha.

A figura abaixo apresenta a geometria do arranjo final proposta para as cavas de exaustão, considerando uma vida útil estimada em 27 anos, requerida neste estudo. As cavas São Luiz e Almas / Tamanduá foram dimensionadas respectivamente com uma extensão no eixo norte-sul de 2,6 km e 1,2 km e de leste-oeste no trecho de maior largura de 1,2 km e 0,5 km de extensão. O desnível topográfico da cava São Luiz será de 280 m e da cava Almas / Tamanduá será de 140 metros.



Layout da geometria final das cavas requerida no Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão

Os principais parâmetros geométricos e características projetados para operação das cavas São Luiz e Almas / Tamanduá são sintetizados nas tabelas abaixo.

Características estruturais do arranjo geométrico projetado para ampliação da cava São Luiz

Características Gerais e do Arranjo Geométrico da Cava São Luiz	
Finalidade	Exploração de minério de ferro
Tipo de intervenção	Cava
Método de Lavra	Céu aberto
Área total projetada do polígono da cava	215,67 ha
Extensão do eixo norte-sul	2.600 m
Extensão do eixo leste-oste	1.200 m
Vida útil estimada	27 anos
Cota altimétrica superior	1.080,00 m
Cota altimétrica inferior	800,00 m
Ângulo geral de talude	35°
Massa de ROM projetada para ser explorada	*599,7Mt
(R <sub>EM</sub> ) global	*0,30 t/t
Altura média dos taludes entre as bermas	10 a 13 metros
Largura mínima das bermas	8 m (com inclinação de 1% no sentido longitudinal e de 5% no sentido transversal)
Intervenções na rede de drenagem natural	Nascentes e cursos da água
Sistema de drenagem interna	Canaletas revestidas em concreto e direcionadas para o sistema de contenção de sedimentos
Sistema de contenção de sedimentos	Dos bancos superiores da porção sul serão direcionados para a barragem Dicção Leste e do setor norte para os diques Paracatu e Lavra Azul e para a barragem do Mosquito. Após o rebaixamento topográfico, está prevista a implantação de um <i>sump</i> no interior da cava no setor norte
Instrumentos de monitoramento previstos	Prismas, Estação Total e GPS de precisão
Procedimentos de monitoramento	Inspeções visuais e leitura dos instrumentos de monitoramento
Hidrologia / Hidráulica	
Microbacia	Córregos Paracatu e São Luís e ribeirão dos Coqueiros
Sub-bacia	Rio Piracicaba
Bacia hidrográfica	Rio Doce
Média anual de precipitação	1.670 mm
Hidrogeologia	
Cota altimétrica atual do N.A. subterrânea do aquífero	907,00 m
Cota altimétrica de rebaixamento do N.A. subterrânea projetada	800,00 m
Vazão de bombeamento projetada	*441 m <sup>3</sup>

\*Referente a exploração das cavas São Luiz e Almas / Tamanduá.

Fonte: Vale S.A. (2011, 2012, 2013 e 2014).

Características estruturais do arranjo geométrico projetado para retomada das cavas Almas e Tamanduá

Características Gerais e do Arranjo Geométrico da Cava Almas / Tamanduá	
Finalidade	Exploração de minério de ferro
Tipo de intervenção	Cava
Método de Lavra	Céu aberto
Área total projetada do polígono da cava	50,32 ha
Extensão do eixo norte-sul	1.200 m
Extensão do eixo leste-oste	500 m
Vida útil estimada	Aproximadamente 5 anos
Cota altimétrica superior	920,00 m
Cota altimétrica inferior	780,00 m
Ângulo geral de talude	35°
Massa de ROM projetada para ser explorada	*599,7Mt
(R <sub>EM</sub> ) global	*0,30 t/t
Altura média dos taludes entre as bermas	10 a 13 m
Largura mínima das bermas	8 m (com inclinação de 1% no sentido longitudinal e de 5% no sentido transversal)
Intervenções na rede de drenagem natural	Nascentes e cursos da água. Foi previsto o desvio total de um curso d'água pertencente à microbacia do córrego Paracatu para implantação

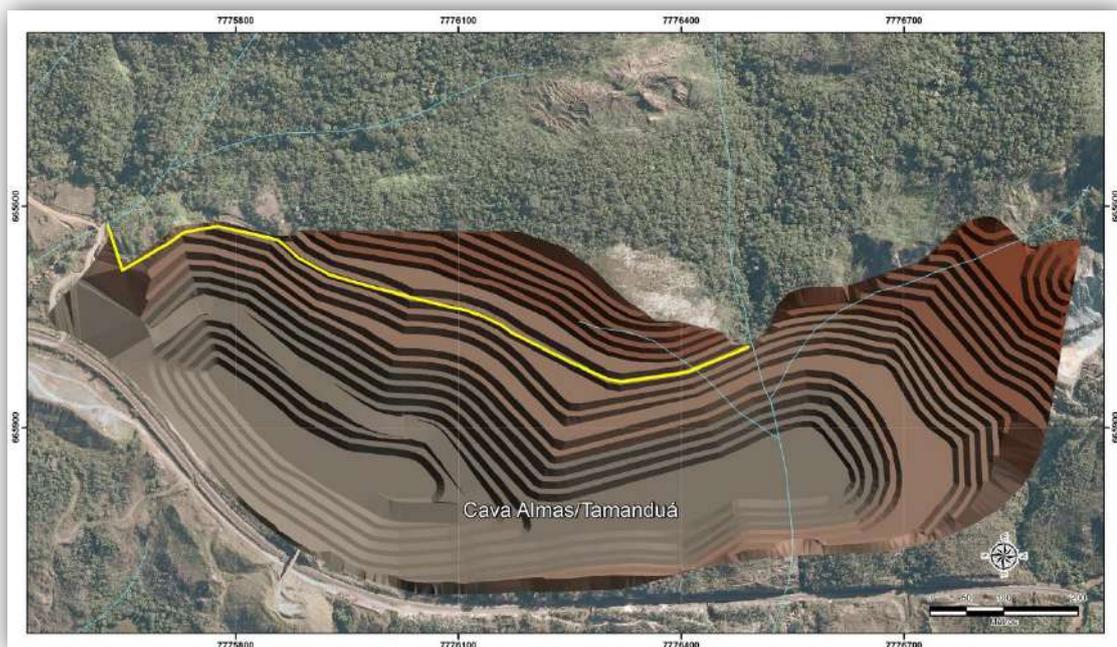
Características Gerais e do Arranjo Geométrico da Cava Almas / Tamanduá	
	de um canal revestido de concreto com seção retangular na bermã (EI 890,00 m) da geometria proposta para a cava, de modo a proporcionar a retomada das atividades de lavra de forma segura
<b>Sistema de drenagem interna</b>	Canaletas revestidas em concreto e direcionadas para o sistema de contenção de sedimentos
<b>Sistema de contenção de sedimentos</b>	Dos bancos superiores serão direcionados para a barragem do Mosquito já existente, e posteriormente, após o rebaixamento topográfico está prevista a implantação de dois <i>sumps</i> no interior da cava, um no setor norte e outro ao sul
<b>Instrumentos de monitoramento previstos</b>	Prismas, Estação Total e GPS de precisão
<b>Procedimentos de monitoramento</b>	Inspeções visuais e leitura dos instrumentos de monitoramento
Hidrologia / Hidráulica	
<b>Microbacia</b>	Córrego Paracatu
<b>Sub-bacia</b>	Rio Piracicaba
<b>Bacia hidrográfica</b>	Rio Doce
<b>Média anual de precipitação</b>	1.670 mm
Hidrogeologia	
<b>Cota altimétrica atual do N.A. subterrânea do aquífero</b>	865,00 m cava Almas e 835,00 m cava Tamanduá
<b>Cota altimétrica de rebaixamento do N.A. subterrânea projetada</b>	790,00 m cava Almas e 780,00 m cava Tamanduá
<b>Vazão de bombeamento projetada</b>	*441 m <sup>3</sup>

\*Referente a exploração das cavas São Luiz e Almas / Tamanduá.

Fonte: Vale S.A. (2011, 2012, 2013 e 2014).

## ✓ PROJETO DE DESVIO DE CURSO D'ÁGUA

Para retomada das atividades de exploração mineral da cava Almas / Tamanduá será necessário realizar o desvio total de um curso da água pertencente à microbacia do córrego Paracatu. O desvio do córrego foi planejado para adequar a natureza local ao cenário previsto com retomada das atividades da cava Almas / Tamanduá. Nesse contexto, considerando o novo plano de exploração, foi identificada a necessidade de se definir um traçado para a transposição das águas do córrego para jusante da área requerida.



Projeção do canal de desvio do curso d'água em relação à geometria proposta para o *bottom pit* da cava

O canal projetado desviará integralmente o leito natural do curso da água, passando por dentro da berma da cava, desaguardo no afluente da margem esquerda do córrego Paracatu. Não permitirá a afluência das águas para o interior da cava, de forma a proporcionar as atividades de lavra previstas na operação de forma segura. Os cursos de água, desviado e receptor, assim como ocorre atualmente, irão desaguardo no reservatório da barragem do Mosquito, que tem como função conter e decantar sedimentos carregados pelas atividades minerárias instaladas a montante de sua bacia de contribuição.

### ✓ REBAIXAMENTO DO NÍVEL DE ÁGUA SUBTERRÂNEA

A Mina de Fazendão atualmente se encontra licenciada para exploração mineral da cava São Luiz (principal e apêndice) com *bottom pit* projetado na cota altimétrica 860,00 m, sendo previsto operações de rebaixamento do nível de água subterrâneo. De acordo com dados do monitoramento hidrogeológico realizado pela Vale S.A. o nível de água do aquífero na qual a cava se encontra inserida apresenta cota altimétrica de elevação de 907,00 m.

Com a ampliação da cava São Luiz e retomada das atividades das cavas Almas foram previstas alterações na concepção das operações de rebaixamento do nível de água subterrâneo para as operações de lavra, uma vez que a conformação geométrica das cavas foram projetadas com o *bottom pit* nas cotas altimétricas 800,00 m (São Luiz), 790,00 m (Almas) e 780,00 (Tamanduá). Portanto, haverá interferência no aquífero e intervenções em nascentes e cursos d'água nas áreas requeridas das poligonais das cavas.

Diante do exposto, foi elaborado pela Vale S.A. o projeto detalhado de rebaixamento do nível de águas subterrâneas, contemplando estruturas de captação, níveis de água e vazões projetadas ao longo do tempo, concebidas a partir do estudo do modelo hidrogeológico. Os resultados desses estudos e projetos são apresentados no Relatório Técnico de Outorga de Rebaixamento de Nível de Água Subterrânea elaborada pela Vale S.A., que também compõe a documentação do processo de licenciamento ambiental do Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão, objeto de estudo.

De acordo com o plano de lavra estabelecido, foi previsto que a partir de 2018 haverá necessidade de rebaixamento do nível de água subterrânea do aquífero para as operações de lavra na porção sul da cava São Luiz.

O modelo hidrogeológico atual, calibrado em regime permanente, estima que a vazão média de bombeamento para atendimento ao plano da cava final é da ordem 441 m<sup>3</sup>/h. Esse seria um valor médio considerando o tempo previstos para as operações de lavra. No entanto, a partir da operação e obtenção dos dados de novos poços poderá ser realizada a calibração do modelo hidrogeológico em regime transitório, possibilitando simulações com maior periodicidade garantindo o acompanhamento contínuo entre o volume de bombeamento e o rebaixamento do nível de água.

Segundo a Vale S.A. (2014), o volume de água previsto para ser bombeado poderá ser utilizada para a restituir os cursos d'água que podem ser afetados com a redução de vazão, bem como pode ser utilizada para substituir parcialmente as outorgas de captações de água superficiais.

## ✓ SISTEMA DE DRENAGEM E CONTEÇÃO DE SEDIMENTOS

O sistema de drenagem superficial projetado para as operações de lavra das cavas São Luiz e Almas / Tamanduá foi desenvolvido conforme características geométricas, respeitando-se os limites da conformação topográfica dos bancos superiores e do *pit* final das cavas.

Os bancos das cavas terão inclinação longitudinal de 1% e transversal de 5%, com direcionamento do fluxo d'água do escoamento superficial para canais de drenagem laterais (canaletas) de captação d'água, e desses para barragens e diques já existentes e em operação na mina e para *sumps* previstos para serem instalados no interior das cavas. Essas estruturas terão como função conter o aporte de sedimentos provenientes de sólidos carreados pela operação de lavra, principalmente no período chuvoso.

## ✓ DESMONTE

As cavas São Luiz e Almas / Tamanduá apresentam rochas compactas e friáveis, sendo a maior proporção constituída de materiais compactos. O desmonte das camadas de rochas *in situ* friáveis será realizado por extração mecânica, com a utilização de tratores de esteira, retroescavadeira, escavadeira hidráulica e carregadeiras.

Como grande parte das jazidas apresentam rochas "*in situ*" com litologias compactas, o desmonte será realizado por meio do uso de explosivos. As detonações serão realizadas periodicamente, no período diurno, em horários programados, seguindo procedimentos e padrões normativos e de segurança, não sendo permitida a entrada de pessoas que não estejam relacionadas com a operação e com o isolamento e evacuação da área. Também está prevista a continuidade e o aprimoramento do monitoramento sismográfico que vem sendo executado pelo empreendimento nas áreas de entorno da mina de forma a aferir se o nível de vibração está dentro do limite recomendado pela Norma da ABNT NBR 9653/2005.

Devido à proximidade da mina com a comunidade de entorno (Distrito de Morro da Água Quente), serão utilizados acessórios denominados de "linha silenciosa" ou "não elétricos", sem o emprego de cordel detonante. De forma geral, utiliza-se um retardo por furo detonado de alguns milissegundos (21/42/100 ms), o que produz uma redução na carga por espera detonada e, conseqüentemente, reduz os níveis de vibração do terreno e de pressão acústica gerada no momento do desmonte.

## ✓ CARREGAMENTO E TRANSPORTE

Após o desmonte, o carregamento do minério e do estéril será realizado por meio de escavadeiras hidráulicas, pás carregadeiras e retroescavadeira.

O transporte do *ROM* e do material estéril será realizado por meio de caminhões de pequeno e grande porte por acessos internos da mina, sendo o *ROM* direcionado para as instalações de tratamento e beneficiamento mineral Mina de Alegria e ao pátio de estocagem da Samarco Mineração S.A.. Já o material estéril será disposto nas pilhas já licenciadas e em processo de licenciamento no empreendimento.

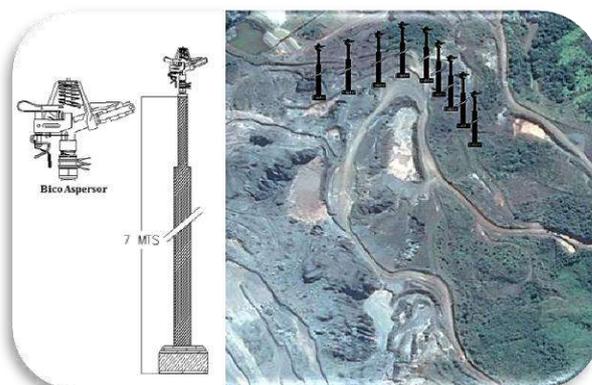
O projeto de ampliação da mina prevê que as operações sejam realizadas 24 horas por dia, durante 7 dias por semana, sendo todos os dias efetivamente trabalhados por mês nos 12 meses do ano.

O controle da emissão de material particulado proveniente das atividades será realizada por meio de ações, tais como:

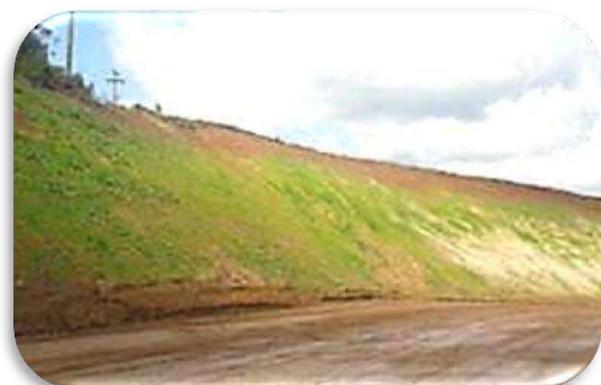
- ✓ aspersão de água por meio de caminhões-pipa nas vias de acesso e circulação interna do empreendimento;
- ✓ instalação de apanhadores de água em locais estratégicos para realizar as atividades de aspersão sistematicamente;
- ✓ implantação de sistema de cortina de névoa;
- ✓ manutenção preventiva dos veículos e máquinas;
- ✓ monitoramento de fumaça preta emitida por veículos, máquinas e equipamentos;
- ✓ introduzir vegetação protetora (gramíneas e leguminosas) nos taludes e aterros (cavas e pilhas de estéril) após sua conformação final, a fim de evitar a dispersão de poeira;
- ✓ instalação de sistema de aspersores fixos na estrada de ligação entre as cavas São Luiz e Almas / Tamanduá.



Imagem ilustrativa do sistema de aspersores fixos previstos para serem instalados na estrada de ligação entre as cavas São Luiz e Almas / Tamanduá



Cortina de névoa prevista para ser instalada



Vegetação protetora prevista para ser implantada

Fonte: Vale S.A. (2014).

## PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DAS PILHAS DE ESTÉRIL PDES SÃO LUIZ E ALMAS

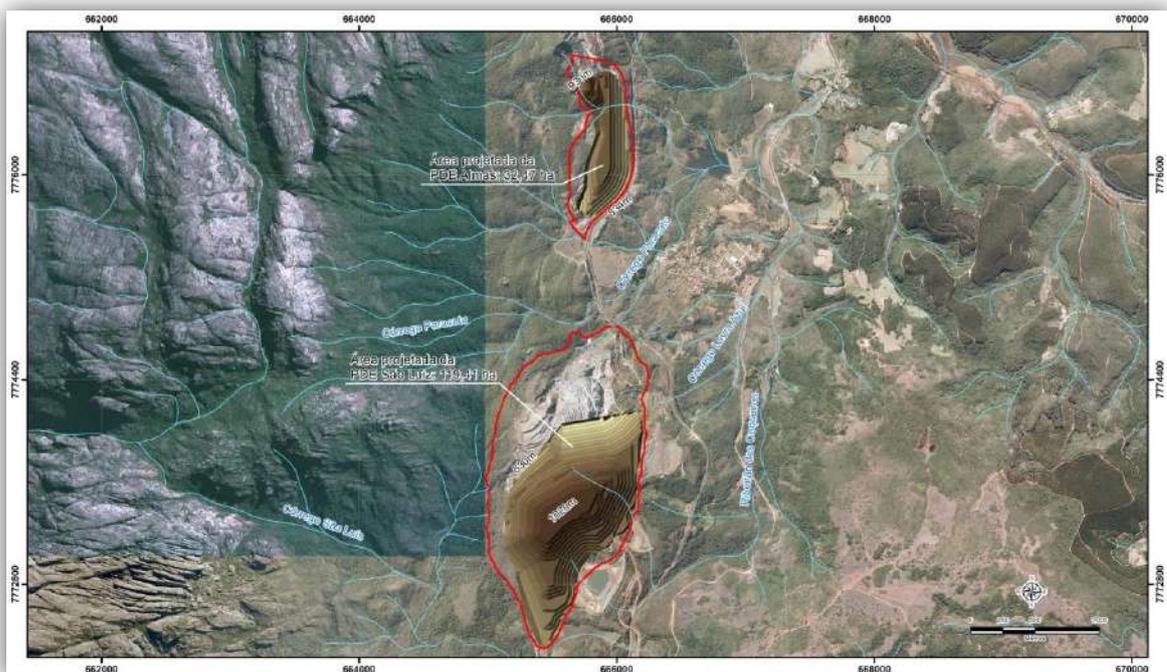
Na fase de planejamento, foram inicialmente realizados os estudos de alternativas locacionais e tecnológicas para definir o melhor local para a disposição de material estéril. Após o empreendimento definir que a melhor alternativa seria a disposição de estéril dentro dos polígnos das cavas requeridas nesse projeto, foi desenvolvido pela Vale S.A. o Projeto Conceitual das PDEs São Luiz e Almas, contemplando características físicas das pilhas, aspectos geológico-geotécnicos, análise de estabilidade, sistema de drenagens, projeto geométrico e aspectos hidráulicos e hidrológicos.

### ✓ ASPECTOS GERAIS E TÉCNICOS

O Projeto das PDEs São Luiz e Almas foram elaboradas para atender a demanda de disposição de estéril, que será gerado em função do aumento da produção requerida neste estudo para o empreendimento.

O material estéril a ser disposto nas pilhas será constituído de itabiritos pobres (fosforosos), solos de alteração de rochas quartzíticas, filitos, micaxistos e cangas lateríticas.

O projeto prevê a disposição de estéril em duas pilhas projetadas para serem conformadas de forma ascendente com controle de compactação dentro das cavas, PDE São Luiz (119,41 ha) e PDE Almas (32,47 ha), com capacidade para acondicionar um volume da ordem de 65 Mm<sup>3</sup> e 22 Mm<sup>3</sup> respectivamente.



Pilhas de estéril requeridas no Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão.

A relação estéril / minério ( $R_{E/M}$ ) global do projeto é da ordem de 0,30 t/t. A geometria da PDE São Luiz foi projetada com cota altimétrica de base 830,00 m e de crista de 1.020,00 m. Já a PDE Almas foi proposta com cota altimétrica inferior a 834,00 m e superior a 930,00 m.

As áreas propostas para instalação das pilhas ora requeridas foram projetadas para serem totalmente inseridas nos polígonos das áreas das cavas, de forma a reduzir os impactos em áreas naturais e os custos de operação em relação à distância média de transporte. Portanto, há uma interseção nas áreas projetadas entre as pilhas e as cavas da ordem de 151,88 ha.

A projeção é de que o material estéril proveniente das atividades de lavra das cavas São Luiz e Almas / Tamanduá, estimados em 199,7 Mt, seja transportado por meio de caminhões de pequeno e grande porte e disposto nos primeiros oito anos na PDE 2 (já licenciada) e na PDE 4 (em processo de licenciamento). A partir do oitavo ano, está previsto o início da disposição de estéril na PDE São Luiz, projetada para receber 125,9 Mt de estéril durante 20 anos de operação. A partir do décimo ano, após a exaustão das reservas de minério das cavas Almas e Tamanduá, está previsto o início da disposição de estéril na PDE Almas, projetada para acondicionar 35,4 Mt de estéril no decorrer de dez anos de operação. As referidas pilhas serão implantadas concomitantemente à medida que as reservas lavráveis das jazidas forem exauridas.

Projeção da disposição de material estéril requerida no Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão

Ano	Geração Total de Estéril (Mt)	PDE 2 (Mt)	PDE 4 (Mt)	PDE São Luiz (Mt)	PDE Almas (Mt)
1º ano	1.80	0.90	0.90		
2º ano	3.50	2.40	1.10		
3º ano	4.10	1.10	3.00		
4º ano	4.30	3.00	1.30		
5º ano	4.70	3.30	1.40		
6º ano	7.00		7.00		
7º ano	9.00		9.00		
8º ano	10.00		4.00	6.00	
9º ano	5.60			5.60	
10º ano	6.10			3.00	3.10
11º ano	6.00			3.00	3.00
12º ano	6.00			3.00	3.00
13º ano	6.00			3.00	3.00
14º ano	8.00			4.00	4.00
15º ano	8.00			4.00	4.00
16º ano	8.00			4.00	4.00
17º ano	8.00			4.00	4.00
18º ano	10.00			6.00	4.00
19º ano	10.00			6.70	3.30
20º ano	10.00			10.00	
21º ano	10.00			10.00	
22º ano	10.00			10.00	
23º ano	10.00			10.00	
24º ano	10.00			10.00	
25º ano	9.00			9.00	
26º ano	9.00			9.00	
27º ano	5.60			5.60	
<b>Total</b>	<b>199.7</b>	<b>10.7</b>	<b>27.7</b>	<b>125.9</b>	<b>35.4</b>

Fonte: Vale S.A. (2013)

As tabelas a seguir apresentam o resumo das principais características estruturais do arranjo projetado em nível conceitual para as pilhas.

Características estruturais do arranjo projetado em nível conceitual para a PDE São Luiz

Características Estruturais do Arranjo da PDE São Luiz	
<b>Finalidade</b>	Disposição de material estéril proveniente das atividades de exploração de minério de ferro
<b>Tipo de intervenção</b>	Pilha de Estéril
<b>Capacidade de volume projetada</b>	65 Mm <sup>3</sup>
<b>Massa projetada para ser acondicionada</b>	125,9 Mt
<b>Densidade do material estéril de formação não-ferrifera</b>	2,1 t/m <sup>3</sup>
<b>Densidade do material estéril de formação ferrifera</b>	2,7 t/m <sup>3</sup>
<b>Altura final da pilha (seção de maior altura)</b>	190 m
<b>Cota altimétrica projetada de elevação de base</b>	830,00 m
<b>Cota altimétrica projetada de elevação da crista</b>	1.020,00 m
<b>Ângulo de talude geral</b>	2,6H:1V
<b>Largura das bermas</b>	6 m (com declividade de 1% no sentido longitudinal e de 3% no sentido transversal)
<b>Leira de proteção das bermas</b>	0,50 m
<b>Altura máxima dos bancos ou altura de taludes entre as bermas</b>	10 m
<b>Ângulos de taludes entre as bermas</b>	2H:1V
<b>Ângulo de face</b>	26,6°
<b>Ângulo entre as rampas</b>	21,0°
<b>Área total projetada para ocupação</b>	119,41 ha
<b>Dispositivos de drenagem</b>	Canaletas de drenagem
<b>Sistema de contenção de sedimento</b>	Na porção norte será instalado um <i>sump</i> e na sul será utilizada a barragem Dição leste (já existente)
Hidrologia	
<b>Microbacia</b>	Córregos Paracatu e São Luís e Ribeirão dos Coqueiros
<b>Sub-bacia</b>	Rio Piracicaba
<b>Bacia Hidrográfica</b>	Rio Doce
<b>Média anual de precipitação</b>	1.670 mm

Fonte: Vale S.A. (2013).

Características estruturais do arranjo projetado em nível conceitual para a PDE Almas

Características Estruturais do Arranjo da PDE Almas	
<b>Finalidade</b>	Disposição de material estéril proveniente das atividades de exploração de minério de ferro
<b>Tipo de intervenção</b>	Pilha de Estéril
<b>Capacidade de volume projetada</b>	22 Mm <sup>3</sup>
<b>Massa projetada para ser acondicionada</b>	35,4 Mt
<b>Densidade do material estéril de formação não-ferrifera</b>	2,1 t/m <sup>3</sup>
<b>Densidade do material estéril de formação ferrifera</b>	2,7 t/m <sup>3</sup>
<b>Altura final da seção de maior altura</b>	96 m
<b>Cota altimétrica projetada de elevação de base</b>	834,00 m
<b>Cota altimétrica projetada de elevação da crista</b>	930,00 m
<b>Ângulo de talude geral</b>	2,6H:1V
<b>Largura das bermas</b>	6 m (com declividade de 1% no sentido longitudinal e de 3% no sentido transversal)
<b>Leira de proteção das bermas</b>	0,50 m
<b>Altura máxima dos bancos ou altura de taludes entre as bermas</b>	10 m

Características Estruturais do Arranjo da PDE Almas	
Ângulos de taludes entre as bermas	2H:1V
Ângulo de face	26,6°
Ângulo de entre as rampas	21,0°
Área total projetada para ocupação	32,47ha
Dispositivos de drenagem	Canaletas de drenagem
Sistema de contenção de sedimento	Barragem do Mosquito (já existente)
Hidrologia	
Microbacia	Córrego Paracatu, afluente do ribeirão dos Coqueiros
Sub-bacia	Rio Piracicaba
Bacia Hidrográfica	Rio Doce
Média anual de precipitação	1.670 mm

Fonte: Vale S.A. (2013).

As PDEs São Luiz e Almas foram projetadas para serem executadas pelo método ascendente, os dispositivos de drenagens periféricas serão implantadas depois da conformação final dos bancos. Após o rebatimento dos taludes com a definição do seu ângulo final, esses deverão ser vegetados. Os instrumentos de monitoramento deverão ser implantados de acordo com o avanço da pilha, o que permitirá o monitoramento durante o período construtivo.

## PROJETO DE AMPLIAÇÃO DA ESTRADA DE LIGAÇÃO ENTRE AS CAVAS

Na fase de planejamento, foram inicialmente realizados os estudos de alternativas locacionais e tecnológicas para definir o melhor local e o traçado mais adequado para a estrada. Posteriormente, após a definição que a melhor alternativa seria utilizar o traçado já existente da estrada e/ou seu entorno imediato para ampliá-la, foram elaborados projetos contemplando a geometria da estrada, obras de terraplanagem (*offsets*), sistema de drenagem, obras de arte, estudos hidráulicos e hidrológicos.

### ✓ ASPECTOS GERAIS E TÉCNICOS

Em 1991, após a Vale S.A. assumir o controle das operações da mina, as atividades de lavra das cavas Almas e Tamanduá foram paralisadas/suspensas. Desde então a estrada de ligação entre as cavas vem sendo utilizada pela empresa apenas para o deslocamento de máquinas e veículos usados para realizar eventuais intervenções para estabilização dos taludes e manutenção preventiva no sistema de drenagem pluvial das cavas, quando necessário.

A área de ocupação da estrada atualmente existente entre as cavas São Luiz e Almas / Tamanduá é de aproximadamente 1,0 ha. A estrada desprovida de pavimentação asfáltica se encontra totalmente inserida em propriedades pertencentes à Vale S.A., tem extensão de aproximadamente 1,3 km e largura variando entre 5 m e 10 m, na extensão do traçado existem três pontes sobre as drenagens interceptadas.

O Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão prevê o transporte de ROM proveniente da retomada das atividades das cavas Almas e Tamanduá até as usinas de beneficiamento da Mina de Alegria e

para o pátio de estocagem da Samarco Mineração S.A., bem como do material estéril para as PDEs do empreendimento licenciadas e em processo de licenciamento.

Em função da substituição da frota de veículos empregados nas operações de transporte de ROM e estéril ocorrida ao longo dos anos na mina, as dimensões da estrada atualmente tornaram-se inadequadas para comportar o tráfego seguro de veículos de pequeno e grande porte dessas operações, ou seja, pode colocar em risco a integridade física dos motoristas e do patrimônio do empreendimento.

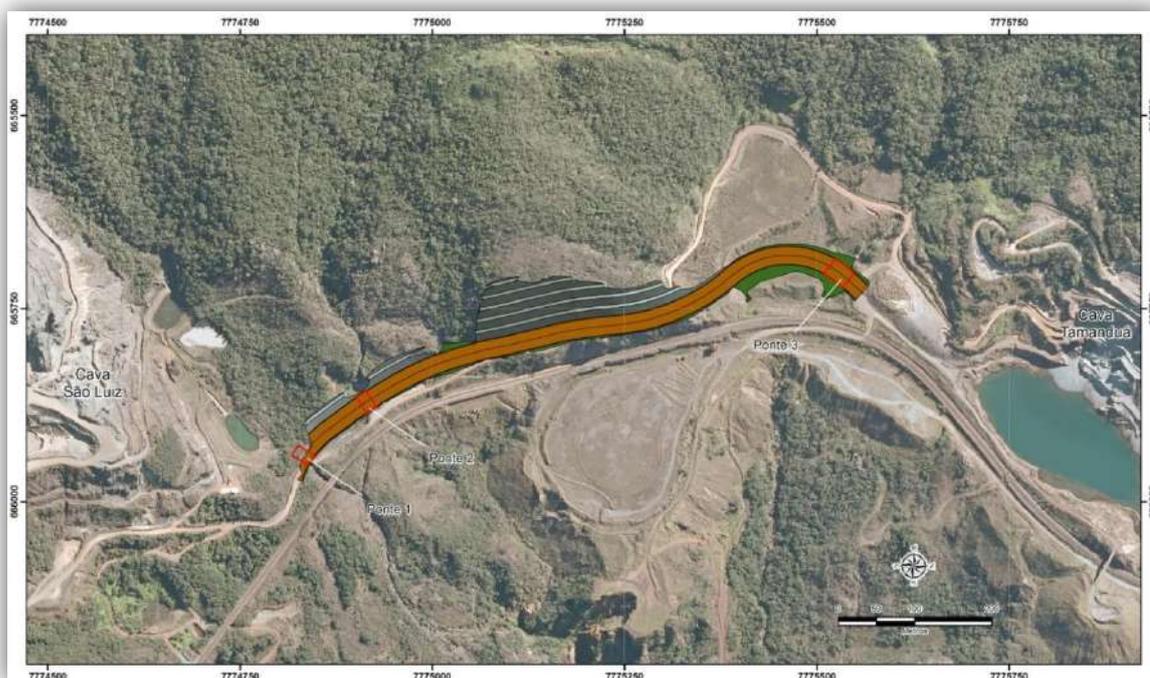
Diante do exposto, a ampliação da estrada de ligação entre as cavas São Luiz e Almas/Tamanduá se faz necessária. O principal objetivo da ampliação da estrada é que ela possua as dimensões necessárias para atender as especificações de segurança da NR 22 para comportar o tráfego de veículos de caminhões de pequeno e grande porte, de forma que possam escoar o ROM e o material estéril provenientes das atividades das cavas Almas e Tamanduá até os destinos especificados.

O projeto de ampliação da estrada prevê intervenções em uma área efetiva de 5,17 ha, onde ocorrerão obras para execução de taludes de corte e aterro, sistema de drenagem pluvial e implantação de três pontes sobre os cursos d'água previstos para serem interceptados, pertencentes à microbacia do córrego Paracatu.

Por se tratar de projeto que engloba obras de corte e aterro de terreno e por motivo de segurança do projeto, a área de ocupação requerida para ampliação da estrada foi acrescida até o limite da faixa de servidão/domínio da estrada de ferro (a leste), por um *buffer* de 10 metros no entorno imediato onde estão previstos os taludes de corte e aterros (a oeste) e de uma poligonal correspondida pelas áreas já antropizadas pela disposição de estéril proveniente das atividades executadas no empreendimento até o início da década de 1990.

Portanto, a área total requerida de 9,31 ha não necessariamente sofrerá intervenções. Essa medida de segurança foi adotada no projeto prevendo eventuais dificuldades de implantação que podem acarretar na necessidade de ampliar a área efetiva de intervenção.

O traçado proposto procurou preservar o *greide* da estrada existente, atenuando sua sinuosidade. Sua concepção foi desenvolvida considerando a pista da estrada com 25 m de largura e extensão total de 1,07 km de pista sem pavimentação. O volume total de corte estimado para execução do projeto é estimado em 290.053 m<sup>3</sup> e o de aterro em 29.504 m<sup>3</sup>. A figura, a seguir, ilustra o layout do projeto de ampliação da estrada e a tabela em sequência apresenta o resumo das principais características técnicas do projeto.



Layout do projeto de ampliação da estrada

Características técnicas do projeto

Aspectos Técnicos do Projeto	
<b>Finalidade</b>	Transporte de minério / estéril
<b>Tipo de intervenção</b>	Ampliação de estrada
<b>Área efetiva de intervenção</b>	51.709 m <sup>2</sup>
<b>Extensão total do ramal</b>	1.073 metros
<b>Largura da pista de rolamento</b>	25 metros
<b>Volume de corte</b>	290.053 m <sup>3</sup>
<b>Volume de aterro</b>	29.504 m <sup>3</sup>
<b>Inclinação máxima da rampa</b>	8,5 %
<b>Ângulo dos taludes de corte</b>	45° = 1:1
<b>Ângulo dos taludes do aterro</b>	26,5° = 2:1
<b>Maior altura do aterro</b>	28 metros
<b>Altura média dos taludes de corte entre as bermas</b>	10 metros
<b>Largura das bermas</b>	4 metros
<b>Largura projetada para implantação do dispositivo de drenagem</b>	1 metro em cada uma das pistas de rolamento
<b>Cota altimétrica superior do greide da estrada</b>	860,00 m
<b>Cota altimétrica inferior do greide da estrada</b>	830,00 m
<b>Velocidade máxima permitida</b>	40 Km/h
<b>Velocidade recomendada no trecho</b>	30 Km/h
<b>Obras de arte</b>	3 pontes
<b>Barreiras de proteção</b>	Leiras longitudinais de terra nos trechos da estrada com risco de queda de veículos e barreiras de proteção de concreto do tipo "new jersey" nas pontes de travessia
<b>Sistema de drenagem das obras de arte</b>	Caixas de drenagem a jusante dos offsets de terraplanagem, buzinetes, descidas d'água de corte e aterros em degraus, dissipadores de energia, caixa coletora e galeria composta por

Aspectos Técnicos do Projeto	
	bueiro quádruplo tubular
<b>Sistema de drenagem da estrada</b>	Caixas de drenagem, canaletas de drenagem por toda a extensão da estrada conectadas aos dispositivos de drenagem das pontes, canaletas de drenagem periférica dos taludes de corte e aterro, saídas e descidas d'água de corte e aterro e dissipadores de energia
<b>Procedimentos de monitoramento geotécnico dos taludes de corte e aterros e dos sistemas de drenagem</b>	Inspeções visuais
Hidrologia / Hidráulica	
<b>Microbacia</b>	Córrego Paracatu (afluente do ribeirão dos Coqueiros)
<b>Área de contribuição da microbacia de interesse</b>	8,12 km <sup>2</sup>
<b>Sub-bacia</b>	Rio Piracicaba
<b>Bacia Hidrográfica</b>	Rio Doce
<b>Área de bacia de contribuição de interesse</b>	8,12 km <sup>2</sup>
<b>Média anual de precipitação</b>	1.670 mm

Fonte: Hemisul Set (2012), Vale S.A., (2013) e Total Planejamento em Meio Ambiente (2013).

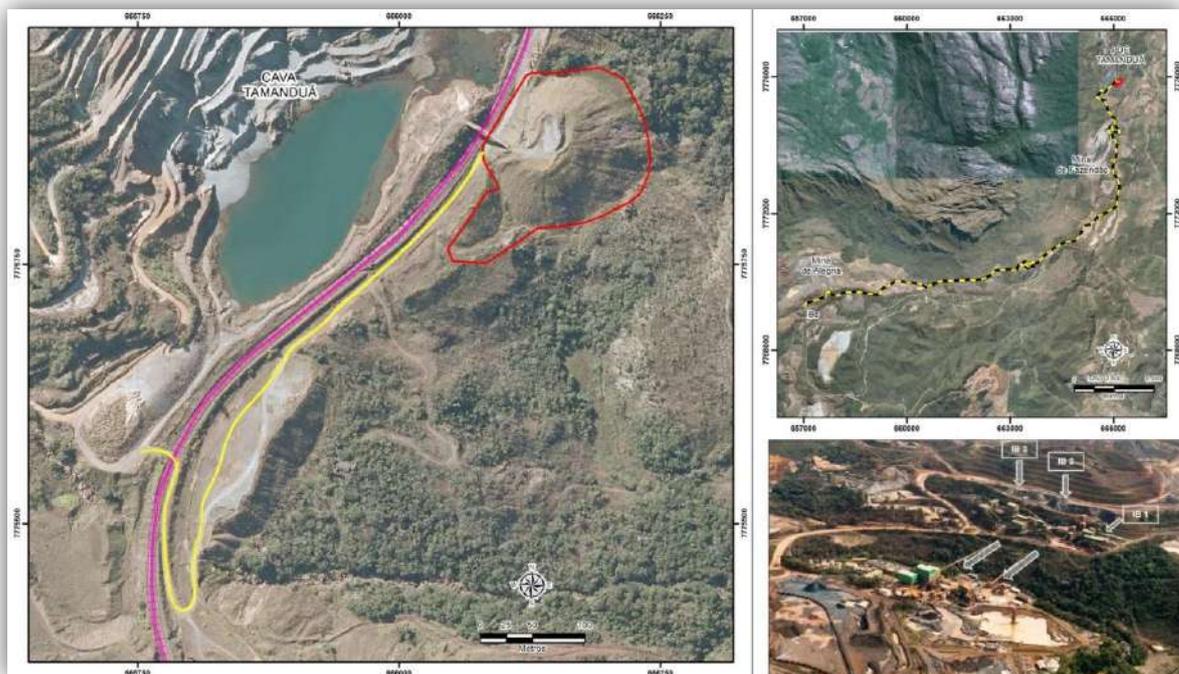
## PROJETO DE RECUPERAÇÃO DE FINOS COM TEOR DE FERRO DA PDE TAMANDUÁ

A PDE Tamanduá ocupa uma área de 2,21 ha, é composta por um banco de talude único de 35 m de altura, com cota altimétrica de base na elevação 805,00 m e de crista 840,00 m. Sendo projetado a recuperação de finos com teor de ferro da estrutura e conseqüentemente a sua completa desmobilização. O material estéril disposto na pilha foi proveniente das atividades de exploração das cavas Almas e Tamanduá, realizadas pela Mineração Socoimex Ltda., responsável pela operação do empreendimento na época, empresa arrendatária da então Companhia Vale do Rio Doce e responsável pelas atividades de lavra e operação da Mina de Fazendão.

Trata-se de uma estrutura construída pela própria empresa de acordo com sua experiência, sem projeto específico de engenharia. O Projeto de Avaliação de Segurança e Adequação da PDE Tamanduá elaborado pela BVP Engenharia em 2008 propôs a remoção total da estrutura em função de suas condições geotécnicas.

Segundo informações da Gerência de Planejamento Sudeste (GEPDS) da Vale S.A., ainda não se conhece a composição do material estéril, mas estima-se que ele tenha um teor entre 50% e 55% de ferro. Após a confirmação de suas características, a previsão é de que em três anos esse material seja transportado por meio de caminhões para a usina de beneficiamento da Mina de Alegria para tratamento via a úmido. Os produtos previstos para serem gerados pelo processo são *Sinter Feed* e *Pellet Feed*.

Esse projeto se mostra como uma iniciativa promissora, uma vez que se pretende agregar valor econômico a um material de baixo teor, tido como impróprio para comercialização no passado, aumentando a eficiência do processo e eliminando-se uma estrutura que requer manutenção e monitoramento geotécnico sistemático em virtude dos riscos intrínsecos associados a sua própria concepção.



Projeto de recuperação de finos com teor de ferro da PDE Tamanduá, com a identificação e localização das instalações associadas

## MÃO DE OBRA

A mão de obra necessária para a execução do Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão referente às atividades de exploração mineral e disposição de material estéril, assim como à recuperação de finos com teor de ferro da PDE Tamanduá, será proveniente do quadro atual de operação da Mina de Fazendão. Não haverá necessidade de implantação e/ou utilização de canteiro de obras para sua execução, uma vez que se trata de atividades de operação e de rotina de um empreendimento minerário, sendo prevista a utilização das instalações já existentes na mina.

Já a execução das obras de ampliação da estrada está prevista para ser realizada por empresa(s) terceirizada(s) a ser(em) contratada(s) pela Vale S.A.. Segundo dados do projeto estima-se que a execução efetiva das obras deverá ocorrer durante um período de aproximadamente 9 meses, sem levar em consideração o período previsto para a contratação, mobilização e desmobilização da(s) empresa(s) a ser(em) contratada(s), estimado em cerca de 11 meses.

Para o desenvolvimento das atividades necessárias para ampliação da estrada, está prevista a utilização do canteiro de obras de caráter permanente já existente na Mina de Fazendão desde a última expansão do empreendimento, destinado a abrigar as instalações de empreiteira(s) contratada(s) pela Vale S.A. para realizar obras no empreendimento. O projeto prevê a contratação de aproximadamente 60 profissionais para sua execução no seu período de pico.

## CRONOGRAMA GERAL DO PROJETO DE AMPLIAÇÃO DA MINA DE FAZENDÃO

As principais etapas e atividades de operação a serem desenvolvidas em um período de 27 anos, previsto no Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão, que contempla a ampliação da cava São Luiz, a retomada das atividades das cavas Almas e Tamanduá, a disposição de material estéril nas PDEs 2 e 4 (já licenciada e em processo de licenciamento respectivamente) e nas PDEs São Luiz e Almas, previstas para serem implantadas no polígono das áreas requeridas das cavas, bem como a ampliação e operação da estrada já existente que liga a cava São Luiz às cavas Almas e Tamanduá e a recuperação de finos com teor de ferro da PDE Tamanduá, são apresentadas no cronograma, a seguir.

Na execução do projeto, devem ser adotadas as melhores práticas de engenharia “estado da arte”, de forma a reduzir os riscos e impactos inerentes à sua implantação e operação. Essas atividades devem ser planejadas, projetadas e monitoradas, com intuito de se prever situações críticas e de alerta para que caso necessário sejam realizadas ações propostas com intuito de evitar sua progressão, prevenindo possíveis impactos.

**Cronograma geral das atividades previstas para serem desenvolvidas no Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão**

Atividades	Ano																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
<b>1. Obras de ampliação / adequação e operação da estrada de ligação entre as cava São Luiz às cavas Almas / Tamanduá</b>																											
- Obras de ampliação e adequação da estrada																											
- Operação do canteiro de obras permanente																											
- Operação da estrada para transporte de ROM e material estéril proveniente das atividades de lavra e para transporte de finos com teor de ferro da PDE Tamanduá para recuperação nas IBs da Mina de Alegria																											
<b>2. Exploração de minério de ferro com a ampliação da cava São Luiz e retomada das atividades das cavas Almas / Tamanduá</b>																											
- Supressão vegetal																											
- Operações de lavra da cava São Luiz																											
- Operações de lavra das cavas Almas e Tamanduá projetadas para ser tornarem uma cava única																											
- Rebaixamento do N.A. subterrâneo proveniente das atividades de exploração mineral da cava São Luiz																											
- Rebaixamento do N.A. subterrâneo em função das atividades de exploração mineral da cava Almas / Tamanduá																											
<b>3. Disposição de material estéril</b>																											
- PDE 2 (já licenciada)																											
- PDE 4 (em processo de licenciamento)																											
- PDE São Luiz projetada para ser conformada no polígono requerido para ampliação da cava São Luiz																											
- PDE Almas projetada para ser implantada no polígono da área requerida para retomada das atividades das cavas Almas e Tamanduá																											
<b>4. Recuperação de finos com teor de ferro da PDE Tamanduá</b>																											
- Operações de carregamento e transporte de material para tratamento via úmido nas IBs da Mina de Alegria																											
- Recomposição topográfica e reabilitação das áreas com a introdução de espécies vegetais nativas																											
<b>5. Serviços complementares / auxiliares</b>																											
- Adequações e melhorias nas vias de acessos, caso seja necessário																											
- Adequação e/ou implantação da sinalização de regulamentação e advertência e de dispositivos de segurança conforme NR 22 e treinamento de direção defensiva																											
- Instalação de barreiras de proteção (leiras)																											
- Implantação de sistema de drenagem pluvial																											
- Introdução de vegetação protetora (plântio de gramíneas por hidrossemeadura) nos taludes de corte e aterros após sua conformação final																											
- Instalação de instrumentos de monitoramento geotécnico nas cavas e pilhas de estéril, para que sejam acompanhadas e verificadas seu comportamento durante a sua implantação / operação																											
- Serviços de manutenção geral (limpeza e desobstrução dos dispositivos de drenagem, reparo de eventuais sulcos erosivos dos taludes de corte e aterros, reaterro, desassoreamento dos diques e barragens de contenção de sedimentos caso necessário, entre outros)																											
- Umectação das vias de acesso internas por meio de caminhões-pipa e aspersores fixos																											
- Recomposição e reabilitação de áreas degradadas pela execução do projeto																											
- Manutenção de máquinas, veículos e equipamentos utilizados no desenvolvimento do projeto																											
- Desmobilização: Desativação das frentes de trabalho, efetivo e equipamentos																											
<b>6. Monitoramento Geotécnico (leitura dos instrumentos de monitoramento e inspeções visuais) das estruturas requeridas no projeto</b>																											
<b>7. Monitoramento hidrogeológico (nível de água, vazão de bombeamento, comportamento hidráulico, índices pluviométricos, dentre outros)</b>																											
<b>8. Implementação das ações de controle de emissão de material particulado e continuidade do programa de monitoramento de qualidade do ar nos pontos já estabelecidos e propostos nesse estudo</b>																											
<b>9. Implementação das ações de controle de emissão de ruído e vibração e continuidade dos programas de monitoramento de ruído e vibração nos pontos já estabelecidos e propostos nesse estudo</b>																											
<b>10. Controle da geração, armazenamento e destinação final dos resíduos sólidos conforme procedimentos internos já estabelecidos na mina e apresentação do Inventário de Resíduos Sólidos Minerários à FEAM, em atendimento a DN COPAM n° 117, de junho de 2008.</b>																											
<b>11. Controle de erosão e carreamento de sedimentos</b>																											
<b>12. Implementação das medidas de controle e contenção de sedimentos e continuidade do programa de monitoramento de qualidade de águas superficiais nos pontos já estabelecidos e propostos nesse estudo para aferir eventuais não conformidades</b>																											
<b>13. Continuidades dos programas de controle ambiental atualmente em desenvolvimento na mina e adoção dos programas propostos nesse estudo</b>																											
<b>14. Elaboração do projeto executivo do Plano Ambiental de Fechamento de Mina (PAFEM). Conforme determina a DN n° 127/2008 em seu artigo 5°: "Com antecedência mínima de dois anos do fechamento da mina, o empreendedor deverá protocolizar na unidade do órgão ambiental responsável pelo licenciamento do empreendimento o PAFEM. Destaca-se que em virtude de possíveis alterações na legislação e/ou na estimativa de vida útil do empreendimento, o referido plano pode ser antecipado ou prorrogado.</b>																											
<b>15. Elaboração de laudos de estabilidade geotécnica das pilhas de estéril já instaladas e previstas para serem implantadas</b>																											
<b>16. Elaboração de Relatório de Auditoria Técnica de Segurança de Barragem (RATSB) e apresentação de Declaração de Condição de Estabilidade dos diques e barragens de contenção de sedimentos e rejeitos em atendimento às legislações estaduais e federais</b>																											

De acordo com a periodicidade estabelecida por procedimentos internos da empresa, ou em cumprimento de aspectos legais relacionados a essas estruturas que possam surgir ao longo dos anos

Conforme periodicidade definida em função da classe de potencial de dano ambiental, estabelecida pela legislação estadual (DNs COPAM n° 62/2003, 87/2005 e 124/2008) e conforme determinação das legislações federais (Lei Federal 12.334, Resoluções do CONAMA n° 143 e 144 e Portaria n° 416 do DNPM)

# DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

## DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

As áreas de influência são aquelas áreas que sofrerão os impactos (qualquer alteração no meio ambiente, em um ou mais de seus componentes) decorrentes do planejamento, implantação e operação do Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão. São três as áreas de influência que compreendem o Estudo de Impacto Ambiental, a saber:



Cada campo (meio físico, biótico e socioeconômico) exige áreas de estudo ou escalas diferenciadas em relação à definição das áreas de influência direta (AID) e indireta (AII) em função de suas particularidades. Os mapas apresentados nesse item retratam as áreas de influência de cada um dos meios.

### ✓ ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA

A área diretamente afetada pelo Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão compreende um total de 128,61 ha, sendo representada pelo espaço físico das áreas requeridas no projeto, que contempla a área de ocupação prevista para ampliação da cava São Luiz (66,77 ha); a área prevista para a retomada das atividades das cavas Almas e Tamanduá, que irão se tornar uma só cava (50,32 ha); a disposição de estéril em pilhas projetadas para serem conformadas dentro das cavas denominadas de PDE São Luiz (119,14 ha) e PDE Almas (32,47 ha); a área de ampliação da estrada já existente, que liga a cava São Luiz às cavas Almas e Tamanduá (9,31 ha); e a área da PDE Tamanduá, onde se pretende recuperar finos com teor de ferro (2,21 ha).

Destaca-se que as áreas propostas para instalação das PDEs São Luiz e Almas, aqui requeridas, foram projetadas para serem totalmente inseridas dentro do polígono das áreas das cavas, de forma a reduzir os impactos em áreas naturais. Portanto, há uma interseção entre as áreas projetadas entre as pilhas e as cavas da ordem de 151,61 ha.

## ✓ ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA – AID

### MEIO FÍSICO

Considerou-se como área de influência direta (AID) para o meio físico a porção superior da microbacia hidrográfica do ribeirão dos Coqueiros, situada a montante da confluência do córrego Chico Carro, seu afluente pela margem direita e a microbacia hidrográfica do córrego São Luís, totalizando uma área de aproximadamente 2.733,67 ha, pois se entende que nessas áreas poderão ocorrer impactos diretos em função das atividades necessárias para implantação e operação do projeto proposto.

### MEIO BIÓTICO

Para a flora, a área de influência direta (AID) foi definida, principalmente, com base no possível alcance máximo dos efeitos inerentes ao processo de fragmentação da vegetação (redução das áreas com cobertura vegetal em consequência da intervenção a ser realizada na área diretamente afetada), e em especial nas alterações físicas e biológicas nas áreas de borda dos fragmentos florestais remanescentes. De acordo com diversos estudos, não há um padrão sobre até que ponto essas alterações penetram no interior das comunidades vegetais, podendo variar de 20 m até extensões maiores que 100 m.

Dessa forma, a AID considerando-se a temática flora compreende um raio de 250 m a partir dos limites definidos para a área diretamente afetada, totalizando uma área de 301,28 ha.

Para a fauna terrestre (aves, répteis, anfíbios e mamíferos) e fauna aquática (peixes), a delimitação da AID foi a mesma considerada para a flora.

### MEIO SOCIOECONÔMICO

A delimitação da área de influência direta (AID) para o meio socioeconômico considerou os núcleos urbanos situados nas imediações da área de intervenção do Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão. Esses núcleos são representados pelo Distrito Morro da Água Quente e pela sede do Município de Catas Altas, tendo em vista a proximidade deles com a Mina de Fazendão.



Em primeiro plano, parte da Mina de Fazendão; a leste, o Distrito Morro da Água Quente; e, ao norte, a sede do Município de Catas Altas

## ✓ ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA - AII

### MEIO FÍSICO

Para o meio físico, a área de influência indireta (AII) é representada pelo espaço geográfico que abrange a microbacia hidrográfica do ribeirão dos Coqueiros (tributários: córregos Paracatu, Lavra Azul (nome popular) e Pitangui), situada a montante da confluência do rio Maquiné (com exceção da contribuição do córrego Chico Carro), e a microbacia hidrográfica do córrego São Luís, situada a montante da confluência com o rio Piracicaba, ou seja, as regiões que drenam a ADA, inseridas na face leste e sudeste da serra do Caraça, nos territórios dos Municípios de Catas Altas e Mariana.

Cabe mencionar que a abrangência dos impactos indiretos relacionados a dinâmica hidrogeológica, clima, qualidade do ar, ruído e vibração não se restringe aos limites da AII definidos anteriormente devido às suas respectivas características intrínsecas e manifestações.

### MEIO BIÓTICO

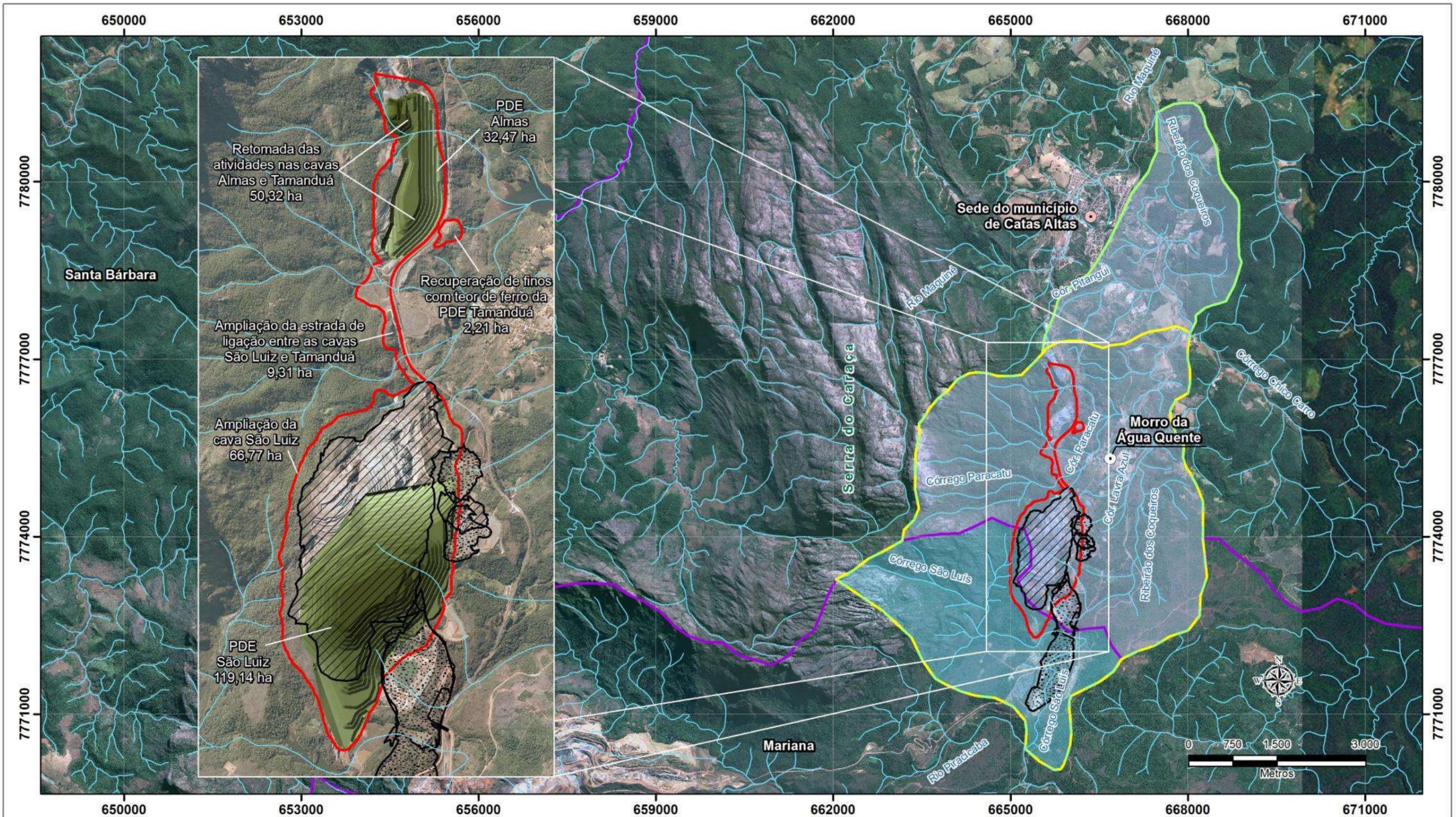
A definição da área de influência indireta (AII) para o meio biótico (flora e fauna) foi feita com base na ponderação da especificidade de locomoção dos potenciais dispersores de semente da fauna e na existência de barreiras físicas que poderiam dificultar a dispersão de sementes pela ação do vento, bem como na hidrografia.

A AII é representada, portanto, pelo espaço geográfico que circunda os limites da área de influência direta (AID), descrita anteriormente para o meio biótico, abrangendo a microbacia hidrográfica do ribeirão dos Coqueiros (tributários: córregos Paracatu, Lavra Azul (nome popular) e Pitangui), situada a montante da confluência do rio Maquiné (com exceção da contribuição do córrego Chico Carro), e a

microbacia hidrográfica do córrego São Luís, situada a montante da confluência com o rio Piracicaba circundaos limites da área de influência direta (AID). Essa área totaliza 2890,60 ha.

### MEIO SOCIOECONÔMICO

O meio socioeconômico considerou como área de influência indireta (AII) os Municípios de Mariana e Catas Altas (considerando o limite político administrativo), visto que a área de ocupação do Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão se encontra inserida nos territórios dos referidos municípios.



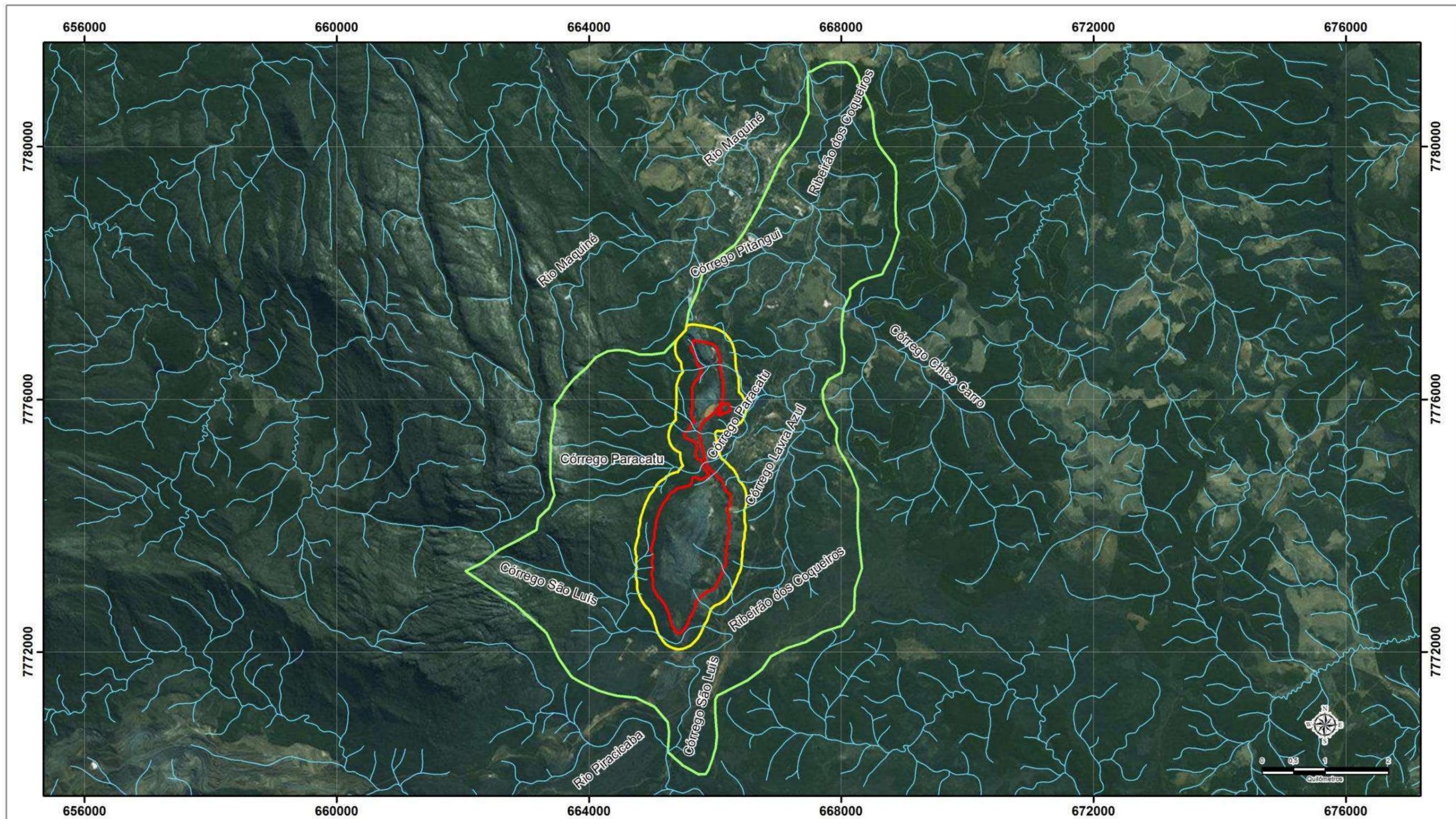
**LEGENDA**

- Catas Altas (sede)
- Morro da Água Quente
- Hidrografia
- Cava São Luiz licenciada
- Pilha licenciada (PDE 1A, 1B, 2 e 4)
- Limite municipal
- Crista da pilha
- Base da pilha
- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Área de Influência Direta (AID)
- Área de Influência Indireta (AII)
- Trecho da microbacia do ribeirão dos Coqueiros
- Microbacia do córrego São Luiz



Título: **Áreas de Influência do Meio Físico**

Localização: Catas Altas e Mariana, MG	Escala: 1:65.000	Data: Janeiro/2014	Projeção: UTM - SAD 69 - Zona 23K	Formato: A3
Elaboração: Total - Geoprocessamento		Fonte: Imagem: DigitalGlobe (2010), GeoEye (2011) e Ortofotografia Vale S.A. (2012); Limites Municipais: IBGE (2012); Drenagem: IGAM, modificado por Golder (2012); ADA, Cavas e Pilhas: Vale S.A. (2013).		



**LEGENDA**

-  Drenagem
-  Área Diretamente Afetada (ADA)
-  Área de Influência Direta (AID)
-  Área de Influência Indireta (AI)

**Localização**

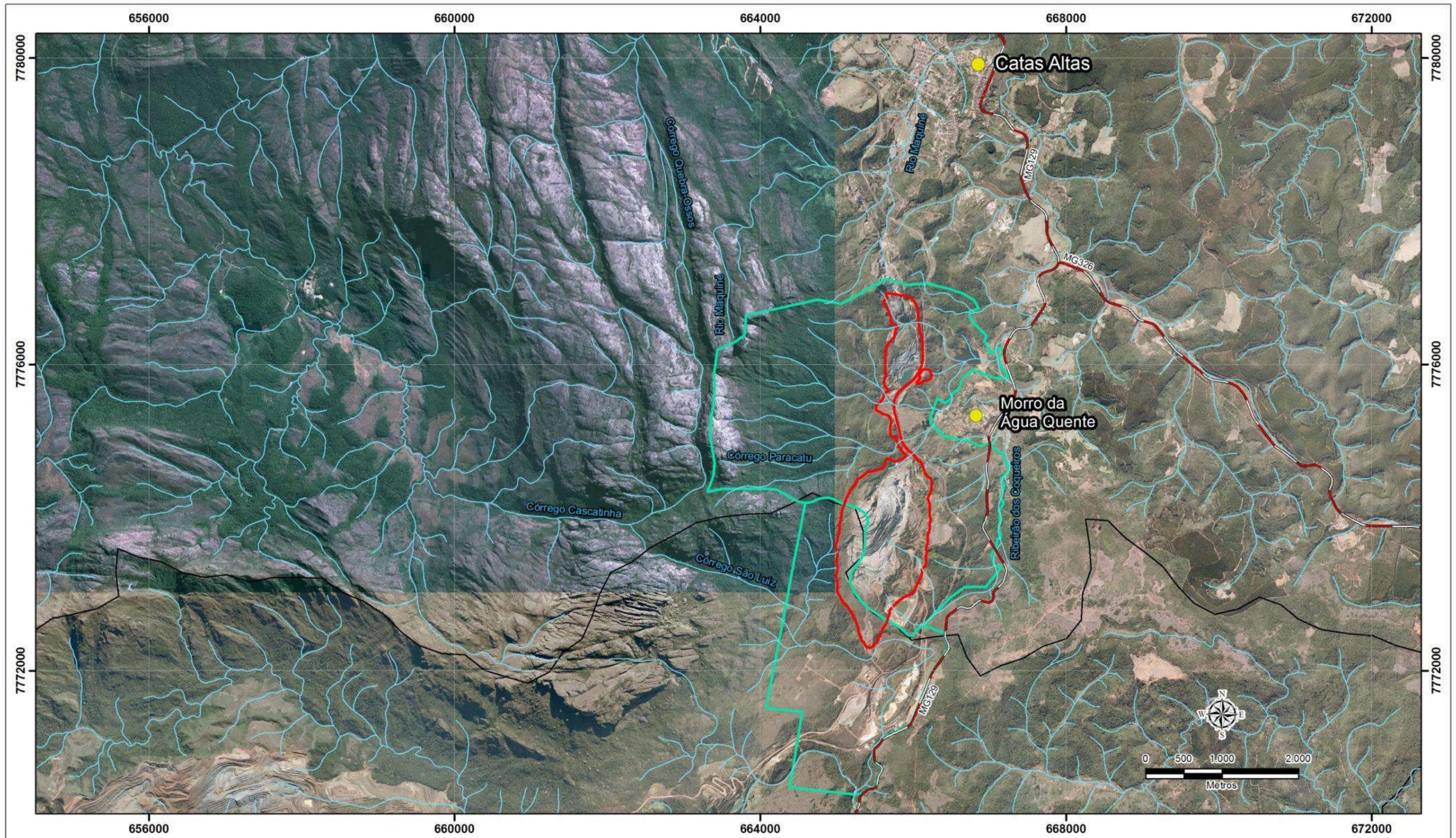


**Título:** Áreas de Influência do Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão, Considerando-se o Meio Biótico

<b>Localização:</b> Catás Altas e Mariana, MG	<b>Escala:</b> 1:59.000	<b>Data:</b> Novembro/2014	<b>Projeção:</b> UTM - SAD 69 - Zona 23K	<b>Formato:</b> A3
--	----------------------------	-------------------------------	---	-----------------------

**Elaboração:** Total - Geoprocessamento

**Fonte:** Imagem: DigitalGlobe (2010) e Ortofotografia Vale S.A. (2012);  
Drenagem: IGAM, modificado por Golder (2012);  
Área Diretamente Afetada: Vale S.A. (2013).



**LEGENDA**

- Área de Influência Direta (AID)
- Acesso
- Drenagem
- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Propriedade Vale S.A.
- Limite municipal



Título:

**Áreas de Influência do Meio Socioeconômico**

<b>Localização:</b> Catas Altas e Mariana, MG	<b>Escala:</b> 1:50.000	<b>Data:</b> Maio/2014	<b>Projeção:</b> UTM - SAD 69 - Zona 23K	<b>Formato:</b> A3
<b>Elaboração:</b> Total - Geoprocessamento	<b>Fonte:</b> Imagem: GeoEye (2011) e Ortofotografia (2012); Drenagem: IGAM, modificado por Golder (2012); Propriedades e ADA: Vale S.A. (2013); Limite Municipal e Acessos: IBGE (2013).			

## DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

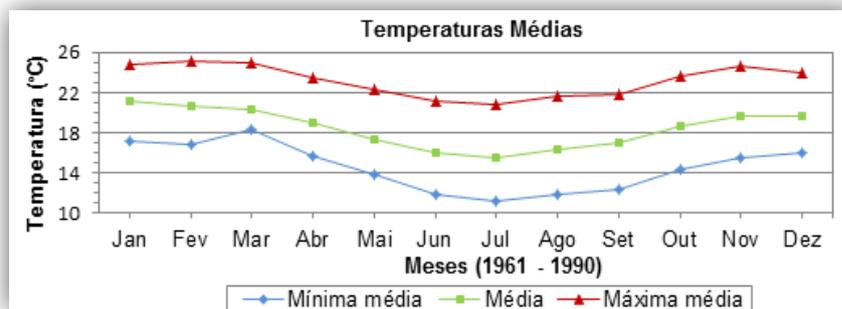


### MEIO FÍSICO

#### ✓ CLIMA

O clima na região é determinado, principalmente, pelas condições de circulação da atmosfera, formas de relevo, topografia, altitude e proximidade às fontes de umidade. Para a elaboração deste item, utilizou-se dados provenientes de quatro estações climatológicas.

A figura abaixo apresenta a distribuição das temperaturas médias mensais registradas na Estação Climatológica Ouro Preto, no período dos anos de 1961 a 1990, que corresponde à última Normal Climatológica publicada. Normais climatológicas são obtidas por meio do cálculo das médias de parâmetros meteorológicos, obedecendo a critérios da Organização Meteorológica Mundial (OMM). Essas médias referem-se a períodos padronizados de 30 anos.

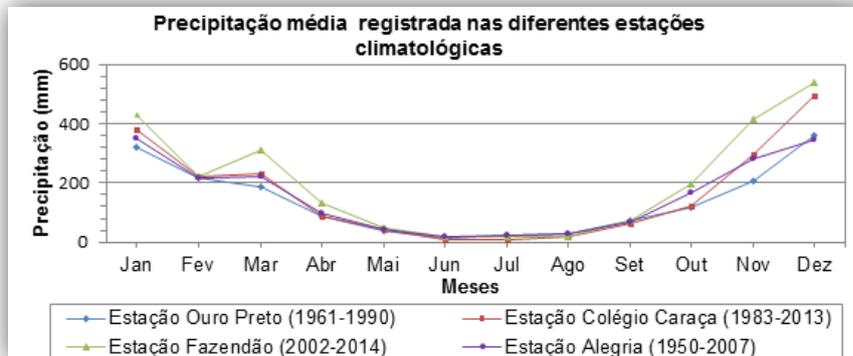


Fonte: dados brutos INMET (1992).

Temperaturas média registradas na Estação Climatológica Ouro Preto na última Normal Climatológica publicada

A temperatura média anual na área de estudo é de aproximadamente 18,5 °C, sendo janeiro o mês mais quente, com média mensal de 21,2 °C, e julho o mês mais frio, com média mensal de 16,1 °C. Tais temperaturas amenas podem ser justificadas principalmente pela orografia e altitude.

A figura a seguir apresenta a precipitação média mensal registrada nas quatro estações climatológicas consultadas, sendo possível compará-las. É possível observar que, em geral, o regime de chuvas nos locais analisados é similar, com variações mais significativas em apenas alguns meses do ano.



Fonte: dados brutos INMET (1992); ANA (2013) e Vale S.A. (2014).

Comparativo de precipitação nas diferentes estações climatológicas consultadas

É possível observar também dois períodos distintos ao longo do ano, sendo um período chuvoso e um de estiagem. O período chuvoso corresponde aos meses de outubro a março e é caracterizado pelo domínio de massas de ar úmidas e instáveis, com elevada umidade relativa do ar e índice de precipitação alto, com média de aproximadamente 280 mm por mês. Já o período de estiagem corresponde aos meses de abril a setembro, sendo caracterizado pela baixa umidade do ar e índice de precipitação de moderado a baixo, com média perto de 40 mm por mês.

## ✓ GEOLOGIA

A área de estudo para o Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão está inserida no contexto da borda leste do Quadrilátero Ferrífero (DORR, 1969), porção norte do Sinclinal Santa Rita e ao sul do homoclinal Catas Altas, comumente chamado de região do Morro da Água Quente. Afloram na área as seguintes unidades litoestratigráficas da base para o topo: Complexo Metamórfico Santa Bárbara, Supergrupo Rio das Velhas, Supergrupo Minas e coberturas diversas.

### COMPLEXO METAMÓRFICO SANTA BÁRBARA

Ocorre na porção leste da área de estudo e é caracterizado por um relevo tipo morros meio-laranja em área mais deprimida topograficamente. Na área são poucos os afloramentos de rocha sã, sendo a maioria intemperizada.

A sequência Quebra-Ossos é interpretada pela literatura como integrante da porção basal do Supergrupo Rio das Velhas. Essa unidade ocorre no flanco oeste do Sinclinal Santa Rita, flanco normal, separando os quartzitos da serra do Caraça dos litotipos do Supergrupo Minas. Os contatos com as duas unidades encaixantes é sempre de caráter tectônico, por meio de zonas muito foliadas de deformação concentrada. As famosas "Catas Altas", lavras de ouro do século XVIII que deram origem ao nome da cidade vizinha, foram executadas nas rochas da sequência Quebra-Ossos.

## SUPERGRUPO MINAS

O Supergrupo Minas forma a faixa central da área mapeada e é representado pelos grupos Caraça, Itabira e Piracicaba.



Vista de bancada da cava São Luiz



Detalhe da hematita compacta tectonizada

Segundo Maxwell (1960, 1972) e Dorr (1969), as grandes estruturas que constituem a borda leste do Quadrilátero Ferrífero são:

- Sinclinal de Santa Rita (SSR) a sul;
- Homoclinal de Catas Altas (HCA) a norte;
- Homoclinal de Camargos (HC) e o Horst de Camargos, ao sul;
- Nappe de Ouro Fino (NOF) a sudoeste;
- Maciço do Caraça (AESC) no centro-oeste;
- Domo de Santa Bárbara (DSB) a leste.
- *Front* do Fazendão (FF), porção norte;

## ✓ GEOTECNIA

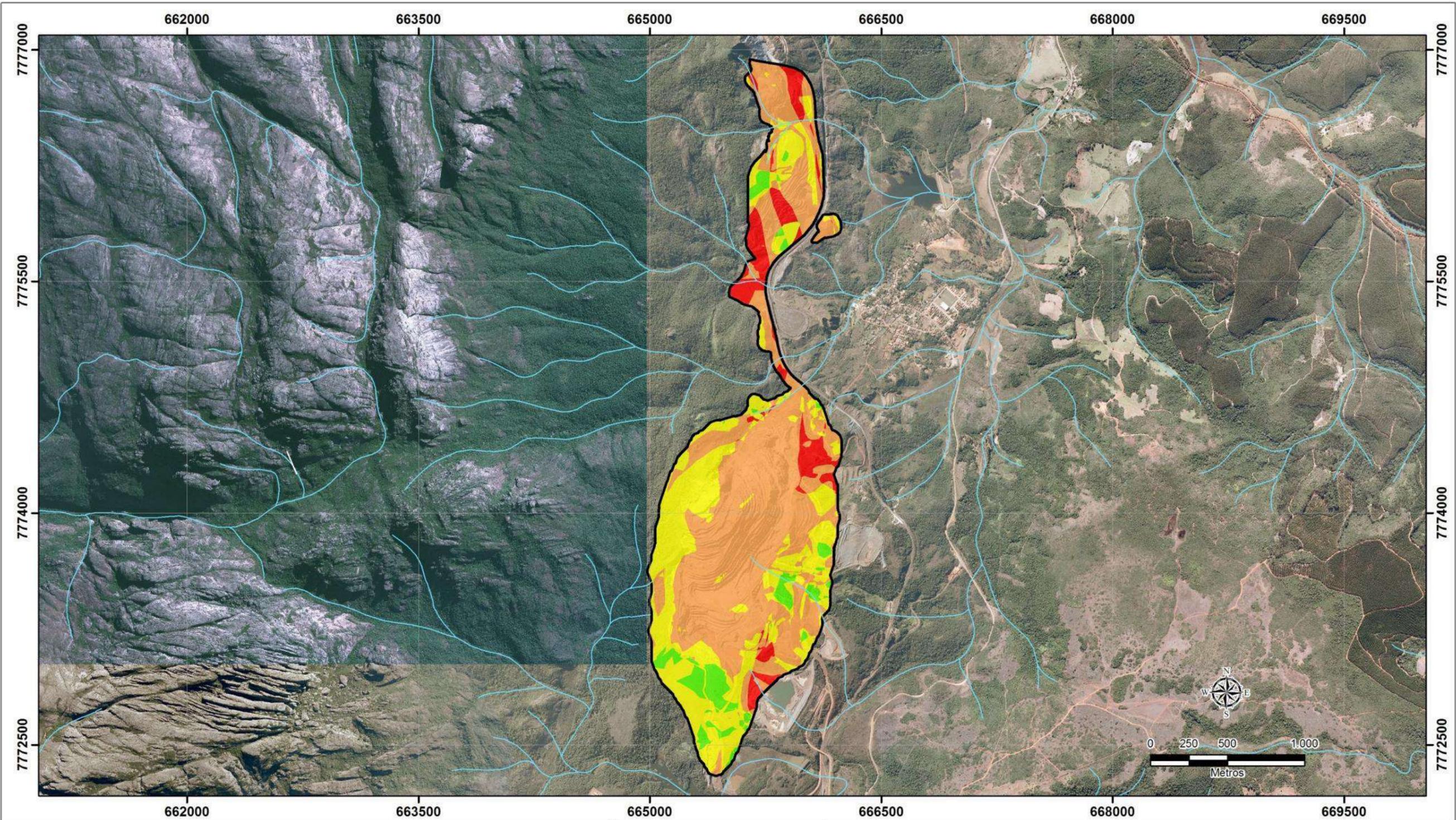
A análise dos fatores físico-naturais, por meio das bases cartográficas e observações de campo, permitiu estabelecer uma classificação geológica-geotécnica para a área de estudo local. As unidades geológico-geotécnicas são as seguintes: Unidade Geotécnica Filitos; Unidade Geotécnica Quartzitos Maciços; Unidade Geotécnica Quartzitos Friáveis; Unidade Geotécnica Itabiritos; Unidade Geotécnica Xistos; Unidade Geotécnica Gnaisses; e Unidade Geotécnica Coberturas Aluviais.

Unidades geológica-geotécnicas da área de estudo local

Unidade Geotécnica Ambiental	Susceptibilidade a Movimentos de Massa	Susceptibilidade à Erosão
Unidade Geotécnica Filitos	Alta	Alta
Unidade Geotécnica Quartzitos maciços	Controlada Pelas Estruturas Geológicas	Baixa ou Nula
Unidade Geotécnica Quartzitos friáveis	Alta	Alta
Unidade Geotécnica Itabiritos	Baixa a Alta	Baixa ou Nula
Unidade Geotécnica Xistos	Moderada a Alta	Alta
Unidade Geotécnica Gnaisses	Baixa	Baixa a Alta
Unidade Geotécnica Coberturas Aluviais	Baixa	Baixa

Fonte: Golder Associates (2011).

Por meio da classificação apresentada na tabela acima, foi possível elaborar um mapa apresentando a susceptibilidade à erosão na área de influência direta, conforme mapa a seguir.



<p><b>LEGENDA</b></p> <p>— Drenagem</p> <p>▭ Área Diretamente Afetada (ADA)</p> <p><b>Susceptibilidade à Erosão</b></p> <p>■ Baixa</p> <p>■ Média</p> <p>■ Alta</p> <p>■ Muito alta</p>	<p>Localização</p>			
<p>Título: <b>Classes de Susceptibilidade à Erosão</b></p>				
<p>Localização: Catas Altas e Mariana, MG</p>	<p>Escala: 1:25.000</p>	<p>Data: Maio/2014</p>	<p>Projeção: UTM - SAD 69 - Zona 23K</p>	<p>Formato: A3</p>
<p>Elaboração: Total - Geoprocessamento</p>	<p>Fonte: Imagem: GeoEye (2011) e Ortofotografia Vale S.A. (2012); Drenagem: IGAM, modificado por Golder (2012); ADA: Vale S.A. (2013); Classes de Susceptibilidade: Golder (2013).</p>			

## ✓ GEOMORFOLOGIA

A área a ser diretamente afetada pela ampliação das estruturas da Mina de Fazendão situa-se na borda leste do Quadrilátero Ferrífero, na unidade morfológica serra do Caraça, um “conjunto de fortes escarpamentos de orientação irregular”, e possui amplitudes altimétricas que variam entre 1.138 m e 825 m, conforme consta em Barbosa (1968) *apud* Golder (2012).

A porção norte da ADA apresenta feições do Quadrilátero Ferrífero, em específico o Sinclinal Fazendão, que demonstra a complexa relação estrutural e estratigráfica da região. A atual área de exploração de Fazendão está situada em uma feição escarpada, que representa uma transição entre as unidades de relevo.



Fonte: Vale S.A. (2013).

Na porção leste da foto é possível observar uma porção da ADA do Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão

É notável a localização da ADA em uma faixa de transição entre os dois modelados de relevo. Considerando uma visada de norte-sul, é possível distinguir os nivelamentos suavizados com feições de platô de relevo plano e levemente ondulado, concordantes com áreas de sedimentação e até mesmo a presença de vales dos afluentes do rio Piracicaba.

A área atual da Mina de Fazendão já possui estruturas consolidadas e inseridas na paisagem local, que circundam o Distrito Morro da Água Quente. Essa área constitui-se, portanto, em um modelado antropizado sobre rochas itabiríticas, conforme será descrito adiante.



Fonte: Vale S.A. (2013).

Vista geral da paisagem da área operacional da Mina Fazendão

A atividade minerária imprimiu alterações às superfícies da área estudada onde as feições de encostas com morfologia de declividades acentuadas foram escavadas para a retirada de minério, ao longo da MG 129, em dois pontos distintos no sentido do Distrito Morro da Água Quente.

Na área destinada à ampliação das estruturas da Mina de Fazendão, há presença de feições erosivas e evidências de movimentos de massa. Esses processos são observados nas porções dos terrenos que, em função de atividades minerárias pretéritas, geralmente apresentam-se desconfigurados.

Cabe destacar também que a área já se encontra bastante antropizada, o que dificulta a avaliação de sua morfologia original, visto que a ação humana tem influenciado os processos erosivos e a modificação da paisagem.

## ✓ PEDOLOGIA

As classes de solos existentes na área da Mina de Fazendão, que constituem as unidades de mapeamento e mesmo as que figuram apenas como inclusões, foram as seguintes:

- RLd – Neossolo Litólico Distrófico;
- RRh - Neossolo Regolítico Distrófico;
- CXvd - Cambissolo Háptico Ta Distrófico;
- CXbd - Cambissolo Háptico Tb Distrófico;
- CHd - Cambissolo Húmico Distrófico;
- PVd - Argissolo Vermelho Distrófico.

O Neossolo é uma classe que se caracteriza por ser constituída de solos em fase de formação pela reduzida atuação dos processos pedogenéticos e/ou por características do material de origem. Compreende pedons constituídos por material mineral, que não apresentam alterações expressivas em relação a rocha de origem que, no caso dessa unidade, se deve à maior resistência ao intemperismo ou a sua composição químico-mineralógica da mesma que na área são quartzitos/arenitos e cangas ferruginosas. Portanto, são solos minerais pouco desenvolvidos, rasos, constituídos por um horizonte A sobreposto diretamente sobre a rocha, ou sobre horizonte C. A pequena profundidade efetiva do solo limita o desenvolvimento radicular da maioria das plantas

cultivadas. São muito susceptíveis à erosão em virtude da espessura reduzida e do relevo onde se localizam. A capacidade de água disponível nesses pedons é muito baixa devido à sua textura arenosa e à sua pouca profundidade.

O Cambissolo compreende os solos constituídos de material mineral que apresentam horizontes B incipientes, ou seja, horizontes subsuperficiais que não sofreram alterações físicas e químicas em grau muito avançado. Uma importante característica desse solo é o elevado teor de silte, o que altera muito a capacidade de fluxo de água no pedon. Como grande grupo diferencia-se em função do teor de ferro, saturação de bases, atividade da argila e profundidade efetiva do solo. Essa classe é a que predomina na região, encontrando-se em todos os domínios e normalmente associada a outras classes.



Candeal sobre Cambissolo Háplico distrófico



Perfil de Cambissolo Háplico distrófico

O Argissolo na área situa-se em locais de relevo movimentado, forma côncava, recortada por uma densa rede de drenagem com presença de ravinas, originalmente recobertas por Floresta Estacional Semidecidual, com grande parte delas em fase de regeneração bem avançada. Em alguns pontos da área esses solos apresentam rochiosidade. Essa unidade de mapeamento possui boas características físicas, porém a declividade é acentuada. A limitação principal de seu uso diz respeito à mecanização. Como ocupam predominantemente áreas acidentadas, são mais apropriados para florestas e preservação natural. Nas áreas onde a vegetação primitiva foi eliminada, nota-se a presença de sulcos.

As outras classes de mapeamento foram:

- Aa - Área antropizada (remoção do solo, depósitos de rejeitos, construção de estradas, construção de açudes, etc.);
- E - espelhos d'água (lagoas, barragens, etc.).

## ✓ HIDROGEOLOGIA

As unidades hidrogeológicas da área foram definidas em função das unidades litoestratigráficas mapeadas para o estudo. Observou-se que quase toda a AID está inserida dentro do Sistema Aquífero Cauê, com uma pequena porção no Sistema Aquífero Cercadinho e Sistema Aquífero Moeda.

O inventário de pontos d'água já foi realizado na área e abrangeu toda a AID e quase toda a AII. Foram levantados 64 pontos, entre nascentes, pontos de controle e ponto seco. Devido às dificuldades de acesso, as nascentes da serra do Caraça não foram inventariadas, mas foram feitos pontos de controle no sopé da serra.

Boa parte das nascentes inventariadas são de pequena expressão e ocorrem difusas, com aumento gradual de vazão. Trata-se de nascentes relacionadas aos aquíferos rasos, aos aquíferos em rochas quartzíticas e aos aquíferos em rochas cristalinas. Não foi caracterizada nenhuma descarga típica de águas subterrâneas do sistema Aquífero Cauê.

Um dos pontos corresponde às surgências hipotermiais e situa-se no domínio do Sistema Aquífero Cauê. Um levantamento mais detalhado dessa região foi apresentado pela Geoestrutural (2000). Segundo a Geoestrutural, estima-se uma vazão total de surgência na região das fontes hipotermiais da ordem de 70 m<sup>3</sup>/h, com registro de três pontos de surgências principais. O primeiro ocorre no fundo de dois tanques retangulares escavados na margem esquerda do córrego principal. Outras surgências são observadas na própria margem esquerda do córrego próximo à região dos tanques. E ao longo do leito principal do córrego são observadas surgências de água quente, algumas caracterizadas pelo borbulhamento do leito e/ou pela própria diferença de temperatura.

O histórico da temperatura medida nesses pontos demonstra que foram atingidos valores de 30 °C. No entanto, nos últimos 5 anos, a temperatura medida pela Vale S.A. apresentou valores predominantemente entre 26 °C e 28 °C. A cota dessas nascentes é de 765 metros.



Localização das surgências hipotermiais do Morro da Água Quente

A Vale S.A. possui uma rede de monitoramento da vazão dos cursos d'água em todo o entorno da Mina de Fazendão que abrange pontos além da AII. Para medição da vazão das surgências hipotermiais existem três pontos atuais. A Vale S.A. realiza também o monitoramento do nível d'água subterrânea da Mina de Fazendão. Essa rede conta atualmente com mais de 40 instrumentos ativos, entre piezômetros e indicadores do nível d'água (INA's), quase todos inseridos no Sistema Aquífero Cauê.

## ✓ RECURSOS HÍDRICOS

O empreendimento está inserido na sub-bacia hidrográfica do rio Piracicaba, que pertence à bacia federal do rio Doce. Localizada no médio curso do rio Doce, a bacia do rio Piracicaba encontra-se na área de influência do Parque Estadual do Rio Doce, uma das principais regiões de proteção à biodiversidade do estado e possui a maior área contínua de Mata Atlântica preservada em Minas

Gerais. Essa bacia também possui um conjunto expressivo de atividades econômicas (siderurgia, celulose e mineração) com alto grau de impacto ambiental, além de expressiva concentração urbana e massivos reflorestamentos por monocultura de eucaliptos para produção de carvão vegetal e celulose (IGAM, 2012). Além disso, abrange também a unidade de conservação serra do Caraça.

As áreas de influência do projeto em questão se estendem pela drenagem do córrego São Luís e por parte da drenagem do rio Maquiné, afluentes diretos do rio Piracicaba.

O ribeirão dos Coqueiros, importante tributário do rio Maquiné nas áreas de influência do projeto, possui nascente próximo à Barragem dos Patos, estrutura pertencente à Mina de Fazendão. Ao longo de seu percurso, o ribeirão dos Coqueiros percorre aproximadamente 12 km e desagua no rio Maquiné a jusante da sede do Município de Catas Altas. Ele recebe grande parte dos escoamentos superficiais da Mina de Fazendão e das drenagens superficiais dos acessos internos da mina e da ferrovia, por meio de seus afluentes pela margem esquerda, sendo os principais os córregos Paracatu, Pitangui e o conhecido popularmente como Lavra Azul.

O córrego Paracatu, tributário do ribeirão dos Coqueiros, possui sua nascente na encosta da serra do Caraça, escoando em direção ao Distrito Morro da Água Quente e cruza a estrada que liga as cavas São Luiz e Tamanduá em seu percurso. A captação de água para abastecimento do Distrito Morro da Água Quente é feita nesse curso de água em trecho a montante da citada estrada de ligação entre as cavas. A Vale S.A. também possui captação de água nesse curso d'água, que se destina ao abastecimento de caminhões-pipa para aspersão de vias na Mina de Fazendão. A confluência do córrego Paracatu com o ribeirão dos Coqueiros ocorre a jusante do Distrito Morro da Água Quente. A oeste do Distrito Morro da Água Quente encontra-se o Parque Morro da Água Quente, importante área de fontes hipotermiais do distrito, equipamento de lazer, turismo e educação ambiental.



Entrada do Parque Morro da Água Quente e surgências da fonte hipotermal em seu interior

No córrego Paracatu está implantada a barragem do Mosquito, estrutura de contenção de sedimentos carregados pelos escoamentos superficiais de parte da Mina de Fazendão.

O córrego São Luís é afluente direto do rio Piracicaba, escoando em um sentido oposto ao do rio Maquiné, com sua nascente localizada na encosta da serra do Caraça. Ao longo do percurso desse córrego existe um reservatório denominado Dicão Leste, que faz parte do sistema de contenção de sedimentos da Mina de Fazendão. A Vale S.A. realiza captação de água no córrego São Luís, a qual é utilizada para aspersão de vias internas e para consumo humano.

O Município de Catas Altas conta com dois sistemas de captação de água para abastecimento público. A responsabilidade deste serviço, bem como o tratamento e a distribuição para a população é da Secretaria de Obras da Prefeitura Municipal. As captações operadas compõem o sistema Nascente da Santa, localizado em uma das cabeceiras de drenagem do rio Maquiné e o sistema denominado Tamanduá, que se encontra inserido na microbacia hidrográfica do córrego Paracatu.



Captação de água no rio Maquiné



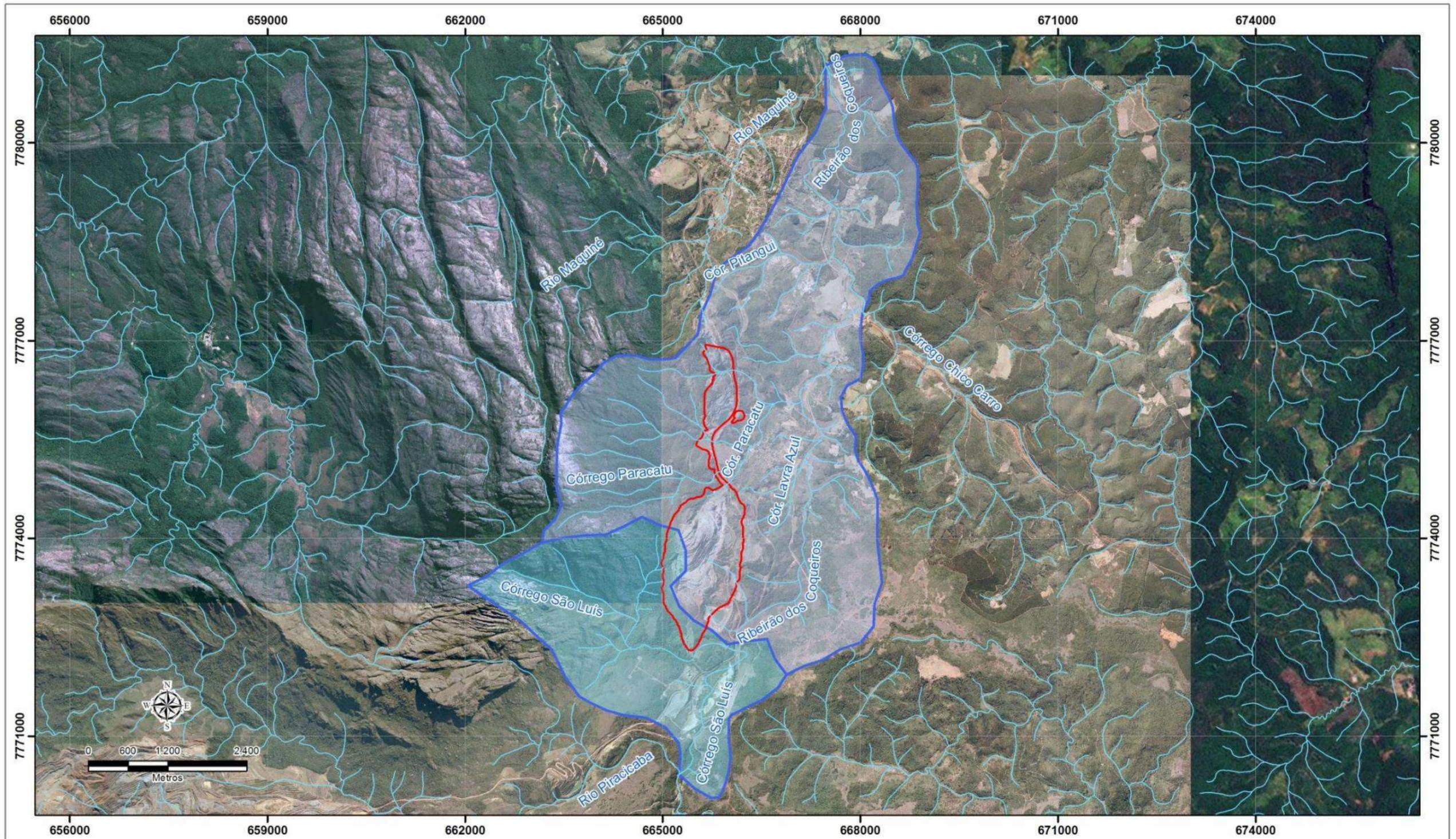
Captação de água no córrego Paracatu

A captação de água para abastecimento do Distrito Morro da Água Quente é feita no córrego Paracatu, afluente do ribeirão dos Coqueiros, em trecho a montante da estrada que liga as cavas São Luiz e Tamanduá.

Um dos principais usos da água na região é relacionado às atividades do complexo minerário Mariana, pertencente à Vale S.A.

O Parque Morro da Água Quente, por onde passa o córrego Paracatu, representa uma importante área na região por causa das fontes hipotermiais que existem no local. Devido a tais fontes o distrito possui o nome Morro da Água Quente.

O mapa a seguir apresenta a hidrografia na região do projeto.



**LEGENDA**

-  Drenagem
-  Área Diretamente Afetada (ADA)
- Bacias Hidrográficas**
-  Porção oeste da bacia do ribeirão dos Coqueiros
-  Bacia do córrego São Luís

**Localização**



Título:

**Hidrografia**

Localização: Catás Altas e Mariana, MG	Escala: 1:58.000	Data: Janeiro/2014	Projeção: UTM - SAD 69 - Zona 23K	Formato: A3
Elaboração: Total - Geoprocessamento		Fonte: Imagem: ESRI (2010), GeoEye (2011) e Ortofotografia Vale S.A. (2012); Drenagem: IGAM, modificado de Golder (2012); ADA: Vale S.A. (2013).		

## ✓ ESPELEOLOGIA

O presente item apresenta os resultados consolidados dos trabalhos de diagnóstico, prospecção, documentação e caracterização dos levantamentos espeleométricos das cavidades naturais subterrâneas mapeadas na Área Diretamente Afetada (ADA) pelo Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão, bem como na área compreendida por uma faixa de 250 m a partir da área de ocupação do projeto, realizado pela empresa Carste Consultores Associados Ltda., no ano de 2010. A prospecção espeleológica e o inventário das cavernas envolveram atividades de campo e escritório.

### ANÁLISE DO GRAU DE RELEVÂNCIA DAS CAVIDADES

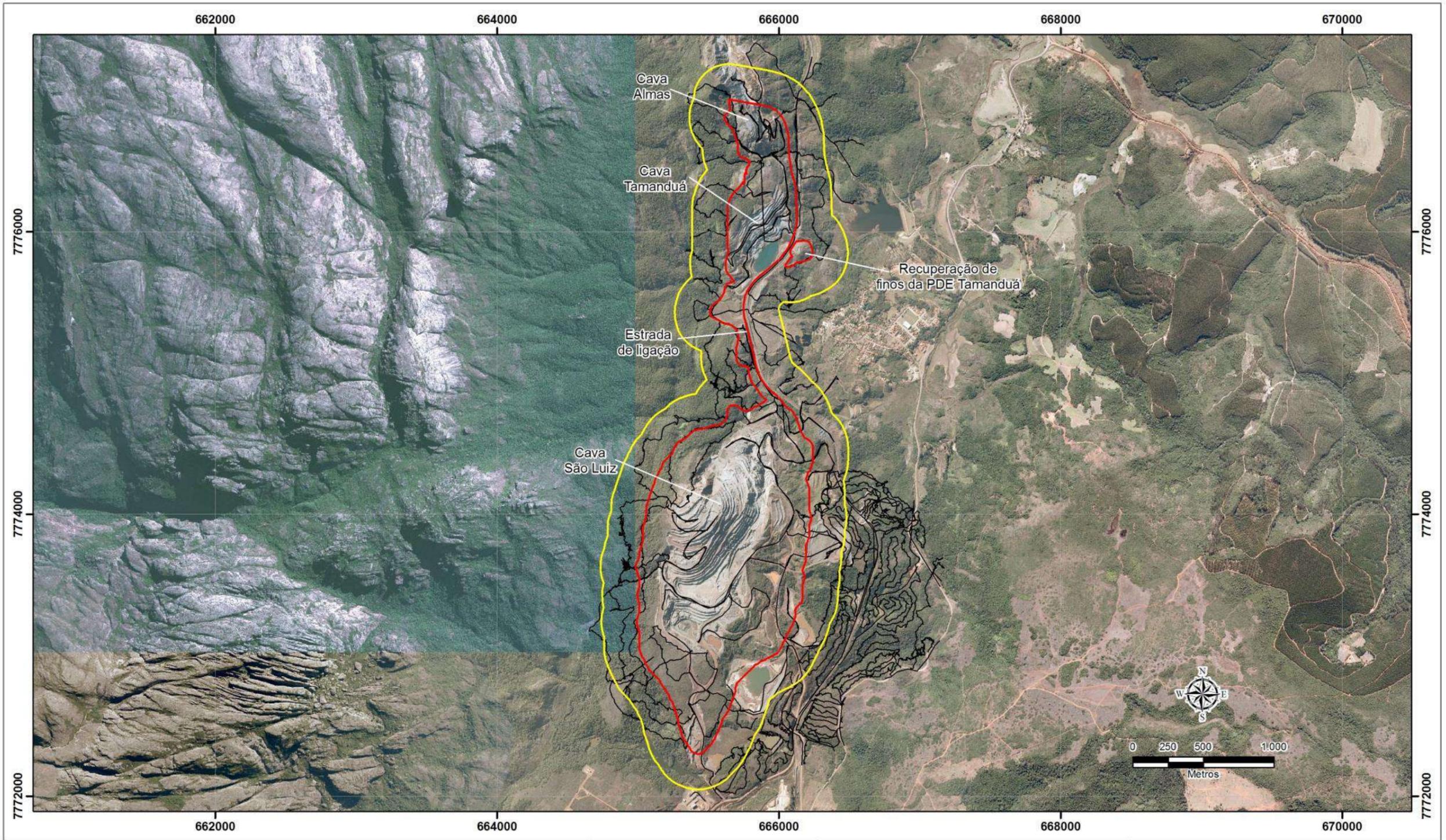
De acordo com o Relatório de Análise de Relevância Espeleológica, elaborado pela Spelayon Consultoria em 2013, das 48 cavidades analisadas, nenhuma apresentou máxima relevância, 44 apresentaram alta relevância e 4 apresentaram média relevância.

Grau de relevância das cavidades

Cavidade	Grau de Relevância
BR_01	Alto
BR_02	Médio
BR_03	Alto
BR_06	Alto
BR_08	Alto
BR_09	Médio
BR_10	Alto
BR_11	Alto
BR_12	Alto
BR_18	Alto
BR_19	Alto
BR_20	Alto
BR_27	Alto
BR_28	Alto
BR_29	Alto
BR_30	Alto
BR_31	Alto
BR_32	Alto
BR_33	Alto
BR_34	Alto
FZ_01	Alto
FZ_25	Alto
FZ_27	Alto
FZ_34	Alto
FZ_35	Alto
FZ_36	Alto
FZ_37	Alto
FZ_38	Médio
FZ_39	Alto

Cavidade	Grau de Relevância
FZ_40	Alto
FZ_41	Alto
FZ_42	Alto
FZ_43	Alto
FZ_44	Alto
FZ_45	Alto
FZ_46	Alto
FZ_47	Alto
FZ_48	Alto
FZ_49	Alto
FZ_50	Alto
FZ_51	Alto
FZ_52	Alto
FZ_53	Alto
FZ_54	Alto
FZ_55	Médio
FZ_56	Alto
FZ_63	Alto
FZ_64	Alto

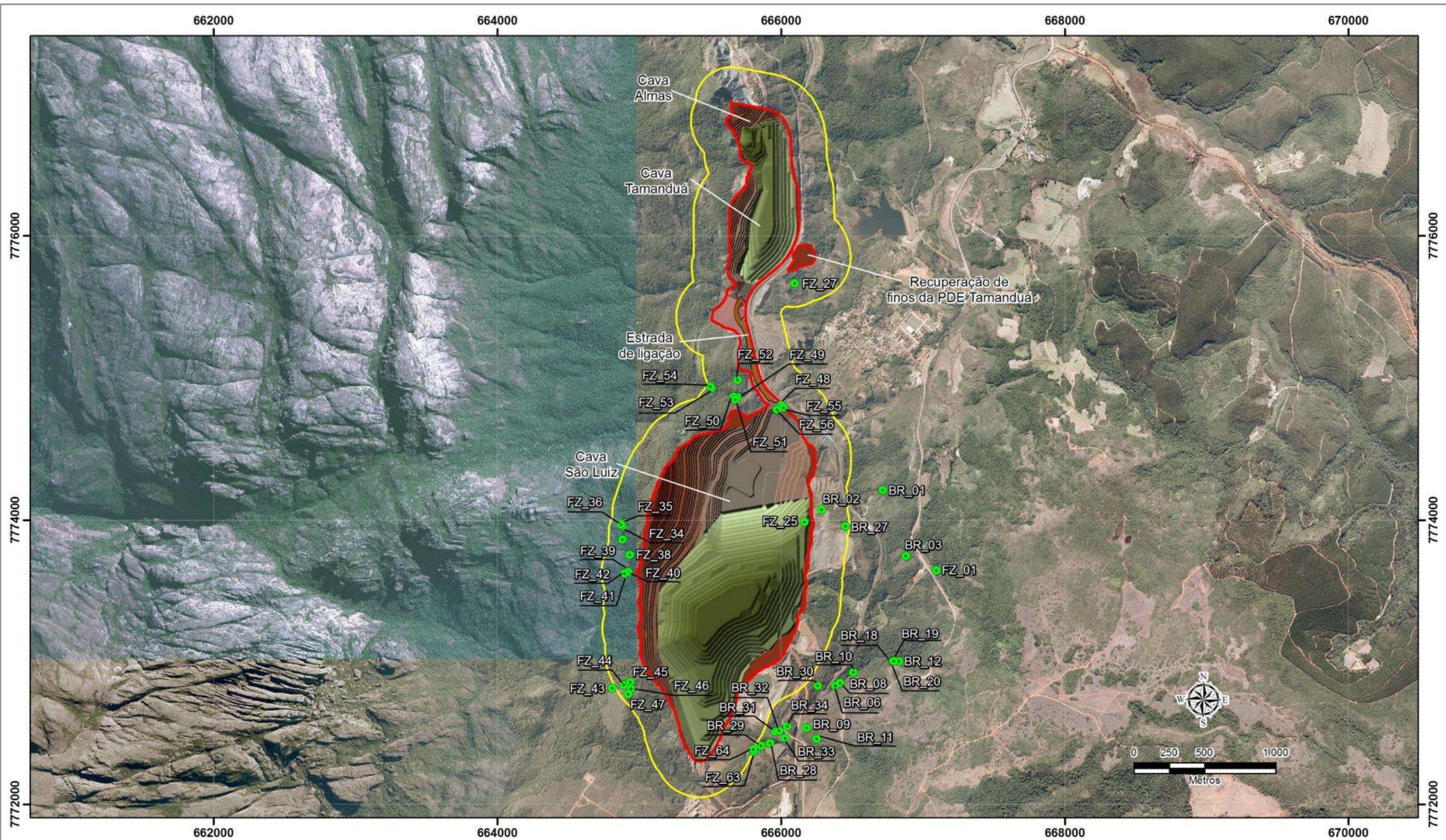
Entre as 48 cavidades analisadas, 4 (FZ\_25, FZ\_48, FZ\_55 e FZ\_56) estão inseridas na ADA do projeto e 23 (BR\_02, BR\_27, FZ\_27, FZ\_34, FZ\_35, FZ\_36, FZ\_37, FZ\_38, FZ\_39, FZ\_40, FZ\_41, FZ\_42, FZ\_44, FZ\_45, FZ\_46, FZ\_47, FZ\_49, FZ\_50, FZ\_51, FZ\_52, FZ\_53, FZ\_54 e FZ\_64) possuem seu raio de proteção (250 metros) com interseção na ADA, conforme ilustrado no mapa a seguir.



- LEGENDA**
- Caminhamento espeleológico (Carste)
  - ▭ Área Diretamente Afetada (ADA)
  - ▭ Área de Influência Direta (AID)



Título: <b>Mapa da Localização do Caminhamento Realizado para Identificação de Cavidades Naturais Subterrâneas</b>				
Localização: Catás Altas e Mariana, MG	Escala: 1:27.000	Data: Junho/2014	Projeção: UTM - SAD 69 - Zona 23K	Formato: A3
Elaboração: Total - Geoprocessamento		Fonte: Imagem: GeoEye (2011) e Ortofotografia (2012); Caminhamento: Carste (2011); ADA: Vale S.A. (2013).		



**LEGENDA**

- Caverna
- Buffer de 250 m
- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Cota superior da cava
- Cota inferior da cava
- Crista da pilha
- Base da pilha

**Localização**



Título:

**Mapa da Localização das Cavernas Naturais Subterrâneas Prospectadas pela CARSTE (2010)**

Localização: Catás Altas e Mariana, MG	Escala: 1:27.000	Data: Setembro/2014	Projeção: UTM - SAD 69 - Zona 23K	Formato: A3
Elaboração: Total - Geoprocessamento		Fonte: Imagem: GeoEye (2011) e Ortofotografia (2012); Cavernas: Carste (2010); ADA, Cavas e Pilhas: Vale S.A. (2013).		



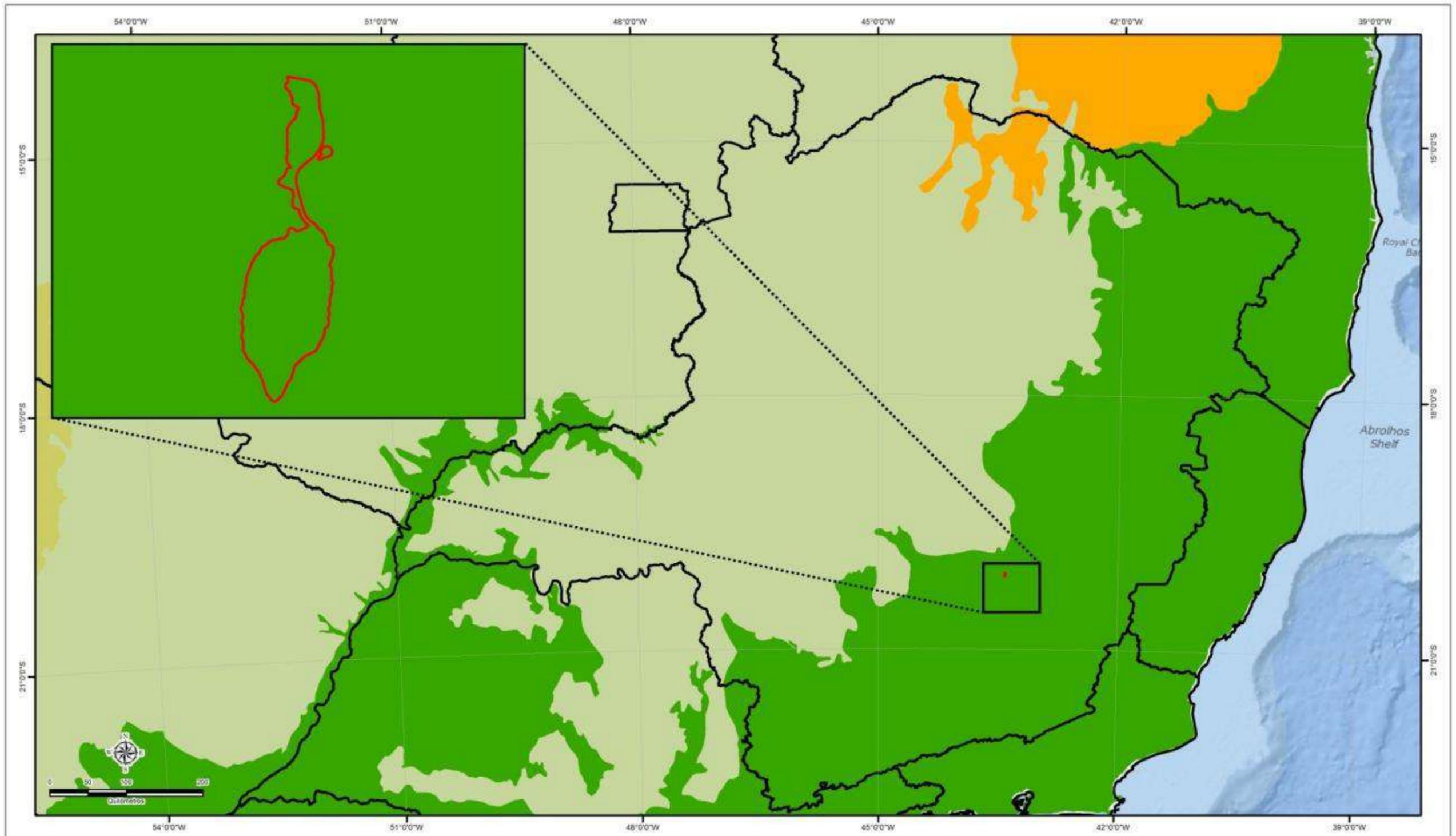
## MEIO BIÓTICO - FLORA

O Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão localiza-se entre os municípios de Catas Altas (MG) e Mariana (MG), dentro dos limites do bioma Mata Atlântica, próximo à zona de transição entre esse bioma e o Cerrado, como apresentado no mapa adiante. Trata-se de uma região de importância biológica extremamente alta para a conservação da biodiversidade, assim como grande parte das áreas localizadas no Quadrilátero Ferrífero.

A Mata Atlântica é considerada o terceiro bioma do Brasil em área e é composta por diferentes tipos de vegetação. Porém, em função da expansão agrícola/florestal e da agropecuária, amplas áreas desse bioma foram degradadas. O Estado de Minas Gerais possui, atualmente, 2.869.256 ha de remanescentes florestais pertencentes à Mata Atlântica, ou seja, 10,4% em relação à vegetação original que ocupava o estado (27.623.397,00 ha).

### ✓ UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

A área onde se pretende implantar o empreendimento não afeta nenhuma unidade de conservação, nem consta inserida em zona de amortecimento de determinada unidade, nem se localiza em faixa determinada pela Resolução CONAMA nº 428/2010 para unidades sem zona de amortecimento estabelecida (faixa de 3 km a partir do limite da unidade de conservação), como apresentado no mapa a seguir.



**LEGENDA**

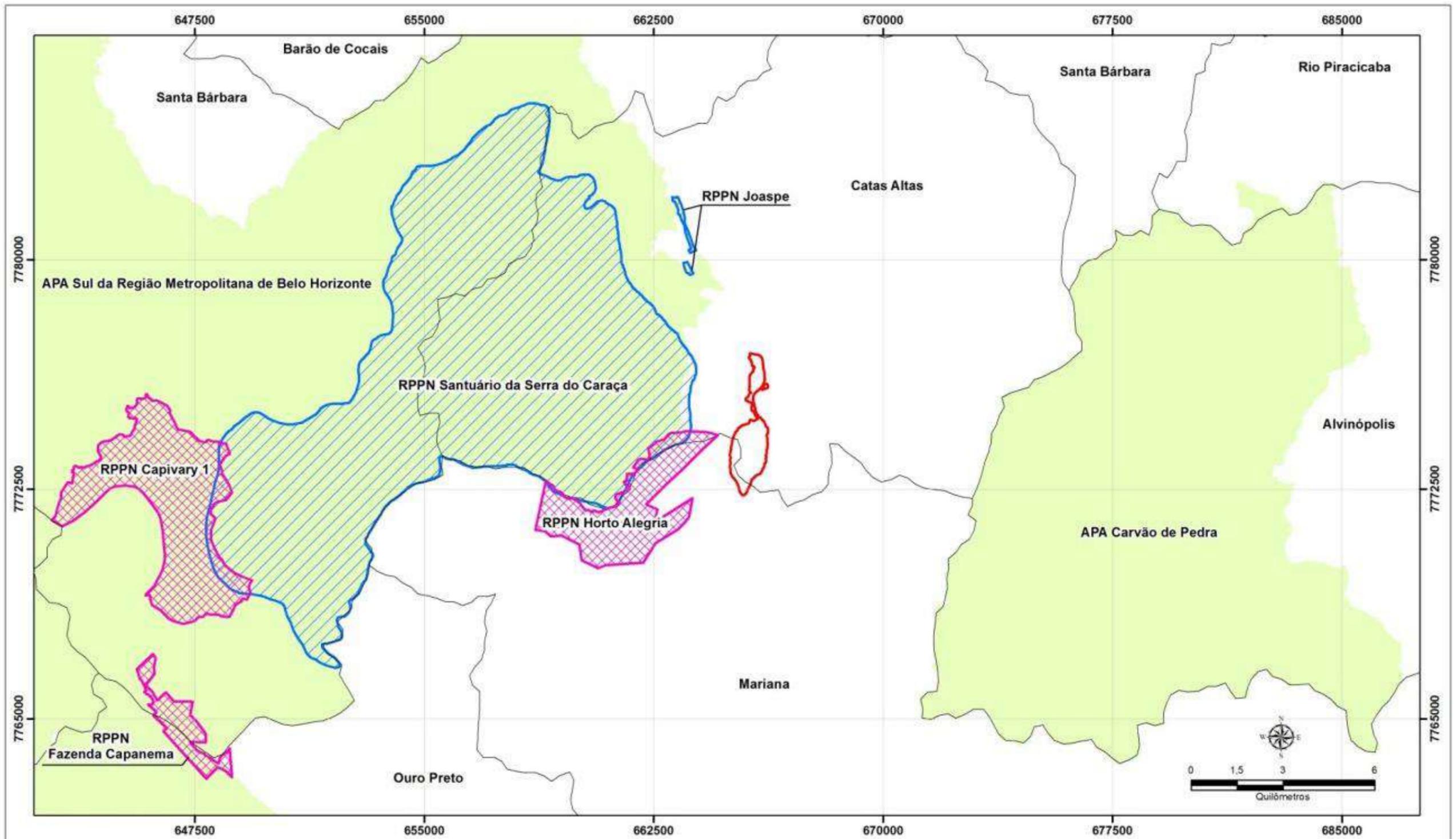
- Área Diretamente Afetada
- Limite estadual
- Biomos:**
- Caatinga
- Cerrado
- Mata Atlântica
- Pantanal

**Localização**



**Título:** Localização da Área Diretamente Afetada pelo Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão em Relação aos Biomas Brasileiros

<b>Localização:</b> Catás Altas e Mariana, MG	<b>Escala:</b> 1:5.000.000	<b>Data:</b> Novembro/2014	<b>Projeção:</b> Geodésico - SAD 69	<b>Formato:</b> A3
<b>Elaboração:</b> Total - Geoprocessamento		<b>Fonte:</b> Biomas: IBGE & MMA (2004); Limite Estadual: IBGE (2013); Área Diretamente Afetada: Vale S.A. (2013).		



**LEGENDA**

- Área Diretamente Afetada
- Limite municipal
- Área de Proteção Ambiental (APA)
- Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) - Vale S.A.
- Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN)

**Localização**



**Título:**  
Localização da Área Diretamente Afetada pelo Projeto de Ampliação da Mina de Fazenda em Relação às Unidades de Conservação da Natureza

<b>Localização:</b> Catas Altas e Mariana, MG	<b>Escala:</b> 1:125.000	<b>Data:</b> Novembro/2014	<b>Projeção:</b> UTM - SAD 69 - Zona 23K	<b>Formato:</b> A3
<b>Elaboração:</b> Total - Geoprocessamento		<b>Fonte:</b> Limite Municipal: IBGE (2013); Unidades de Conservação: SIAM (2013) e Vale S.A. (2013); Área Diretamente Afetada: Vale S.A. (2013).		

## ✓ COBERTURA DO SOLO

A presença de diferentes substratos, somada às variações topográficas, acaba por refletir na composição das espécies e na estrutura das comunidades, de forma que a vegetação nas áreas de influência do empreendimento se apresenta como um mosaico, onde coexistem diversos ambientes, campestres e florestais. Como resultado da atuação humana ao longo do tempo na região, no entanto, grande parte dos remanescentes de vegetação nativa encontra-se em diversos graus de regeneração/conservação, além de acarretar na existência de vegetação exótica.

### Cobertura do solo na área diretamente afetada pelo Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão

Tipologia	Área Localizada Dentro dos Limites de APP (ha)	Área Localizada Fora dos Limites de APP (ha)	Área Total (ha)
Área Antropizada	3,25	35,45	38,70
Campo Antrópico	10,22	20,90	31,12
Campo Rupestre (Savana Parque) em Estágio Médio/Avançado de Regeneração Natural	1,15	14,68	15,83
Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Médio de Regeneração Natural	7,15	35,81	42,96
<b>Total</b>	<b>21,77</b>	<b>106,84</b>	<b>128,61</b>

O Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão irá afetar 21,77 ha de áreas de preservação permanente referentes às nascentes, drenagens e encostas com declividade superior a 100%.

### FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL

A Floresta Estacional Semidecidual caracteriza-se por ocorrer em regiões de dupla estacionalidade climática, sendo uma tropical chuvosa no verão e outra seca e mais fria no inverno. É denominada semidecidual pelo fato de 20% a 50% das árvores presentes na comunidade florestal perderem as folhas durante a estação seca.

Os fragmentos florestais na área onde será implantado o empreendimento encontram-se em estágio médio de regeneração natural e apresentam uma grande diversidade de espécies vegetais quando comparado às áreas de formações semelhantes na região. Esses fragmentos apresentam uma fisionomia arbórea predominante; formação de dossel e sub-bosque, com a ocorrência eventual de indivíduos emergentes; cobertura de copa variando de aberta a fechada ao longo dos fragmentos; amplitude diamétrica moderada, com diâmetro médio igual a 10,2 cm; predominância de indivíduos com valores de altura entre 6 m a 12 m; presença de epífitas, representadas por líquens, briófitas, pteridófitas, entre outras, com riqueza e abundância moderadas; presença marcante de cipós e ocorrência de trepadeiras herbáceas e/ou lenhosas; serapilheira

presente, variando em espessura e composição em função da localização; e abundância elevada de espécies pioneiras e secundárias iniciais.



Vista geral de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual

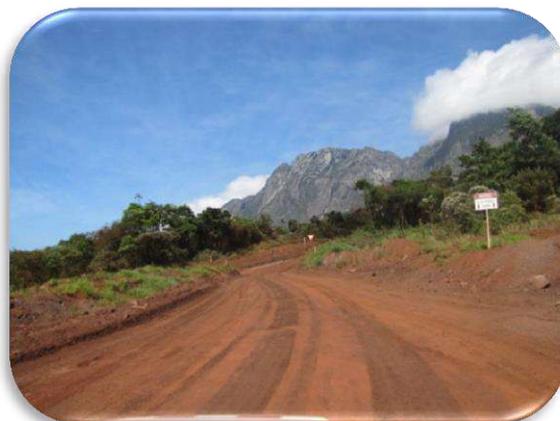
Foram identificadas 146 espécies nos fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração natural, entre as quais:

- cambará-verdadeiro (*Gochnatia polymorpha*), pau-d'óleo (*Copaifera langsdorffii*), cana-de-macaco (*Tovomitopsis saldanhae*), jambinho (*Myrcia splendens*) e ameixa-da-mata (*Eugenia candolleana*) foram algumas das espécies mais representativas e de maior taxa de ocupação do solo, além de estarem regularmente distribuídas na área. Ainda, tais espécies participam na estrutura da floresta quando de seu desenvolvimento até o clímax;
- corujeiro (*Bathysa australis*), guamirim (*Calypttranthes concinna*), aguái (*Chrysophyllum flexuosum*), capixim (*Mollinedia elegans*), guapuruvú (*Schizolobium parahyba*) e quina-rosa (*Simira glaziovii*) ocorrem restritamente no domínio da Mata Atlântica, enquanto as espécies sabão-de-soldado (*Sapindus saponaria*) e são-josé (*Styrax ferrugineus*) ocorrem exclusivamente no domínio do Cerrado;
- jacarandá (*Dalbergia nigra*) é vulnerável à extinção no Estado de Minas Gerais e é considerada ameaçada de extinção no Brasil;
- ipê-amarelo (*Handroanthus chrysotrichus*) é imune ao corte, podendo ser suprimido apenas quando necessária a execução de obra de utilidade pública ou de interesse social, que é o caso da mineração.

Espera-se que o volume total da população florestal esteja compreendido entre os limites de 3.574,1948 m<sup>3</sup> e 4.362,4679 m<sup>3</sup>.

### ÁREAS ANTROPIZADAS

As áreas antropizadas correspondem àqueles locais sem vegetação, como vias de acesso e infraestruturas da mina.



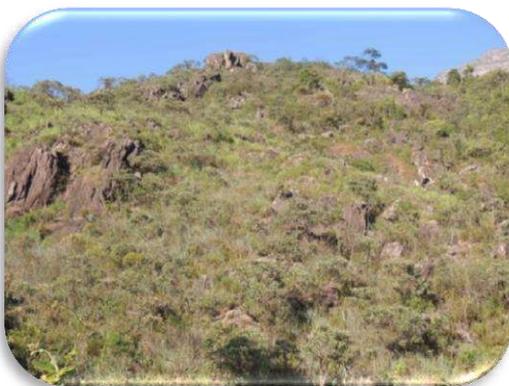
Áreas antropizadas

### CAMPO ANTRÓPICO

Caracterizam-se por apresentar uma vegetação campestre proveniente de intervenções humanas, sendo ocupada, predominantemente, por espécies de gramíneas exóticas, como capim-braquiária (*Brachiaria* sp.), com alguns arbustos isolados de pequeno porte.



Áreas de Campo Antrópico



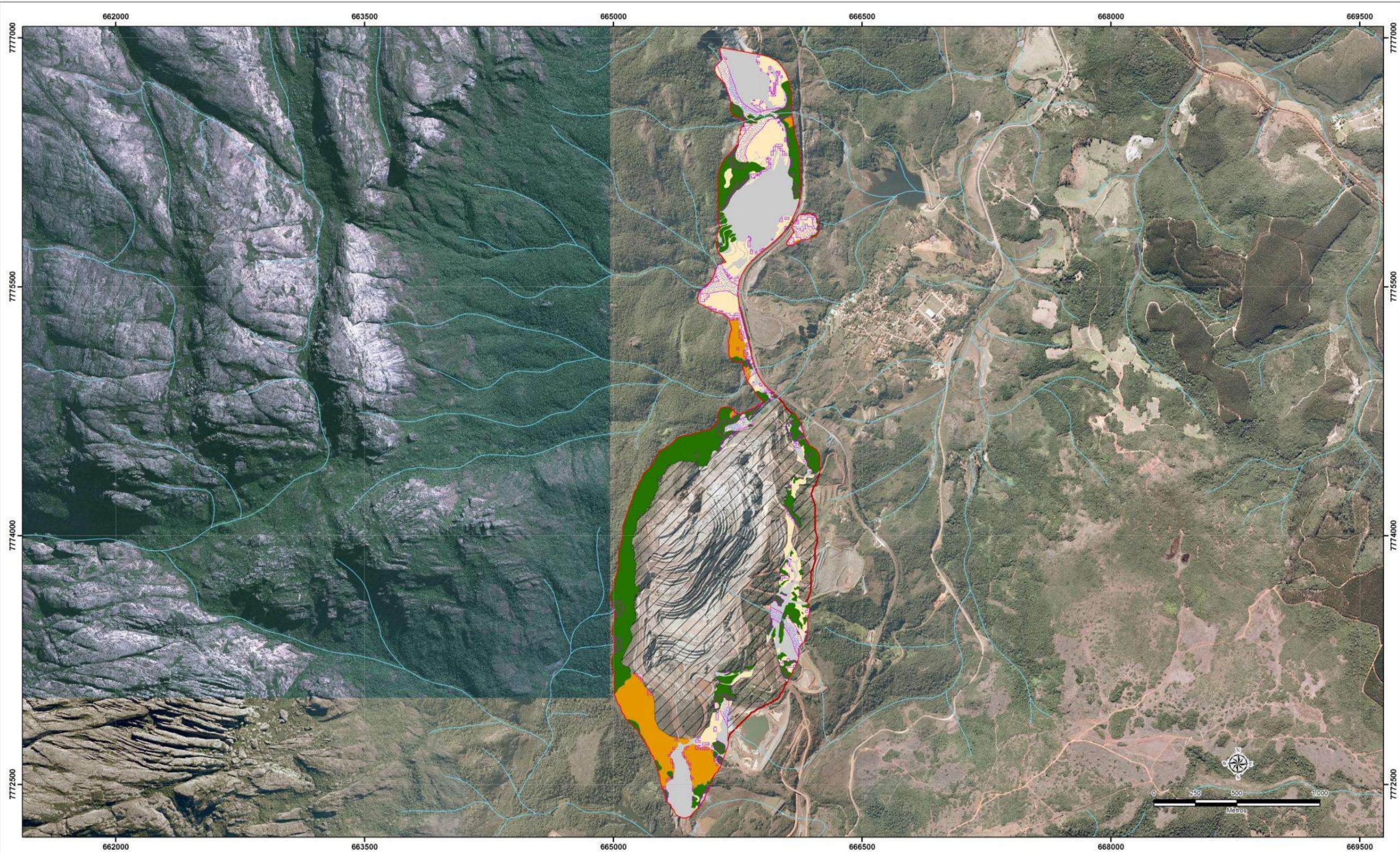
Vista geral de fragmentos de Campo Rupestre

### CAMPO RUPESTRE

O Campo Rupestre é um tipo de vegetação formada predominantemente por ervas/arbustos, com a ocorrência eventual de arvoretas pouco desenvolvidas. Ocorre principalmente em altitudes superiores a 900 m, associado a rochas, com a presença de espécies vegetais que se desenvolvem restritamente nesse tipo de ambiente.

Na área em estudo, os fragmentos de Campo Rupestre encontram-se entre o estágio médio a avançado de regeneração natural, tendo sido identificadas 59 espécies, entre as quais *Panicum* sp., canela-de-ema (*Vellozia scabrosa*), caliandra (*Calliandra fasciculata*), *Croton* cf. *ferruginellus*, candeia (*Eremanthus glomeratus*), murici-pequeno (*Byrsonima intermedia*), quaresmeira-anã (*Tibouchina heteromalla*), canela-de-ema (*Vellozia graminea*) e erva-de-jabuti (*Leandra lacunosa*) apresentaram uma alta taxa de cobertura do solo e distribuição regular na área.

As espécies *Chresta sphaerocephala*, bromélia (*Cryptanthus schwackeanus*), andrequicé (*Aulonemia* cf. *effusa*) e arnica (*Lychnophora ericoides*), registradas no local, enquadram-se na categoria vulnerável à extinção no Estado de Minas Gerais, sendo essa última também considerada ameaçada de extinção no Brasil.



- LEGENDA**
- Drenagem
  - Área Diretamente Afetada pelo projeto
  - Área licenciada
  - Área de Preservação Permanente (drenagem e declividade)

- Cobertura do Solo:**
- Área antropizada
  - Campo Antrópico
  - Campo Rupestre em estágio médio/avançado de regeneração Natural
  - Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração natural



<b>Título:</b> Áreas de Preservação Permanente (APP's) Presentes na Área Diretamente Afetada pelo Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão				
<b>Localização:</b> Catas Altas e Mariana, MG	<b>Escala:</b> 1:15.000	<b>Data:</b> Março/2014	<b>Projeção:</b> UTM - SAD 69 - Zona 23K	<b>Formato:</b> A2
<b>Elaboração:</b> Total - Geoprocessamento	<b>Fonte:</b> Imagem: GeoEye (2011) e Ortofotografia (2012); Drenagem: IGAM adaptado de Golder (2006); Área Diretamente Afetada pelo Projeto e Área Licenciada: Vale S.A. (2013).			



## MEIO BIÓTICO - FAUNA

### ✓ DIAGNÓSTICO REGIONAL

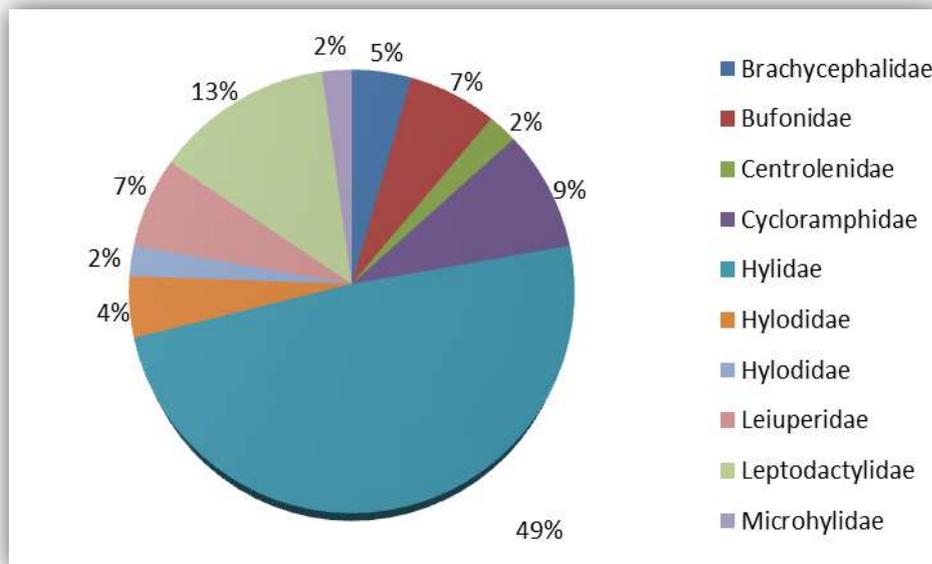
No que tange o diagnóstico regional para fauna de peixes foi considerado artigos científicos publicados para bacia do rio Piracicaba na qual se insere o projeto. Os resultados compilados para a bacia do rio Piracicaba indicam uma riqueza de 46 espécies, distribuídas em cinco Ordens e 15 Famílias. Desse total, 38 são consideradas nativas e outras oito introduzidas para a bacia. Os motivos de introdução de espécies são diversos e no Piracicaba podem ser relacionados a dois fatores, à pesca esportiva e profissional, com a introdução de espécies de médio e grande porte (Curimatã, Pacumã, Tilápia, etc.); e ao aquarismo, com a introdução de espécies de pequeno porte (Barrigudinho).

No contexto das espécies consideradas de interesse para a conservação, Piabanha (*Brycon opalinus*) é a única espécie da bacia considerada "Vulnerável", no âmbito nacional e " criticamente em Perigo", no âmbito estadual.

Os resultados para a All do Projeto de Ampliação da mina de Fazendão através do monitoramento realizado pela Bioma meio Ambiente, indica uma riqueza de 26 espécies, distribuídas em cinco Ordens e oito Famílias. Duas espécies são consideradas endêmicas, Peixe-gato (*Pareiorhaphis scutula*) e Acará (*Australoheros ipatinguensis*); e outras três introduzidas, Piaba (*Serrapinnus heterodon*), Barrigudinho (*Poecilia reticulata*) e Tilápia (*Tilapia rendalli*). Não há registro de espécies consideradas ameaçadas de extinção.

De acordo com os dados secundários levantados por meio de pesquisa ao artigo científico (LEITE *et al.*, 2008), no qual compreende uma compilação dos principais estudos realizados com anurofauna (sapos, pererecas e rãs) na cadeia do Espinhaço, onde se insere o Quadrilátero Ferrífero e o Complexo Mariana – Mina de Fazendão, podem ser encontradas nos municípios de Catas Altas e Mariana, 45 espécies de anuros.

Dentre as famílias registradas, Hylidae foi a mais representativa com 49% dos registros. Trata-se de uma família bastante diversa, com aproximadamente 870 espécies conhecidas no mundo e com ampla distribuição geográfica, principalmente no Brasil. Compreende as espécies conhecidas popularmente como pererecas e caracterizadas pela presença de dígito adesivo na extremidade distal das falanges (dedos). Além da grande diversidade da família, o seu hábito arborícola contribui para a sua visualização em campo.



Distribuição dos anuros registrados em Catas Altas e Mariana (MG) por família

Das 45 espécies registradas no município de Catas Altas e Mariana, seis são consideradas "Deficiente em Dados" de acordo com a *International Union for Conservation of Nature* (2014), são elas: a rã *Crossodactylus bokermanni*, a rã *Crossodactylus trachystomus*, a perereca *Scinax curucica*, a rã-do-dia *Hylodes uai*, a rãzinha *Physalaemus evangelistai* e a rã *Leptodactylus jolyi*. Duas espécies são consideradas endêmicas do Quadrilátero Ferrífero, ou seja, têm sua distribuição geográfica limitada a essa região, são elas: a rã-do-folho *Ischnocnema izecksohni* e a rã-do-dia *Hylodes uai*, portanto, alterações na disponibilidade e ou qualidade do habitat podem afetar de forma significativa essas populações.

Para a AII do Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão foram registradas, com base nos dados secundários, 53 espécies de anfíbios. Essas espécies encontram-se distribuídas em nove Famílias, quais sejam: Brachycephalidae (4), Bufonidae (1), Ceciliidae (1), Craugastoridae (1), Cycloramphidae (3), Hylidae (27), Hylodidae (1), Leiuperidae (7), Leptodactylidae (7) e Microhylidae (1). A

família mais representativa foi a Hylidae compreendendo 51% das espécies registradas.



Rã-do-dia (*Hylodes uai*)



Rã-do-folho (*Ischnocnema izecksohni*)

Dentre as espécies registradas na All do projeto levantadas através de estudos técnicos não publicados, parte pode ser considerada comum, de ampla distribuição geográfica, e frequentemente associada a ambientes abertos e alterados, ou seja, são espécies generalistas: a rã-do-folho *Ischnocnema juipoca*, o sapo-da-mata *Rhinella pombali*, sapo-cururu *Odontophrynus cultripes*, perereca-de-moldura *Dendropsophus elegans*, perererequinha *Dendropsophus minutus*, perereca-carneira *Hypsiboas albopunctatus*, sapo-ferreiro *Hypsiboas faber*, perereca-de-pijama *Hypsiboas polytaenius*, perereca-verde *Phyllomedusa burmeisteri*, perereca *Scinax fuscomarginatus*, perereca-de-banheiro *Scinax fuscovarius*, perereca *Scinax eurydice*, perereca *Scinax* sp. (cf. x-signatus), rã-cachorro *Physalaemus cuvieri*, rã-assobiadora *Leptodactylus fuscus*, rã-pimenta *Leptodactylus labyrinthicus*, rã *Leptodactylus mystacinus*, rã-manteiga *Leptodactylus latrans* e rãzinha *Elachistocleis cesarii*.



Perereca-de-moldura (*Dendropsophus elegans*)



Rã-manteiga (*Leptodactylus latrans*)



Rã-pimenta (*Leptodactylus labyrinthicus*)



Perereca-verde (*Phyllomedusa burmeisteri*)

Merecem destaque ainda as espécies endêmicas de distribuição restrita a certas porções da serra do Espinhaço (perereca *Bokermannohyla martinsi*, perereca *Scinax curicica*, rã-do-dia *Hylodes uai*, rã-do-folho *Ischnocnema izecksohni* e a rã *Physalaemus orophilus*); endêmicas de distribuição restrita a serras de Minas Gerais (rãzinha *Pseudopaludicola serrana*); de distribuição restrita e disjunta com uma população endêmica do Quadrilátero Ferrífero e Cerrado (perereca *Scinax rogerioi*) (PUGLIESE *et al.*, 2009); endêmicas da Mata Atlântica do estado de Minas Gerais (perereca *Scinax longilineus* e a perereca *Scinax luizotavioi*); endêmicas da Mata Atlântica e regionalmente raras (perereca *Dendropsophus decipiens*, perereca *Dendropsophus seniculus* e perereca *Hypsiboas semilineatus*).

Além disso, são considerados, também, "Deficientes em Dados", de acordo com a IUCN (2014), quatro espécies: perereca *Scinax curicica*, rã-do-dia *Hylodes uai*, rã-do-folho *Ischnocnema izecksohni* e rã *Leptodactylus jolyi*, portanto, alterações na disponibilidade e/ou qualidade do hábitat podem afetar de forma direta essas populações.

No que se refere aos répteis foram registrados pela mesma base de dados secundários, 37 espécies. Dentre as espécies identificadas merecem destaque as espécies da família Viperidae por se tratarem de serpentes peçonhentas (venenosas), cabendo àquelas do gênero *Bothrops* a responsabilidade por 80% dos casos de acidentes com serpentes, no Brasil. Outro destaque cabe ao cágado *Hydromedusa maximiliani*, considerada pela IUCN (2014) espécie vulnerável.



Jararaca (*Bothrops jararaca*)



Cágado (*Hydromedusa maximiliani*)

Ainda no que tange a importância conservacionista, cabe destacar que o camaleozainho-rei *Enyalius bilineatus*, a jararaca *Bothrops jararaca* e o cágado *Hydromedusa maximiliani* são consideradas endêmicas, ou seja, restrita ao bioma Mata Atlântica.

Em relação à fauna de aves, foram registradas regionalmente por meio de estudos conduzidos nos municípios de Catas Altas e Mariana, 270 espécies, distribuídas em 56 famílias.



Tangarazinho (*Ilicura militaris*)



Trinca-ferro-verdadeiro (*Saltator similis*)

No geral, foram registradas oito espécies consideradas ameaçadas de extinção (gavião-de-penacho *Spizaetus ornatus*; uru *Odontophorus capueira*; a águia-cinzenta *Urubitinga coronatus*; gavião-pombo-grande *Pseudastur polionotus*; falcão-de-peito-laranja *Falco deiroleucus*; chibante *Laniisoma elegans*; tropeiro-da-serra *Lipaugus lanioides* e tesourinha-da-mata *Phibalura flavirostris*). É importante considerar que o gavião-de-penacho *S. ornatus* possui grande área de vida, não estando restrita às áreas delimitadas pela AII do Projeto de Ampliação da mina de Fazenda.

As espécies consideradas “Quase Ameaçadas” foram representadas por nove espécies, são elas: gavião-pombo-grande (*Pseudastur polionotus*); choquinha-e-dorso-vermelho (*Drymophila ochropyga*); macuquinho (*Eleoscytalopus indigoticus*); beija-flor-de-gravata-verde (*Augastes scutatus*); pica-pau-dourado (*Piculus aurulentus*); pavó (*Pyroderus scutatus*); tesourinha-da-mata (*Phibalura flavirostris*) e tropeiro-da-serra (*Lipaugus lanioides*). Apenas uma espécie registrada é considerada “Deficiente em Dados” o urubu rei (*Sarcoramphus papa*).

Os estudos utilizados para a caracterização regional da mastofauna indicam a ocorrência de 55 espécies de mamíferos terrestres para a região onde está inserido o Projeto de Ampliação da mina de Fazenda, representando 23,11% das espécies com ocorrência em Minas Gerais (BIODIVERSITAS, 2007).

Apenas duas espécies registradas são consideradas endêmicas (restrita a certo ambiente): guigó (*Callicebus nigrifrons*) e rato-de-espinho (*Trinomys setosus*), endêmicos da Mata Atlântica. Além de endêmico, o guigó aparece classificado no *status* “Quase Ameaçado” pela IUCN (2014); e rato-de-espinho (*T. setosus*) aparece como “Deficiente de Dados” (DD) para Minas Gerais (BIODIVERSITAS, 2007).

Quanto à classificação no *status* de ameaçadas, 15 espécies de mamíferos registradas regionalmente constam nas Listas Vermelhas Estadual (BIODIVERSITAS, 2007), Nacional (MACHADO *et al.*, 2008) ou Mundial (IUCN, 2014). Dentre elas encontra-se o Tamanduá Bandeira. Guigó, Lobo Guará, Lontra, Jaguaritica, Gato do mato pequeno, Onça parda, Anta e Cateto.

Para a AII do empreendimento, indicam a presença de 51 espécies de mamíferos terrestres. Dentre essas, seis espécies são restritas ao bioma Mata Atlântica (Gambá-de-orelha-preta, guigó, bugio, o rato *Juliomys pictipes*, o rato-do-brejo *Oxymycterus dasytrichus* e o rato *Thaptomys nigrita*). As espécies foram levantadas através de relatórios técnicos não publicados conduzidos na Mina de Fazenda, além dos dados do BDBio da Vale.

Na AII, 15 espécies se encontram classificadas sob algum *status* nas Listas Vermelhas Estadual (BIODIVERSITAS, 2007), Nacional (MACHADO *et al.*, 2008) e/ou Mundial (IUCN, 2014). Destacam-se o tamanduá-bandeira, lobo-guará e *Leopardus tigrinus* gato-do-mato-pequeno, que constam nas três listas.

## ✓ DIAGNÓSTICO LOCAL/ADA E AID

Em relação à fauna de peixes, na AID foram identificadas 20 espécies, distribuídas em cinco ordens e oito famílias. Já os resultados sobre os peixes da ADA indicam uma riqueza de 21 espécies, distribuída por cinco ordens e nove famílias.



Lambari-do-rabo-amarelo *Astyanax* gr. *Bimaculatus*



Sarapó *Gymnotus carapo*



Cambeva *Trichomycterus* sp.1

Foram registradas duas espécies consideradas introduzidas, o lambari (*Knodus* cf. *moenkhausii*) e a tilápia (*Tilapia rendalli*) e uma endêmica para a bacia do rio Doce, o peixe-gato (*Pareiorhaphis scutula*). Não foram identificadas espécies com algum grau de ameaça.

Para os anfíbios e répteis (herpetofauna), com base nos dados disponíveis para a AID/ADA, foram registrados na mina de Fazendão 12 espécies de anfíbios distribuídas entre as famílias Hylidae (7), Leptodactylidae (3),

Leiuperidae (1) e Leptodactylidae (1). A única espécie de réptil registrada trata-se de uma serpente não peçonhenta (venenosa) popularmente conhecida como jararaquinha (*Sibynomorphus* cf. *mikani*) devido a sua semelhança de coloração com a jararaca. Uma vez confirmada pode ser considerada comum e de ampla distribuição geográfica.

Devido à sua variabilidade de habitats e diferenças comportamentais, alguns sendo inclusive fossoriais, répteis são geralmente de difícil localização, o que explica a baixa riqueza encontrada nesse estudo.

As espécies registradas apresentam ampla distribuição geográfica, dotadas de plasticidade ambiental (capaz de colonizar ambientes com certo grau de modificação antrópica) não sendo, portanto, categorizada como de interesse conservacionistas e ameaçadas de extinção.

Em relação à fauna de aves, na AID/ADA do Projeto de Ampliação da mina de Fazendão, foram registradas 146 espécies de aves, distribuídas em 46 Famílias.



Viuvinha (*Colonia colonus*)

Do total de espécies registradas 23 são consideradas endêmicas, sendo que 12 espécies encontram-se restritas ao território brasileiro; 20 à Mata Atlântica; uma ao Cerrado e uma aos topos de morro do leste brasileiro.

Não foram registradas espécies em categorias de ameaça, de acordo com as listas mundial (IUCN, 2014), nacional (MACHADO et al. 2008) e de Minas Gerais (DELIBERAÇÃO NORMATIVA COPAM nº 147, 30 de abril de 2010). Em contrapartida, foram registradas três espécies consideradas “Quase Ameaçadas”, de acordo com IUCN (2014), são elas: beija-flor-de-gravata-verde (*Augastes scutatus*); choquinha-de-dorso-vermelho (*Drymophila ochropyga*) e rabo-mole-da-serra (*Embernagra longicauda*).

Foram registrados para o grupo dos mamíferos, no local do empreendimento, um total de 17 espécies, dentre essas, cinco espécies de roedores e 12 mamíferos de meio e grande porte.

Todas as espécies de pequenos mamíferos capturadas são comuns e podem ser abundantes em diversas áreas de sua distribuição geográfica (BONVICINO et al., 2008; REIS et al., 2008). Diversas espécies de roedores estão associadas à transmissão de doenças aos homens e animais domésticos. Destacam-se os gêneros *Oligoryzomys* e *Akodon* na transmissão da hantavirose, principalmente por estas espécies adaptadas as cidades.

Entre os mamíferos de maior porte presentes na AID/ADA, o mais associado a zoonoses é capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), em função da febre maculosa brasileira. Esta doença é transmitida por um carrapato que é parasito primário de equinos, capivaras e antas, mas que em alguns estágios de desenvolvimento ou situações ambientais, podem também parasitar outros mamíferos, incluindo o homem (NOGUEIRA & CRUZ, 2007). É importante considerar que o aumento na incidência de febre maculosa está diretamente associado a altos níveis de degradação ambiental; como observados em áreas urbanas com remanescentes florestais (OGRZEWALSKA et al., 2012).



Indivíduos de capivara



## MEIO SOCIOECONÔMICO

### ✓ SOCIOECONOMIA

O presente relatório do meio socioeconômico contempla os Municípios de Catas Altas e Mariana, bem como do Distrito Morro da Água Quente. A caracterização desses municípios e do distrito mencionado foi realizada no sentido de obter-se um retrato da realidade local, considerando principalmente os temas nos quais existem possibilidades de ocorrer alterações provocadas pela implantação do Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão.

### CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)

A Mina de Fazendão situa-se dentro dos limites municipais de Catas Altas e Mariana e integra o Complexo Mariana, formado pelas Unidades Alegria, Fábrica Nova, Fazendão e Timbopeba. Atualmente essa unidade da Vale S.A. possui a seguinte estrutura:

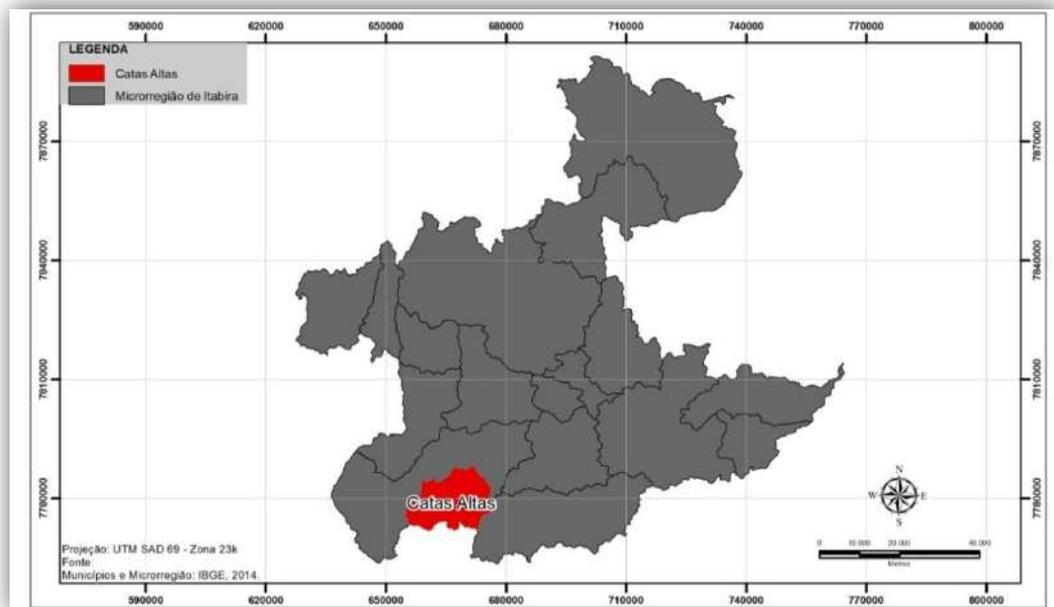
- ✓ uma cava;
- ✓ parte do minério é beneficiado na Usina de Alegria e a outra, vendida para a Samarco Mineração S.A.;
- ✓ um total de empregados do Complexo Mariana de aproximadamente 3.000 diretos e 2.300 indiretos;
- ✓ um total de empregados em Fazendão de aproximadamente 345 pessoas.

Diante do exposto, no que diz respeito à socioeconomia, a área prevista para ser ocupada pelo projeto não possui nenhum tipo de ocupação humana que justifique uma análise específica.

### CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII) – CATAS ALTAS

#### Aspectos Regionais

O Município de Catas Altas pertence à microrregião de Itabira e é integrante da mesorregião metropolitana de Belo Horizonte e tem como municípios limítrofes: ao norte e oeste, Santa Bárbara; ao sul, Mariana; e a leste, Alvinópolis.



Microrregião de Itabira

A serra do Caraça se sobressai na paisagem do município, estendendo-se no sentido leste oeste. Segundo o IEPHA (2008), Catas Altas tem todo o perímetro urbano tombado pelo Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais (IEPHA).

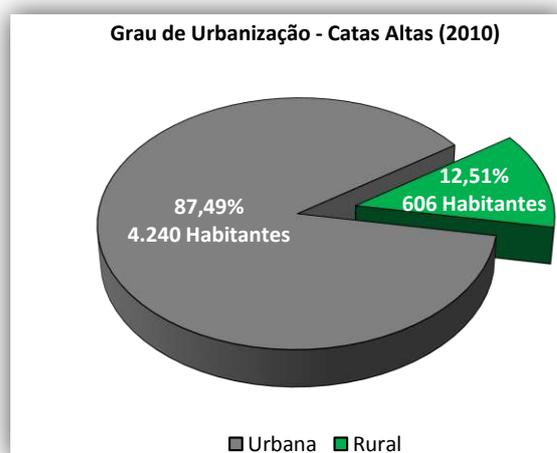


Vista da vertente sul da serra do Caraça a partir da sede de Catas Altas integrante da microrregião de Itabira

### Aspectos Demográficos

Segundo dados do Censo Demográfico realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2010 o Município de Catas Altas possuía uma população de 4.846 habitantes. No que se refere à densidade demográfica, essa perfazia 20,19 hab/km<sup>2</sup>, distribuída em uma área de 240 km<sup>2</sup>.

Quanto a distribuição da população por gênero (masculino/feminino), em 2010 o município apresentava uma população feminina ligeiramente superior à masculina, sendo que 2.457 (50,7%) eram mulheres e 2.389 (49,3%) eram homens. Nesse período, 87,49% dos habitantes viviam na área urbana, enquanto que 12,51% residiam na zona rural.



Fonte: Censo Demográfico IBGE (2010).

Percentual da população por gênero e grau de urbanização em Catas Altas

### Aspectos Econômicos e Produtivos

Atualmente a base produtiva de Catas Altas é centrada nas atividades industriais e terciárias, cabendo ao setor agropecuário participação reduzida do PIB municipal.

Valor adicionado por setores de atividade econômica, impostos e PIB a preços correntes no ano de 2010 do Município de Catas Altas

Ano	Valor Adicionado (R\$ mil)			Impostos (R\$ mil)	PIB (R\$ mil)
	Agropecuária	Indústria	Serviços		
2010	11.688	236.245	59.390	2.510	309.833

Fonte: Censo Demográfico IBGE (2010).

**Setor Primário:** O setor agropecuário correspondeu ao equivalente a 3,7% do PIB no ano de 2010. Assim, não se constitui como atividade economicamente importante para a região, sendo relevante para a subsistência e abastecimento do mercado local.

**Setor Secundário:** Em Catas Altas, o setor secundário ou industrial foi o que mais contribuiu com as arrecadações do PIB. Em 2010, respondeu por 76,25% das arrecadações do município. Entre as indústrias que mais contribuem na arrecadação municipal são as que se dedicam à extração mineral.

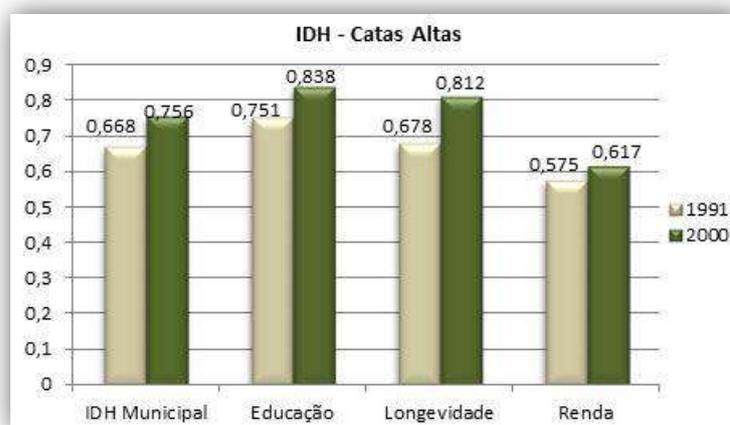
**Setor Terciário:** Em Catas Altas, esse setor apresenta a segunda principal arrecadação no PIB, sendo responsável por 19,17% das arrecadações em 2010. O predomínio do comércio é de estabelecimentos de pequeno porte, a maioria com estrutura familiar. Comercializam-se principalmente produtos alimentares, bebidas e fumo, tecidos, confecções, artigos escolares e de escritório, material de construção, medicamentos, combustíveis, entre outros.

### Indicadores Sociais

**Índice de Desenvolvimento Humano – IDH:** De acordo com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) (2012), o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do município tem por

finalidade medir o desenvolvimento econômico e a qualidade de vida da população, e é composto pelas variáveis: longevidade, educação e renda.

No período de 1991 a 2000, o Município de Catas Altas apresentou um crescimento de 13,17%, passando de 0,668 em 1991 para 0,756 no ano de 2000, fazendo com que o município se encaixe entre os índices de médio desenvolvimento humano. No período analisado todos os índices que constituem o IDH, inclusive o IDH Municipal, mantiveram-se no nível de médio desenvolvimento, com exceção da educação e da longevidade, que no ano de 2000 tinham índices figurando como alto desenvolvimento humano, acima de 0,800. Cabe ressaltar que os dados apresentados, referentes aos anos de 1991 e 2000, são os únicos até então disponíveis para análises. De acordo com a classificação do PNUD, Catas Altas ocupa 239ª posição no ranking em relação aos demais municípios do Estado de Minas Gerais.



Fonte: PNUD (2000).

Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)

### Infraestrutura e Serviços Públicos

**Abastecimento de água:** Em Catas Altas, os serviços de captação, tratamento e distribuição de água estão sob a responsabilidade da Prefeitura Municipal que opera duas captações no município, denominadas Tamanduá e nascente da Santa. A água é tratada em uma ETA convencional e distribuída para o consumo da população da sede de Catas Altas e do Distrito Morro da Quente.

De acordo com o IBGE, em 2010 85,21% dos domicílios do município eram servidos de água proveniente de rede pública de distribuição, apresentando um crescimento médio anual de 1,01% se comparado a 2000.

**Esgoto Sanitário:** Os serviços de esgotamento sanitário do município são de responsabilidade da Prefeitura Municipal. Segundo o IBGE, em 2010 a destinação pela rede geral de esgotamento sanitário atendia 84,51% dos domicílios, apresentando um crescimento de 14,09% em relação ao ano 2000. Já o uso das fossas sépticas foi de 3,99% nesse ano. As formas não convencionais de lançamento (fossas rudimentares, rios e lagoas) obtiveram redução de 12,66% entre 2000-2010, redução que pode ser considerada positiva, uma vez que diminui o risco de contaminação do solo e do aquífero.

**Resíduos Sólidos Urbanos – RSU:** A coleta dos resíduos sólidos urbanos é administrada e executada pela Prefeitura Municipal. Atualmente a destinação final é feita no aterro controlado do Município de Catas Altas.

Segundo o IBGE, em 2010 o acesso da população aos serviços de coleta, transporte e destinação dos resíduos atendia 88,16% da população, obtendo um crescimento de 5,39% em relação ao ano 2000. A segunda destinação de resíduos mais adotada é a queima do lixo, utilizada por 10,23% dos moradores no ano de 2010.

**Saúde:** Segundo os dados obtidos no Cadastro Nacional de Estabelecimento de Saúde (CNES), em 2010 o Município de Catas Altas contava com cinco estabelecimentos de saúde cadastrados, que podem ser caracterizados por uma rede ambulatorial pequena e simples, contando apenas com posto de saúde, centro de saúde, farmácia e consultório. Segundo o CNES/Datasus não existiam leitos cadastrados no Município de Catas Altas no ano de 2010.

**Educação:** Segundo o Censo Escolar de 2010 do IBGE, a oferta de serviços de ensino em Catas Altas é formada por quatro instituições de ensino, sendo três da esfera municipal e uma da esfera estadual que oferecem as modalidades de educação infantil, ensino fundamental, ensino médio e a EJA (Educação para Jovens Adultos). No site da Secretaria de Educação de Minas Gerais é possível visualizar todos os estabelecimentos de ensino existentes em Catas Altas.

Quanto ao ensino técnico ou superior, vale ressaltar que o município não possui nenhuma instituição de ensino ou faculdade que ofereça essa modalidade. Entretanto, Catas Altas localiza-se próximo a Mariana, Itabira e até mesmo à capital Belo Horizonte, que possuem universidades e escolas técnicas.

### Patrimônio Natural e Cultural

**Patrimônios Naturais:** O Município de Catas Altas possui inúmeros atrativos turísticos naturais de grande beleza paisagística (cachoeiras, picos, lagoas, etc). A seguir são listados os principais atrativos do patrimônio natural do município.

#### Principais atrativos do patrimônio natural de Catas Altas

Patrimônio Natural – Catas Altas
Chapada da Canga
Pico do Baiano
Lagoa do Guarda-Mor
Cachoeira de Santo Antônio
Cachoeira do Paraíso
Cachoeira do Meio
Cachoeira do Maquiné
Cachoeira da Valéria
Vale das Borboletas



Cachoeira da Valéria



Vale das Borboletas

Fonte: Minastour (2013).



Fonte: Viaggio mondo (2013).

Vista geral do Santuário do Caraça, em Catas Altas

**Serra do Caraça:** Segundo Viveros (2010), a serra do Caraça abrange parte dos Municípios de Catas Altas e Santa Bárbara e se localiza a aproximadamente 140 km de Belo Horizonte. O local abriga a segunda maior Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) de Minas Gerais, com uma área de 11.233 hectares. Também é conhecido como Santuário Serra do Caraça.

No santuário se encontra a primeira igreja em estilo neogótico do Brasil, sua construção data do século XVII.

O Caraça guarda grandes atrativos, entre trilhas, exuberantes cachoeiras e a gruta do Centenário, a mais profunda e extensa cavidade natural em quartzito do mundo (até agora já descera 410 metros de profundidade).

O parque abriga também espécies animais raras, como o lobo guará, o sauá ou guigó, onça parda e dezenas de espécies de pássaros, alguns raros como o beija-flor-de-gravatinha, um dos menores do mundo. Uma das principais atrações turísticas do local é a presença dos lobos guarás que, normalmente, à noite, frequentam o Colégio para ganhar carne dos Padres da Província.

Cabe destacar ainda os picos e morros, como: Trindade, Conceição, Olaria, Canjerana, Carapuça, Inficionado e do Sol, esse último sendo o ponto mais alto, chegando a uma altitude de 2.072 metros. alguns dos atrativos de grande beleza paisagística da serra do Caraça são listados a seguir.

#### Principais atrativos do patrimônio natural da serra do Caraça

Patrimônio Natural – Serra do Caraça	
Cachoeira Cascatinha	Pico da Canjerana
Cachoeira Cascatona	Pico do Sol
Cachoeira do Taboões	Pico ou Alto Inficionado
Tanque Grande	Pico da Verruginha
Banho do Belchior	Pico da Conceição
Piscina do Caraça	Pico de Catas Altas
Prainha	

#### Patrimônio Cultural e Arquitetônico

Catas Altas integra o Circuito do Ouro ao longo do Caminho dos Diamantes na Estrada Real. Além de ser uma cidade charmosa por natureza, ela abriga em seu território conjuntos históricos e arquitetônicos tombados e preservados.

Principais atrativos do patrimônio cultural e arquitetônico de Catas Altas

Patrimônio Cultural e Arquitetônico – Catas Altas	
Igreja de Nossa Senhora da Conceição	Chafariz
Igreja do Rosário	Capela do Senhor do Bonfim
Capela de Nossa Senhora do Carmo	Bicame de Pedras
Casarão da Prefeitura	

Para proteger o rico acervo histórico, cultural e religioso do município, o Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais (IEPHA) tombou todo seu perímetro urbano. O conjunto arquitetônico e paisagístico do Santuário do Caraça, a Praça Monsenhor Mendes e a Igreja Nossa Senhora da Conceição são tombados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN).



Igreja de Nossa Senhora da Conceição



Bicame de pedras

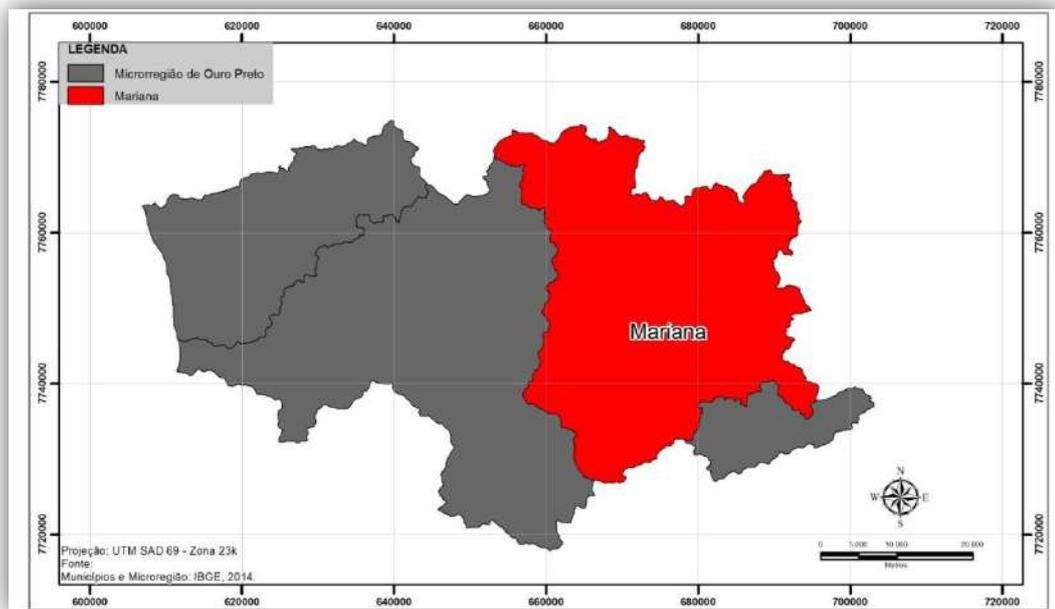
Fonte: Turismo criativo (2013).

## CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE INLUÊNCIA INDIRETA (AII) – MARIANA

### Aspectos Regionais

O Município de Mariana situa-se na vertente sul da serra do Espinhaço, na Zona Metalúrgica de Minas Gerais, conhecida como Quadrilátero Ferrífero.

Situa-se na região de planejamento (mesorregião) Central e na microrregião de Ouro Preto. A sede do município dista 12 km do Município de Ouro Preto e a 120 km de Belo Horizonte. Faz limite com os Municípios de Catas Altas e Alvinópolis a norte; Barra Longa e Acaiaca a leste; Ouro Preto a oeste; e Piranga e Diogo de Vasconcelos a sul.

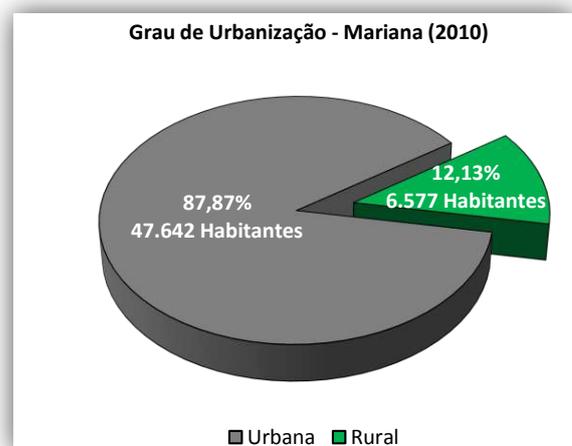
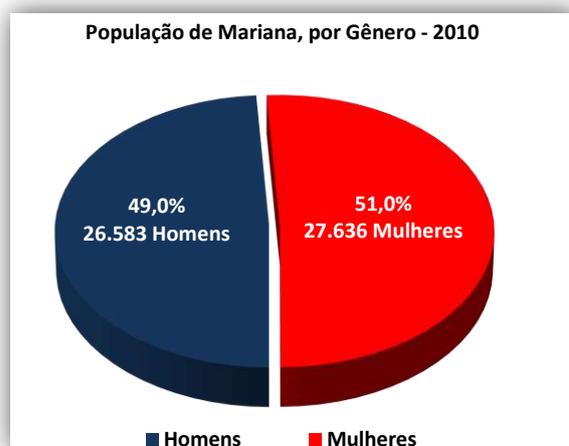


Microrregião de Ouro Preto

### Aspectos Demográficos

Segundo o IBGE, em 2010 o Município de Mariana possuía uma população de 54.219 habitantes. No que se refere à densidade demográfica, essa perfazia 45,4 hab/km<sup>2</sup>, distribuída em uma área de 1.194,20 km<sup>2</sup>.

Quanto a distribuição da população por gênero (masculino/feminino), em 2010, o município apresentava uma população feminina ligeiramente superior à masculina, sendo que 27.636 (51,0%) eram mulheres e 26.583 (49,0%) eram homens. Nesse período 87,87% dos habitantes viviam na área urbana, enquanto que 12,13% residiam na zona rural.



Fonte: Censo Demográfico IBGE (2010).

Percentual da população por gênero e grau de urbanização em Mariana

## Aspectos Econômicos e Produtivos

O Município de Mariana tem sua economia baseada principalmente no setor industrial, que possui grande representatividade econômica no município. Em segundo lugar, surge o setor de comércio e serviços, com uma participação econômica bem menor, aparece a agropecuária, sendo a que gera menos riqueza.

PIB (R\$) por setores econômicos no Município de Mariana

Ano	Valor Adicionado (R\$ mil)			Impostos (R\$ mil)	PIB (R\$ mil)
	Agropecuária	Indústria	Serviços		
2010	22.843	2.036.229	650.118	99.025	2.808.215

Fonte: Censo Demográfico IBGE (2000 a 2010).

**Setor Primário:** A agricultura não possui tanta relevância na economia de Mariana, uma vez que corresponde ao equivalente a 0,81% do PIB no ano de 2010.

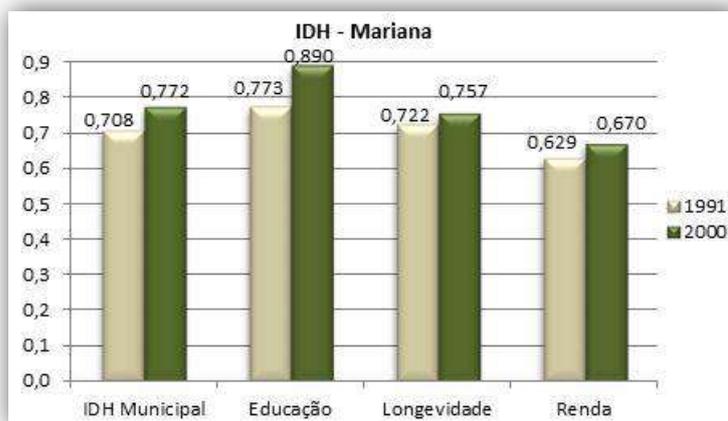
**Setor Secundário:** Em Mariana, o setor secundário ou industrial, é considerado o mais importante da economia do município, sendo o setor que mais contribui com as arrecadações do PIB, representando 72,5% das arrecadações no ano de 2010. A economia do município está fortemente centralizada na exploração do minério de ferro, dinamizada pelas empresas de grande porte instaladas no seu território, que são as principais propulsoras do seu desenvolvimento, tanto em função da disponibilização de empregos quanto pelos impostos gerados e recolhidos.

**Setor Terciário:** Em Mariana, o setor terciário apresenta a segunda principal arrecadação no PIB, sendo responsável por 23,15% das arrecadações em 2010. Na sede do município, há estabelecimentos que comercializam bens duráveis (móveis, eletrodomésticos e automóveis), bens semiduráveis (roupas, calçados), bens para consumo imediato (alimentos) e produtos artesanais. Há também instituições bancárias e algumas cooperativas. Há também o Sistema Nacional de Emprego (SINE) situado no centro da sede urbana.

## Indicadores Sociais

**Índice de Desenvolvimento Humano:** No período de 1991 a 2000, o Município de Mariana apresentou um crescimento de 9,04%, passando de 0,708 em 1991 para 0,772 no ano de 2000, fazendo com que o município se encaixe entre os índices de médio desenvolvimento humano. No período analisado, todos os índices que constituem o IDH mantiveram-se no nível de médio desenvolvimento, com exceção da educação, que em 2000 teve seu índice figurando como de alto desenvolvimento, chegando a 0,890.

A dimensão da educação foi a que mais contribuiu para o desenvolvimento do município, com 60,6%, seguida pela renda, com 21,2%, e pela longevidade, com 18,1%. Nesse período, a distância do IDH do município e o limite máximo do IDH, ou seja, 1, foi reduzido em 21,9%. De acordo com a classificação do PNUD, Mariana ocupa a 157ª posição no ranking em relação aos demais municípios do Estado de Minas Gerais.



Fonte: PNUD (2000).

#### Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)

### Infraestrutura e Serviços Públicos

**Abastecimento de água:** Em Mariana, os serviços de saneamento de água e esgoto são executados pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), da Prefeitura Municipal. Segundo a concessionária, o abastecimento de água atende atualmente 98% da população municipal e o tratamento da água é feito em quatro Estações de Tratamento de Água (ETA Sul, ETA Santa Rita de Cássia, ETA Mata do Seminário e ETA Matadouro) e sete cloradores (Cartuxa, Cristal, Del Rey, Gogô, Maquiné, reservatório do Rosário e reservatório de Passagem de Mariana).

Segundo o IBGE, em 2010 o percentual de domicílios que tinham a rede geral como forma de abastecimento era de 91,93%, apresentando um crescimento de 9% em relação a 2000.

**Esgotamento Sanitário:** Em Mariana, os serviços de esgotamento sanitário são de responsabilidade do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), da Prefeitura Municipal. Segundo o IBGE, em 2010 a destinação pela rede geral apresentou crescimento de 6% entre 2000 e 2010, chegando a 74,97% dos domicílios. O aumento da utilização da rede geral pode ser considerada positiva, uma vez que as outras destinações, sobretudo lançamento em corpos d'água, são preocupantes devido ao risco de contaminação das águas superficiais e subterrâneas.

**Resíduos Sólidos Urbanos – RSU:** De acordo com o IBGE, em 2010 o percentual de domicílios com acesso à coleta de lixo era de 90,14% atingindo um crescimento de 17,8% em relação a 2000, demonstrando a expansão da coleta dos resíduos nos domicílios do município. Quanto à destinação dos resíduos, Mariana possui um aterro sanitário para a disposição e tratamento dos resíduos sólidos da cidade.

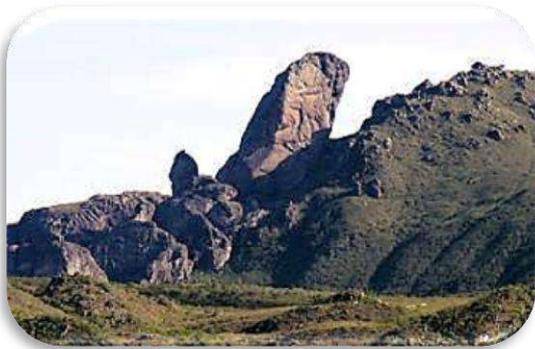
**Saúde:** O sistema de saúde do Município de Mariana é classificado como de Gestão Plena de Atenção Básica, ou seja, é um município que oferece para sua população serviços e procedimentos que apresentam um nível tecnológico de complexidade ambulatorial II, que são: pequenas cirurgias ambulatoriais, serviços de odontologia, serviços de patologia clínica, clínica médica, clínica pediátrica e clínica obstétrica, com atendimento por profissionais.

Segundo informações do CNES, em 2010 o Município de Mariana possuía 60 leitos hospitalares, dos quais 81,66% são conveniados ao Sistema Único de Saúde (SUS). Com relação à especialidade, predominam leitos em todas elas, como cirúrgicas, clínicas, pediátricas e obstétricas, existindo leitos para atendimento pelo SUS e por entidades filantrópicas.

**Educação:** Segundo o Censo Escolar de 2010 do IBGE, a oferta de serviços de ensino em Mariana é formada por 50 instituições de ensino, sendo 10 da esfera estadual, 28 da esfera municipal e 12 da esfera privada, que oferecem as modalidades de educação infantil, ensino fundamental, ensino médio, educação especial (APAE), ensino técnico e a EJA (Educação para Jovens Adultos), formando uma rede de escolas bem equipadas no município. No site da Secretaria de Educação de Minas Gerais é possível visualizar todas os Estabelecimentos de Ensino existentes em Mariana

### Patrimônio Natural e Cultural

**Patrimônios Naturais:** O Município de Mariana possui inúmeros atrativos turísticos naturais de grande beleza paisagística (cachoeiras, picos, lagoas, etc), como Cachoeira do Brumado, Cachoeira da Serrinha e Pico do Itacolomi.



Pico do Itacolomi



Cachoeira do Brumado

Fonte: Cidades Históricas (2013).

**Patrimônio Cultural e Arquitetônico:** O Município de Mariana, bem como alguns de seus distritos, encontra-se inserido no contexto histórico cultural da Estrada Real e do Ciclo do Ouro em Minas Gerais e possui um acervo histórico-arqueológico de grande importância para a história, a arquitetura, as artes, seja em nível regional, nacional ou mesmo internacional.

Cabe destacar que grande parte do acervo do município é protegido pelo instrumento legal do tombamento, nas instâncias federal pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), estadual pelo Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais (IEPHA/MG) e municipal. Mariana é considerada Patrimônio Nacional desde 1938 pelo Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (SPHAN) atual IPHAN. A seguir são listados os principais atrativos do município.



Fonte: Portal da Câmara Municipal de Mariana (2013).

Praça Minas Gerais

Principais atrativos do patrimônio cultural e arquitetônico de Mariana

Patrimônio Cultural e Arquitetônico - Mariana	
Praça Minas Gerais	Capela de Nossa Senhora da Boa Morte
Praça Gomes Freire	Capela do Senhor dos Passos
Órgão da Sé	Capela de Nossa Senhora do Carmo
Ermida São Geraldo Magela	Igreja de São Caetano
Seminário Maior	Igreja de Santa Teresa
Seminário Menor	Igreja de Nossa Senhora da Glória
Maria Fumaça	Igreja de Nossa Senhora da Conceição
Mina da Passagem	Casa da Câmara e Cadeia
Catedral Basílica da Sé	Pelourinho
Igreja de São Francisco de Assis	Chafariz São Francisco
Igreja de Nossa Senhora do Carmo	Chafariz São Pedro
Igreja de São Pedro dos Clérigos	Casa do Barão de Pontal
Igreja de Nossa Senhora das Mercês	Casa do Conde Assumar
Igreja de Bom Jesus do Monte	Casa Setecentista
Igreja de Nossa Senhora do Rosário	Casa da Intendência/Casa de Cultura
Arquiconfraria de São Francisco dos Cordões	Museu Arquidiocesano de Arte Sacra de Mariana
Capela de Santo Antônio	Museu Alphonsus de Guimaraens
Capela de Sant'Ana	Museu da Música da Arquidiocese

## CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) – MORRO DA ÁGUA QUENTE E SEDE DO MUNICÍPIO DE CATAS ALTAS

Definiu-se como áreas de influência direta (AID) do meio socioeconômico do Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão, o Distrito Morro da Água Quente e a sede do Município de Catas Altas. Do ponto de vista da caracterização socioeconômica da AID, esses são os núcleos urbanos mais próximos ao limite de propriedade da Vale S.A., da área diretamente afetada (ADA) e dos respectivos impactos diretos do projeto requerido.

A caracterização da sede do Município de Catas Altas foi detalhada anteriormente no item específico do Diagnóstico Socioeconômico denominado Caracterização da Área de Influência Indireta (AII) – Catas Altas, uma vez que o município se encontra inserido na AII do empreendimento. Portanto, a seguir é apresentado a caracterização do Distrito Morro da Água Quente, bem como uma pesquisa socioeconômica realizada entre os moradores do referido distrito e da sede do município em questão.



Fonte: Vale S.A. (2013).

Localização do Distrito Morro da Água Quente em relação à Mina de Fazenda

### Aspectos Históricos do Distrito Morro da Água Quente

O Distrito Morro da Água Quente não possui um histórico registrado em livros oficiais. No entanto, conforme informações obtidas por meio de relatos, o núcleo original surgiu em função da mineração de ouro, sendo que a capela do distrito, dedicada ao Senhor do Bonfim, data de aproximadamente 1702.

Os dados apresentados na sequência, publicados pelo jornal da Prefeitura Municipal de Catas Altas, apresenta um relato do processo de ocupação da região onde o Distrito Morro da Água Quente é mencionado.

Como registro daquele período, existe atualmente no distrito pelo menos cinco galerias subterrâneas, das quais era extraído o ouro. Na área do Parque Municipal, podem ser vistas algumas dessas galerias, hoje em desuso.

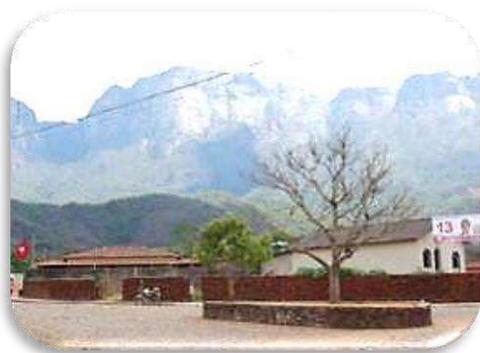
O Morro da Água Quente foi recentemente oficializado como distrito do Município de Catas Altas, pela Lei Municipal nº 460 de 20 de outubro de 2014. Antes de ser elevado a essa condição, o aglomerado era considerado como “povoado” de acordo com a definição utilizada pelo IBGE:

Em 12 de novembro de 1738, aparece o Capitão José Ferreira de Araújo tomando posse das sobras de água do “Córrego do Pitangui”, córrego este que ficava próximo às suas terras. Apesar de a palavra Pitangui significar em Tupi: “Rio das Crianças”, em Catas Altas o nome provém das pitangueiras que havia em grande quantidade na região e muito utilizada na fabricação de licores.

No ano de 1742, a “Fazenda e Mina do Bananal” pertencia ainda ao Padre Antônio Netto Ferreira. Em 1743, no dia 13 de julho, aparece uma referência sobre o Morro da Água Quente com o nome “Arrayal do Morro da agoa quente” e em seguida sobre a “lavra e Mina do Tamandoá” no mesmo local, quando o senhor Antônio Fernandes de Araújo requereu duas datas de terra para minerar naquela localidade, num “taboleiro chamado dos pisarroens, de frente do Morro da agoa quente.” A medição: “princiando a medição de uma estaca que se meteo ao pé do caminho que vai para o morro, e foi correndo a medição para a parte da lavra chamada do tamanduá, e...”.

Em 1744, no dia 07 de fevereiro, em um termo de posse aparece novamente o Padre Antônio Netto Ferreira: “Termo de posse que se dá ao Capitão José Netto de Souza e ao Reverendo Padre Antônio Netto Ferreira de duas sortes de terras sittas no morro, e cabeceiras do Córrego do Pombeiro.” “...princiando a sua medição da parte de baixo de um rancho de negros donde tem ...”. Não há nenhuma informação sobre onde era ou qual era esse Córrego do Pombeiro. A lógica do nome tem a ver com os moradores do Morro da Água Quente que na maioria eram portugueses e muitos vieram dos Açores, Portugal.

(Pombeiro é um personagem folclórico dos Açores. É um comerciante ambulante que vende de tudo um pouco: peixes, pombos, galinhas e perus. Ele carrega uma vara suportada pelos ombros, com dois cestos ou balaios, um em cada ponta, com as mercadorias a serem vendidas. As mercadorias eram mais baratas no início da caminhada para aliviar o peso).



Ainda em 1744, no dia 29 de fevereiro, foi dada as posses a: “Domingos Fernandes Antunes de uma sorte de terras sita em morro do Pitangui, junto da Capoeira que foi de Miguel de Oliveira”. “...de frente da lavra do Capitão José Netto de Souza...”, e ao “Capitão Manoel Ferreira da Costa de uma sorte de terras, sita em morro do Pitangui, junto da capoeira de Miguel de Oliveira.”



Há um registro de casamento na Capela de São Francisco no povoado do Morro da Água Quente em 1751. (Mas não há mais informações sobre esta Capela, o que pode ser erro, pois as Capelas de São Francisco estavam situadas uma na Chapada da Canga e outra no Quebra Ossos).

Informativo da Prefeitura Municipal de Catas Altas, Ano II – edição 10 – Janeiro de 2011.

Vista parcial do Distrito Morro da Água Quente

Localidade que tem a característica definidora de Aglomerado Rural Isolado e possui pelo menos 1 (um) estabelecimento comercial de bens de consumo frequente e 2 (dois) dos seguintes serviços ou equipamentos: 1 (um) estabelecimento de ensino de 1º grau em funcionamento regular, 1 (um) posto de saúde com atendimento regular e 1 (um) templo religioso de qualquer credo. Corresponde a um aglomerado sem caráter privado ou empresarial ou que não está vinculado a um único proprietário do

*solo, cujos moradores exercem atividades econômicas quer primárias, terciárias ou, mesmo secundárias, na própria localidade ou fora dela (IBGE, 2012).*

O distrito possui representação política na câmara municipal de Catas Altas por meio do vereador José Gabriel F. Pereira, reeleito na última eleição.

### Aspectos Demográficos

A população de Morro da Água Quente era constituída no ano de 2010, segundo dados do IBGE, por 1.020 habitantes distribuídos em aproximadamente 170 famílias que veem na localidade um espaço de tranquilidade principalmente para crianças e idosos. Os jovens, em virtude da carência de ensino médio e superior, bem como de empregos, acabam migrando para outros centros urbanos.

### Aspectos Econômicos e Produtivos

No Distrito Morro da Água Quente, são três as principais fontes de renda das famílias: cerca de 12% recebem aposentadoria de empresas de mineração ou do sindicato dos trabalhadores rurais, há pessoas que atualmente trabalham em uma madeireira e na mineração. Além desses, existem os diversos tipos de trabalho autônomo, tais como pedreiro, servente de pedreiro e diarista, sendo, contudo, em menor quantidade (Vale S.A., 2012).

A ocupação do distrito é representada por residências, empreendimentos comerciais e a Mina de Fazendão da Vale S.A., situada nas proximidades.

Os estabelecimentos comerciais existentes são de pequeno porte, geralmente voltados para atender a população ou mesmo a alguns turistas que se hospedam em pousadas situadas na localidade. Esses estabelecimentos situam-se na entrada do distrito ou distribuídos em seu interior. No restante do distrito, predominam residências unifamiliares de baixo padrão construtivo, que se contrastam com algumas residências de média renda, geralmente de pessoas que migraram para centros maiores (São Paulo, Belo Horizonte e outros) mantendo suas raízes na localidade, ou daquelas que conseguiram posições melhores perante o município.

### Aspectos Sociais

O distrito possui terrenos de tamanhos variados, uma infraestrutura composta de telefone público, antena de telefonia, posto de saúde e ambulância, escola de ensino fundamental, cemitério, campo de futebol, bares, vendas, padaria, pizzaria, igreja católica e outras protestantes. O distrito também possui energia elétrica da CEMIG, Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), recolhimento de resíduos sólidos pela Prefeitura Municipal e calçamento poliédrico.

O distrito também conta com transporte de segunda a sábado para outras localidades com maiores recursos. Para a população, mesmo o distrito sendo um local aprazível, possui vários problemas de ordem estrutural, como a questão da água.

Ressalta-se que, considerando a história de povoamento da região, inúmeras moradias mesmo sendo tombadas pelo Patrimônio Histórico ainda encontram-se em estado precário de conservação, representando risco para os moradores. Esses, por não possuírem outras posses, têm de manter-se nesses espaços correndo riscos. Por outro lado, o patrimônio continua a deteriorar-se sem que nada seja feito em prol de sua conservação.



Moradia tombada



Moradia tombada pelo Patrimônio Municipal e em estado precário de conservação

**Assistência Social:** O Morro da Água Quente possui um Centro de Referência à Assistência Social (CRAS), que auxilia na identificação e reconhecimento de dificuldades sociais, como pobreza, miséria, exploração de mão de obra, exploração sexual, desemprego, consumo de drogas, entre outros.

O Centro atende a aproximadamente 150 pessoas, às quais oferece lanche, disponibiliza aulas de reforço escolar e atendimento psicológico, além de projetos e ações sociais. Nele são desenvolvidas atividades voltadas para o artesanato, como pintura em tecido, crochê e tricô; oficinas de xadrez; e há também uma brinquedoteca.

Alguns moradores locais da Terceira Idade participam do Projeto de Yoga no CRAS de Catas Altas. Para alguns adultos, também há terapia ocupacional. Junto com o CRAS, funciona a Casa da Família.

**Educação:** No que se refere à educação, no Distrito Morro da Água Quente existe uma escola – a Escola Municipal João XXIII, que oferece os anos iniciais e finais do ensino fundamental e na modalidade da Educação para Jovens e Adultos (EJA). A Escola Municipal João XXIII tem 25 professores, 24 com curso superior e apenas um professor cursando faculdade. O corpo docente da escola é proveniente de Catas Altas e Santa Bárbara.



Escola Municipal João XXIII

Os alunos recebem merenda escolar e material e têm acesso a uma sala de informática. Cabe destacar que, por não ser oferecido o ensino médio no distrito, os alunos são encaminhados para a sede de Catas Altas, com transporte diário de responsabilidade da prefeitura.

Para o ensino superior, até 2012 ainda não havia transporte escolar para outras localidades. Os alunos deslocam-se diariamente em transporte convencional ou precisam mudar-se para cidades como Santa Bárbara, Itabira, Mariana e Belo Horizonte.

Observou-se *in loco* que a educação é um anseio da população, principalmente para o oferecimento não somente de cursos de graduação, mas também de nível técnico profissionalizante que possam ser voltados às vocações da região (turismo, mineração e outros).

**Saúde:** No que se refere à estrutura de saúde, o distrito conta com um posto de saúde que funciona das 7h às 17h e atende às necessidades ambulatoriais em clínica médica e pediatria (uma vez por semana). Possui assistência periódica de um enfermeiro, um técnico em enfermagem, uma farmacêutica, uma nutricionista e uma assistente social. Também há atendimento diário em odontologia e encaminhamentos para o Centro de Saúde da sede ou outras unidades.



Posto de Saúde de Morro da Água Quente

Casos mais urgentes ou que precisam de um acompanhamento especial são tratados em Santa Bárbara, Itabira, Mariana ou diretamente em Belo Horizonte. Para isso a Prefeitura Municipal oferece o suporte de transporte e encaminhamento.

No período de 2011 e 2012, de acordo com o Monitoramento Socioeconômico elaborado pela Vale S.A., em Morro da Água Quente foram notificados pela Secretaria de Saúde do município dois nascimentos de mães adolescentes (10 a 19 anos). Não tendo sido notificado nenhum óbito.

Visualiza-se a necessidade da instalação de um hospital na sede do município que ofereça melhor estrutura de atendimento.

**Abastecimento de Água:** A Prefeitura Municipal de Catas Altas detém a concessão dos serviços de abastecimento de água e esgoto no município. No Distrito Morro da Água Quente, o abastecimento de água é feito pela captação em nascente situada na serra do Caraça e distribuição à população é de responsabilidade da prefeitura. Essa captação não possui nenhum tipo de tratamento ou de reservação adequada antes da distribuição à população. Essa condição constitui-se em motivo de reclamação da população local, visto que constantemente a água chega às casas com muita sujeira, além de ser uma preocupação quanto a sua qualidade.

**Esgoto Sanitário:** Já no que se refere ao esgotamento sanitário, o distrito possui uma Estação de Tratamento de Esgoto, sob responsabilidade da Prefeitura, que atende aproximadamente 60% da população local. Esse sistema vem sendo ampliado de modo a atender a toda a população, eliminando as fossas e lançamentos em cursos d' água.

**Resíduos Sólidos Urbanos – RSU:** A coleta e destinação dos resíduos sólidos de Morro da Água Quente também é de responsabilidade da Prefeitura de Catas Altas. O lixo é coletado três vezes por semana e depositado no aterro controlado do município, que faz parte de um projeto executado pelo Departamento de Engenharia Sanitária (DESA) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), com financiamento do FINEP, ligado ao Ministério de Ciência e Tecnologia, em parceria com a Prefeitura Municipal de Catas Altas.

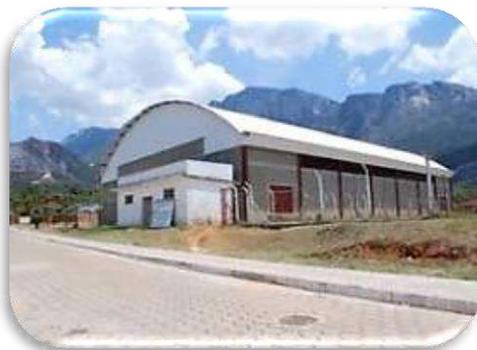
**Transporte:** O Distrito Morro da Água Quente não possui rodoviária e, portanto, a população utiliza um ponto de parada na área central ou junto à rodovia. Os deslocamentos ocorrem pelos transportes público e privado por meio das linhas que saem de Santa Bárbara e seguem para Mariana passando pelo distrito. Ao todo são sete viagens intermunicipais e intramunicipais por dia, com alteração nos finais de semana.

**Segurança:** Conforme constatado, não há posto policial no Distrito Morro da Água Quente. Quando necessário, são acionados os policiais do destacamento de Catas Altas. Isso tem sido motivo de reclamação por parte da população, visto que têm ocorrido alguns casos de furtos e drogas no distrito. Quanto às ocorrências policiais, entre 2011 e 2012, foram registradas sete ocorrências. Dos tipos monitorados, foram registrados furtos, ocorrências sexuais e com armas (Vale S.A., 2011).

**Lazer:** A infraestrutura de lazer no distrito pode ser considerada satisfatória para a comunidade, em virtude de uma variedade de espaços, que são assiduamente aproveitados pelos moradores da localidade e da região. Isso pode ocorrer devido à distância das residências aos pontos de lazer, não necessitando transportes, além da existência de eventos que acompanham as festividades da região. Desse modo, foram identificadas as estruturas de lazer descritas a seguir.

Destaca-se como principal local de referência ao lazer o Parque Municipal. Esse possui uma sala de reuniões utilizada pela Associação de Moradores (ASCNASC), alguns pequenos lagos utilizados para nadar, uma lanchonete, quadras de areia e cimento, parquinho de madeira e locais para piquenique. Destaca-se ainda a existência de um pequeno lago com água quente (temperatura pouco acima do normal para a região), que se constitui na referência do turismo para a localidade e justifica o nome do distrito. Esse lago não é utilizado pelos visitantes e usuários do Parque Municipal, mas é considerado um ponto turístico.

Na área central existe um campo de futebol oficial e um ginásio poliesportivo que tem recebido os principais eventos esportivos e culturais do distrito, como a tradicional Cavalgada que ocorre no mês de agosto.



Ginásio Poliesportivo



Parque Municipal



Campo de Futebol

### Patrimônio Natural

Nas proximidades do distrito estão paisagens de grande beleza cênica e locais de relevância natural, ecológica e turística. Dentre os principais atrativos do patrimônio natural encontrados no Distrito Morro da Água Quente, tem-se: Córrego do Mosquito, Lagoa Guarda-Mor, Pico do Baiano e Cachoeira do Quebra-dedo.

### Patrimônio Cultural e Arquitetônico

Em termos patrimoniais, o distrito conta com alguns casarios tombados pelo Patrimônio Histórico Municipal, além da igreja do Senhor do Bonfim. Essa igreja é datada, provavelmente, do final do século XVIII e foi construída em madeira e pau-a-pique. Possui uma fachada simples com um portal, um óculo e um sino que está desprovido de torre. Seu interior também é bastante simples. Como dito anteriormente, há casarios tombados pelo Patrimônio Municipal, mas não foram identificados bens tombados pelo Patrimônio Estadual e Federal na localidade.



Igreja do Senhor do Bonfim

### PESQUISA SOCIOECONÔMICA NA AID

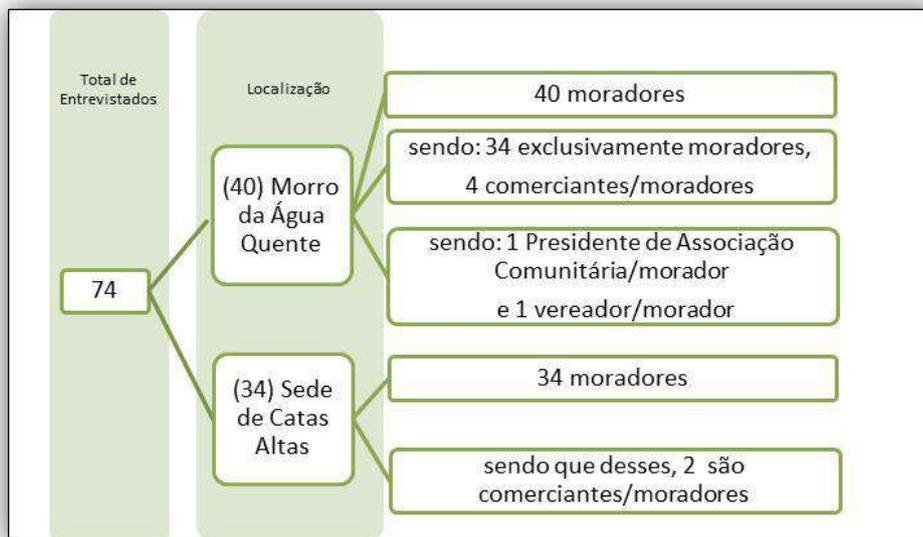
Um perfil socioeconômico constitui-se de um diagnóstico integrante de estudos socioambientais que visa apresentar um retrato de uma dada população sobre aspectos variados. Neste contexto, avaliar a qualidade de vida, as atividades desenvolvidas e o acesso a serviços básicos é muito importante, tendo em vista que tais dados, no conjunto, caracterizam o grupo social em análise.

No entanto, conhecer as características sociais de uma população não é o único foco de um perfil socioeconômico. Esse tipo de estudo é utilizado para se delinear as opiniões, os sentimentos e a percepção de moradores sobre empreendimentos que podem vir a afetá-los (ou estejam afetando) direta ou indiretamente.

Para o presente relatório, esse tipo de abordagem foi utilizada enquanto método analítico, e, por consequência, pôde-se traçar o perfil da população tanto com relação às suas características sócioespaciais, quanto seus sentimentos sobre a atividade minerária presente no município.

Desse modo, após a elaboração dos questionários, buscou-se apresentar os resultados de acordo com o grupo social em análise. Na sequência são descritos os resultados obtidos para cada grupo de análise.

Cabe destacar que neste trabalho foram entrevistadas um total de 74 pessoas. O organograma a seguir apresenta os principais resultados em termos de entrevistados/espacialidade. A amostragem da população demonstrou-se representativa por ter-se distribuído espacialmente em todo o Distrito Morro da Água Quente e na sede de Catas Altas.



Organograma de distribuição dos entrevistados

## Entrevistados

Os entrevistados constituíram-se de um grupo mais maduro de pessoas que residem na localidade por questões principalmente de posse direta com o imóvel. Geralmente são idosos aposentados que receberam o imóvel por herança ou conseguiram adquiri-lo de alguma forma na localidade.

Para aqueles que residem no Morro da Água Quente e Catas Altas, as localidades possuem um caráter importante de fixação na medida em que esses relataram o retorno, mesmo que temporário (férias, feriados, etc), de pessoas que migraram para centros maiores, mas acabaram voltando e mantendo uma moradia secundária na região. Foram obtidos dados de 74 indivíduos. As características principais estão apresentadas na sequência.

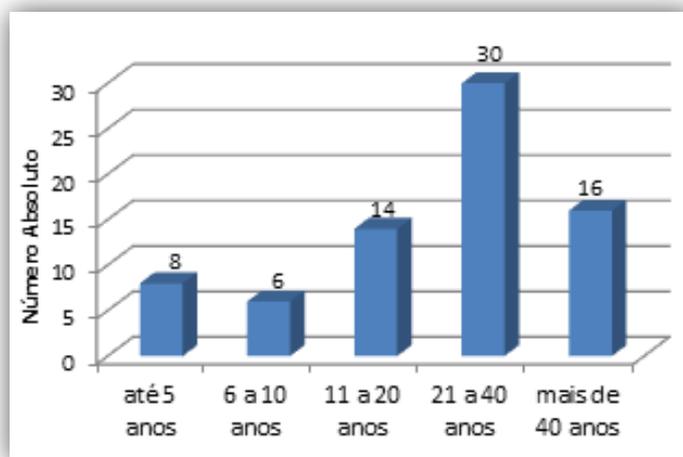
**Condição do Entrevistado:** De modo a buscar-se entrevistar pessoas com maior ligação com a região, procurou-se aquelas que fossem moradoras, independentemente de trabalharem na localidade. Assim, todos os 74 entrevistados (100%) eram moradores. Entre eles, 6 (8,1%) também são comerciantes.

**Sexo dos Entrevistados:** A amostra apresentou cidadãos de ambos os sexos, sendo 31 (41,9%) do sexo masculino e 43 (58,1%) do feminino. Tal resultado mostra-se importante, visto que as opiniões podem divergir segundo o sexo.

**Idade, Tempo de Residência e Estado Civil dos Entrevistados:** Ainda de modo a obter-se uma variabilidade de opiniões, buscou-se indivíduos de idades diferentes, a fim de se ter um retrato o mais diversificado possível. Porém, cabe ressaltar que predominaram as pessoas com mais de 50 anos o que representa 47,3% do total da amostragem.

Esse resultado deve-se à própria condição das localidades que possuem muitas pessoas em idade avançada. Alguns indivíduos desse grupo migraram quando jovens para outras regiões em busca de trabalho, mas acabaram retornando em busca de tranquilidade e de suas raízes. Outros ali viveram por toda vida e nunca quiseram sair.

Por meio da pesquisa foi possível verificar que 30 indivíduos já moram nas localidades entre 20 e 40 anos, o que representa 40,5% do total das pessoas entrevistadas. Entre elas 22 (29,7%) residem no Distrito Morro da Água Quente e 8 (10,8%) em Catas Altas. Verificou-se também que 16 delas residem há mais de 40 anos nas localidades, o que representa 21,6%, sendo que 10 (13,5%) moram no distrito e 6 (8,1%) em Catas Altas. Observou-se ainda que apenas 8 (10,8%) delas vivem há menos de 5 anos na área estudada e desses, todos residem na sede do município.

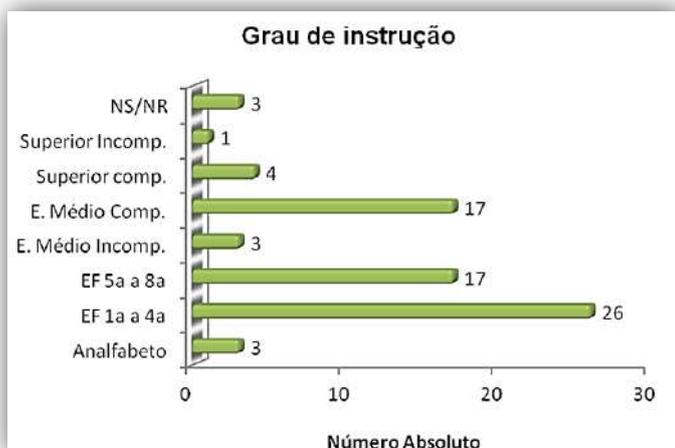


Tempo de residência dos entrevistados

Quanto ao estado civil, 40 das pessoas entrevistadas eram casadas, o que representa 54% da amostragem. Entre os solteiros foram identificadas 13 pessoas o que representa 17,5%, entre os viúvos somaram-se 10 pessoas, o que representa 13,5%.

Esse resultado mostra a confiabilidade das opiniões acerca das respectivas localidades e seus problemas, visto que a maioria dos cidadãos submetidos à entrevista estão há mais de uma década na região com suas famílias e muitos vivenciaram o processo de emancipação do município. Além disso, também acompanharam o processo de modificação da região frente aos investimentos públicos e privados.

**Escolaridade dos Entrevistados:** Dando continuidade ao perfil dos entrevistados, buscou-se informação sobre seu nível de escolaridade. Predominaram aqueles que cursaram o Ensino Fundamental de 1ª a 4ª série, sendo 26 pessoas, o que representa 35,1%. Em seguida, foram identificados aqueles que possuem o Ensino Fundamental ou o Ensino Médio Completo, dessa forma, foram identificadas 17 pessoas em cada um desses níveis de escolaridade, o que representa 23% do total. Essa condição se relaciona com a idade, observou-se que aqueles com idade mais avançada possuem menor grau de instrução.



Nota: EF – Ensino Fundamental; NS/NR – Não Sabe/Não quis responder.

**Grau de instrução dos entrevistados**

Entre os que possuem nível de escolaridade mais elevado, como o Ensino Superior, constatou-se que há uma dificuldade em formação, mesmo que em nível técnico, por falta de incentivos no próprio município. Para muitos a carência no Ensino Superior no município e a dificuldade em acessar as faculdades de outras localidades (transporte, custo, etc) faz com que muitos moradores deixem os estudos depois de concluírem o Ensino Médio.

**Renda dos Entrevistados:** Neste item constatou-se que os rendimentos dos entrevistados, no geral, são baixos, corroborando a condição de aposentados de grande parte desses. Dos 74 indivíduos submetidos à entrevista, 51 (69%) recebem mensalmente de 1 a 2 salários mínimos.

Geralmente as famílias vivem com valores baixos em razão da inexistência de fontes empregadoras na região que não estejam ligadas à mineração. Neste item observou-se que em várias famílias há sempre um filho que se mudou para outra região em busca de trabalho e melhoria de vida. Para aqueles que responderam ter renda superior a 3 salários, as ocupações relacionam-se ao comércio, à mineração (direta ou indiretamente) ou ao serviço público (escola, prefeitura municipal).



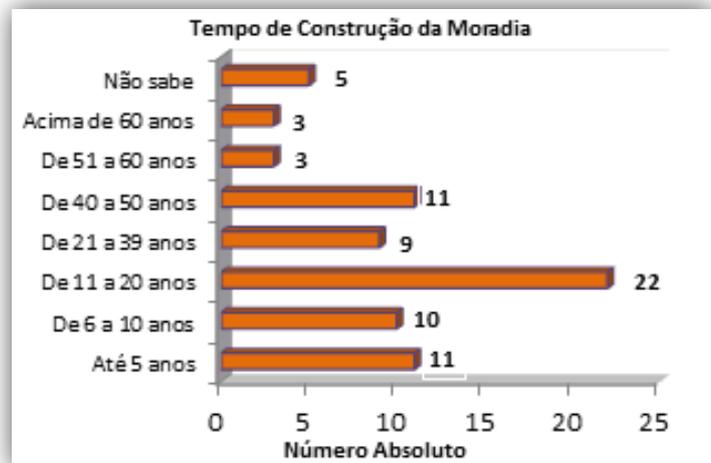
**Renda familiar dos entrevistados**

**Religião:** A própria história da região mostra o quanto o catolicismo esteve e está presente. No entanto, observou-se que a religião protestante tem ganhado espaço entre os moradores da área de estudo.

Entre os entrevistados, predominaram os católicos (77%), apesar de haver um crescente número de evangélicos (20%) na localidade. A esse respeito observou-se que a convivência é pacífica nas comunidades, sendo comum que as pessoas participem de atividades culturais mesmo que ligadas a alguma igreja. Os 3% restantes não sabem ou não quiseram responder.

**Moradia:** As moradias identificadas nas comunidades estudadas seguem padrões construtivos e de conservação diferenciados que se pautam no tempo de construção (variando de 9 meses a 100 anos) ou nas reformas que passaram. Ressalta-se que por serem moradias que refletem o patrimônio histórico da região, a fachada muitas vezes possui características típicas de séculos passados. Observou-se que na sede de Catas Altas as moradias possuem um padrão de conservação melhor do que a maioria das casas de Morro da Água Quente. Segundo alguns moradores, inúmeras casas já foram avaliadas para tombamento, no entanto aguardam recursos para sua restauração, visto que os

proprietários não dispõem de recursos para tal.



Tempo de construção da moradia do entrevistado



Tipologia das construções na sede do Município de Catas Altas

Padrão construtivo e conservação das moradias no Distrito Morro da Água Quente

Quanto à infraestrutura das moradias, de maneira geral constatou-se que predominam as construções em alvenaria, com telha de barro e com algum tipo de cobertura, com reboco e pintura, piso de nata de cimento e cerâmica. Também predominam moradias com banheiros dentro de casa e completos, ou seja, com pia, vaso e chuveiro.

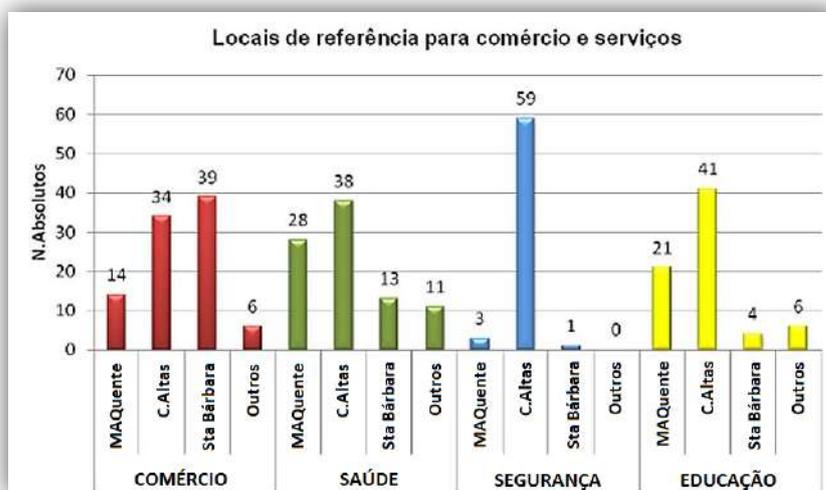
As moradias possuem certo conforto com relação a infraestruturas básicas. Somente em Morro da Água Quente a população (como já apresentado no texto da AID) não possui água tratada. Apesar de ser de responsabilidade da prefeitura municipal, ela não possui um sistema de reserva suficiente e o devido tratamento para distribuição. A água não é tributada pelo poder público, mas a população reclama da condição atual. Já na sede há um tratamento, dos 34 entrevistados na sede de Catas Altas, somente 1 respondeu não possuir água tratada.

**Locais de Referência:** Considerando que a comunidade das duas localidades é pequena se comparada aos municípios da região e que o município ainda se encontra em processo de crescimento e diversificação socioeconômica, buscou-se obter informações acerca dos locais de referência da população para comércio e serviços. Constatou-se que o comércio da sede ainda é pouco diversificado, levando a população a buscar em Santa Bárbara mais recursos. Geralmente os alimentos são adquiridos em Catas Altas, mas outros bens já são buscados fora.

Um ponto de atenção voltou-se para os itens saúde e educação que foram considerados pelos entrevistados como satisfatórios na sede de Catas Altas ou mesmo no Distrito Morro da Água Quente. Esses itens, quando considerados como básicos, foram mencionados como atendendo à população. No entanto, para tratamentos mais específicos de saúde, como não são oferecidos no município, o poder público disponibiliza transporte a Belo Horizonte para os pacientes.

Já a educação, mesmo havendo transporte intramunicipal, quando se trata de cursos em outros municípios, esses indivíduos mostraram-se frustrados. Para muitos o ideal era que fossem oferecidos na sede para que os filhos não precisassem migrar para outras áreas.

Algumas pessoas mencionaram a necessidade de oferecimento de cursos técnicos profissionalizantes para os jovens, principalmente voltados para a mineração, tendo em vista que essa é a vocação da região e é o que mantém muitas famílias.



Locais de referência para comércio e serviços

**Lideranças:** A questão da existência de lideranças nas comunidades é explícita quando 38 dos entrevistados (51,3%) indicaram pessoas da comunidade ou instituições como sendo a referência deles para solucionar eventuais problemas.

Do total de 40 pessoas submetidas à entrevista no Distrito Morro da Água Quente, 24 responderam sim ao questionamento quanto à existência de um líder/pessoa de referência ou instituição no distrito. Já na sede do Município de Catas Altas, esse número foi de apenas 14 pessoas.

**Pessoas de referência citadas no Distrito Morro da Água Quente e na sede do Município de Catas Altas**

Morro da Água Quente	Associação da 3ª Idade – Lia
	Sr.Laudelino – Presidente da Associação Comunitária Nascentes e Afluentes Serra do Caraça (ACNASC)
	José Gabriel (Jequeri)
	Prefeitura
	Simone – ACNASC
	Zé Doido
	Baiano (trabalha na prefeitura)
Sede do Município de Catas Altas	Prefeito
	Irineu dos Santos
	Associação dos Moradores
	Encarregado da prefeitura
	Qualquer funcionário da prefeitura
	Elcelina
	Pastor Marinho
	Adenilson – Presidente da Associação Comunitária Bem Estar (ACB)
	Zenilda Alves – Associação de Produtores de Vinho e Agricultura Familiar (APROVART)
	Roberta Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural (CMDR)
Vaneide Viegas	
Simone (esposa do Rodrigo psicólogo)	

Observou-se que para o distrito o Presidente da Associação Comunitária (ACNASC), Sr. José Laudelino, é a referência para os problemas da comunidade. No entanto, para alguns quando se trata de problemas relacionados à mineração, esse não representa os interesses de todos. Essa opinião deve-se ao fato de que para algumas pessoas a mineração não traz benefícios para a comunidade e sim incômodos e degradação. Já na compreensão de outros, a mineração é o motor da economia do município, sendo responsável pela manutenção de muitas famílias e atuando também nas melhorias do município.

**Relações Sociais e Cultural:** As relações sociais traçadas em uma comunidade refletem seu grau de associativismo e cooperação, respondendo pelos ganhos ou perdas a que esse grupo pode obter. Na região em estudo, observou-se que a participação efetiva em alguma associação é baixa. Mesmo reconhecendo a existência, a importância e os trabalhos executados pela associação, o nível de participação não é considerado o ideal.

Associações e sindicatos citados pelo moradores das localidades estudadas

Associações e Sindicatos	
ACNASC - Associação Comunitária Nascentes e Afluentes Serra do Caraça	Grupo Melhor Idade – Viver com Prazer
APROVART – Associação de Produtores de Vinho e Agricultura Familiar	Associação Comunitária Bem Estar
Associação da Terceira idade	Sindicato Rural de Catas Altas
Sindicato de Agricultores Familiares	Sindicato dos Empregados em Postos de Serviços de Combustíveis e Derivados
Sindicato de Santa Bárbara	

Quanto à participação em atividades promovidas na comunidade, foram mencionados: aquelas apresentadas a seguir. cursos de artesanatos, atividades promovidas pelas igrejas, bailes promovidos para a 3ª idade e festas em geral.

De acordo com publicação da UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura), Patrimônio Cultural Imaterial pode ser definido como:

*As práticas, representações, expressões, conhecimentos e técnicas – junto com os instrumentos, objetos, artefatos e lugares culturais que lhes são associados – que as comunidades, os grupos e, em alguns casos, os indivíduos reconhecem como parte integrante de seu patrimônio cultural.*

Neste sentido, o Patrimônio Imaterial passa a ser transmitido de geração em geração e constantemente recriado pelos grupos sociais em função das condições socioeconômicas, políticas e ambientais imperantes, bem como de sua interação com a natureza e sua história. O repasse torna-se uma garantia da continuidade daquele bem, gerando um sentimento de identidade, promovendo o respeito à diversidade cultural e à criatividade humana.

Em relação às festividades, os entrevistados em sua grande maioria (78,4%) mencionaram participar das festas mais tradicionais da região (Catas Altas e Morro da Água Quente).

Festividades em Morro da Água Quente e Catas Altas

Festa	Mês
Festa do Senhor do Bonfim	Setembro
Festa de Nossa Senhora da Conceição	Dezembro
Festa do Vinho	Maio
Cavalgada	Agosto
Festa de São João	Junho
Festa da Padroeira	Junho

Para 16 dos entrevistados (21,6%), mesmo conhecendo as festividades, mencionaram não participar em função de serem de religião protestante ou por não gostarem.

Buscou-se neste item cultural obter-se informações acerca de cantigas, brincadeiras, artesanatos ou outras manifestações culturais consideradas antigas (remanescentes do passado histórico da região) que ainda se mantinham vivas na comunidade. Os resultados mostraram, de acordo com informações obtidas por meio das entrevistas, não haver nenhum desses bens imateriais mantidos pela comunidade ou por alguém em específico. Todos os itens mencionados são recentes ou foram ensinados pela equipe da Vale S.A. para a comunidade.

A única menção de trabalho artesanal que vem se mantendo na região e está sendo valorizado pelo poder público é a produção de vinho de jabuticaba e de uva e licores diversos. Em Morro da Água Quente, o Sr. Elias Lobão é a referência.

**Opinião sobre a Região:** Buscou-se obter informações acerca da opinião do entrevistado sobre gostar ou não de morar na região. Assim, dos 74 indivíduos, 69 (93,2%) gostam de residir na região, o que representa 93,2% dessas pessoas. Quando questionados sobre o porquê, as respostas basearam-se principalmente na tranquilidade que a região oferece. Entre as respostas negativas, aqueles que alegaram não gostar de residir na região afirmaram que não gostam em função dos transtornos relacionados à mineração, das limitações no atendimento à saúde, entre outros.



Satisfação em residir no distrito

Também buscou-se informações sobre os problemas da região. As respostas voltaram-se para questões estruturais e ambientais como, por exemplo, a questão da água, barulho à noite toda, muita poeira, trem buzinando à noite, rachaduras nas casas, falta de infraestrutura, educação, saúde, segurança, entre outros.



Problemas levantados existentes na região

Por fim, para melhorar ainda mais a vida na região, os entrevistados enfatizaram a questão de empregos e das infraestruturas mencionadas no item anterior, acrescidas de agência bancária e praças. Também foi mencionado o retorno do Congado, da Banda de Música e de incentivos ao turismo na região.

**Percepção dos Entrevistados sobre a Mineração:** O último tópico do questionário buscou avaliar a percepção dessas pessoas a respeito da mineração nas proximidades das comunidades. Conhecer as críticas, dúvidas, sugestões, e até mesmo os sentimentos das populações, possibilita que planos de comunicação, negociação e apoio sejam aplicados com uma eficiência maior num intervalo de tempo mais curto.

O primeiro questionamento avaliou a opinião deles quanto à existência da mineração na região. De maneira geral, a maioria mostrou entender a importância dessa atividade para a manutenção de inúmeras famílias. Conseguem separar a importância econômica da atividade para a comunidade de problemas ambientais.

Os dados coletados mostraram que 81% (60) deles percebem a importância da mineração para as comunidades. Merece destaque a comunidade de Morro da Água Quente em que os entrevistados responderam que essa atividade é responsável pelo sustento de muitas famílias.

No entanto, há pessoas que consideram a mineração como uma atividade muito degradante, que tem tirado o sossego da população (explosões, poeira, rachaduras, etc). Também houve reclamação quanto ao emprego de pessoas de fora do município, visto que muitos são contratados para trabalharem direto na mina ou como terceirizados.



Opinião sobre a importância da mineração para a região

## ✓ ARQUEOLOGIA

As áreas de estudo apresentadas no Diagnóstico do Patrimônio Arqueológico foram pesquisadas anteriormente em função de processos de licenciamento ambiental pretéritos. Segundo a Sete (2007, 2010) e a Golder Associates (2011), a maior parte delas já se encontra descaracterizada devido as operações contínuas da atividade minerária desde o século XVIII.

O objetivo principal do Diagnóstico do Patrimônio Arqueológico foi apresentar os vestígios da cultura material deixados pelo homem que habitou e/ou explorou economicamente o entorno da Mina de Fazendão, tanto no período histórico quanto no pré-histórico. Além disso, também são apresentados os resultados do Programa de Prospecção Arqueológica do Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão realizado em abril de 2014, que buscou analisar a situação atual desse patrimônio quanto ao seu estado de preservação, avaliar os impactos que a implantação e operação do projeto poderá gerar sobre ele e propor medidas para preservá-lo.

Os resultados do Diagnóstico do Patrimônio Arqueológico ora apresentado, foram obtidos por meio da revisão bibliográfica dos estudos realizados pela SETE Soluções e Tecnologia Ltda. no ano de 2007 e 2010 e pela Golder Associates em 2011, onde os sítios históricos no entorno da Mina de Fazendão foram identificados e georreferenciados. Esse levantamento foi realizado em trabalhos de

arqueologia que compuseram estudos ambientais para o licenciamento ambiental de áreas que apresentam interface com as áreas de influência do projeto atualmente requerido.

As áreas em que os sítios históricos foram identificados pelos estudos das empresas citadas, foram revisitadas na campanha de campo realizada em junho de 2013, após autorização do IPHAN, por meio da Portaria nº 18, item nº 42, processo nº 01514.002517/2010-96, publicado no Diário Oficial da União em 22 de abril de 2013, para execução da prospecção arqueológica da área de influência do Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão.

Em campo, foram realizadas vistorias na Área Diretamente Afetada (ADA) pelo empreendimento, para identificação de vestígios de atividades antrópicas pré-coloniais e históricas. Todas as áreas foram revisitadas e georreferenciadas.

### SÍTIOS PRÉ-HISTÓRICOS

Não foram identificados vestígios arqueológicos pré-históricos nas áreas vistoriadas.

### SÍTIOS HISTÓRICOS

Os vestígios históricos que foram identificados no entorno da Mina de Fazendão e que foram apresentados no estudo da Sete Soluções e Tecnologia Ltda. e da Golder Associates estão relacionados a antigas estruturas de mineração de ouro. Os vestígios identificados nos pontos S1, S2, S3, S4, S5, S6 e S7 (mapa de localização dos sítios históricos) são descritos a seguir.

**Ponto S1 (coordenadas UTM 23k 665.188/7.773.063):** vestígios de um canal de adução formado por muro de pedras duplo, composto por blocos de canga, dispostos uns sobre os outros por meio da técnica conhecida como junta seca. Possui aproximadamente 70m de comprimento e 0,70m de altura. Quando o canal atinge uma banqueta de canga, passa a ser um simples alinhamento de blocos, que, aparentemente, serviria somente para guiar a água que corria solta sobre a rocha nua e direcioná-la para o canal.

Ao longo de toda a margem esquerda do córrego São Luís foi identificado ainda vestígios de uma antiga mineração tais como: canais, muros de pedras e revirados de cascalho, que possivelmente compõem o mesmo conjunto formado pelas estruturas descritas em S1.

**Ponto S2 (coordenadas UTM 23k 665.580/7.771.144):** estreito e profundo canal cortado na rocha, a jusante da pêra ferroviária de Fazendão, com profundidade de mais de 2m. Atualmente, o córrego São Luís passa por esse canal. Essa estrutura demonstra o acentuado grau de investimento em mão de obra e tempo, dispensado nas construções voltadas para as antigas minerações de ouro.

**Ponto S3 (coordenadas UTM 23k 665.848/7.774.725):** ponto ainda preservado de um canal, situado acima da estrada de acesso entre as cavas São Luiz e Tamanduá. Trata-se de uma estrutura, composta por dois muros paralelos que formam um canal, sendo que um deles se podem ver somente vestígios. Partes desse canal foram destruídas por desmoronamentos, escorrimientos de terra e água provenientes da cava São Luiz e, provavelmente, da construção da ferrovia e da estrada de acesso. Possui uma base/alicerce de pedras espessas e planas arrumadas, sobre as quais o muro foi montado. Pela posição, esse canal deveria levar água até um grande mundéu que fica a jusante, distante aproximadamente 300m, denominado, neste levantamento como Ponto S7. O sítio S3 em específico se encontra na ADA já licenciada pelo estudo da Sete Soluções e Tecnologia Ltda.

**Ponto S4 (coordenadas UTM 23k 665.489/7.774.628):** subindo a vertente onde se situa o canal do Ponto S3, pode-se observar uma parte do muro que limita o canal de adução ainda preservado e, mais adiante, uma profusão de canais escavados na terra. Muitos deles encontram-se assoreados (coordenadas UTM 23k 665.358 / 7.774.599).

**Ponto S5 (coordenadas UTM 23k 665.304/7.774.541):** acima de S4 observam-se três amontoados de pedra que, a princípio, parece um arrimo ou contenção que tinha a finalidade de reforçar o encontro de três canais.

**Ponto S6 (coordenadas UTM 23k 665.387/7.774.489):** ainda na mesma vertente dos Pontos S3, S4 e S5, é encontrado um conjunto de estruturas hidráulicas para mineração, composto por canais de pedras em cascata, que segue para um tanque ovalado, também de pedras, e termina em um mundéu de dimensões menores. Esse mundéu é formado por um compartimento de aproximadamente 10 x 5m, de onde chegam e saem dois canais que o alimentam de água com o cascalho a ser alvado. Suas paredes de pedra possuem espessura de cerca de 0,30m.

**Ponto S7 (coordenadas UTM 23k 666.065/7.774.865):** trata-se de um mundéu, bem maior que o descrito anteriormente, localizado na parte mais baixa da encosta, a jusante da cava São Luiz. Atualmente, essa estrutura é chamada pela população local como “Curral dos Cabritos”. É formado por dois compartimentos pelos quais passavam dois canais compostos por dois muros de pedras paralelos, com espessura de 0,30m. Assim como as paredes do mundéu menor (S6), estas possuem um preenchimento semelhante a um barro, possivelmente para conter ainda mais a água dentro dos compartimentos. Cada compartimento do mundéu mede cerca de 30 X 10m. Pode-se observar, em um dos compartimentos, uma bica para chegada de água. A ligação dessa estrutura com as demais existentes a montante foi destruída pela construção da estrada de acesso à cava Tamanduá e pela ferrovia. Cabe informar que o Ponto S7 se encontra a cerca de 75m em relação a Área Diretamente Afetada (ADA) e cerca de 53m do ponto mais próximo em relação a Área de Influência Direta (AID).

Pela posição em que se encontram, as estruturas descritas deviam fazer parte de um só conjunto que se iniciava na parte mais alta da encosta, indo até o primeiro mundéu (menor - S6), passando por um emaranhado de canais, chegando até o segundo mundéu

(maior - S7), situado em uma porção bem mais baixa do relevo.

Estas mesmas áreas citadas acima foram revisitadas durante a elaboração do EIA/RIMA do Projeto Ampliação da Mina de Fazendão (junho de 2013) e verificou-se que o mundéu, situado a jusante da linha férrea, está bem preservado e era constituído por dois tanques geminados, no lugar de apenas um.

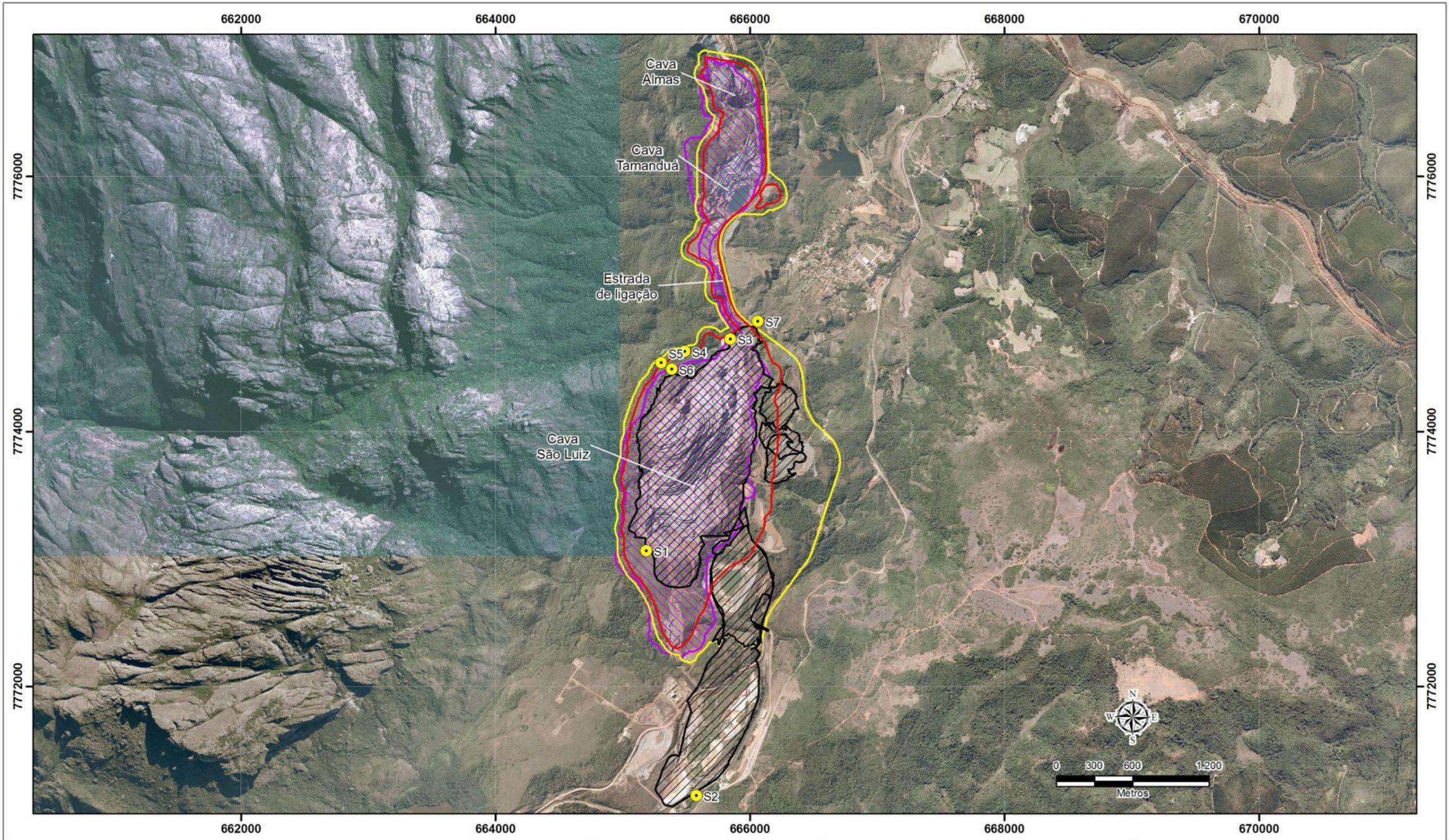


Vista do canal de adução do mundéu, em alvenaria de pedras secas



Vista de um canal de saída do mundéu, delimitado por muros de ensilharia

Fonte: Sete Soluções e Tecnologia Ambiental Ltda, (2010).



- LEGENDA**
- Sítio histórico
  - Área Diretamente Afetada (ADA)
  - Área de Influência Direta (AID)
  - Área de estudo da Sete Soluções e Tecnologia Ltda (2007)
  - Área de estudo da Golder Associates Ltda (2011)



<b>Título:</b> Mapa da Localização dos Sítios Históricos Identificados no Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão, Segundo SETE (2007)				
<b>Localização:</b> Catás Altas e Mariana, MG	<b>Escala:</b> 1:30.000	<b>Data:</b> Junho/2014	<b>Projeção:</b> UTM - SAD 69 - Zona 23K	<b>Formato:</b> A3
<b>Elaboração:</b> Total - Geoprocessamento		<b>Fonte:</b> Imagem: GeoEye (2011) e Ortofotografia (2012); Sítios Históricos e Área de Estudo: Sete (2007); Área de Estudo: Golder (2011); Áreas de Influência: Vale S.A. (2013).		

No entorno da Mina de Fazendão foram encontrados vestígios de ocupações históricas ocorridas no século XVIII e início do século XIX que estão ligados à corrida do ouro. Na paisagem da região, a ação intensiva do garimpo daquele período deixou marcas ainda bastante visíveis, mesmo depois de passados 300 anos. Faisqueiras e catas ao longo dos cursos d'água, grupiarias e talhos abertos nas vertentes, pilhas de cascalhos revirados, poços e galerias de minas subterrâneas, canais, aquedutos, muros e mundéus construídos em alvenaria de pedra, são os registros daquela época e da riqueza que financiou o rico patrimônio edificado e artístico que hoje atrai os turistas.

Segundo a Sete (2010), durante a realização das pesquisas foi verificado pela equipe de arqueologia que o conjunto de estruturas identificados no entorno da Mina de Fazendão, apresentam de maneira abrangente, as técnicas construtivas de alvenaria de pedra utilizadas em estruturas de mineração do ciclo do ouro,

Com excessão do mundéu (Ponto S7), as demais estruturas possuem graus variáveis de degradação e se encontram desconectadas umas das outras, embora também constituam remanescentes da extração do ouro em Minas Gerais. Para esses vestígios históricos, de acordo com Sete (2010) não é indicada a remoção por meio de ações de resgate arqueológico e sim por meio de educação patrimonial e divulgação, voltadas para as comunidades do entorno e para a comunidade científica, conforme vem sendo executado desde a última expansão da mina para a produção de 17 Mta.

Quanto ao mundéu ou o popular Curral dos Cabritos, segundo a Sete (2010), este possui características para que futuramente o local seja utilizado para visitas públicas orientadas, desde que planejadas e devidamente autorizadas pelo IPHAN por meio de um projeto específico. Para tanto, recomenda-se o desenvolvimento de ações para sua proteção e conservação.

Quanto ao Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão objeto deste estudo, o Programa de Prospecção Arqueológica das áreas pretendidas foi executado em abril de 2014, e os resultados obtidos são apresentados a seguir.

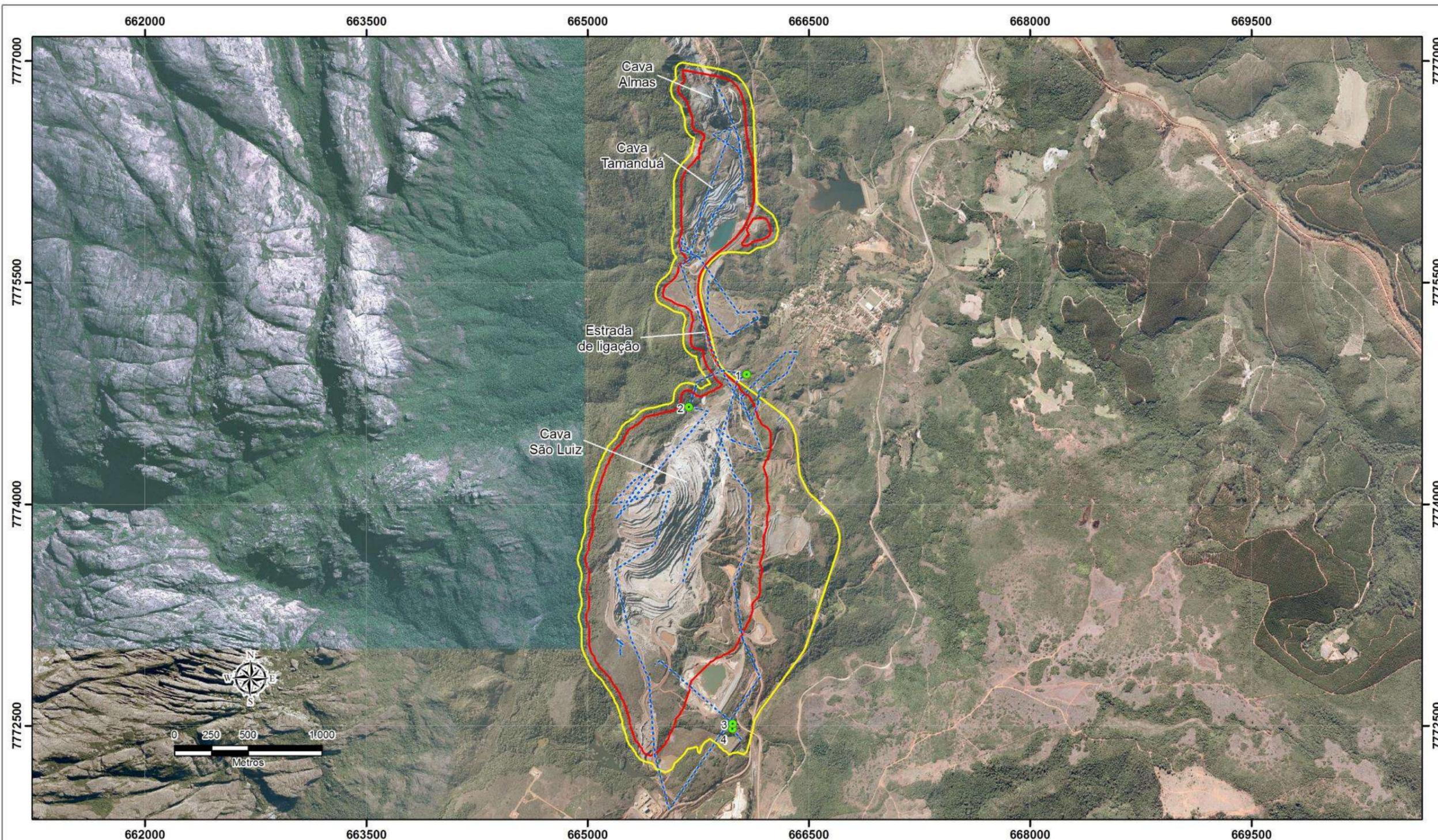
### **PROGRAMA DE PROSPECÇÃO ARQUEOLÓGICA DO PROJETO DE AMPLIAÇÃO DA MINA DE FAZENDÃO**

O Programa de Prospecção Arqueológica do Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão foi autorizado pela Portaria nº 18, item 42, de 19 de abril de 2013, e dá continuidade ao Programa de Diagnóstico do Patrimônio Arqueológico dos projetos Fazendão e Brumado.

Os trabalhos de prospecção arqueológica foram realizados no mês de junho de 2013. Após a aprovação para a execução verificou-se que a área de ampliação da cava São Luiz já havia sido alvo de um programa específico, realizado pela empresa Sete Soluções e Engenharia Ambiental. O projeto foi encaminhado ao IPHAN em 2010, e que dava continuidade ao Diagnóstico por eles realizado, em 2007.

Desta maneira, as prospecções previstas neste novo projeto concentraram-se nas áreas de ampliação das cavas São Luiz, Almas/Tamanduá e estrada de ligação entre as cavas São Luiz e Tamanduá.

Foram realizados caminhamentos em busca de vestígios da mineração de ouro dos séculos XVIII e XIX. Os pontos do caminhamento estão representados no “Mapa do Caminhamento Realizado para Prospecção Arqueológica do Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão”.



**LEGENDA**

- Vestígio arqueológico
- - - - Trajeto do caminhamento arqueológico
- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Área de Influência Direta (AID)

PONTO	DESCRIÇÃO
1	CURRAL DOS CABRITOS
2	GRUPIARAS
3	CAVIDADE BR-32
4	CAVIDADE BR-34

Área de Influência Indireta (AII)



Título:

**Mapa do Caminhamento Realizado para Prospecção Arqueológica do Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão**

Localização: Catás Altas e Mariana, MG	Escala: 1:26.000	Data: Janeiro/2014	Projeção: UTM - SAD 69 - Zona 23K	Formato: A3
---	---------------------	-----------------------	--------------------------------------	----------------

Elaboração: Total - Geoprocessamento	Fonte: Imagem: GeoEye (2011) e Ortofotografia (2012); Caminhamento e vestígios arqueológicos: Arkaio (2013); Áreas de Influência: Vale S.A. (2013).
---	--

## Resultados Obtidos

A área do Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão abrange três cavas situadas na face leste da serra do Caraça. Toda esta face foi explorada exaustivamente, durante os séculos XVIII e XIX, em busca de ouro.

Na ADA do Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão existem testemunhos do Ciclo do Ouro dentro da área de ampliação da cava São Luiz que já foram identificados e mapeados em detalhe no relatório apresentado em 2010 ao IPHAN. As recomendações do Relatório de Prospecção da Mina de São Luiz (SETE, 2010), indicam a implantação de ações para proteção da estrutura de um mundéu, conhecido localmente como “Curral dos Cabritos”. As ações envolvem a criação de uma área de segurança para a estrutura, controlando o acesso de pessoas não autorizadas e garantindo sua integridade física, além de controle do crescimento de vegetação. Deve ser apresentada também, uma proposta para uso futuro da área, em consonância com as políticas de saúde, segurança e meio ambiente da Vale S.A.



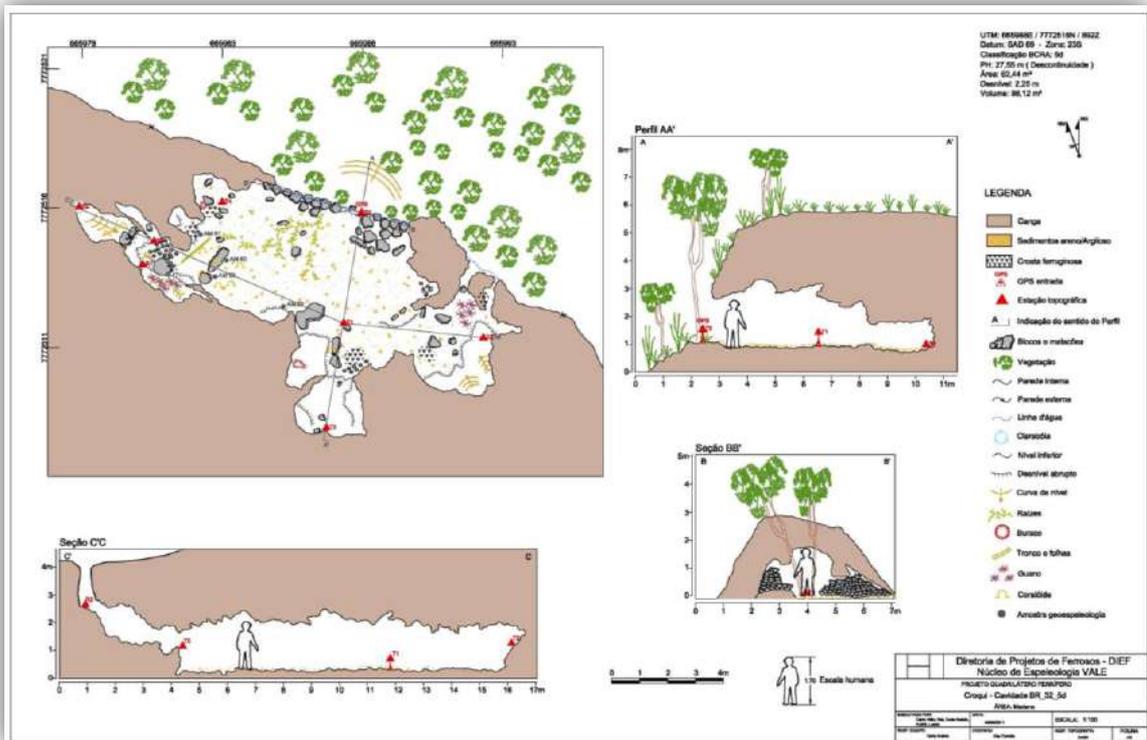
Entrada da cavidade BR\_32



Entrada da cavidade BR\_34

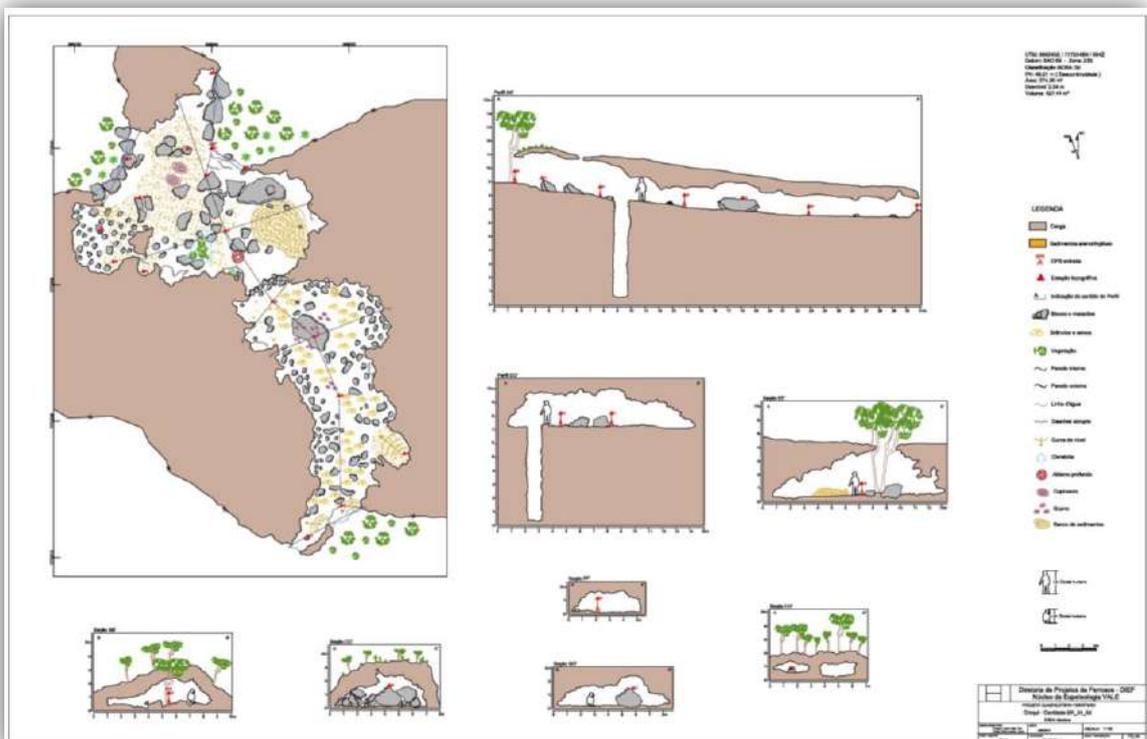
Na ADA, próximo das cavas Tamanduá/Almas não foram observados vestígios de mineração de ouro, apesar de existirem marcas na encosta abaixo da área afetada, ligadas às catas e grupiaras do entorno do Morro da Água Quente. Entretanto, a mineração do ferro desenvolvida em período histórico, já sobrepôs suas marcas de exploração. Na área intermediária entre as cavas Almas/Tamanduá, a drenagem ali existente não tem vestígios de ter sido garimpada e nas encostas que a margeiam foram vistos apenas marcas de retirada de minério de ferro em pequena escala.

Próximo do empreendimento ocorrem duas cavidades descritas em detalhes no relatório espeleológico elaborado pela Spelayon Consultoria ME,”. Uma delas foi identificada como BR\_32, a outra recebeu a identificação de BR\_34. Essas cavidades subterrâneas naturais não apresentam interesse histórico e ou arqueológico.



Fonte: Adaptado de Splayon Consultoria (2013).

Croqui da cavidade BR\_32 elaborado pela equipe envolvida na prospecção espeleológica.



Fonte: Adaptado de Splayon Consultoria (2013).

Croqui da cavidade BR\_34 elaborado pela equipe envolvida na prospecção espeleológica.

Como recomendação do presente programa deve-se adotar um projeto de Educação Patrimonial com objetivo de conscientizar os empregados e contratados da Vale S.A., bem como a comunidade do entorno do empreendimento, sobre a importância da preservação do patrimônio cultural. As atividades de educação patrimonial deverão ser realizadas por uma equipe de profissionais que contenha, além do arqueólogo, profissional da área de educação, conforme instruções da 13ª Superintendência Regional do IPHAN.

A Educação Patrimonial estará inserida dentre as ações de Educação Ambiental do Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão. Estão previstas realizações de palestras junto aos empregados envolvidos no Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão e a comunidade de Morro da Água Quente. Essas palestras serão voltadas para a divulgação de informações sobre o contexto histórico regional, seus produtos humanos e a importância da preservação do patrimônio cultural ali existente.

Deve-se destacar a presença dos vestígios arqueológicos encontrados na região e próximos da Mina de Fazendão. Neste contexto merece ser destacado, mais próximo ao empreendimento, a presença do mundéu, também conhecido como “Curral dos Cabritos” e no âmbito regional, o Aqueduto da Adriana e Fazenda Nossa Senhora dos Remédios.

# MONITORAMENTOS AMBIENTAIS

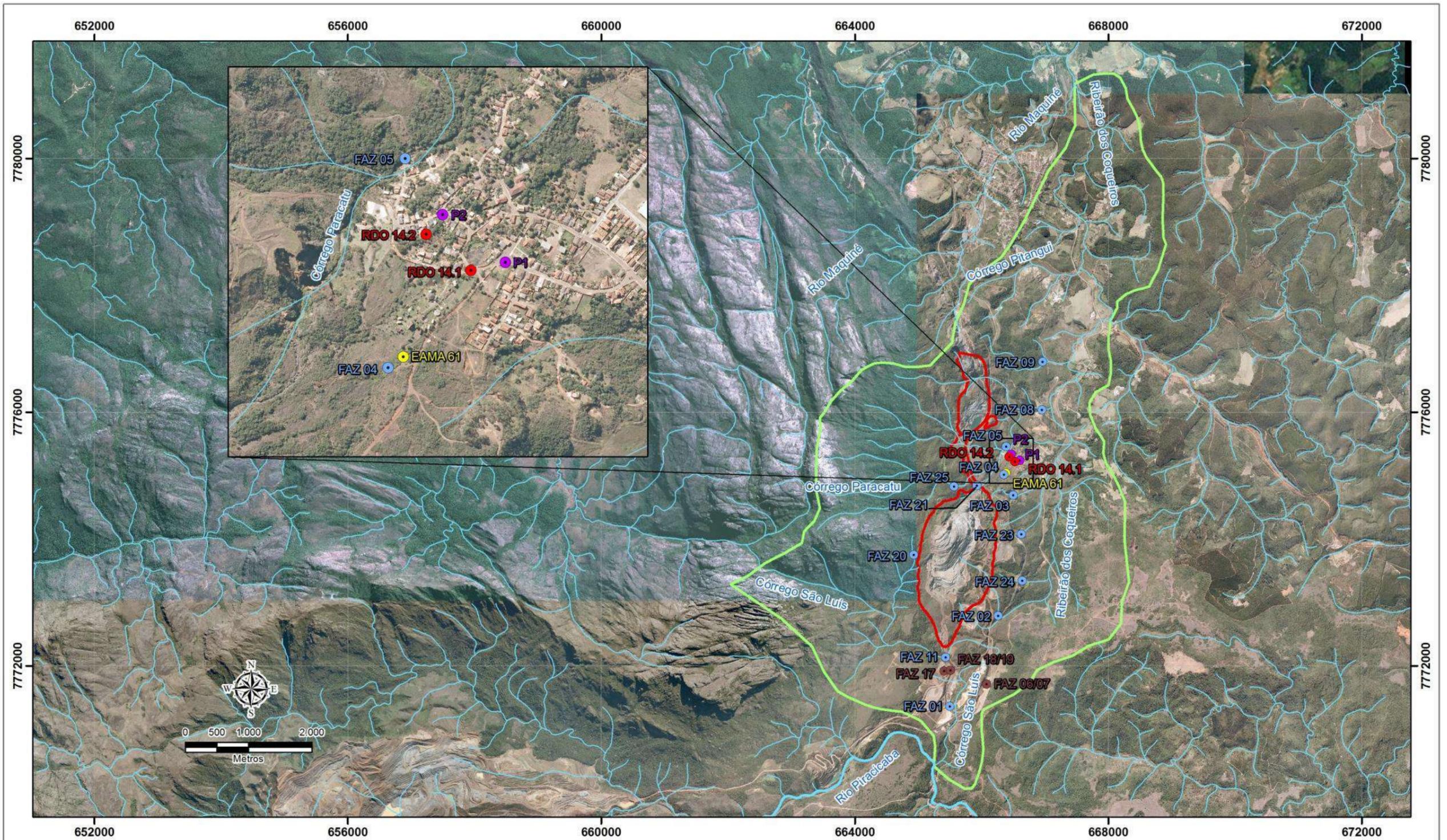
O monitoramento ambiental é um importante instrumento de gestão que permite, por meio da coleta sistemática de dados, identificar e avaliar qualitativa e quantitativamente as possíveis alterações que a atividade de exploração mineral pode exercer, tanto nas questões que envolvem a saúde e o bem estar das populações, quanto para as questões ambientais.

Para cada monitoramento ambiental são atribuídas recomendações normativas que visam à padronização de métodos de coleta e de análise de diversos parâmetros. Além das normatizações técnicas, os instrumentos legais vigentes fixam limites toleráveis para uma série de substâncias ou condições que podem afetar de maneira negativa a saúde pública e os meios físico e biótico.

Neste Item serão apresentados os monitoramentos de Partículas Totais em Suspensão (PTS), Partículas Inaláveis (PM10), de nível de ruído, sismográfico e da qualidade das águas superficiais executados pela Vale S.A. no entorno da Mina de Fazendão. No mapa de título “Localização dos Monitoramentos Ambientais Realizados na Mina de Fazendão”, estão dispostos os pontos de coleta e de medição dos monitoramentos mencionados.

Cabe informar que foram avaliados os dados coletados de janeiro a dezembro do ano de 2010, 2011 e 2012 de janeiro a junho de 2013, ou seja, 42 meses de monitoramentos ambientais.

O mapa a seguir mostra a localização dos monitoramentos ambientais realizados na Mina de Fazendão.



**LEGENDA**

- Ponto de monitoramento de ruído
- Ponto de monitoramento de água superficial
- Ponto de monitoramento sísmográfico
- Ponto de monitoramento de qualidade do ar
- Ponto de monitoramento de efluente líquido
- Drenagem
- Rio Piracicaba
- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Área de Influência Indireta (AII)



<b>Título:</b>			
Localização dos Monitoramentos Ambientais Realizados na Mina de Fazenda			
<b>Localização:</b>	<b>Escala:</b>	<b>Data:</b>	<b>Projeção:</b>
Catas Altas, MG	1:60.000	Janeiro/2014	UTM - SAD 69 - Zona 23K
<b>Formato:</b>	<b>Elaboração:</b>		
A3	Total - Geoprocessamento		
<b>Fonte:</b>			
Imagem: GeoEye (2011); Ortofotografia Vale S.A. (2012); ADA e Pontos de Monitoramento Ambiental: Vale S.A. (2013); Drenagem: Golder, modificado de IGAM (2012); Limites municipais: IBGE (2013).			

## ✓ MONITORAMENTOS DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) E PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10)

Devido as atividades de exploração mineral que ocorrem na Mina de Fazendão, a Vale S.A. monitora sistematicamente a qualidade do ar com o objetivo de avaliar eventuais interferências sobre o o Distrito Morro da Água Quente.

Para controlar as emissões de material particulado, a Vale S.A. utiliza caminhões-pipa para umectação das estradas e vias de acesso à área da mina. Essa medida tem como objetivo contribuir para que a qualidade do ar se mantenha em níveis legalmente adequados para as comunidades mais próximas ao empreendimento.

Durante os anos de 2010 e 2011, o equipamento utilizado pela Vale S.A. no programa de monitoramento era o Amostrador de Grande Volume (AGV-Hi-Vol), código EMMA 01. Nesse período, o indicador ambiental monitorado nessa estação era Partículas Totais em Suspensão (PTS). As amostragens foram realizadas conforme os procedimentos metodológicos contidos na norma ABNT NBR 9547/1997.

A partir de janeiro do ano de 2012, esse monitoramento passou a ser executado pela estação automática de monitoramento da qualidade do ar e meteorologia, EAMA 61. Além do monitoramento de PTS, com o início da operação dessa estação o indicador ambiental Partículas Inaláveis (PM10) também passou a ser monitorado.

O AGV-Hi-Vol utilizado no período de janeiro a dezembro dos anos de 2010 e 2011 no ponto EAMMA 01 no Distrito Morro da Água Quente, bem como a Estação Automática de Monitoramento da Qualidade do Ar e Meteorologia EAMMA 61 que o substituiu a

partir de janeiro de 2012 e se encontra em operação atualmente.

O ponto de monitoramento da qualidade do ar se localiza nas coordenadas UTM 23k 666.389/7.775.037. Segundo a Gerência de Meio Ambiente da Vale S.A., o local adotado para instalação da estação automática é o mesmo que anteriormente se encontrava o AGV-Hi-Vol.



Caminhões-pipa utilizados na aspersão das vias de acesso da mina



AGV-Hi-Vol (EMMA 01).



Estação Automática de Monitoramento da Qualidade do Ar e Meteorologia (EAMA 61).

Fonte: Goder Associates (2011) e Vale S.A. (2012).

À esquerda, o Amostrador de Grande Volume (AGV-Hi-Vol); à direita, a Estação Automática de Monitoramento da Qualidade do Ar e Meteorologia

Durante o período analisado, as concentrações de PTS aferidas no Distrito Morro da Água Quente por meio do AGV-Hi-Vol (EMMA 01) e pela estação automática EAMA 61 apresentaram resultados alinhados aos valores de referência estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 3/1990. A concentração média geométrica anual de PTS no ano de 2010 foi de 27,68  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , em 2011 de 34,63  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , em 2012 foi de 23,51  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  e em 2013 de 20,08  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Todos esses resultados se encontram bem abaixo do limite de 80  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  definidos pela legislação em vigor. Quanto os resultados de PM10, obtidos pela estação automática EAMA 61, a concentração média aritmética anual foi de 15,62  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  no ano de 2012 e 13,57  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  em 2013. Portanto, inferiores ao padrão legal de 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  definido pelo instrumento normativo mencionado.

## ✓ MONITORAMENTO DO NÍVEL DE RUÍDO

O monitoramento do nível de ruído é realizado pela Vale S.A. nas adjacências da Mina de Fazendão com o objetivo de avaliar se a pressão sonora gerada durante o processo de exploração de minério de ferro afeta o conforto acústico da população que vive no Distrito Morro da Água Quente. As medições são realizadas de acordo com a Norma ABNT NBR 10.151/2000.

Para essa avaliação, são realizadas atualmente medições em dois pontos no distrito mencionado, sendo um deles próximo à Igreja Matriz identificado como RDO 14.1 que está localizado nas coordenadas UTM 23k 666.531 / 7.775.219. O outro ponto se encontra na Rua Paracatu, nº 58, é identificado pelo código RDO 14.2 e se localiza na coordenada UTM 23k 666.437 / 7.775.295.



RDO 14.1 – Igreja Matriz



RDO 14.2 – Rua Paracatu, nº 58

Fonte: Limnos Hidrobiologia e Limnologia Ltda. (2011 e 2012).

#### Pontos de monitoramento do nível de ruído

Os pontos onde as medições são realizadas são definidos como presentes em “Área mista predominantemente residencial”. Portanto, os níveis médios de ruído estabelecidos pela Norma ABNT NR 10.151/2000 para essas áreas são de 55 dB(A) para o período diurno e 50 dB(A) para o período noturno.

No ano de 2010, a exceção quanto ao alinhamento com os valores toleráveis definidos pela referida norma ocorreu em dezembro no ponto RDO 14.2 no período noturno. O valor médio aferido foi de 50,35 dB(A), o que indica um desvio de 0,7% em relação ao padrão legal previsto pela legislação vigente. Nos demais meses, os níveis médios obtidos se mantiveram ajustados com o padrão legal.

No ano de 2011, os dois pontos monitorados apresentaram no período noturno do mês de setembro resultados fora do índice definido pela norma. No ponto RDO 14.1, o resultado obtido foi de 50,25 dB(A), o que indica um acréscimo de 0,5% acima do limite definido pelo instrumento normativo. No ponto RDO 14.2, o resultado foi de 50,80 dB(A) e aponta um acréscimo de 1,6% acima do padrão legal.

Em 2012, no período noturno, o ponto RDO 14.2 apresentou no mês de junho um nível médio de ruído de 50,35 dB(A), o que representa para esse período um desvio de 0,7% em relação à norma técnica. Nas demais medições, os valores se encontram alinhados com o instrumento normativo.

No intervalo de janeiro a junho de 2013, o ponto RDO 14.2 obteve valores fora do padrão legal nos meses de março e junho, no período noturno e diurno respectivamente. No período noturno, o nível médio de ruído foi de 50,60 dB(A), indicando um desvio de 1,2% em relação ao padrão legal, enquanto no período diurno, o nível médio de ruído foi de 56,30 dB(A), o que representa um acréscimo de 2,3% em relação ao limite definido para “Área mista, predominantemente residencial” especificado pela Norma ABNT NBR 10.151/2000.

Cabe informar que, segundo os relatórios conclusivos da empresa responsável pelas medições (Limnos Hidrobiologia e Limnologia Ltda.), os pontos onde foram realizadas as medições diurnas e noturnas sofreram influências de ruídos das águas de um riacho e de uma bica d’água existentes nas proximidades dos pontos monitorados, da ação do vento, da vocalização de animais silvestres, de latidos de cães, bem como de ruídos provenientes de atividades antrópicas, como trânsito de veículos e a circulação de transeuntes.

## ✓ MONITORAMENTO SISMOGRÁFICO

Para avaliar os possíveis efeitos causados pelas detonações que ocorrem na Mina de Fazendão, a Vale S.A. mantém dois pontos de monitoramento sismográfico localizados no Distrito Morro da Água Quente. Os pontos de monitoramento são identificados pelos códigos P1 (Igreja Matriz) e P2 (Rua Paracatu, nº 58), eles se localizam nas coordenadas UTM 23k 666.604 / 7.775.236 e 666.472 / 7.775.336 respectivamente.



P1 – Próximo à Igreja Matriz.



P2 – Rua Paracatu, nº 58.

Fonte: Sequência Engenharia Projetos e Meio Ambiente Ltda. (2010 e 2011).

### Pontos de monitoramento sismográfico

O monitoramento sismográfico seguiu as normatizações técnicas definidas pela Norma ABNT NBR 9653/2005 – *Guia Para avaliação dos efeitos provocados pelo uso de explosivos nas minerações em áreas urbanas – Procedimento*. De acordo com essa norma, para avaliar os efeitos provocados pelo uso de cargas explosivas nos empreendimentos minerários, são estabelecidos dois parâmetros a serem monitorados: a velocidade máxima de partícula, que corresponde ao limite de 15 mm/s e, a pressão acústica, cujo valor limite é 100 Pascais (Pa) o equivalente a 134 decibéis (dBL).

Segundo a Sequência Engenharia (2010), foram monitorados 190 desmontes de rochas no ano de 2010, sendo 84 no primeiro semestre e 106 no segundo. Nesse ano, os valores registrados nas medições, tiveram como origem o microfone do equipamento, o que indica que a pressão acústica foi a responsável pelo acionamento do sismógrafo e não a vibração do terreno. No entanto os resultados desse parâmetro não ultrapassaram os valores orientadores da norma ANBT NBR 9653/2005.

No ano de 2011, os dois semestres totalizaram 294 monitoramentos de desmontes de rochas, distribuídos da seguinte forma: 126 executados no primeiro semestre e 168 no segundo. De acordo com a Sequência Engenharia (2011), nesse ano os valores obtidos para os dois parâmetros monitorados estiveram alinhados àqueles preconizados pela norma ANBT NBR 9653/2005.

Em 2012, foram realizados 347 monitoramentos de desmontes de rochas, sendo 140 no primeiro semestre e 207 no segundo. Dos 74 eventos sísmicos registrados no primeiro semestre, o de maior valor detectado foi igual a 0,67 mm/s no mês de março. No segundo semestre de 2012, dos 110 registros detectados, o de maior magnitude foi de 0,70 mm/s, valor atribuído ao mês de outubro, e a pressão acústica nesse mesmo mês registrou o valor de 138 dBL, o valor tolerável pela norma ANBT NBR 9653/2005 é de 134 dBL (SEQUÊNCIA ENGENHARIA, 2012).

Durante o primeiro semestre de 2013, foram monitorados 111 desmontes de rochas na Mina de Fazendão. De acordo com os dados disponibilizados pela Vale S.A., no período em questão não houve o acionamento do sismógrafo durante as medições. Portanto, não ocorreram registros a partir da Velocidade de Vibração de Partícula de Pico (PPV), bem como de pressão acústica superiores àqueles preconizados pela norma ANBT NBR 9653/2005.

## ✓ MONITORAMENTO DE QUALIDADE DE ÁGUA SUPERFICIAL

Este item trata do monitoramento de qualidade de água superficial executado no entorno da Mina de Fazendão. A análise das amostras coletadas, tem como objetivo verificar a qualidade da água superficial a jusante da área de operação da referida mina. Os parâmetros indicadores analisados, são norteados por limites e normas definidos pela Resolução CONAMA n° 357/2005 e pela Deliberação Normativa Conjunta CERH/COPAM-MG n° 01/2008. É pertinente informar que a Mina de Fazendão dispõe de sistemas de controle ambiental, como estação de tratamento de efluente sanitário (ETE), estação de tratamento de efluentes oleosos (ETEO) entre outros. As condições e padrões de lançamento de efluentes são estabelecidos pela Resolução CONAMA n° 430/2011.

Em função das atividades que ocorrem na Mina de Fazendão, atualmente a Vale S.A. mantém uma rede de monitoramento com treze pontos de coleta no seu entorno. Essa rede permite acompanhar a eficiência dos sistemas de controle ambiental implantados na mina e tem por objetivo verificar a qualidade da água superficial a jusante da sua área de operação, bem como subsidiar ações corretivas para eventuais desvios em relação ao padrão legal que porventura possam estar relacionados às suas atividades.

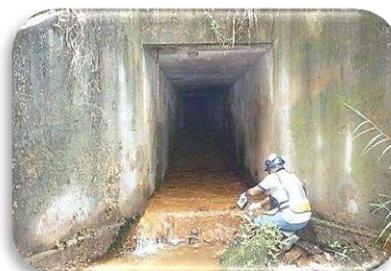
Após a coleta de amostras de água, em laboratório são avaliados diversos parâmetros físico-químicos e hidrobiológicos de qualidade de água superficial.



Ponto FAZ01



Ponto FAZ02



Ponto FAZ24



Ponto FAZ25

Registro fotográfico de alguns dos pontos de coleta que compõem a rede de monitoramento de qualidade de água superficial no entorno da Mina de Fazendão

Localização dos pontos de monitoramento de água superficial – Mina de Fazendão

Identificação	Código	UTM m E	UTM m N
* Córrego Fazendão, afluente do rio Piracicaba sob a ferrovia	FAZ01	665.505	7.771.361
Ribeirão dos Coqueiros, a montante da ferrovia	FAZ02	666.263	7.772.789
** Córrego Lavra Azul, a jusante da mina e da ferrovia	FAZ03	666.505	7.774.689
Córrego Paracatu, a montante do Distrito de Morro da Água Quente	FAZ04	666.357	7.775.014
*** Córrego do Mosquito, a montante do Distrito Morro da Água Quente	FAZ 05	666.393	7.775.454
*** Córrego do Mosquito, a jusante do Distrito Morro da Água Quente, no vertedouro da barragem	FAZ 08	666.956	7.776.033
**** Córrego Praia Preta, próximo à estrada MG 129	FAZ 09	666.965	7.776.790
Córrego São Luís, a montante do quiosque	FAZ 11	665.436	7.772.134
Córrego São Luís, a montante da cava	FAZ 20	664.934	7.773.746
Afluente da margem direita do Córrego Paracatu	FAZ 21	665.929	7.774.841
Jusante da futura PDE 1B	FAZ 23	666.631	7.774.075
Jusante da futura PDE 1A	FAZ 24	666.646	7.773.344
Córrego Paracatu.	FAZ 25	665.569	7.774.827

\* Nome popular, de acordo com a carta topográfica do IBGE Folha SF.23-X-B-I-1 o ponto está localizado no córrego São Luís.  
 \*\* Nome popular, de acordo com a carta topográfica do IBGE Folha SF.23-X-B-I-1 o ponto está localizado em um dos afluentes do ribeirão dos Coqueiros.  
 \*\*\* Nome popular, de acordo com a carta topográfica do IBGE Folha SF.23-X-B-I-1 o ponto está localizado no córrego Paracatu.  
 \*\*\*\* Nome popular, de acordo com a carta topográfica do IBGE Folha SF.23-X-B-I-1 o ponto está localizado em um dos tributários do ribeirão dos Coqueiros.

Além do monitoramento de qualidade de água superficial, a Vale S.A. também monitora os efluentes líquidos gerados pelo empreendimento e os trata por meio de sistemas de controle ambiental, como filtro anaeróbio, estação de tratamento de efluentes oleosos (ETEO) e estação de tratamento de efluente sanitário (ETE).

Sistemas de controle ambiental, códigos dos pontos e suas respectivas coordenadas geográficas

Sistema	Código	UTM m E	UTM m N
Filtro anaeróbio	FAZ06 / Entrada	666.081	7.771.711
	FAZ07 / Saída		
ETEO	FAZ17	665.410	7.771.918
ETE	FAZ18 / Entrada	665.515	7.771.928
	FAZ19 / Saída		

Fonte: Vale S.A. (2013).



FAZ06 / Entrada – Filtro anaeróbio



FAZ07 / Saída – Filtro anaeróbio



FAZ17 - ETEO



FAZ18 / Entrada - ETE



FAZ19 / Saída - ETE

Fonte: Vale S.A. (2013).

#### Sistemas de tratamento de efluentes líquidos – Mina de Fazendão

De modo geral, foram observados que alguns parâmetros físico-químicos de qualidade de água superficial estiveram fora do padrão legal estabelecido pela instrumento normativo em vigor. Ferro solúvel e manganês total foram os mais recorrentes, porém, a Mina de Fazendão encontra-se inserida nos limites do Quadrilátero Ferrífero, região amplamente reconhecida pela presença de rochas que contêm minério de ferro, ao qual o manganês está associado. Dessa forma, as características locais favorecem as concentrações elevadas de ferro e manganês nos cursos d'água por meio de contribuição natural. Além dos parâmetros citados anteriormente, também verificou-se a não conformidade para coliformes termotolerantes, cor verdadeira, DBO, fenóis totais, oxigênio dissolvido, pH, sólidos dissolvidos totais, sólidos suspensos totais, turbidez e surfactantes.

Com relação aos parâmetros hidrobiológicos, segundo a Limnos Hidrobiologia e Limnologia Ltda. (2013), empresa responsável pelo monitoramento na ocasião, os resultados de fitoplâncton, zooplâncton e zoobentos demonstraram que ocorre uma variação sazonal nos pontos monitorados pela Mina de Fazendão. Os índices de diversidades de organismos encontrados classificaram a maioria dos ambientes como de “médio estresse” a “alto estresse”.

#### ✓ MONITORAMENTO HIDROGEOLÓGICO DA MINA DE FAZENDÃO

A Mina de Fazendão encontra-se inserida em uma área que apresenta certas particularidades nos aspectos relacionados à hidrogeologia, apresentando uma surgência de água hipotermal proveniente

da dinâmica hidrogeológica da região. Em virtude dessas características, a Vale S.A. vem realizando o monitoramento e simulando o modelamento hidrogeológico numérico da área de interesse.

De acordo com o Decreto-Lei nº 7.841 – Código de Águas Minerais, de 8 de agosto de 1945, Capítulo VIII, art. 36, § 2º, que dispõe sobre a classificação das fontes de água mineral quanto à temperatura. São consideradas fontes hipotermiais, quando sua temperatura estiver compreendida entre 25°C e 33°C.

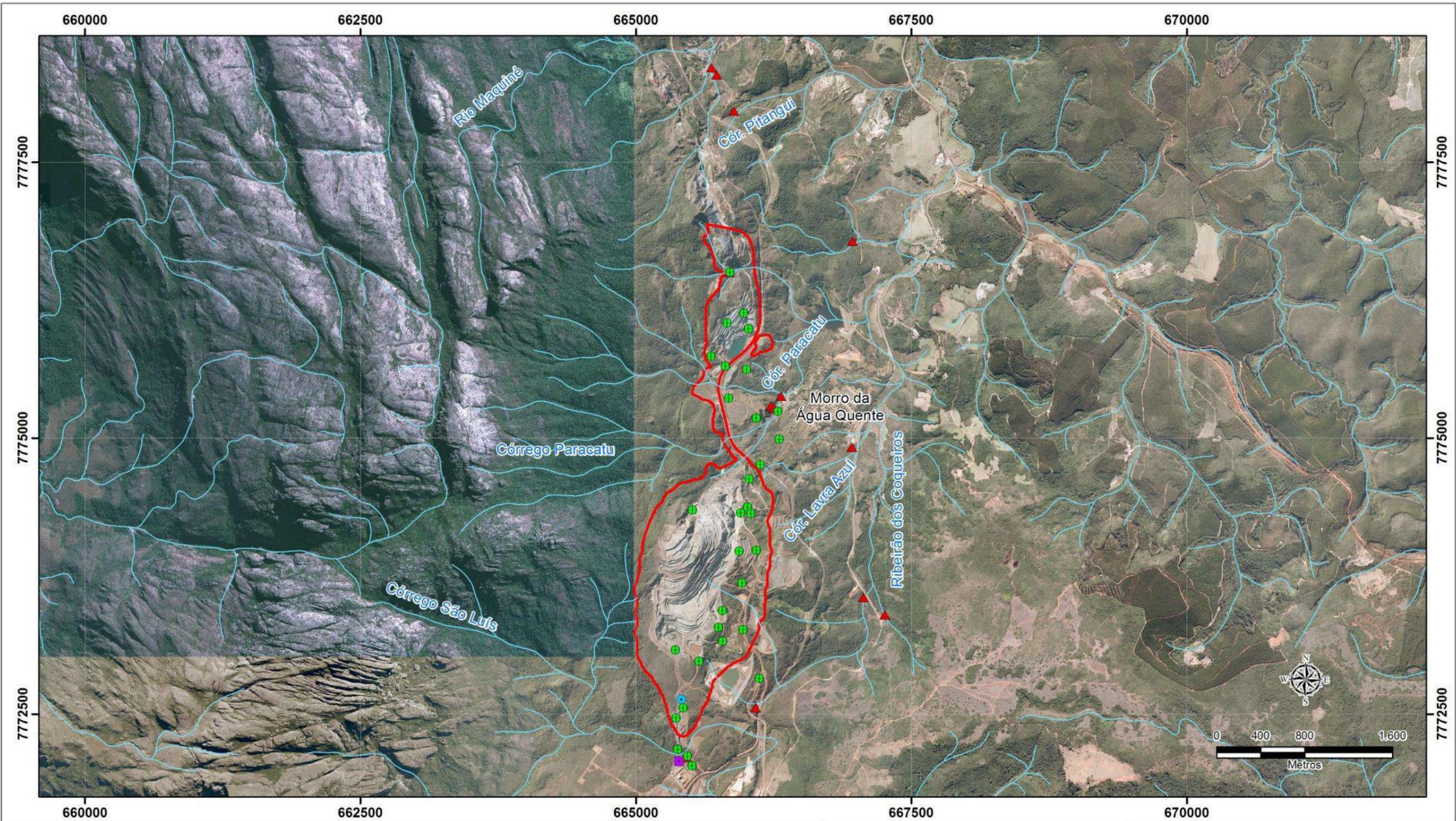
Inicialmente as considerações acerca da hidrogeologia na região da mina foram feitas no trabalho intitulado “Estudos de Estabilização e Reabilitação do Morro da Água Quente”, elaborado pela empresa Geoestrutural no ano de 2000. Em 2005, foi elaborado pela empresa Golder Associates Ltda. o trabalho de “Cadastramento de Nascentes e Definição da Malha de Monitoramento das Vazões e Qualidade das Águas da Mina de Fazendão”.

Com intuito de complementar as proposições efetuadas no trabalho da Golder, foi elaborado o projeto executivo dos vertedouros de monitoramento da Mina de Fazendão pela empresa VOGBR Recursos Hídricos & Geotecnia Ltda. No início do ano de 2006, foi iniciada a construção da rede de monitoramento das vazões em cursos d’água na área de entorno do empreendimento. Posteriormente, em 2007, foi concluído o trabalho intitulado “Modelo Hidrogeológico Computacional para a Mina de Fazendão”, executado em regime permanente utilizando os dados do monitoramento existentes até então. Em 2011, foi recalibrado o modelo numérico hidrogeológico com os dados do monitoramento acumulados até o primeiro semestre do corrente ano. Em 2012, foi elaborado o trabalho de caracterização isotópica das águas subterrâneas em áreas de mineração de ferro do sinclinal Gandarela, Água Limpa e região de Mariana, no qual amostras na região da Mina de Fazendão foram trabalhadas.

Segundo a Vale S.A., atualmente as informações hidrogeológicas da Mina de Fazendão consistem no monitoramento das precipitações pluviométricas por meio de leituras diárias do pluviômetro do tipo *Ville de Paris*, que acumula uma base de dados desde o ano de 2002, no monitoramento mensal de 39 indicadores do nível d’água distribuídos nas áreas de lavra da mina e no monitoramento de 15 vertedouros existentes nos cursos d’água ao redor da mina para monitoramento de sua vazão. O mapa de título “ Instrumentos de Monitoramento Hidrogeológico da Mina de Fazendão” indica a localização dos instrumentos em relação à área da cava atualmente licenciada e da área proposta para ampliação do empreendimento requerido neste relatório.

Vale destacar que em 2008 foi iniciada a perfuração de um poço pioneiro por meio de autorização concedida pelo IGAM. Em seguida, foi solicitada a outorga do referido poço para pesquisa hidrogeológica. Em 20 de julho de 2013, foi concedida à Vale S.A. a outorga de operação do poço tubular para pesquisa hidrogeológica, nas coordenadas geográficas UTM 665.412 m E e 7.772.634 m S. O número da Portaria é 1.641/2013, com validade de cinco anos e vazão outorgada de 96 m³/h.

O mapa adiante retrata a localização dos instrumentos de monitoramento hidrogeológico da Mina de Fazendão.



<b>LEGENDA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: purple;">■</span> Pluviômetro</li> <li><span style="color: blue;">●</span> Poço de pesquisa hidrogeológica</li> <li><span style="color: green;">●</span> Piezômetro</li> <li><span style="color: red;">▲</span> Vertedouro</li> <li><span style="color: cyan;">—</span> Drenagem</li> <li><span style="border: 2px solid red; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> Área Diretamente Afetada (ADA)</li> </ul>	<b>Localização</b> 				
	<b>Título:</b> <b>Instrumentos de Monitoramento Hidrogeológico da Mina de Fazenda</b>				
<b>Localização:</b> Catas Altas e Mariana, MG	<b>Escala:</b> 1:35.000	<b>Data:</b> Abril/2014	<b>Projeção:</b> UTM - SAD 69 - Zona 23K	<b>Formato:</b> A3	
<b>Elaboração:</b> Total - Geoprocessamento		<b>Fonte:</b> Imagem: GeoEye (2011) e Ortofotografia (2012); Drenagem: IGAM, modificado por Golder (2012); ADA, Pluviômetro, Poço, Piezômetro e Vertedouro: Vale S.A. (2013).			

Os indicadores do nível d'água estão distribuídos nas áreas de lavra e ao seu redor visando cobrir toda a sua extensão das formações ferríferas aflorantes, bem como as rochas encaixantes presentes na área. Alguns instrumentos foram instalados entre as áreas de lavra e o Distrito Morro da Água Quente, mais precisamente na região da antiga pêra ferroviária, visando monitorar a situação do nível d'água o mais próximo possível da área da surgência de água hipotermal existente no referido distrito. Tais instrumentos são confeccionados utilizando principalmente os furos de sondagem destinados à pesquisa mineral. Tais furos são feitos em diâmetro de quatro polegadas e revestidos com tubos de PVC de 1" ou 3/4" no espaço anelar entre a parede do furo e o tubo de PVC e é utilizada areia selecionada para o preenchimento desse volume.

O pluviômetro do tipo *Ville de Paris* se encontra instalado próximo ao escritório central. Nesse instrumento é feito o registro da incidência do volume de chuvas a partir de leituras diárias. Os registros remontam ao ano de 2002, quando foi instalado o instrumento.

Para o monitoramento das vazões dos cursos d'água, foram instalados vertedouros a partir do ano de 2007, com o objetivo de criar uma base de dados necessária para alimentar os trabalhos de modelagem numérica hidrogeológica.

Segundo a Vale S.A., a rede de monitoramento foi incrementada ao longo dos anos agregando novos indicadores de nível d'água em áreas até então descobertas, principalmente no espaço entre o empreendimento e o Distrito de Morro da Água Quente.

As águas subterrâneas da Mina de Fazendão estão associadas principalmente ao aquífero existente nas formações ferríferas bandadas da Formação Cauê, onde se encontra inserida a cava São Luiz, objeto de lavra da Mina de Fazendão.

Os indicadores de nível d'água existentes na área da mina demonstram que na porção sul da cava São Luiz o nível d'água se encontra na cota 903 m, na porção central na cota 972 m e na porção norte na cota 900 m.

O Relatório do Programa de Monitoramento Hidrogeológico da Mina de Fazendão de janeiro de 2013 concluiu que até aquele momento, devido à inexistência de atividades de rebaixamento do nível d'água, foram observadas somente oscilações naturais nos dados obtidos na rede de monitoramento do nível d'água e das vazões em cursos d'água causadas pelas variações climáticas sazonais.

## ✓ MONITORAMENTO DE FAUNA DA MINA DE FAZENDÃO

A Vale S.A. mantém estudos sobre as faunas terrestre e aquática na região do Complexo Mariana, que abrange as minas de Fábrica Nova, Timbopeba, Alegria e Fazendão. Entre essas, a Vale faz a gestão do Programa de Monitoramento de Fauna, que vem sendo conduzido na área da Mina de Fazendão desde 2010, em resposta ao Parecer Único do órgão ambiental competente.

O monitoramento de fauna da Mina Fazendão vem sendo conduzido pela equipe técnica da Bioma Meio Ambiente Ltda. Esse monitoramento consiste na realização de duas campanhas de campo anuais (período chuvoso e de estiagem) para o levantamento de dados sobre os grupos da fauna terrestre (insetos, anfíbios, répteis, aves e mamíferos) e aquática (peixes), com a finalidade de gerar conhecimento sobre os animais da área de implante da Mina de Fazendão.

Para o monitoramento da fauna nas áreas da Mina de Fazendão foram definidas quatro regiões: Tamanduá (FAZ01), Dique Paracatu (FAZ02), Mina do Canga (FAZ03) e Córrego Itabira (FAZ04) onde foram realizados de forma padronizada as amostragens dos animais.

Abaixo, segue as metodologias aplicadas para cada grupo da fauna durante o monitoramento na Mina de Fazendão.

## PEIXES

Foram selecionados dois artifícios de captura de peixes, sendo uma passiva e outra ativa, com utilização de forma padronizada em todas as áreas amostrais.

Como forma passiva de captura foi utilizada uma armadilha denominada Matapí ou Jequi. Três Matapís foram colocados em cada área no período da tarde e retirados no período da manhã do dia seguinte, perfazendo um total de aproximadamente 15 horas submersos. Eles foram iscados com carne enlatada para atrair os peixes circundantes.



Disposição da armadilha no curso d'água



Detalhe das armadilhas de Jequis



Metodologia aplicada do tipo rapiché para o estudo dos peixes

Como forma ativa de captura foi utilizada o Rapiché ou Puçá, com boca aproximada de 0,25 m<sup>2</sup>. Em cada área foram realizados 100 lances, sendo os locais escolhidos de forma aleatória dentro do corpo d'água.

Após a captura dos indivíduos, os exemplares foram separados por área e por petrecho, conservados em solução de formol comercial em concentração de 10% e levados para o laboratório, onde foram identificados e mensurados quanto ao Comprimento Padrão em cm, e ao Peso Corporal em gramas.

## INSETOS

Para o estudo dos dípteros, foram utilizados dois métodos de captura: armadilha luminosa CDC e armadilha luminosa *Shannon*.

As armadilhas luminosas do tipo CDC foram utilizadas para captura de insetos noturnos, sendo instalada uma por cada estação amostral ao final do primeiro dia de monitoramento. Elas permaneceram ligadas continuamente e foram retiradas no quarto dia de amostragem. A luz atrai o inseto que é capturado ao ser sugado por um pequeno ventilador e preso dentro de uma rede.

A armadilha *Shannon* foi utilizada no período crepuscular, a partir do pôr do sol, durante duas horas, sendo uma noite em cada área amostral. Esse tipo de armadilha é construído com tela de material sintético e lembra uma barraca de camping. No alto da armação existe uma gaiola que recebe os insetos coletados.



Figura ilustrativa da armadilha luminosa do tipo CDC

Todos os indivíduos capturados foram armazenados em potes plásticos com pedras de naftalina para sua conservação. Após serem encaminhadas ao laboratório, as amostras foram triadas e os organismos de interesse, preparados e montados para se proceder à identificação.

Os espécimes capturados e preparados foram identificados e serão tombados na coleção de entomologia do Museu de Ciências Naturais da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.

## ANFÍBIOS E RÉPTEIS



Figura ilustrativa da armadilha de interceptação-e-queda

Para o monitoramento das espécies de anfíbios e répteis, foram adotadas metodologias de amostragem *in situ* (no lugar): armadilha de interceptação-e-queda (*Pitfall Traps*) e Procura Ativa e Auditiva Limitada por Tempo.

As armadilhas do tipo *Pitfall Traps* consistem em recipientes (baldes de 60 litros) enterrados e com a boca nivelada ao solo, interligados por uma cerca guia (lona). Em cada *Pitfall* foi constituído por 10 baldes separados em uma distância de 10 metros entre si, interligados por 100 metros de cerca guia.

A Procura Ativa e Auditiva Limitada por Tempo compreende em incursões noturnas entre 18h e 21h em áreas com potencial para ocorrência de indivíduos de anfíbios e répteis (ribeirões, lagoas, interior de matas, etc.) em um período de uma hora.

Os indivíduos de interesse especial para elucidar dúvidas em relação ao seu nome científico foram coletados para posterior identificação e tombamento na coleção herpetológica do Museu de Ciências Naturais PUC-Minas.

## AVES

Foram usadas duas metodologias principais de amostragem para o levantamento de espécies: censo por ponto fixo e captura em redes de neblina.

Para o levantamento de espécies por meio do censo por ponto fixo foram utilizados 20 pontos, distribuídos nas áreas amostrais. Durante a amostragem, o pesquisador se mantém no local determinado realizando a tomada de dados de todas as espécies vistas e ouvidas. Assim, preferencialmente, optou-se por realizar essas atividades apenas na parte da manhã. O tempo de permanência em cada ponto de amostragem foi de 20 minutos.

O uso de rede de neblina se constitui em um método bastante utilizado para a amostragem de aves que ocorrem em ambientes florestais, especialmente para o grilo dos pássaros. Para a captura das espécies foram utilizadas 10 redes (malha 19 mm, comprimento 12 m e altura 3 m) nas áreas amostrais da Mina de Fazendão. As redes, em todos os pontos amostrais, permaneceram abertas no período da manhã, das 6h às 10h. Os indivíduos capturados foram soltos no mesmo local da captura, após a identificação da espécie e a coleta de dados biométricos.



Figura ilustrativa da metodologia de rede de neblina

## MAMÍFEROS

Pra o grupo dos mamíferos as metodologias foram distintas para os diferentes grupos: pequeno porte, médio/grande porte e mamíferos voadores (morcegos).

Para o grupo dos pequenos mamíferos (roedores) foram utilizadas metodologias de captura do tipo gaiolas. Em cada área foram utilizadas 30 armadilhas em uma trilha de 300 metros. As armadilhas foram iscadas com um pedaço de abacaxi e um chumaço de algodão com óleo de fígado de bacalhau (Emulsão Scott). As armadilhas foram vistoriadas diariamente pela manhã e as iscas trocadas sempre que necessário. Além desse método, foram realizadas capturas pelo método de armadilhas de interceptação-e-queda (*Pitfalls traps*) descritas no grupo dos anfíbios e répteis.



Figura ilustrativa da metodologia de gaiola

Para o grupo de mamíferos de médio e grande porte foram utilizados censos populacionais diurnos nas áreas de amostragem visando aos registros diretos (visualizações) e indiretos (vocalizações, pegadas, fezes e carcaças), além da instalação de armadilhas fotográficas.

Para realização dos censos, cada estação amostral foi percorrida duas vezes por campanha, em dias não consecutivos, a uma velocidade de aproximadamente 1 km/hora, com início por volta das 6h da manhã.

Em adição, foram instaladas duas armadilhas por área amostral, totalizando oito armadilhas fotográficas, ligadas continuamente desde sua instalação até a manhã do quinto dia de amostragem. A escolha da localização de cada armadilha foi baseada na presença de trilhas naturais produzidas pelo deslocamento constante dos próprios animais e na presença de locais de forrageamento, como locais próximo de árvores em frutificação. Essa armadilha apresenta sensores de presença que dispara automaticamente quando um animal passa por ela.

Para o monitoramento dos morcegos na Mina de Fazendão, foram utilizadas redes de interceptação de voo (redes de neblina) instaladas nas áreas amostrais. Os animais capturados nas redes foram retirados e acomodados em sacos de pano. Posteriormente, foram obtidas as seguintes informações morfológicas: comprimento do antebraço, pé, orelha, peso corpóreo, sexo e condição reprodutiva.



Figura ilustrativa da armadilha fotográfica

# IMPACTOS AMBIENTAIS

Neste item são identificados e avaliados os impactos ambientais sobre os meios físico, biótico e socioeconômico decorrentes das atividades previstas para serem desenvolvidas nas etapas de planejamento, implantação, operação e fechamento do Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão. Para efetuar esse procedimento, buscou-se, sempre que possível, relacionar as características do empreendimento com as áreas de influência e com os resultados dos diagnósticos para definir a abrangência espacial ou alcance dos impactos, bem como a magnitude como os diversos elementos podem ser alterados em função das fases do projeto.

## FASE DE PLANEJAMENTO

### ✓ MEIO FÍSICO

Não são previstos impactos ambientais ao meio físico na fase de planejamento do Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão.

### ✓ MEIO BIÓTICO

Não foram previstos possíveis impactos à flora e à fauna durante a fase de planejamento do Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão.

### ✓ MEIO SOCIOECONÔMICO

#### AUMENTO DE EXPECTATIVA E ANSIEDADE FRENTE À MANUTENÇÃO DA MÃO DE OBRA ATUAL PARA O PROJETO DE AMPLIAÇÃO DA CAVA DA MINA DE FAZENDÃO

Os resultados obtidos no diagnóstico ambiental realizado indicam que existem diferentes situações que podem ser traduzidas em expectativa e ansiedade na população em razão da continuidade das atividades da mina. Neste sentido, a simples expectativa do projeto pode influenciar no cotidiano das comunidades da AID e AII, tendo como consequência um aumento na ansiedade da população frente à manutenção dos empregos derivados da operação da mina.

No entanto, este impacto foi avaliado como negativo e sua magnitude foi considerada moderada, se forem adotadas medidas adequadas para conter os efeitos diretos da atividade como a divulgação de informações a partir de um Programa de Comunicação Social que esclareça as dúvidas geradas, elevando o nível de conhecimento da população sobre o Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão requerido neste estudo.

## FASE DE IMPLANTAÇÃO

### ✓ MEIO FÍSICO

#### ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO AR

A alteração da qualidade do ar por meio de emissões atmosféricas está associada ao revolvimento de terra que ocorrerá por meio da utilização de caminhões, máquinas ou equipamentos pesados movidos a combustíveis fósseis. A movimentação de máquinas e veículos por vias não pavimentadas pode desprender material não consolidado, emitindo particulados. Além disso, estes equipamentos e máquinas, além de gerar poeira em suas atividades, emitem gases (CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, entre outros) em seu funcionamento.

A alteração da qualidade do ar devido às emissões de material particulado pode afetar a saúde, a segurança e o bem-estar da população do entorno, bem como ocasionar danos à flora e à fauna, aos materiais e ao meio ambiente em geral. Devido a esse fato, a alteração é considerada de natureza negativa. Sua magnitude é considerada alta.

#### ALTERAÇÃO DOS NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA

A alteração dos níveis de pressão sonora pode estar associada à geração de ruídos decorrentes da movimentação e operação dos equipamentos, máquinas e veículos durante as atividades relacionadas à implantação do projeto. Entre essas atividades incluem-se principalmente as obras necessárias à ampliação da estrada de ligação.

A alteração dos níveis de pressão sonora devido às emissões de ruído pode afetar a saúde, a segurança e o bem-estar da população do entorno. Devido a esse fato, a alteração é considerada de natureza negativa. Sua magnitude é considerada moderada.

#### ALTERAÇÃO DA PAISAGEM E DO RELEVO

As atividades envolvidas na implantação do Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão produzirão novas conformações paisagísticas, marcadas pela preparação para a ampliação da cava São Luiz, para a reativação das cavas Almas e Tamanduá e por abertura ou alargamento de vias, que causarão alterações nas características do solo, do relevo e da paisagem. Devido à proximidade do projeto à encosta da serra do Caraça, patrimônio natural da região, esse impacto merece atenção especial.

A alteração da paisagem e do relevo pode afetar o conforto visual e o bem-estar da população do entorno e de transeuntes. Devido a esse fato, a alteração é considerada de natureza negativa. Sua magnitude é considerada alta.

#### ALTERAÇÃO DA MORFOLOGIA FLUVIAL POR DESVIO DO CURSO NATURAL DE UM AFLUENTE DO CÓRREGO PARACATU

Durante a fase de implantação do Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão está previsto o desvio do curso natural de um afluente da margem esquerda do córrego Paracatu, o que irá configurar o impacto da alteração da morfologia fluvial.

A alteração da morfologia fluvial devido a motivos operacionais da cava afeta a fauna, a flora e os fatores abióticos na área de onde o curso d'água é desviado e a jusante dessa área, resultando em uma situação diferente da natural. Esse impacto é considerado de natureza negativa. Sua magnitude é considerada alta.

### **ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS**

A alteração da qualidade das águas superficiais refere-se principalmente à potencialidade do aumento de sólidos suspensos e de assoreamento dos cursos d'água por meio do carreamento de sedimentos nos corpos hídricos. Esses sedimentos serão gerados por meio da movimentação e exposição de substratos desagregados dos solos, e estarão sujeitos a serem carreados para as drenagens adjacentes. Isso porque as ações essenciais à realização deste projeto serão efetuadas com o auxílio de equipamentos mecânicos do tipo escavadeiras, tratores e carregadeiras, entre outros, que em suas operações movimentam terra e oferecem condições de carreamento de material inconsolidado para as drenagens a jusante. Entre essas ações incluem-se principalmente as obras necessárias à ampliação da estrada de ligação.

A alteração da qualidade das águas superficiais poderá ocorrer devido ao carreamento de material particulado inconsolidado e/ou oleosos aos cursos d'água, o que significaria uma deterioração da sua qualidade ambiental. Por esse motivo, o impacto é considerado de natureza negativa. Sua magnitude é considerada alta.

### **ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO SOLO E ÁGUAS POR RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES LÍQUIDOS**

A possível alteração da qualidade do solo e da água por resíduos sólidos e efluentes líquidos durante a fase de implantação pode ser proveniente da geração de resíduos e efluentes pelos funcionários, máquinas e veículos envolvidos principalmente com as obras de ampliação da estrada de ligação e de implantação do sistema de drenagem das fundações das PDEs que serão conformadas no interior das cavas. Esses resíduos, se manuseados ou armazenados de maneira inadequada, podem causar contaminação das águas e do solo.

A alteração da qualidade do solo e água por resíduos sólidos e efluentes líquidos representa um impacto indesejado, uma vez que pode prejudicar a qualidade ambiental. Por esse motivo, o impacto é considerado de natureza negativa. Sua magnitude é considerada alta.

### **ALTERAÇÃO DA CONDIÇÃO DE ESTABILIDADE GEOTÉCNICA**

As atividades de decapeamento e movimentação de solo, execução de taludes de corte e aterro, terraplanagem, obras civis e trânsito de máquinas e veículos, entre outras, podem promover a alteração da condição de estabilidade geotécnica, tornando o solo mais suscetível ao desenvolvimento de erosões e movimentações de massa.

A alteração da condição de estabilidade geotécnica pode representar riscos à segurança e às atividades da Mina de Fazendão. Por esse motivo, o impacto é considerado de natureza negativa. Sua magnitude é considerada alta.

## **ALTERAÇÃO NO TRÁFEGO LOCAL CAUSADO PELA CIRCULAÇÃO DE VEÍCULOS E MÁQUINAS**

Durante a fase de implantação do projeto verifica-se um provável aumento do tráfego de veículos nas vias internas da mina em função de atividades como a supressão da vegetação, terraplanagem, operação em canteiros, entre outros. Tais atividades estarão relacionadas principalmente às obras necessárias à ampliação da estrada de ligação.

A alteração no tráfego local é considerada de natureza negativa devido aos riscos potenciais de acidentes. Sua magnitude é considerada alta.

## **ALTERAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS E PERDA DO SOLO**

Durante a etapa da implantação do projeto estão previstas atividades como terraplanagem, reconformação topográfica, remoção da vegetação e da cobertura pedológica, que, por sua vez, alteram as condições do solo e causam a perda de solo no local.

A alteração das características e perda do solo é considerada de natureza negativa, devido ao potencial de degradação do solo. Sua magnitude é considerada alta.

## **ALTERAÇÃO DA DINÂMICA EROSIVA**

Para a execução do projeto pretendido deverão ocorrer atividades como terraplanagem, reconformação topográfica e remoção da vegetação, que por sua vez se correlacionam aos aspectos da exposição e impermeabilização do solo e interferências físicas ao escoamento superficial, possuindo potencial para gerar o impacto da alteração da dinâmica erosiva.

A alteração da dinâmica erosiva é considerada de natureza negativa, devido ao potencial de degradação do solo e da água. Sua magnitude é considerada alta.

## **INTERFERÊNCIA SOBRE CAVIDADES NATURAIS SUBTERRÂNEAS**

O diagnóstico espeleológico realizado indica que haverá interferência do Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão sobre cavidades naturais subterrâneas. De um total de 48 cavidades identificadas na área de influência do projeto, 4 apresentam interferência total com a área de ocupação do projeto, nas quais sofrerão impactos irreversíveis, tais como: supressão total ou parcial, deslocamentos e/ou abatimentos superficiais de blocos e paredes. Outras 23 cavidades apresentam interferência com o projeto, porém apenas em seu entorno de proteção de 250 m.

O impacto sobre as cavidades será, portanto, negativo, uma vez que irá afetar total ou parcialmente testemunhos espeleológicos da região. Sua magnitude é considerada muito alta.

## **✓ MEIO BIÓTICO**

### **REDUÇÃO DOS FRAGMENTOS DE VEGETAÇÃO NATIVA NO BIOMA MATA ATLÂNTICA**

Para viabilizar a implantação do Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão, será necessária a intervenção em 58,79 ha de vegetação nativa no bioma Mata Atlântica, sendo que 42,96 ha correspondem à Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração natural e 15,83

ha são relativos ao Campo Rupestre em estágio médio/avançado de regeneração. Dessa forma, o corte desses fragmentos irá contribuir para a redução dos remanescentes de vegetação nativa de Mata Atlântica no município e, por conseguinte, no Estado de Minas Gerais.

Considerando-se a importância de conservação do Bioma Mata Atlântica, pode-se classificar o impacto aqui tratado como de natureza negativa; de incidência direta, pois decorre das atividades de limpeza do terreno para a implantação do projeto; de ocorrência imediata, uma vez que se manifesta no momento da execução da supressão vegetal; e de duração permanente. Ainda, o impacto é considerado de abrangência regional, extrapolando a área de influência indireta (AII) do empreendimento, visto que afeta o quantitativo de remanescentes de vegetação nativa pertencentes ao Bioma Mata Atlântica municipal e estadual; irreversível, pois se trata de um impacto não mitigável; relevante, porque a alteração é perceptível, caracterizando perdas na qualidade ambiental da região, embora essa já esteja bastante antropizada; cumulativo e sinérgico, já que o efeito da redução dos fragmentos de vegetação nativa juntamente com outros impactos apresenta alterações ambientais que vão além da simples somatória de cada impacto avaliado isoladamente. Logo, trata-se de um impacto de magnitude muito alta.

### **REDUÇÃO DAS POPULAÇÕES DE ESPÉCIES DA FLORA**

Com base no levantamento de campo efetuado nos fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração natural, foram identificadas 146 espécies, entre as quais algumas espécies ocorrem restritamente no domínio da Mata Atlântica ou do Cerrado, e/ou são raramente registradas no Estado de Minas Gerais, e/ou são ameaçadas de extinção e/ou são imunes ao corte. Nas áreas de Campo Rupestre em estágio médio/avançado de regeneração, foram identificadas 59 espécies, com a presença de algumas ameaçadas de extinção.

A instalação do Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão irá intervir não apenas nos indivíduos que ocupam os fragmentos nativos (florestal e campestre), como também no banco de sementes do solo e no banco de plântulas, além de interferir no processo de dispersão de sementes para as comunidades vegetais vizinhas. A perpetuação de determinada espécie depende, basicamente, desses fatores mencionados.

Desse modo, considerando-se que é prioridade garantir a perenidade, a conservação e a recuperação de espécies nativas da Mata Atlântica, e também, levando-se em conta a intensa fragmentação do bioma, que compromete a manutenção das populações de espécies da flora, principalmente aquelas consideradas endêmicas, raras, ameaçadas de extinção e imunes ao corte, e o fato de que os fragmentos considerados funcionam como fonte de dispersão de propágulos para a colonização de outras áreas próximas, a supressão da vegetação nativa, florestal e campestre, em função da implantação do empreendimento acarretará a redução de populações de espécies da flora, podendo esse impacto ser classificado como de natureza negativa e de ocorrência certa. O impacto ainda é considerado de incidência direta, pois é advindo das atividades de limpeza do terreno a serem realizadas na área diretamente afetada; de ocorrência imediata; de duração permanente; de abrangência regional, pois pode refletir na área de influência indireta (AII), irreversível, uma vez que, mesmo se adotando ações mitigadoras, dificilmente a população de espécies, principalmente aquelas relacionadas ao Campo Rupestre devido às suas particularidades, se restabelecerá conforme as condições originais dos fragmentos nativos; relevante, porque a redução da composição florística e das populações podem ser mensuráveis, representando perdas na qualidade ambiental da região, especialmente por haver intervenção nas populações de espécies consideradas endêmicas, raras,

ameaçadas de extinção e imunes ao corte; cumulativo e sinérgico. A magnitude desse impacto é considerada, portanto, muito alta.

É importante destacar que, embora haja supressão de vegetação nativa na área de implantação do Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão, o empreendimento não representa risco de extinção para as espécies da flora.

### **REDUÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE E DE SUAS RESPECTIVAS FUNÇÕES AO MEIO BIÓTICO**

O Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão irá intervir em 21,77 ha de áreas consideradas como de preservação permanente associadas às nascentes, cursos d'água e declividade existentes na área.

De acordo com a Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, as Áreas de Preservação Permanente (APP) são áreas protegidas com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, abrigar e facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar condições de bem estar público.

Nesse contexto, a redução das Áreas de Preservação Permanente verificadas no local em análise decorre diretamente das atividades de supressão vinculadas à limpeza do terreno e pode ser vista como um impacto de natureza negativa, visto a importância de conservação dessas áreas. O comprometimento das funções atribuídas às APP's, especialmente a de abrigar e facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, é de ocorrência certa nas áreas de influência do empreendimento, manifestando-se em curto prazo, com duração permanente; de abrangência local, passível, então, de refletir na área de influência direta (AID) do empreendimento; irreversível, devido a esse impacto não ser mitigável; relevante, pois, embora grande parte das Áreas de Preservação Permanente verificadas no local em análise já tenha sido impactada em função das atividades minerárias na região, sua redução e as consequentes alterações podem ser verificadas, caracterizando perdas na qualidade ambiental da região; cumulativo e sinérgico. Assim, considera-se o impacto como de alta magnitude.

### **EFEITOS DE BORDA NOS FRAGMENTOS FLORESTAIS REMANESCENTES**

O processo de fragmentação da vegetação florestal, ou seja, a redução das áreas de Floresta Estacional Semidecidual, em consequência da intervenção a ser realizada na área diretamente afetada pelo Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão, implicará em impactos nos remanescentes presentes nas áreas de influência do empreendimento, em especial os efeitos de borda.

A borda pode ser entendida como o trecho marginal do fragmento que, em função da diferença de condições entre esse meio e a matriz, fica exposto às alterações abióticas e bióticas vinculadas a esse processo.

As alterações abióticas (físicas) estão relacionadas às modificações microclimáticas nas áreas de borda, como o aumento da intensidade luminosa, aumento das temperaturas do ar e do solo, aumento da turbulência de ventos e diminuição da umidade relativa do ar. Já as alterações bióticas envolvem mudanças na abundância, distribuição e composição das espécies, além do aumento da taxa de mortalidade de plântulas e de indivíduos adultos causado diretamente pela variação das condições físicas próximas à borda, refletindo na diversidade de plantas.

Nesse contexto, os efeitos de borda na vegetação florestal remanescente, presente nas áreas de influência do Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão, podem ser entendidos como um impacto de natureza negativa; de ocorrência certa; de incidência indireta, pois decorre da redução, vinculada às atividades de supressão, dos fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual presentes na área a ser ocupada pelo projeto em pauta; de manifestação a médio/longo prazo; de duração permanente; de abrangência local, em que as alterações se refletem na área de influência direta (AID); irreversível, mesmo havendo ações mitigadoras; relevante, porque a alteração é mensurável, caracterizando perdas na qualidade ambiental da área se comparada à situação sem intervenção; cumulativo e sinérgico, já que os efeitos de borda apresentam cumulatividade ao efeito da redução dos fragmentos e das populações de espécies da flora que vem ocorrendo na região, podendo potencializar tais impactos. Esse impacto é considerado como de alta magnitude.

### **MODIFICAÇÕES NA FISIOLOGIA E NA BIOQUÍMICA DAS PLANTAS DOS FRAGMENTOS DE VEGETAÇÃO REMANESCENTES**

Durante a fase de instalação do Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão, haverá a presença de material particulado em suspensão no ar proveniente do revolvimento de terra e da movimentação de máquinas e veículos para transporte de materiais e mão de obra nas vias de acesso não asfaltadas, bem como a presença de gases emitidos por equipamentos movidos a combustíveis fósseis.

A poluição do ar pode provocar alterações fisiológicas e bioquímicas nas plantas, principalmente ligadas a fatores que incluem modificações na absorção de luz pela camada de poeira nas folhas fotossintetizantes; injúrias nos cloroplastos; interferências nas trocas gasosas, em consequência da obstrução dos estômatos por partículas de poeira; e redução da área fotossintética.

Com isso, o impacto à fisiologia e à bioquímica das plantas presentes nos remanescentes lindeiros à área de implantação do empreendimento pode ser considerado como de natureza negativa; de passível ocorrência; de incidência indireta, pois decorre da deposição de poeira provinda da movimentação de terra, veículos e maquinários durante a instalação do projeto; de manifestação a médio/longo prazo, conforme o tempo de exposição e as respostas das plantas a essa condição; de duração temporária, manifestando durante a atividade que o gera; de abrangência local, em que as alterações se refletem na área de influência direta (AID); reversível, quando há ocorrência de precipitação e de adoção de medidas mitigadoras, eliminando-se ou minimizando-se, portanto, a película de poeira das folhas e permitindo a retomada do aspecto às condições de equilíbrio; moderadamente relevante, ou seja, é verificável, sem, contudo, caracterizar perdas na qualidade ambiental da AID; cumulativo e sinérgico. Desse modo, trata-se de um impacto de magnitude moderada.

### **PERDA OU ALTERAÇÃO DO HABITAT DA FAUNA**

A alteração e/ou perda do habitat para a fauna terrestre está intimamente relacionada às alterações previstas na fase de implantação do empreendimento, ou seja, quando da retirada da cobertura vegetal para ampliação das cavas São Luiz, Almas e Tamanduá, além da abertura de acesso entre as mesmas.

Em contrapartida, as áreas destinadas a Ampliação da Mina de Fazendão são consideradas de baixa importância ecológica, já que estão, historicamente, associadas a diferentes níveis de impactos, coexistindo estes com a fauna residente e pouco especialista na utilização dos recursos.

Este impacto é considerado de natureza negativa de magnitude alta.

### **ALTERAÇÃO NAS POPULAÇÕES DA FAUNA**

A perda e ou alteração do habitat para a fauna já ocorreu na ADA e AID do projeto proposto, em virtude da área apresentar um alto grau de modificação humana associado às atividades minerárias presente na área de ocupação do projeto, há décadas.

Durante as atividades para a Ampliação da Mina de Fazendão está previsto que haja um aumento no contingente humano e, também, movimentação constante de máquinas, podendo acarretar um aumento nos níveis de ruídos que podem afugentar exemplares menos resistentes e que ainda permanecem utilizando a área de entorno para estabelecimento de ambientes.

Como a área de implantação do projeto apresenta-se antropizada em função da presença das próprias cavas e estruturas de apoio como, por exemplo, pilhas de estéril, diques, estradas, etc.; é provável que a maioria das espécies já possua resistência a este tipo de interferência - espécies generalistas que foram as mais representativas nos diagnósticos locais.

Este impacto é considerado de natureza negativa de magnitude alta.

### **PERDA DE INDIVÍDUOS E AFUGENTAMENTO DA FAUNA**

Potenciais impactos sobre a fauna terrestre estão intimamente relacionados às alterações previstas na fase de implantação do Projeto de Ampliação da mina de Fazendão. Neste sentido, as atividades relacionadas a este impacto sobre a fauna terrestre estão atreladas à retirada da vegetação. Sendo assim, para esta atividade são previstas a utilização de máquinas e mão de obra, causando grande movimentação nas áreas e conseqüente risco para espécimes da fauna local. Em particular para organismos de baixa capacidade de locomoção.

É importante considerar que as áreas destinadas ao projeto encontram-se fortemente modificada pelas as ações humanas, devido à intensa atividade minerária. Assim, é provável que a maioria das espécies possua resistência a novas interferências. Apesar disso, algumas espécies ou indivíduos podem ser afetados, tais como as de hábito fossorial (animais adaptados a viver abaixo do solo) e que habitam o sub-bosque de formações naturais ou reflorestamentos isolados, pois apresentam como característica a baixa capacidade de deslocamento terrestre.

### **AUMENTO NA COMPETIÇÃO ENTRE AS ESPÉCIES E COM OUTRAS ESPÉCIES**

A retirada da vegetação e conseqüente perda/diminuição de ambientes ocasionarão a saída espontânea de espécimes aumentando assim a densidade populacional das áreas receptoras / adjacentes. A partir disso, as populações tenderão a se dispersar nas áreas situadas nas proximidades, ocasionando sobreposições de áreas de uso entre populações de aves imigrantes com as comunidades de aves residentes, causando *stress* e perda de populações em função de estabelecimento de novos nichos.

Este impacto é considerado de natureza negativa de magnitude moderada.

## ✓ MEIO SOCIOECONÔMICO

### **CONTRATAÇÃO TEMPORÁRIA DE MÃO DE OBRA PARA AMPLIAÇÃO DA ESTRADA INTERNA DE LIGAÇÃO ENTRE AS CAVAS SÃO LUIZ E ALMAS / TAMANDUÁ**

Para a execução das obras de ampliação da estrada interna de ligação entre as cavas São Luiz e Almas / Tamanduá durante a fase de implantação do projeto, é prevista a contratação de mão de obra temporária por meio de empresa(s) terceirizada(s). Para essa demanda, a previsão é de serem contratadas 60 profissionais.

Trata-se, portanto, de um impacto positivo caso sejam contratados a mão de obra local, conforme previsto pela Vale S.A. A magnitude do impacto é considerada moderada, e em termos relativos alcançaria nível mais significativo no caso de uma maior contratação, o que não está previsto. Cabe mencionar que, com a contratação de mão de obra temporária, haverá um incremento na arrecadação de impostos que incidem sobre esse aspecto.

### **MANUTENÇÃO DA QUALIDADE DE VIDA DA POPULAÇÃO**

O impacto sobre a qualidade de vida da população resulta da continuidade da atuação da Vale S.A. nos municípios da All, em função do Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão. Conforme dados do diagnóstico, a empresa promove investimentos diretos e indiretos que beneficiam a população, bem como a geração de impostos municipais, estaduais e municipais.

Portanto, esse impacto foi avaliado como positivo e possui magnitude alta, uma vez que os investimentos realizados pela empresa contribuem para a melhoria da qualidade de vida da população por meio da incorporação e/ou manutenção de benfeitorias na região.

### **AUMENTO NA ARRECADAÇÃO PÚBLICA DE IMPOSTOS, COM REPERCUSSÃO NA ECONOMIA REGIONAL**

Com a implantação e a operação do Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão, observa-se o incremento no recolhimento de impostos, o que contribuirá para o aumento da arrecadação pública dos Municípios de Catas Altas e Mariana. Nesse contexto, o impacto é de natureza positiva.

### **INTERFERÊNCIA NA CAPTAÇÃO DE ÁGUA PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO**

No Município de Catas Altas, há dois sistemas de captação de água para abastecimento público, cuja operação é de responsabilidade da prefeitura municipal. Uma das captações se localiza em uma das cabeceiras do rio Maquiné e é denominada Captação Nascente da Santa, onde não foram previstas interferências em função da execução do projeto de ampliação. Já a outra, denominada Captação Córrego Tamanduá se localiza no córrego Paracatu a aproximadamente 50m a montante da Área Diretamente Afetada (ADA), o que evidencia o potencial de interferência que o projeto terá sobre este sistema de captação.

Durante a fase de implantação do projeto é previsto a execução de obras para a ampliação da estrada de ligação entre as cavas São Luiz e Almas / Tamanduá, o que pode promover o aporte de sedimentos no sistema de Captação Córrego Tamanduá, caso as medidas mitigadoras propostas nesse estudo não sejam adotadas. Diante disso, o impacto é de natureza negativa e sua magnitude é considerada alta.

## INTERFERÊNCIA SOBRE O PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

Os vestígios identificados como Pontos S1, S3, S4, S5 e S6 estão localizados na ADA e na AID do projeto requerido, enquanto o Ponto S2 se encontra a uma distância de cerca de 1,2 km em relação à AID. Segundo a Sete (2010) os vestígios citados possuem graus variáveis de degradação e se encontram desconectados uns dos outros, embora também constituam remanescentes da extração do ouro em Minas Gerais. Para esses vestígios históricos, de acordo com a Sete (2010) não foi indicada a remoção por meio de ações de resgate arqueológico e sim por meio de educação patrimonial e divulgação, voltadas para as comunidades do entorno e para a comunidade científica, conforme vem sendo executado pela Vale S.A. desde a última expansão da mina para a produção de 17 Mta.

## FASE DE OPERAÇÃO

### ✓ MEIO FÍSICO

#### ALTERAÇÃO DA MORFOLOGIA E DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUPERFICIAL

O rebaixamento do nível d'água é essencial às operações da Mina de Fazendão e alterará a morfologia e disponibilidade hídrica superficial existente na região. Isso porque, para se operar as cavas nas cotas inferiores é necessário que a água subterrânea seja bombeada. Com o rebaixamento do nível de água subterrânea na Mina de Fazendão, está prevista variação da descarga de água subterrânea nos cursos d'água existentes no entorno do empreendimento.

O impacto da alteração da morfologia e da disponibilidade hídrica superficial deverá significar uma redução de aproximadamente 42% da vazão das nascentes dos cursos d'água monitorados e até o descolamento de algumas nascentes, e, por isso é considerado um impacto de natureza negativa. Sua magnitude é considerada muito alta.

#### INTERFERÊNCIA NA CAPTAÇÃO DE ÁGUA PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO

O Município de Catas Altas conta com dois sistemas de captação de água para abastecimento público, que são de responsabilidade e operados pela Secretaria de Obras da Prefeitura Municipal.

Uma das captações se localiza em uma das cabeceiras do rio Maquiné e é denominada Nascente da Santa, onde não foram previstas interferências em função da execução do projeto de ampliação.

A outra captação se localiza no córrego Paracatu e é denominada Córrego Tamanduá. Ela se encontra a aproximadamente 50 metros da Área Diretamente Afetada prevista neste projeto, evidenciando o potencial de interferência que o projeto terá neste sistema de captação. Isto porque, para se operar as cavas são previstas operações de rebaixamento do nível d'água do aquífero, o que, segundo a SK Hidro (2013), irá alterar o regime e a disponibilidade hídrica no ponto de captação.

O impacto da interferência na captação de água para abastecimento público deverá significar uma redução da vazão de captação sendo, portanto considerado um impacto de natureza negativa. Sua magnitude é considerada alta.

## ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO AR

A alteração da qualidade do ar por meio de emissões atmosféricas está associada principalmente à movimentação de terra que ocorrerá durante a exploração mineral, disposição de estéril e recuperação de finos. As atividades envolvidas na operação utilizarão caminhões, máquinas ou equipamentos pesados movidos a combustíveis fósseis que, além de gerar poeira em suas atividades, emitem gases (CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, entre outros) em seu funcionamento. Além disso, a movimentação de máquinas e veículos por vias não pavimentadas pode desprender material não consolidado, emitindo particulados.

A alteração da qualidade do ar devido às emissões de material particulado pode afetar a saúde, a segurança e o bem-estar da população do entorno, bem como ocasionar danos à flora e à fauna, aos materiais e ao meio ambiente em geral. Devido a esse fato, a alteração é considerada de natureza negativa. Sua magnitude é considerada alta.

## ALTERAÇÃO DOS NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA

A alteração dos níveis de pressão sonora pode estar associada à geração de ruídos decorrentes da movimentação e operação dos equipamentos, máquinas e veículos durante as atividades relacionadas à operação do projeto. Entre essas atividades incluem-se a operação das cavas São Luiz e Almas/Tamanduá, a utilização da estrada de ligação, a disposição de estéril e a recuperação de finos.

A alteração dos níveis de pressão sonora devido às emissões de ruído pode afetar a saúde, a segurança e o bem-estar da população do entorno, bem como deteriorar a qualidade de vida. Devido a esse fato, a alteração é considerada de natureza negativa. Sua magnitude é considerada alta.

## ALTERAÇÃO DA PAISAGEM E DO RELEVO

As atividades envolvidas na operação do Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão produzirão novas conformações paisagísticas, marcadas pela ampliação da cava São Luiz, reativação das cavas Almas e Tamanduá e abertura ou alargamento de vias, que causarão alterações nas características do solo, do relevo e da paisagem. Devido à proximidade do projeto à encosta da serra do Caraça, patrimônio natural da região, esse impacto merece atenção especial.

A alteração da paisagem e do relevo pode afetar o conforto visual e o bem-estar da população do entorno e de transeuntes. Devido a esse fato, a alteração é considerada de natureza negativa. Sua magnitude é considerada muito alta.

## ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

A alteração da qualidade das águas superficiais refere-se principalmente à potencialidade do aumento de sólidos suspensos e de assoreamento dos cursos d'água por meio do carreamento de sedimentos nos corpos hídricos. Esses sedimentos serão gerados por meio da movimentação e exposição de substratos desagregados dos solos e estarão sujeitos a serem carreados para as drenagens adjacentes.

A alteração da qualidade das águas superficiais poderá ocorrer devido ao carreamento de material particulado inconsolidado e/ou oleosos aos cursos d'água, o que significaria uma deterioração da sua

qualidade ambiental. Por esse motivo, o impacto é considerado de natureza negativa. Sua magnitude é considerada alta.

### **ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO SOLO E ÁGUAS POR RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES LÍQUIDOS**

A possível alteração da qualidade do solo e da água por resíduos sólidos e efluentes líquidos durante a fase de operação pode ser proveniente da geração de resíduos e efluentes pelos funcionários, máquinas e veículos envolvidos principalmente com a exploração mineral nas cavas, com a posterior disposição de estéril no interior das cavas e com a recuperação de finos da PDE Tamanduá. Esses resíduos, se manuseados ou armazenados de maneira inadequada, podem causar contaminação das águas e do solo.

A alteração da qualidade do solo e água por resíduos sólidos e efluentes líquidos representa um impacto indesejado, uma vez que pode prejudicar a qualidade ambiental. Por esse motivo, o impacto é considerado de natureza negativa. Sua magnitude é considerada alta.

### **ALTERAÇÃO DA CONDIÇÃO DE ESTABILIDADE GEOTÉCNICA**

As atividades de decapeamento e movimentação de solo, execução de taludes de corte e aterro, terraplanagem, obras civis e trânsito de máquinas e veículos, entre outras, podem promover a alteração da condição de estabilidade geotécnica, tornando o solo mais suscetível ao desenvolvimento de erosões e movimentações de massa.

A alteração da condição de estabilidade geotécnica pode representar riscos à segurança e às atividades da Mina de Fazendão. Por esse motivo, o impacto é considerado de natureza negativa. Sua magnitude é considerada alta.

### **ALTERAÇÃO DOS NÍVEIS DE VIBRAÇÃO**

As causas da alteração dos níveis de vibração durante a fase de operação do Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão estarão relacionadas principalmente às atividades de exploração mineral nas cavas, que necessitarão do uso de explosivos para o desmonte de rochas.

Diante da possibilidade de alteração dos níveis de vibração, o impacto pode ser considerado de natureza negativa. Sua magnitude é considerada alta.

### **ALTERAÇÃO DO REGIME E DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUBTERRÂNEA**

O rebaixamento do nível d'água essencial às operações da Mina de Fazendão alterará a disponibilidade hídrica subterrânea existente na região. Isso porque, para se operar a cava nas cotas inferiores, é necessário que a água subterrânea seja bombeada.

No caso específico da Mina de Fazendão, existe um agravante no que se refere à alteração da disponibilidade hídrica subterrânea, visto que as surgências hipotermiais possuem um valor histórico, cultural e natural que não há como ser repostos. Por esse motivo, o impacto é considerado de natureza negativa. Sua magnitude é considerada muito alta.

## ALTERAÇÃO NO TRÁFEGO LOCAL CAUSADO PELA CIRCULAÇÃO DE VEÍCULOS E MÁQUINAS

Durante a fase de operação do projeto, a intensificação no tráfego de veículos e máquinas tende a ser verificada mais significativamente nas vias internas da mina devido às atividades previstas para ocorrerem, no qual incluem-se principalmente a exploração mineral das cavas, a posterior disposição de estéril e a recuperação de finos da PDE Tamanduá. Isto porque, para se realizar tais atividades, é necessária a utilização de veículos e máquinas, de pequeno e grande porte.

A alteração no tráfego local é considerada de natureza negativa devido aos riscos potenciais de acidentes. Sua magnitude é considerada alta.

## ALTERAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS E PERDA DO SOLO

Durante a etapa da operação do projeto estão previstas atividades como movimentação de terra, reconformação topográfica, remoção da vegetação e da cobertura pedológica, que, por sua vez, alteram as condições do solo e causam a perda de solo no local. Indiretamente, a água pluvial que escoará sobre as superfícies desmatadas e reconformadas também contribuirá para esse impacto, além de acelerar os processos erosivos.

A alteração das características e perda do solo é considerada de natureza negativa, devido ao potencial de degradação do solo. Sua magnitude é considerada alta.

## ALTERAÇÃO DA DINÂMICA EROSIVA

Durante a etapa da operação do projeto deverão ocorrer atividades como reconformação topográfica e remoção da vegetação e da cobertura pedológica, que por sua vez se correlacionam aos aspectos da exposição e impermeabilização do solo e interferências físicas ao escoamento superficial, possuindo potencial para gerar o impacto da alteração da dinâmica erosiva. Tais atividades estão previstas para ocorrerem principalmente para a exploração mineral, para a posterior disposição de estéril nas cavas e para a recuperação de finos da PDE Tamanduá. A água pluvial que escoará sobre as superfícies desmatadas e reconformadas também contribuirá para a aceleração dos processos erosivos.

A alteração da dinâmica erosiva é considerada de natureza negativa, devido ao potencial de degradação do solo e água. Sua magnitude é considerada alta.

## ✓ MEIO BIÓTICO

### MODIFICAÇÕES NA FISIOLÓGIA E NA BIOQUÍMICA DAS PLANTAS DOS FRAGMENTOS DE VEGETAÇÃO REMANESCENTES

A presença de material particulado em suspensão no ar permanece durante a fase de operação do Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão.

Dessa forma, as alterações fisiológicas e bioquímicas nas plantas remanescentes nas proximidades da área de implantação do empreendimento podem ser consideradas como de natureza negativa; de passível ocorrência; de incidência indireta, pois decorre da deposição de poeira provinda da movimentação de terra, veículos e maquinários durante a instalação do projeto; de manifestação a

médio/longo prazo, conforme o tempo de exposição e as respostas das plantas a essa condição; de duração temporária, manifestando durante a atividade que o gera; de abrangência local, em que as alterações se refletem na área de influência direta (AID); reversível, quando há ocorrência de precipitação e de adoção de medidas mitigadoras, eliminando-se ou minimizando-se, portanto, a película de poeira das folhas e permitindo a retomada do aspecto às condições de equilíbrio; e, moderadamente relevante, ou seja, é verificável, sem, contudo, caracterizar perdas na qualidade ambiental da AID. Assim, trata-se de um impacto de magnitude moderada.

### **AFUGENTAMENTO DA FAUNA TERRESTRE**

Durante a operação da mina de Fazendão, haverá aumento de contingente humano e de máquinas, acarretando, conseqüentemente, aumento significativo dos níveis de ruídos que tendem, por sua vez, afugentar, inibir e causar estresse a exemplares da fauna mais sensíveis, fazendo com estes ocupem as áreas adjacentes.

Como a área do empreendimento encontra-se, na sua maioria, antropizada, devido à intensa atividade minerária já existente na região, é provável que algumas espécies já possuam resistência a este tipo de interferência, a saber, as espécies generalistas. Normalmente, as espécies mais afetadas tendem a serem as que habitam o solo e o sub-bosque, pois estas necessitam de áreas sombreadas e possuem baixa capacidade de deslocamento.

Este impacto é considerado de natureza negativa de baixa magnitude.

### **REDUÇÃO DE AMBIENTES DISPONÍVEIS PARA OS PEIXES**

Regiões de mineração apresentam como característica a presença de grandes áreas desnudas de solo. Esse solo, na época das chuvas, é carregado para os corpos d'água causando assoreamento.

A degradação da mata ciliar pode prejudicar a estruturação do corpo d'água e reduzir a quantidade de habitat disponível. A retirada da vegetação marginal é prejudicial não apenas devido ao assoreamento causado pela erosão do solo adjacente. As águas das chuvas arrastam material em suspensão que irá interferir na qualidade da água no corpo receptor. As primeiras águas das chuvas torrenciais contêm grandes cargas de detritos, além de poluentes como óleos graxos que podem causar mortandade de peixes (ODUM, 1988).

Este impacto é considerado de natureza negativa de magnitude alta.

### **DESEQUILÍBRIO DA ICTIOFAUNA**

Em um cenário em que haja uma redução grande do volume de água, como está previsto durante a operação do Projeto Ampliação da mina de Fazendão, os córregos afetados na região podem tornar-se inviáveis para o estabelecimento de populações em longo prazo.

Como consequência na redução no volume de água em um córrego, ocorrerá uma redução da largura e profundidade desses. A redução desses parâmetros pode reduzir a disponibilidade de ambientes para as espécies de peixes, ocasionando uma redução na abundância das mesmas.

Este impacto é considerado de natureza negativa de magnitude alta.

## ✓ MEIO SOCIOECONÔMICO

### MANUTENÇÃO DOS INVESTIMENTOS SOCIAIS

Conforme apresentado no diagnóstico, a Vale S.A. possui projetos e programas sociais em execução nos municípios de Catas Altas e Mariana. Esses investimentos têm contribuído para ampliar a qualidade de vida da população ao atuar diretamente no cotidiano dos municípios.

Neste sentido, os trabalhos envolvidos no projeto irão contribuir para a manutenção dos investimentos em andamento nos municípios na medida em que o empreendedor manterá os investimentos nos programas sociais, bem como na ampliação de novos projetos que poderão ser incorporados em suas ações.

Com isso, trata-se de um impacto positivo e sua magnitude é considerada alta uma vez que as comunidades carecem de investimentos em termos socioeducativos e profissionais, podendo ampliar suas opções de trabalhos e renda principalmente para a continuidade pós-fechamento da mina.

### MANUTENÇÃO E AUMENTO DA ARRECADAÇÃO PÚBLICA REPERCUTINDO NA ECONOMIA REGIONAL

Este é o principal impacto econômico do empreendimento, pela sua potencialidade de gerar a manutenção e o aumento nas receitas e os efeitos multiplicadores positivos em todo o município e região de inserção.

Grande parte da arrecadação de tributos dos municípios de Catas Altas e Mariana advém da atividade de mineração existente na região na qual se insere a área de intervenção deste projeto. Seguindo esse raciocínio, sabe-se que a manutenção e o aumento dessa arrecadação, por intermédio de novos investimentos na área da atual mina, possui um significado bastante expressivo para os tributos municipais, repercutindo nos mais diversos setores sociais e econômicos até mesmo em nível regional.

Portanto, a manutenção e o aumento dessas arrecadações constituem-se em um impacto positivo e sua magnitude é considerada alta, em razão da relevância dessa fonte de contribuição nas finanças municipais.

### MANUTENÇÃO DA MÃO DE OBRA PARA A OPERAÇÃO DO PROJETO

Para a operação do empreendimento em questão, está prevista a manutenção da atual mão de obra empregada na mina. Essa manutenção é um importante impacto na medida em que há um contingente significativo de trabalhadores da região de entorno da mina que dependem financeiramente desse trabalho para manterem suas famílias. Obviamente, a manutenção dessa mão de obra empregada também significa na manutenção do setor terciário das localidades a que esses pertencem, fazendo com que esse impacto se desdobre regionalmente.

Portanto, trata-se de um impacto positivo de magnitude alta, visto se tratar da manutenção do contingente de trabalhadores da região (e não somente do entorno) que dependem desse trabalho para manterem suas famílias.

## INTERFERÊNCIA NA CAPTAÇÃO DE ÁGUA PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO

A Captação Córrego Tamanduá está localizada a aproximadamente 50m a montante da Área Diretamente Afetada (ADA) prevista neste projeto. A proximidade da referida captação em relação a ADA evidencia o potencial de interferência que o empreendimento terá nesse sistema. Isto porque, para atingir o *bottom pit* projetado para as cavas, esta previsto o rebaixamento do nível de água do aquífero, o que, segundo a SK Hidro (2013), poderá alterar o regime e a disponibilidade hídrica no ponto de captação. Na Captação Nascente da Santa, a princípio esses fatores são atenuados uma vez que não foram previstas interferências nesse sistema de captação.

O impacto da interferência na Captação Córrego Tamanduá durante a fase de operação do empreendimento apresenta potencial para alterar a disponibilidade hídrica para o abastecimento público, evidenciando sua relevância socioambiental, sendo, portanto considerado um impacto de natureza negativa e de magnitude alta.

## INTERFERÊNCIA SOBRE O PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

Durante a fase de operação do empreendimento os vestígios históricos identificados como Pontos S1, S3, S4, S5 e S6 inseridos na ADA e na AID, sofrerão interferência direta do empreendimento, uma vez que estão situados em locais que serão ocupados pela ampliação da Mina de Fazendão ou próximos à área de ocupação do projeto. No entanto, segundo a Sete (2010) esses vestígios possuem graus variáveis de degradação e se encontram desconectados uns dos outros, embora também constituam remanescentes da extração do ouro em Minas Gerais. Para esses vestígios históricos, de acordo com a Sete (2010) não é indicada a remoção por meio de ações de resgate arqueológico e sim por meio de educação patrimonial e divulgação, voltadas para as comunidades do entorno e para a comunidade científica, conforme vem sendo executado pela Vale S.A. desde a última expansão da mina para a produção de 17 Mta. Contudo, o impactos sobre esses vestígios será negativo e sua magnitude considerada alta.

Portanto, as atividades de prospecção desenvolvidas por meio de exploração da área de entorno desses vestígios já permitiram o registro detalhado dessas estruturas e vem sendo tratado no Programa de Educação Patrimonial desenvolvido pela Vale S.A..

Quanto ao mundéu (Ponto S7), que se encontra nas proximidades da AID do empreendimento, localizado abaixo da ferrovia a cerca de 75m em relação ao limite da ADA e a 53m do ponto mais próximo em relação a AID do projeto requerido, verifica-se que durante a fase de operação do empreendimento a estrutura mencionada estará vulnerável à petubações por trepidação em função do tráfego de veículos e máquinas, bem como à vibrações no terreno e/ou lançamento de blocos em função dos desmontes de rochas por meio de cargas explosivas utilizadas nas operações de exploração mineral. O mesmo não se observa para o ponto S2 devido a distância de cerca de 1,2 km que este se encontra em relação à AID. Portanto, o impacto sobre o mundéu será negativo e sua magnitude considerada muito alta.

## FASE DE FECHAMENTO

### ✓ MEIO FÍSICO

#### ALTERAÇÃO DA PAISAGEM E DO RELEVO

Na fase de fechamento, foi considerado o impacto da alteração da paisagem e do relevo referentes ao preenchimento das cavas para a conformação das pilhas de estéril São Luiz e Almas. As cavas, depois de exauridas, terão suas áreas utilizadas como base das PDEs, o que irá causar alteração paisagística e no relevo local.

As modificações paisagísticas ocorridas durante o projeto devem ser reabilitadas para que o impacto visual seja mitigado. Tal reabilitação se faz ainda mais importante devido à proximidade do projeto à encosta da serra do Caraça, patrimônio natural da região. Devido a essa reabilitação, a alteração é considerada de natureza positiva. Sua magnitude é considerada alta.

#### ALTERAÇÃO DA CONDIÇÃO DE ESTABILIDADE GEOTÉCNICA

As estruturas geotécnicas possuem função essencial para a integridade e segurança das cavas, pilhas e estrada, e, mesmo quando houver a desativação da mina, deverá ser realizado o monitoramento da condição de estabilidade dos taludes e estruturas.

A alteração da condição de estabilidade geotécnica pode representar riscos à segurança. Por esse motivo, o impacto é considerado de natureza negativa. Sua magnitude é considerada alta.

### ✓ MEIO BIÓTICO

Não foram previstos possíveis impactos à flora e à fauna durante a fase de fechamento do Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão.

### ✓ MEIO SOCIOECONÔMICO

#### DESMOBILIZAÇÃO DE MÃO DE OBRA

Após o período previsto de vida útil da Mina de Fazendão, uma nova fase terá início, marcada pelo fechamento do empreendimento. Esta fase consiste na desmobilização da mão de obra que opera a mina. Mesmo sendo de forma paulatina este impacto promove inúmeros problemas à população, principalmente no que tange à continuidade da reprodução social das famílias que dependiam do emprego na mina.

Assim, este impacto foi avaliado como negativo visto que irá modificar as condições de vida da população, portanto, culmina com uma magnitude muito alta. Porém, deve-se ressaltar que os trabalhos sociais em andamento na região tendem a minimizar este impacto visto que já preparam esta população para esta condição.

MATRIZ DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS – QUADRO RESUMO

Impacto Ambiental	Fases do Projeto				Magnitude					Medida de Controle
	Planejamento	Implantação	Operação	Fechamento	Desprezível	Baixa	Moderada	Alta	Muito Alta	
Meio Físico										
Alteração da qualidade do ar		X						X		- Programa de Monitoramento e Controle da Qualidade do Ar - Programa de Manutenção de Máquinas, Equipamentos e Veículos
Alteração dos níveis de pressão sonora		X					X			- Programa de Monitoramento e Controle de Ruído - Programa de Manutenção de Máquinas, Equipamentos e Veículos
Alteração da paisagem e do relevo		X						X		- Programa de Reabilitação Paisagística - Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
Alteração da morfologia fluvial por desvio do curso natural de um afluente do córrego Paracatu		X						X		- Programa de Monitoramento e Controle da Qualidade das Águas - Programa de Monitoramento e Controle Hidrométrico
Alteração da qualidade das águas superficiais		X						X		- Programa de Monitoramento e Controle da Qualidade das Águas - Programa de Manutenção de Máquinas, Equipamentos e Veículos - Programa de Monitoramento e Controle de Efluentes Líquidos e Oleosos
Alteração da qualidade do solo e águas por resíduos sólidos e efluentes líquidos		X						X		- Programa de Gestão de Resíduos Sólidos - Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas - Programa de Monitoramento e Controle de Efluentes Líquidos e Oleosos - Programa de Manutenção de Máquinas, Equipamentos e Veículos
Alteração da condição de estabilidade geotécnica		X						X		- Programa de Controle e Monitoramento Geotécnico
Alteração dos níveis de vibração		X						X		- Programa de Monitoramento Sismográfico
Alteração no tráfego local causado pela circulação de veículos e máquinas		X						X		- Programa de Segurança e Controle do Tráfego de Veículos Pesados e Máquinas
Alteração das características e perda do solo		X						X		- Programa de Monitoramento e Controle da Qualidade das Águas - Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
Alteração da dinâmica erosiva		X						X		- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - Programa de Monitoramento e Controle Geotécnico

MATRIZ DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS – QUADRO RESUMO

Impacto Ambiental	Fases do Projeto				Magnitude					Medida de Controle
	Planejamento	Implantação	Operação	Fechamento	Desprezível	Baixa	Moderada	Alta	Muito Alta	
Interferência sobre cavidades naturais subterrâneas		X							X	- Programa de Prospecção Espeleológica e Análise de Relevância - Programa de Compensação Ambiental pela Perda de Patrimônio Espeleológico - Programa de Monitoramento Espeleológico
Alteração da morfologia e da disponibilidade hídrica superficial			X						X	- Programa de Monitoramento e Controle Hidrométrico - Programa de monitoramento e Controle da Vazão do Ponto de Captação de Água para Abastecimento Público
Interferência na captação de água para abastecimento público			X					X		- Programa de Monitoramento e Controle da Qualidade das Águas Superficiais - Programa de Monitoramento e Controle Hidrométrico - Programa de Monitoramento e Controle da Vazão do Ponto de Captação de Água para Abastecimento Público
Alteração da qualidade do ar			X					X		- Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar - Programa de Manutenção de Máquinas, Equipamentos e Veículos
Alteração dos níveis de pressão sonora			X					X		- Programa de Monitoramento de Ruído
Alteração da paisagem e do relevo			X						X	- Programa de Reabilitação Paisagística - Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
Alteração da qualidade das águas superficiais			X					X		- Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas - Programa de Manutenção de Máquinas, Equipamentos e Veículos - Programa de Monitoramento e Controle de Efluentes Líquidos e Oleosos - Programa de Monitoramento e Controle Geotécnico
Alteração da qualidade do solo e águas por resíduos sólidos e efluentes líquidos			X					X		- Programa de Gestão de Resíduos Sólidos - Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas - Programa de Monitoramento e Controle de Efluentes Líquidos e Oleosos - Programa de Manutenção de Máquinas, Equipamentos e Veículos - Programa de Controle Ambiental do Canteiro de Obras

MATRIZ DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS – QUADRO RESUMO

Impacto Ambiental	Fases do Projeto				Magnitude					Medida de Controle
	Planejamento	Implantação	Operação	Fechamento	Desprezível	Baixa	Moderada	Alta	Muito Alta	
Alteração da condição de estabilidade geotécnica			X					X		- Programa de Controle e Monitoramento Geotécnico
Alteração dos níveis de vibração			X					X		- Programa de Monitoramento Sismográfico
Alteração do regime e da disponibilidade hídrica subterrânea			X						X	- Programa de Monitoramento e Controle Hidrométrico
Alteração no tráfego local causado pela circulação de veículos e máquinas			X					X		- Programa de Segurança e Controle do Tráfego de Veículos Pesados e Máquinas
Alteração das características e perda do solo			X					X		- Programa de Monitoramento e Controle da Qualidade das Águas - Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
Alteração da dinâmica erosiva			X					X		- Programa de Monitoramento e Controle da Qualidade das Águas - Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - Programa de Monitoramento e Controle Geotécnico
Alteração da paisagem e do relevo				X				X		- Programa de Reabilitação Paisagística - Plano Ambiental de Fechamento de Mina
Alteração da condição de estabilidade geotécnica				X				X		- Programa de Controle e Monitoramento Geotécnico
Alteração no tráfego local causado pela circulação de veículos e máquinas				X				X		- Programa de Segurança e Controle do Tráfego de Veículos Pesados e Máquinas
Meio Biótico										
Redução dos fragmentos de vegetação nativa pertencentes ao bioma Mata Atlântica		X							X	- Compensação Ambiental regida pela Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. - Compensação Florestal regida pela Lei Estadual nº 20.922, de 16 de outubro de 2013.
Redução das populações de espécies da flora		X							X	- Programa de Resgate e Reintrodução da Flora. - Programa de Coleta e Transposição de <i>Topsoil</i> e Serapilheira. - Programa de Recuperação de Áreas Degradadas. - Compensação Florestal regida pela Lei Estadual nº 20.308, de 27 de julho de 2012.

MATRIZ DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS – QUADRO RESUMO

Impacto Ambiental	Fases do Projeto				Magnitude					Medida de Controle
	Planejamento	Implantação	Operação	Fechamento	Desprezível	Baixa	Moderada	Alta	Muito Alta	
Redução das Áreas de Preservação Permanente e de suas respectivas funções ao meio biótico		X						X		- Compensação Ambiental regida pela Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006.
Efeitos de borda nos fragmentos florestais remanescentes		X						X		- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.
Modificações na fisiologia e bioquímica das plantas dos fragmentos de vegetação remanescentes		X	X				X			- Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar
Perda ou alteração do habitat da fauna		X						X		- Programa de Acompanhamento da Supressão e Resgate de Fauna - Programa de Monitoramento de Fauna - Programa de Educação Ambiental - Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
Alteração nas populações da fauna		X						X		- Programa de Acompanhamento da Supressão e Resgate de Fauna - Programa de Monitoramento de Fauna
Perda de indivíduos e afugentamento da fauna		X						X		- Programa de Acompanhamento da Supressão e Resgate de Fauna - Programa de Monitoramento de Fauna
Aumento na competição inter e intraespecífica da fauna		X					X			- Programa de Monitoramento de Fauna
Afugentamento da fauna terrestre			X			X				- Programa de Monitoramento de Fauna
Redução de habitats disponíveis para a ictiofauna			X					X		- Programa de Monitoramento de Fauna - Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
Desequilíbrio da ictiofauna			X					X		- Programa de Monitoramento de Fauna
Meio Socioeconômico										
Aumento de expectativa e ansiedade frente à manutenção da mão de obra para o projeto	X							X		- Programa de Comunicação Social
Contratação temporária de mão de obra para ampliação da estrada interna de ligação entre as cavas São Luiz, Almas e Tamanduá								X		
Manutenção da qualidade de vida da população								X		
Aumento na arrecadação pública de impostos, com repercussão na economia regional		X						X		
Interferência na captação de água para abastecimento público		X						X		

MATRIZ DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS – QUADRO RESUMO

Impacto Ambiental	Fases do Projeto				Magnitude					Medida de Controle
	Planejamento	Implantação	Operação	Fechamento	Desprezível	Baixa	Moderada	Alta	Muito Alta	
Manutenção dos investimentos sociais			X					X		
Manutenção e aumento da arrecação pública, repercutindo na economia regional			X					X		
Manutenção da mão de obra para a operação do projeto			X					X		
Interferência na captação de água para abastecimento público			X					X		- Programa de Monitoramento e Controle da Vazão do Ponto de Captação de Água para Abastecimento Público - Programa de Monitoramento e Controle da Qualidade das Águas Superficiais - Programa de Monitoramento e Controle Hidrométrico
Desmobilização de mão de obra				X					X	- Programa de Comunicação Social - Programa de Capacitação e Orientação de Mão de Obra
Interferência nos sítios inseridos na área de ocupação do projeto (Pontos S1, S2, S3, S4, S5, S6 e S7)		X						X		- Programa de Educação Patrimonial
Interferência nos sítios inseridos na área de ocupação do projeto - Pontos S1, S3, S4, S5 e S6 (ADA/AID)			X					X		- Programa de Educação Patrimonial
Interferência sobre o patrimônio arqueológico próximo da AID (Ponto S7)			X					X		- Programa de Educação Patrimonial - Programa de Proteção do Mundéu

# MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

## MEIO FÍSICO

### ✓ PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DA QUALIDADE DO AR

O objetivo do programa proposto é verificar a qualidade do ar nas adjacências da mina e promover a adoção contínua de ações que minimizem a emissão e/ou dispersão de material particulado proveniente da sua atividade e, dessa forma, assegurar a qualidade do ar em níveis satisfatórios para as comunidades próximas ao empreendimento, incluindo a flora e a fauna existentes no local. Além disso, é objetivo deste programa o atendimento à legislação pertinente.

A verificação da qualidade do ar deverá se basear em critérios de classificação definidos em resolução ambiental e o monitoramento deve ter como referência normas da ABNT NBR 9547.



Estação automática de monitoramento do ar

### ✓ PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE RUÍDO

O programa tem por objetivo dar continuidade às atividades de monitoramento e controle de ruído atualmente praticadas pela Vale S.A. A execução do referido programa visa assegurar o conforto acústico das comunidades inseridas próximo da área de ocupação do projeto e dos empregados que estarão diretamente envolvidos nas atividades minerárias, além do atendimento à legislação pertinente.

Para aferir a influência que o empreendimento exercerá no seu entorno, deverá ser dada a continuidade no monitoramento do nível de ruído que atualmente é executado pela Vale S.A. A rede atual de monitoramento de ruído ambiental contempla dois pontos de medição localizados no Distrito Morro da Água Quente.

Em função da retomada das atividades das cavas Almas e Tamanduá previstas pelo projeto, é proposta a inserção de mais um ponto de medição do nível de ruído, cuja localização deverá ser na sede do Município de Catas Altas.



Medição de ruído no Distrito Morro de Água Quente

### ✓ PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE GEOTÉCNICO

Este programa possui como objetivo estabelecer diretrizes que possibilitem avaliar as estruturas geotécnicas e agir de forma a garantir a segurança e a estabilidade geotécnica das cavas, pilhas de estéril, estrada e estruturas de contenção de sedimentos, a fim de evitar erosões e instabilidades nas fases de implantação, operação e fechamento. Além disso, também é objetivo deste programa o atendimento à legislação pertinente.



Instrumento de monitoramento

As condições de estabilidade dos taludes devem ser avaliadas por meio de inspeções de campo, que incluirão a verificação visual e a leitura de instrumentos. Por meio das verificações visuais e das inspeções periódicas, será possível elaborar um estudo de estabilidade, que permitirá avaliar as condições de segurança da pilha e a eficiência dos sistemas de drenagem, adotando-se medidas corretivas em tempo hábil, quando necessário. Além do sistema de drenagem superficial previsto, o controle de sedimentos será realizado por meio das barragens de contenção que já existem na Mina de Fazendão.

## ✓ PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

Este programa visa ao acompanhamento dos parâmetros indicadores de qualidade das águas superficiais e à adoção de medidas de controle. O programa também busca readequar o monitoramento atualmente executado, propondo novos pontos ou realocando pontos já existentes, em função do projeto pretendido com este estudo.



Coleta de amostra de água

Para atender aos objetivos deste programa, é proposto que a Vale S.A. dê continuidade ao monitoramento da qualidade das águas superficiais que é atualmente executado, realizando, porém, algumas adequações, devido à ampliação das operações pretendida na Mina de Fazendão. Com relação aos mecanismos de controle, as águas pluviais que incidirem sobre a área do projeto deverão continuar sendo direcionadas para um sistema de contenção de sedimentos, para que a água seja clarificada em bacias de sedimentação, barragens ou diques, antes de serem lançadas ao curso d'água.

## ✓ PROGRAMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Este programa tem como objetivo principal estabelecer um procedimento eficaz para garantir a correta e segura destinação final dos resíduos sólidos, bem como reduzir impactos e passivos ambientais, conservar recursos naturais e atender à legislação pertinente.

A identificação das fontes de resíduos é o primeiro passo da gestão deste programa, na qual são identificados os locais onde ocorre a geração de resíduos. O passo seguinte é a segregação dos resíduos. É fundamental que essa segregação seja realizada na própria fonte, pois evita a mistura entre os tipos de resíduos. O próximo passo, a classificação de resíduos, envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem, de seus constituintes e características e a comparação desses constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde ou ao meio ambiente seja conhecido. Após classificados e separados, os resíduos deverão ser transportados para disposição final, conforme especificação de cada um.

## ✓ PROGRAMA DE MONITORAMENTO SISMOGRÁFICO

O programa tem por objetivo dar continuidade ao acompanhamento da avaliação sismográfica atualmente praticada pela Vale S.A., de forma que a pressão sonora gerada atenda ao especificado legislação vigente.

Devido à proximidade da mina com a área urbana, sugere-se utilizar acessórios denominados de “linha silenciosa”, o que reduz os níveis de vibração do terreno e de pressão acústica gerada no momento do desmonte.

Para aferir a influência que o projeto exercerá em seu entorno, deverá ser dada continuidade no monitoramento sismográfico que atualmente é executado pela Vale S.A., com a inserção de mais um ponto de monitoramento na sede do Município de Catas Altas.



Monitoramento sismográfico

## ✓ PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE EFLUENTES LÍQUIDOS E OLEOSOS

Este programa possui como objetivo principal estabelecer procedimentos eficazes para prevenir e controlar eventuais impactos ao meio ambiente que sejam relacionados aos efluentes líquidos e oleosos na área de influência do empreendimento e, desse modo, conservar recursos naturais, atender à legislação em vigor e evitar a geração de passivos ambientais.



Controle de efluentes

Todo efluente que for gerado nas dependências do empreendimento será direcionado para o sistema de tratamento de efluente industrial por meio de tubulação ou canaletas projetadas exclusivamente para esse fim, da forma como ocorre atualmente.

Para aferir a eficiência do tratamento, serão utilizados os pontos de monitoramento já existentes na entrada e na saída do sistema, tornando possível desse modo estabelecer uma comparação entre o efluente bruto e o tratado.

## ✓ PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE HIDROMÉTRICO

O Programa de Monitoramento e Controle Hidrométrico possui como objetivo ser um instrumento capaz de acompanhar e avaliar as possíveis alterações nas vazões dos cursos d'água e nascentes sob influência do Projeto, permitindo dessa maneira a tomada de decisões e ações com intuito de manter a vazão dos cursos d'água afetados, minimizando assim o impacto ambiental causado pelo rebaixamento do nível d'água nas cavas. A Vale S.A. também deverá manter o monitoramento pluviométrico que vem sendo realizado no empreendimento.



Instrumento de monitoramento da vazão

Recomenda-se que seja mantida a atual rede e frequência de monitoramento, inserindo-se novos pontos, tanto no monitoramento de água superficial quanto de água subterrânea.

## ✓ PROGRAMA DE MANUTENÇÃO DE MÁQUINAS, EQUIPAMENTOS E VEÍCULOS

Este programa possibilitará o estabelecimento de um procedimento eficaz para prever, planejar e executar manutenção nos diversos veículos, equipamentos e máquinas envolvidos com as atividades do empreendimento, para que estejam disponíveis para utilização durante o maior tempo possível a um custo adequado e para que essa utilização ocorra sempre de maneira segura e eficiente.

A Vale S.A. já possui um programa de manutenção de máquinas, equipamentos e veículos atualmente implantado e em execução na Mina de Fazendão, o qual deverá dar continuidade. Nesse programa, deverá haver um cadastro dos equipamentos que passarão pela manutenção preventiva. Também deverá constar, quando possível, o histórico dos equipamentos, relacionando custos de manutenção, tempo de parada, tempo de disponibilidade, causas comuns de falhas e outras informações que possam ser úteis.

## ✓ PROGRAMA DE SEGURANÇA E CONTROLE DE TRÁFEGO DE VEÍCULOS E MÁQUINAS

Este programa tem por objetivo prevenir a ocorrência de acidentes nas vias internas da Mina de Fazendão e manter a segurança e integridade física de todos os colaboradores, incluindo os terceirizados. Sua aplicação deverá contemplar as fases de implantação, operação e fechamento do empreendimento. Ressalta-se que, ao longo das diferentes fases do empreendimento, a empresa deverá alinhar-se às possíveis atualizações tecnológicas e legais associadas a este programa.

De acordo com as normas de circulação e transporte de pessoas e materiais, toda mina deve possuir plano de trânsito estabelecendo regras de preferência de movimentação e distância mínima entre máquinas, equipamentos e veículos compatíveis com a segurança, velocidades permitidas, dentre outras, de acordo com as condições da pista de rolamento. Diante disso, deverá ser implantada sinalização adequada nas vias internas da mina que auxilie a circulação, garantindo o acesso e o deslocamento dos usuários, com total segurança. O trânsito nos segmentos em obras será controlado por sinais de regulamentação, advertência e identificação, de acordo com a legislação vigente referente ao tema.



Exemplos de sinalização

## ✓ PROGRAMA DE REABILITAÇÃO PAISAGÍSTICA

O programa tem por objetivo ser um instrumento capaz de promover a reabilitação paisagística e topográfica da área. Isto porque as prováveis alterações na paisagem e no relevo provenientes da execução do projeto representarão um impacto visual que poderá ser observado principalmente do Distrito Morro da Água Quente, da sede do Município de Catas Altas e das rodovias estaduais MG-129 e MG-326.

Ressalta-se, entretanto, que o projeto trata-se de uma ampliação das atividades e que um impacto visual já ocorre atualmente.

Os procedimentos a serem conduzidos para a execução deste programa deverão seguir as recomendações de normas que tratam da reabilitação de áreas degradadas pela mineração, incluindo pilhas de estéril e/ou barragens.



Talude revegetado

## ✓ PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DA VAZÃO DO PONTO DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO

Este programa tem como objetivo ser um instrumento capaz de estabelecer medidas para prevenir, acompanhar, e avaliar possíveis alterações na vazão de água do córrego Paracatu.

Para mitigar o impacto da interferência na captação de água para abastecimento público a Vale S.A. deverá realizar o monitoramento constante da vazão do curso d'água afetado e caso seja verificado a redução do volume de água, a empresa deverá realizar ações para repor a quantidade reduzida, de forma a garantir as condições atuais de vazão do curso d'água.

## ✓ PROGRAMA DE CONTROLE AMBIENTAL DO CANTEIRO DE OBRAS

O presente programa tem como objetivo adotar procedimentos visando estruturar um conjunto de ações e medidas capazes de controlar e mitigar os potenciais impactos associados à operação do canteiro de obras, garantindo condições adequadas de salubridade na área do canteiro.

Para a utilização, manutenção e limpeza do canteiro são fatores obrigatórios:

- disponibilidade de água potável abundante;
- disposição dos banheiros químicos;
- existência de dispositivos de filtragem e contenção de óleos e graxas;
- localização das instalações afastadas de áreas insalubres naturais, onde proliferem mosquitos e outros vetores;
- todo o resíduo degradável deverá ter sua destinação final de forma correta.

## ✓ PROGRAMA DE PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA E ANÁLISE DE RELEVÂNCIA



Fonte: Spelyon (2013)  
Interior de cavidade natural

Este programa, realizado pela Spelyon Consultoria em novembro de 2013, visou documentar detalhadamente as características espeleológicas das 48 cavidades naturais identificadas na área de influência do empreendimento e buscou analisar o grau de relevância de cada cavidade, bem como contribuir para a preservação do patrimônio espeleológico.

De acordo com o Relatório de Análise de Relevância Espeleológica elaborado pela Spelyon Consultoria, das 48 cavidades analisadas, nenhuma apresentou máxima relevância, 44 apresentaram alta relevância e 4 apresentaram média relevância.

## ✓ PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL PELA PERDA DE PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO

Este documento visa apresentar uma proposta de compensação espeleológica para o impacto irreversível em cavidades de alta e média relevância da Mina de Fazendão. Um Plano de Compensação Espeleológica já foi elaborado pela Vale S.A., em 27 de novembro de 2013.

A metodologia para este programa deverá seguir ao que foi especificado no plano de compensação mencionado anteriormente, que por sua vez teve suas ações pautadas em decretos e instruções normativas.

## ✓ PROGRAMA DE MONITORAMENTO ESPELEOLÓGICO

Diante das premissas dos órgãos reguladores oficiais, em âmbito estadual e federal, o objetivo do presente programa é monitorar os aspectos físicos e bióticos das cavidades que terão seus raios interferidos, utilizando metodologias que não causem impactos negativos irreversíveis.

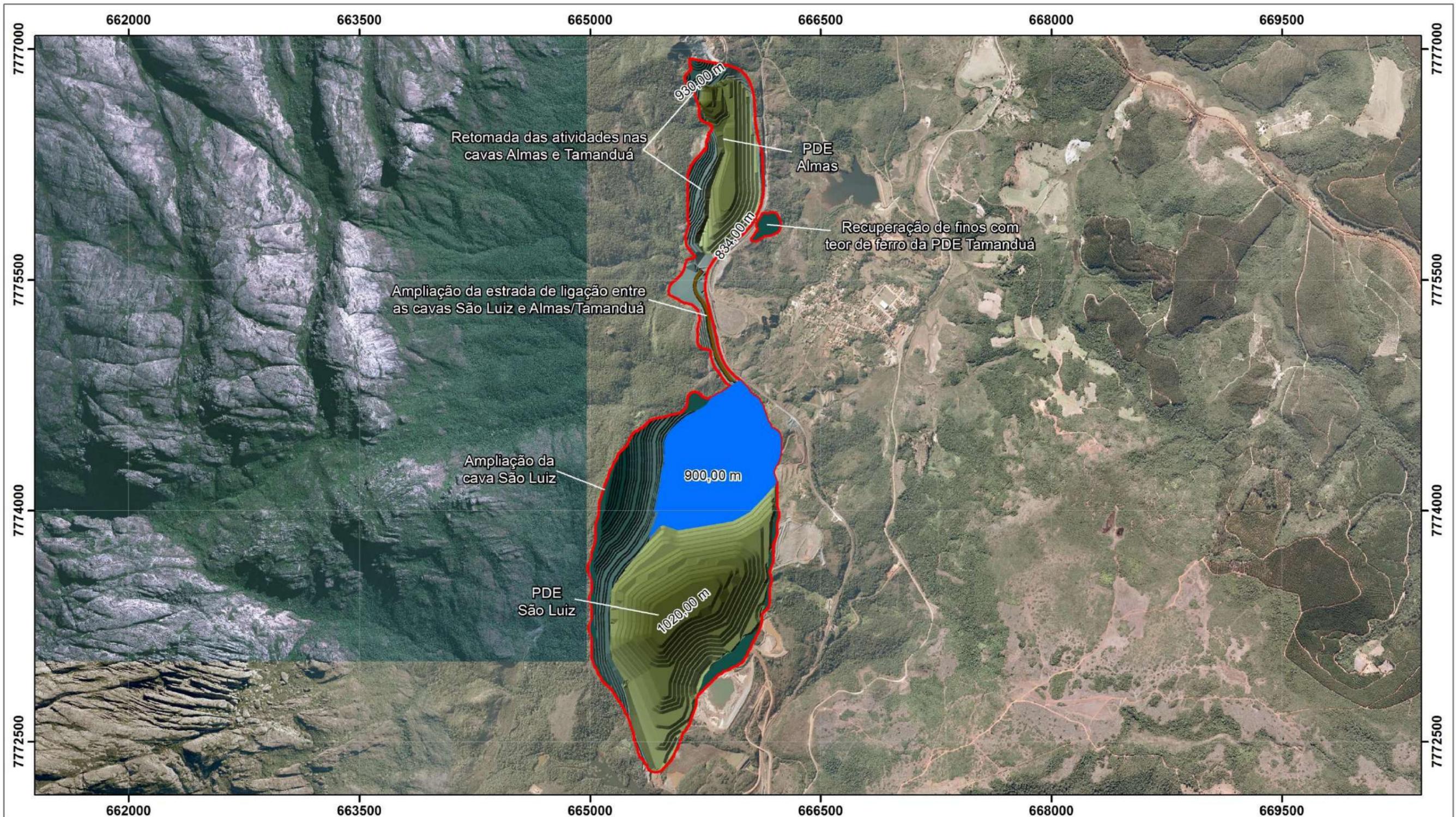
O órgão ambiental competente, em acordo com o empreendedor, estabelecerá a compensação ambiental do Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão, atendendo os preceitos legais no âmbito federal e estadual.

## ✓ PLANO AMBIENTAL DE FECHAMENTO DE MINA (PAFEM)

Este programa possui como objetivo principal estabelecer um procedimento eficaz para garantir o correto e seguro descomissionamento das estruturas e a reabilitação de áreas degradadas pelo empreendimento em questão, de modo que impactos e passivos ambientais por consequência das atividades outrora exercidas sejam o menor possível e de forma a possibilitar o uso futuro sustentável das áreas. Além disso, o Plano também visa ao atendimento da legislação pertinente.

O plano ambiental de fechamento deve prever, desde o início das operações, o uso futuro para a área, levando-se em consideração o atendimento aos preceitos apresentados em normas e

deliberações específicas para o tema. Essa previsão deve se basear também nas potencialidades de ocupação e nas características específicas da mina, tais como a inserção na paisagem e as condições geotécnicas, geológicas e hidrogeológicas após a exaustão da lavra. O mapa a seguir apresenta a proposta inicialmente concebida para fechamento e reabilitação da área do projeto.



**LEGENDA**

- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Reconstituição do NA
- Cota superior da cava
- Cota inferior da cava
- Crista da pilha
- Base da pilha



<p>Título: <b>Proposta Inicialmente Concebida para Fechamento e Reabilitação da Área do Projeto</b></p>				
Localização:	Escala:	Data:	Projeção:	Formato:
Catas Altas e Mariana, MG	1:25.000	Julho/2014	UTM - SAD 69 - Zona 23K	A3
Elaboração:	Fonte: Imagem: GeoEye (2011); Ortofotografia (2012); ADA e Estruturas: Vale S.A., 2013.			
Total - Geoprocessamento				

## MEIO BIÓTICO

### ✓ PROGRAMA OPERACIONAL DE SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO

Para viabilizar a implantação do Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão, será necessária a remoção da cobertura vegetal existente na área.

Dessa forma, o Programa Operacional de Supressão da Vegetação tem como objetivo apresentar procedimentos referentes às atividades de corte, extração, romaneio, carregamento, transporte florestal, destoca, acondicionamento e destinação de resíduos a serem adotados quando da execução da supressão vegetal na área onde será implantado o empreendimento. Com isso, é possível garantir o ordenamento dessas atividades para que elas se restrinjam apenas aos limites da área autorizada para intervenção, não comprometendo, então, a vegetação do entorno, bem como certificar a segurança da equipe responsável pelos trabalhos.

### ✓ PROGRAMA DE COLETA E TRANSPOSIÇÃO DO *TOPSOIL* E SERAPILHEIRA

O Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão, quando no momento de sua implantação/operação, além de remover os indivíduos que ocupam os fragmentos nativos, irá intervir no banco de sementes do solo e no banco de plântulas, fatores importantes para a perpetuação de determinadas espécies, estabelecimento de populações, manutenção da diversidade de espécies, estabelecimento de grupos ecológicos e restauração da riqueza de espécies durante a regeneração da vegetação após distúrbios naturais ou antrópicos.

Como forma de mitigar tais impactos, portanto, o Programa de Coleta e Transposição do *Topsoil* e Serapilheira visa remover a camada superficial do solo juntamente com a serapilheira das áreas cobertas por vegetação nativa, presentes na área a ser ocupada pelo empreendimento, após a realização das atividades de supressão, e a sua posterior reutilização nos processos de reabilitação ambiental de áreas degradadas.

A reutilização desse material nos processos de recomposição vegetal, principalmente tendo em vista a importância ecológica das formações campestres e a sua estreita associação com o tipo de substrato, é de extrema importância, uma vez que auxilia na recolonização dessas áreas através de sementes e propágulos de espécies vegetais existentes em sua composição, associados à micro, meso e macro fauna (microrganismos decompositores, fungos micorrízicos, bactérias nitrificantes, minhocas, algas, etc.), fundamentais na ciclagem de nutrientes, reestruturação e fertilização do solo desses locais, influenciando, assim, na capacidade germinativa e de recrutamento dos propágulos.

### ✓ PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

Diferentes atividades serão desenvolvidas na área a ser ocupada pelo Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão, acarretando em alterações nas propriedades físicas do solo, além da modificação no relevo e na paisagem da região. As áreas desnudas decorrentes dessas atividades representam, portanto, uma fonte de carregamento de partículas sólidas para o sistema de drenagem natural, e, em

decorrência disso, podem aumentar os níveis de turbidez dos corpos d'água com possível assoreamento dos mesmos.

Nesse contexto, o emprego do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas tem como finalidade orientar sobre as diferentes técnicas a serem adotadas no processo de recomposição vegetal das áreas degradadas pelo empreendimento, após o encerramento de cada atividade prevista na execução do projeto, como, por exemplo, recomendação de espécies herbáceas e arbóreo-arbustivas para plantio; controle de formigas e de espécies invasoras; adubação; modelos de plantio; preparo do solo; execução do plantio e atividades de manutenção.

Espera-se, ao se implementar o referido programa, diminuir o tempo de exposição do solo às intempéries, melhorar suas condições edáficas e, conseqüentemente, reduzir os processos erosivos, além de reintegrar as áreas alteradas à paisagem dominante da região.

### ✓ PROGRAMA DE RESGATE E REINTRODUÇÃO DA FLORA

O Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão irá intervir em remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual, bem como em remanescentes de Campo Rupestre promovendo, então, a redução de populações de espécies da flora e a conseqüente redução da variabilidade genética e diminuição da diversidade na região.

O Programa de Resgate e Reintrodução da Flora consiste na coleta de frutos, sementes e plântulas de espécies herbáceas e arbóreas, contemplando o maior número possível de espécies, em especial àquelas reconhecidas como endêmicas, raras, ameaçadas de extinção e/ou imunes ao corte, além de espécies epífitas, nas áreas que irão sofrer intervenção ambiental. A posterior reintrodução dessas espécies em áreas que serão preservadas e/ou recuperadas contribuem, mesmo que fora do local, para a conservação da diversidade biológica dessas comunidades vegetais, mitigando, assim, os impactos supracitados.

### ✓ PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL/FLORESTAL

O Programa de Compensação Ambiental/Florestal trata do atendimento às legislações federais e estaduais que incidem sobre o Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão devido à intervenção em vegetação nativa no bioma Mata Atlântica, inclusive em áreas de preservação permanente, e em espécie considerada imune ao corte no Estado de Minas Gerais. Logo, as medidas compensatórias são regidas por diferentes legislações conforme o tipo de intervenção.

### COMPENSAÇÃO POR SE TRATAR DE EMPREENDIMENTO DE SIGNIFICATIVO IMPACTO AMBIENTAL

Segundo o Art. 36 da Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, 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/ou manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral. Cabe ao órgão ambiental definir as unidades de conservação a serem beneficiadas, podendo, inclusive, ser contemplada a criação de novas unidades (Lei Federal nº 9.985/2000, Art. 36, § 2º).

O montante de recursos a ser destinado pelo empreendedor para essa finalidade não pode ser inferior a meio por cento dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento, sendo o percentual fixado pelo órgão ambiental, de acordo com o grau de impacto ambiental causado pelo empreendimento (Lei Federal n° 9.985/2000, Art. 36, § 1°).

Além do exposto, quando o empreendimento afetar unidade de conservação específica ou sua zona de amortecimento, o licenciamento a que se refere o Art. 36 só poderá ser concedido mediante autorização do órgão responsável por sua administração, e, a unidade afetada, mesmo não pertencente ao Grupo de Proteção Integral, deverá ser uma das beneficiárias da compensação definida nesse artigo (Lei Federal n° 9.985/2000, Art. 36, § 3°).

Os procedimentos para a fixação e aplicação da compensação ambiental de que trata o artigo supracitado são regulamentados pelo Decreto Federal n° 4.340, de 22 de agosto de 2002 (regulamenta artigos da Lei Federal n° 9.985, de 18 de julho de 2000), alterado pelo Decreto Federal n° 6.848, de 14 de maio de 2009; Decreto Estadual n° 45.175, de 17 de setembro de 2009 (estabelece metodologia de gradação de impactos ambientais e procedimentos para fixação e aplicação da compensação ambiental), alterado pelo Decreto Estadual n° 45.629, de 06 de julho de 2011; e Portaria IEF n° 55, de 23 de abril de 2012 (estabelece procedimentos para a formalização de processos de compensação ambiental, a que se refere o Art. 7°, § 1° do Decreto Estadual n° 45.175/2009).

## **COMPENSAÇÃO POR INTERVENÇÃO EM VEGETAÇÃO NATIVA NO BIOMA MATA ATLÂNTICA**

Para a implantação do Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão, será feita intervenção em 58,79 ha de formação florestal nativa e ecossistema associado no bioma Mata Atlântica, sendo 42,96 ha de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração natural e 15,83 ha de Campo Rupestre em estágio médio a avançado de regeneração.

### **Compensação no Âmbito Federal**

A Lei Federal n° 11.428, de 22 de dezembro de 2006, em seu art. 17, prevê que o corte ou a supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica, autorizados pelo órgão ambiental competente, fica condicionado à compensação ambiental na forma de destinação de área equivalente à extensão da área desmatada, com as mesmas características ecológicas da área que sofreu intervenção ambiental, ou na forma de reposição florestal com espécies nativas na mesma bacia hidrográfica, e, sempre que possível, na mesma microbacia hidrográfica.

Para fins de cumprimento do disposto no Art. 17, conforme Decreto Federal n° 6.660, de 21 de novembro de 2008 (regulamenta dispositivos da Lei Federal n° 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica), o empreendedor deverá destinar área equivalente à extensão da área desmatada, para conservação, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, e, sempre que possível, na mesma microbacia hidrográfica (Decreto Federal n° 6.660/2008, Art. 26, Inciso I); ou destinar, mediante doação ao Poder Público, área equivalente no interior de unidade de conservação de domínio público, pendente de regularização fundiária, localizada na mesma bacia hidrográfica, no mesmo Estado e, sempre que possível, na mesma microbacia hidrográfica (Decreto Federal n° 6.660/2008, Art. 26, Inciso II).

Verificada, pelo órgão ambiental, a inexistência de área que atenda aos requisitos previstos nos incisos I e II do Art. 26 do Decreto Federal nº 6.660/2008, acima apresentados, o empreendedor deverá efetuar a reposição florestal com espécies nativas em área equivalente à desmatada, na mesma bacia hidrográfica e, sempre que possível, na mesma microbacia hidrográfica (Decreto Federal nº 6.660/2008, Art. 26, § 1º). A execução dessa reposição florestal deverá seguir as diretrizes definidas em projeto técnico, elaborado por profissional habilitado e previamente aprovado pelo órgão ambiental competente, contemplando metodologia que garanta o restabelecimento de índices de diversidade florística compatíveis com os estágios de regeneração da área desmatada (Decreto Federal nº 6.660/2008, Art. 26, § 2º).

No Art. 27 do Decreto Federal nº 6.660/2008, é mencionado, ainda, que a área destinada na forma de que tratam o inciso I e o § 1º do Art. 26 poderá constituir Reserva Particular do Patrimônio Natural, nos termos do Art. 21 da Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, ou servidão florestal em caráter permanente conforme previsto no Art. 44-A da Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965.

Nesse contexto, para o presente programa, propõe-se que a compensação referente à intervenção em vegetação nativa no bioma Mata Atlântica para a implantação/operação do Projeto de Ampliação da Mina de Fazenda seja realizada, no âmbito federal, na forma de destinação de área para conservação, mediante criação de Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN), na qual o empreendedor deve atender aos critérios estabelecidos pelo Decreto Federal nº 5.746, de 05 de abril de 2006 (Regulamenta o art. 21 da Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza) e Decreto Estadual nº 39.401, de 21 de janeiro de 1998 (dispõe sobre a instituição, no Estado de Minas Gerais, de Reservas Particulares do Patrimônio Natural - RPPN, por destinação do proprietário).

A área proposta está localizada na propriedade Fazenda Córrego das Almas (matrícula/registro nº 10.047), pertencente à Vale S.A., no município de Mariana (MG). É composta por Campo Rupestre (31,34 ha), Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração natural (15,77 ha) e Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio/avançado de regeneração (70,47 ha), totalizando 117,58 ha.

É importante destacar que o valor da área proposta para a criação da RPPN (117,58 ha) é duas vezes superior ao valor da área de intervenção em vegetação nativa, e, dessa forma, superior à exigência legal, que estipula a compensação em área equivalente à extensão da área desmatada.

### **Compensação no Âmbito Estadual**

De acordo com o Art. 75 da Lei Estadual nº 20.922, de 16 de outubro de 2013, o empreendimento minerário que dependa de supressão de vegetação nativa fica condicionado à adoção, pelo empreendedor, de medida compensatória florestal que inclua a regularização fundiária e a implantação de Unidade de Conservação de Proteção Integral, independentemente das demais compensações previstas em lei. A área utilizada como medida compensatória não será inferior àquela que tiver vegetação nativa suprimida pelo empreendimento para extração do bem mineral, construção de estradas, construções diversas, beneficiamento ou estocagem, embarque e outras finalidades (Lei Estadual nº 20.922, Art. 75, § 1º).

A apresentação de propostas para o cumprimento da compensação florestal estabelecida pelo Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) em virtude de intervenção em vegetação nativa

no bioma Mata Atlântica deverá obedecer à Portaria IEF nº 99, de 04 de julho de 2013 (estabelece procedimentos para análise e cumprimento da compensação florestal estabelecida pelo COPAM por intervenção no bioma Mata Atlântica) no que se refere aos critérios para destinação de áreas e/ou recuperação.

Considerando-se o presente projeto e o âmbito em questão (atendimento à legislação estadual), a medida compensatória sugerida pelo empreendedor consiste na destinação de 58,79 ha de área para a conservação, valor esse referente à intervenção em vegetação nativa no bioma Mata Atlântica para a implantação do empreendimento, mediante a doação ao poder público de área localizada no interior da Unidade de Conservação Parque Estadual Biribiri, de Proteção Integral, visando à regularização fundiária da mesma. A proposta foi protocolada no Instituto Estadual de Florestas – IEF/Gerência de Compensação Ambiental no dia 28 de outubro de 2014, protocolo nº 0258710-1170/2014-4.

O Parque Estadual do Biribiri foi criado pelo Decreto Estadual nº 39.909, de 22 de setembro de 1998, com área de 16.999 ha, e está localizado no Município de Diamantina, no complexo da Serra do Espinhaço. O Parque apresenta diferentes fisionomias vegetais, como Campo Limpo, Campo Rupestre, Cerrado Típico, Cerrado Ralo, Cerrado Rupestre e Floresta Estacional Semidecidual Montana (MMA, 2014). Destaca-se, ainda, que o Parque Estadual do Biribiri integra o Mosaico de Unidades de Conservação do Espinhaço: Alto Jequitinhonha e Serra do Cabral, instituído em 2010, juntamente com outras nove unidades de conservação (MMA, 2010), abrangendo os biomas do Cerrado e da Mata Atlântica.

#### **COMPENSAÇÃO POR SUPRESSÃO DE *HANDROANTHUS CHRYSOTRICHUS* (MART. EX A.DC.) MATTOS (IPÊ-AMARELO)**

Na área a ser diretamente afetada pelo projeto em questão foram encontrados, nos fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual, 12 indivíduos de *Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex A.DC.) Mattos (ipê-amarelo) em uma área amostral de 0,78 ha.

A Lei Estadual nº 20.308, de 27 de julho de 2012, que altera a Lei nº 9.743/1988, declara ser de interesse comum, de preservação permanente e imune de corte o ipê-amarelo e pau-d'arco-amarelo no Estado de Minas Gerais. As espécies protegidas nos termos desta Lei são as essências nativas dos gêneros *Tabebuia* e *Tecoma*. Contudo, pela nova nomenclatura botânica (*Angiosperm Phylogeny Group II*), o gênero *Tabebuia* passa a ser denominado de *Handroanthus*.

A supressão do ipê-amarelo só será admitida nos seguintes casos: quando necessária a execução de obra, plano, atividade ou projeto de utilidade pública ou de interesse social, mediante autorização do órgão ambiental estadual competente; quando em área urbana ou distrito industrial legalmente constituído, mediante autorização do Conselho Municipal de Meio Ambiente ou, na ausência deste, do órgão ambiental estadual competente; quando em área rural antropizada até 22 de julho de 2008 ou em pousio, quando a manutenção de espécime no local dificultar a implantação de projeto agrossilvipastoril, mediante autorização do órgão ambiental estadual competente (Lei Estadual nº 20.308/2012).

Conforme a legislação vigente em questão (Lei Estadual nº 20.308/2012), como condição para a emissão de autorização para a supressão do ipê-amarelo, o órgão ambiental competente irá exigir formalmente do empreendedor o plantio de uma a cinco mudas dessa espécie, catalogadas e identificadas, por árvore a ser suprimida, que deverá ser feito na mesma sub-bacia hidrográfica em que se localiza o empreendimento, em sistema de enriquecimento florestal ou de recuperação de

áreas antropizadas, incluindo áreas de Reserva Legal e Preservação Permanente, ou como recuperação de áreas no interior de unidades de conservação de domínio público. Caberá ao empreendedor, pelo prazo mínimo de cinco anos, a manutenção e o monitoramento desse plantio.

Alternativamente à exigência do plantio de mudas, o empreendedor poderá optar pelo recolhimento de 100 UFEMGs (Unidades Fiscais do Estado de Minas Gerais) por árvore a ser suprimida (Lei Estadual nº 20.308/2012) à Conta de Recursos Especiais a Aplicar, criada pela Lei Estadual nº 14.309/2002, que passa a reger-se pela Lei Estadual nº 20.922/2013, mantendo-se sua natureza jurídica e alterando-se sua denominação para Conta de Arrecadação de Reposição Florestal.

Para viabilizar a supressão dos indivíduos de *Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex A.DC.) Mattos (ipê-amarelo) presentes na área a ser diretamente afetada pelo Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão, o empreendedor optou por realizar o plantio de mudas dessa espécie, que deverá se basear em técnicas adequadas indicadas por profissional(is) habilitado(s).

### COMPENSAÇÃO POR INTERVENÇÃO EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

O Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão irá afetar 21,77 ha de áreas de preservação permanente.

A Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006 (dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente – APP), em seu Art. 5º, define que o órgão ambiental competente estabelecerá, previamente à emissão da autorização para a intervenção ou supressão de vegetação em APP, as medidas ecológicas, de caráter mitigador e compensatório, previstas no § 4º, do Art. 4º, da Lei nº 4.771, de 1965, que deverão ser adotadas pelo requerente. Para os empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental, tais medidas serão estipuladas no âmbito do referido processo de licenciamento, sem prejuízo, quando for o caso, do cumprimento das disposições do Art. 36, da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000 (Resolução CONAMA nº 369/2006, Art. 5º, § 1º).

As medidas de caráter compensatório de que trata o artigo supracitado consistem na efetiva recuperação ou recomposição de áreas de preservação permanente e deverão ocorrer na mesma sub-bacia hidrográfica e, prioritariamente, na área de influência do empreendimento ou nas cabeceiras dos rios (Resolução CONAMA nº 369/2006, Art. 5º, § 2º).

Para atender à legislação vigente, o empreendedor sugere a recuperação de 23,20 ha de áreas de preservação permanente, ou seja, um valor superior ao da área que sofrerá intervenção por meio da implantação/operação do empreendimento (21,77 ha). Essas áreas referem-se a um trecho do Córrego Paracatu e a de um de seus tributários, assim como a trechos de alguns tributários do Ribeirão dos Coqueiros, todos afluentes indiretos da bacia hidrográfica estadual do rio Piracicaba. Cabe mencionar que essas APPs encontram-se nas áreas de influência direta (AID) e indireta (AII) do Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão, em propriedade pertencente à Vale S.A., apresentando porções sem a presença de indivíduos arbóreos, além de terem sido recentemente queimadas.

Desse modo, o empreendedor deve fazer a devida compensação ambiental nas áreas mencionadas em conformidade com a Resolução CONAMA nº 429, de 28 de fevereiro de 2011 (dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente - APPs), e com as Normas para Elaboração do Projeto Técnico de Reconstituição da Flora – PTRF, disponível no Anexo I da

Deliberação Normativa COPAM nº 76, de 25 de outubro de 2004 (dispõe sobre a interferência em áreas consideradas de Preservação Permanente e dá outras providências).

### ✓ PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUPRESSÃO, AFUGENTAMENTO E EVENTUAL RESGATE DE FAUNA

Durante a implantação do empreendimento será necessário realizar o desmatamento de uma área de aproximadamente 60 há para instalação de estruturas relacionadas à mina, área essas representadas por matas e campos. Para tanto, especialistas no grupo da fauna irão acompanhar todo esse processo de supressão com intuito de retirar e afugentar todos os indivíduos da fauna terrestre.

### ✓ PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA

Este programa se justifica como ferramenta para se obter um melhor conhecimento dos impactos da implantação e operação do empreendimento sobre a comunidade faunística local.

A Vale através de suas terceirizadas já executa o programa de monitoramento na Mina de Fazendão desde 2010. Portanto, propõem-se a adequação do programa já executado acrescentando alguns pontos de amostragem em razão da instalação do empreendimento.

## MEIO SOCIOECONÔMICO

### ✓ PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

De maneira geral, o presente programa tem por objetivo manter os laços de comunicação entre a comunidade e a Vale S.A., a fim de estabelecer um processo informativo e interativo visando à divulgação do empreendimento e de suas características.

O Programa de Comunicação Social será dirigido aos empregados alocados nas obras, bem como os demais empregados da Vale S.A. na área, e ao público externo constituído pela população dos municípios de Catas Altas e Mariana (em especial da sede de Catas Altas e do Distrito Morro da Água Quente), assim como os respectivos poderes públicos.

No que concerne à explicitação das ações a serem implementadas a partir deste projeto, buscou-se selecionar aquelas que fossem mais diretas, mais claras e abrangentes.

Deste modo, considerou-se que para o desenvolvimento deste programa tornou-se necessário priorizar as seguintes ações:

- ✓ realização de reuniões com o poder público dos municípios para esclarecimentos acerca do projeto;
- ✓ realização de reuniões com o público alvo em geral, a fim de mantê-lo informado das características do projeto e demais aspectos que envolvem o processo de implantação / operação;

- ✓ veiculação de informações gerais sobre o que está ou estará acontecendo na área e em seu entorno por meio de spots de rádio, folders e reuniões (quando solicitadas);
- ✓ suporte às ações próprias da etapa de fechamento da mina;
- ✓ manutenção do canal de acesso ao empreendedor por meio da divulgação de contato para comunicação, reclamações e sugestões;
- ✓ elaboração de relatório anual a ser encaminhado ao órgão ambiental de modo que o mesmo tenha ciência da implementação das ações previstas.

### ✓ PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL (PEA)

O PEA tem por objetivo a integração da gestão ambiental ao conceito de sustentabilidade corporativa, por meio da capacitação de empregados e contratados e de ações educacionais e participativas nas escolas e comunidades vizinhas (a sede de Mariana e Catas Altas e o Distrito Morro da Água Quente).

De acordo com a Vale S.A., o Programa Atitude Ambiental foi desenvolvido em sintonia com os conceitos e as diretrizes estabelecidas pela Política Nacional de Educação Ambiental, definidos pela Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999, bem como pelas determinações do Decreto Federal nº 4.281, de 25 de junho de 2002, que condiciona os licenciamentos ambientais à elaboração e manutenção de programas de educação ambiental.

O referido programa é direcionado para o público interno da Vale S.A. (empregados e contratados) e para o público externo (comunidade e escolas) localizados no entorno do Complexo Minerador de Mariana, no qual a Mina de Fazendão está inserida.

Seu Referencial Técnico Pedagógico busca sintetizar as diretrizes contemporâneas referentes aos processos educativos que visam à transformação cultural rumo à sustentabilidade. Portanto, o trabalho para o Programa Atitude Ambiental com os públicos de interesse da Vale S.A. deverá ser desenvolvido em ações pautadas nos conceitos da Educação Ambiental Crítica.

Nesse sentido, busca-se desenvolver uma metodologia que promova uma educação emancipadora do indivíduo, capaz de garantir a autonomia dos envolvidos na transformação de sua realidade socioambiental.

As ações e as diretrizes presentes no Programa Atitude Ambiental que atualmente se encontram em andamento deverão ser matidas, porém não é descartada atualizações e/ou adaptações pelo empreendedor durante as fases de planejamento, implantação, operação e fechamento do projeto requerido. Cabe destacar que a Vale S.A. deverá emitir um relatório anual com as evidências das atividades realizadas.

### ✓ PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO DE MÃO DE OBRA

Este programa tem por objetivo orientar as empresas que serão responsáveis pelas obras previstas para a fase de implantação do projeto (ampliação da estrada de ligação entre a cava São Luiz e as cavas Almas e Tamanduá), a priorizar a contratação de mão de obra temporária entre a população dos municípios que se relacionam com a Mina de Fazendão.

Durante as fases de operação e fechamento do empreendimento, também é objetivo do programa proceder à realocação da mão de obra atualmente contratada pelas minas que compõem o Complexo Minerador Mariana e dar continuidade ao Programa de Formação Profissional e ao Programa Transformar, promovidos atualmente pela Vale S.A. em parceria com as instituições de ensino localizadas nos municípios de Mariana e Catas Altas.

Desde o ano de 2004 a Vale S.A. desenvolve na região programas destinados a capacitação da população local. O programa desenvolvido para esse fim é denominado Programa de Formação Profissional, que tem por objetivo a formação de jovens para o primeiro emprego em atividades operacionais da empresa, por meio de qualificação profissional e da experiência prática em suas áreas, além de promover o desenvolvimento local por meio do acesso ao ensino, emprego e renda.

A empresa também disponibiliza estágio profissional preferencialmente para os moradores da região por meio do Programa Transformar. Esse programa objetiva gerir os estagiários em sua jornada de aprendizagem profissional, fomentando o desenvolvimento de suas potencialidades e assegurando o controle das demandas administrativas/legais.

Diante dos efeitos positivos que o Programa de Formação Profissional e o Programa Transformar têm produzido acerca da capacitação da população local, é recomendado que a Vale S.A. dê continuidade nos programas citados durante a fase de implantação, operação e fechamento do empreendimento.

## ✓ PROGRAMA DE FECHAMENTO DE MINA NO CONTEXTO SOCIOECONÔMICO

A Vale S.A. atualmente conta um projeto conceitual de fechamento de minas elaborado no ano de 2013 pela Bureau Projetos e Consultoria Ltda. Esse projeto apresenta o Plano Regional de Fechamento Integrado de Minas e contempla as unidades que compõem o Complexo Mariana, no qual a Mina de Fazendão, objeto desse estudo, está inserida. O plano mencionado determina as Áreas de Abrangência de Fechamento Integrado de Minas (AAFim's).

Para cada AAFim foram avaliados os impactos do fechamento de minas, desenvolvidas diretrizes e metas dos programas ambientais e socioeconômicos, analisada a vocação do uso futuro e estimados os custos aplicáveis ao fechamento. Com a finalização do processo de elaboração dos planos regionais serão elaborados os Planos Individuais de Fechamento de Mina (BUREAU, 2013).

Em função dos impactos associados ao contexto socioeconômico, quando de fato o descomissionamento da Mina de Fazendão ocorrer, torna-se necessário apresentar o presente programa. As propostas que visam minimizar os impactos negativos na economia local e regional foram baseadas no Plano Regional de Fechamento Integrado de Minas desenvolvido pela empresa mencionada.

Esse programa tem como objetivo principal apresentar propostas para minimizar os impactos negativos do fechamento de minas na socioeconomia dos municípios definidos nesse estudo como Áreas de Influência Indireta (AII) do meio socioeconômico do Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão, ou seja, Mariana e Catas Altas.

O referido Plano Regional de Fechamento Integrado de Minas especifica ações, diretrizes e metas atribuídas a um contexto regional. Como as minas apresentam um marco temporal de fechamento

distinto, a Vale S.A. deverá elaborar um plano individual de fechamento para a Mina de Fazendão quando de fato o seu descomissionamento for ocorrer.

Para o fechamento da Mina de Fazendão, a Vale S.A. deverá apresentar um Plano Executivo de Fechamento de Mina e/ou Plano Ambiental de Fechamento de Mina (PAFEM) conforme estabelecido no Artigo 5º da Deliberação Normativa nº 127, de 27 de novembro de 2008.

### ✓ PROGRAMA DE CONTROLE E PROTEÇÃO DO PONTO DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO – CAPTAÇÃO CÓRREGO TAMANDUÁ

Este programa tem como objetivo ser um instrumento capaz de estabelecer medidas para prevenir, acompanhar, e avaliar possíveis alterações na qualidade da água e da vazão do córrego Paracatu onde é realizado a Captação Córrego Tamanduá, durante a fase de implantação e operação do projeto.

Para a execução do Programa de Controle e Proteção do Ponto de Captação de Água para Abastecimento Público - Captação Córrego Tamanduá, as medidas a serem empreendidas levaram em conta os impactos socioambientais e suas distinções em relação às fases de implantação e operação do empreendimento.

Na fase implantação, a Vale S.A. e a(s) empresa(s) responsável(is) pelas obras de ampliação da estrada de ligação entre as cavas deverão estabelecer um alinhamento quanto à localização do ponto de captação mencionado e a importância de preservá-lo, adotando-se medidas como o isolamento e sinalização do local, bem como a continuidade do “Programa de Monitoramento e Controle da Qualidade das Águas Superficiais”, de acordo com os novos pontos propostos neste estudo.

Durante a fase de operação do empreendimento será necessário rebaixar o nível de água subterrânea para se operar a cavas São Luiz e Almas / Tamanduá, o que irá reduzir a vazão atual dos cursos d’água localizados no entorno. De acordo com a modelagem hidrogeológica a maior redução quantitativa ocorrerá no córrego Paracatu, curso d’água onde se localiza a Captação Córrego Tamanduá (SK Hidro 2013). Portanto, como medidas mitigadoras propõe-se a continuidade do “Programa de Monitoramento e Controle da Qualidade das Águas Superficiais” de acordo com os novos pontos propostos, e a manutenção da vazão dos cursos da água afetados.

### ✓ PROGRAMA DE PROSPECÇÃO ARQUEOLÓGICA DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA PELO PROJETO DE AMPLIAÇÃO DA MINA DE FAZENDÃO

Tendo em vista a ocorrência de vestígios arqueológicos de antigas estruturas de mineração na área de influência do Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão, caracterizados por amontoados de cascalhos, canais de adução, muros de arrimo, barramento e mundéus, foi necessária a implementação do Programa de Prospecção Arqueológica, conforme previsto na Portaria IPHAN nº 230/02.

Tal programa já foi elaborado, em abril de 2014, tendo as áreas sido visitadas em junho de 2013, após autorização do IPHAN por meio da Portaria nº 18, item nº 42, processo nº 01514.002517/2010-96, publicado no Diário Oficial da União em 22 de abril de 2013, para que a equipe de arqueologia realizasse a prospecção arqueológica da área de influência do referido projeto.

O Programa visou documentar detalhadamente as características dos vestígios detectados na ADA do empreendimento, buscando contribuir para a preservação da memória da ocupação pretérita da região.

### ✓ PROGRAMA DE EDUCAÇÃO PATRIMONIAL

Este programa tem como objetivo a conscientização sobre a importância da preservação do patrimônio cultural junto aos públicos de relacionamento da Vale S.A. Trata-se, portanto, do público interno composto pelos empregados e contratados e o público externo formado pelas comunidades e escolas do entorno. Cabe Informar que as ações de Educação Patrimonial já são executadas desde a última expansão da mina para a produção de 17 Mta.

A Educação Patrimonial estará inclusa entre as ações de Educação Ambiental do Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão. Estão previstas realizações de palestras junto aos empregados e contratados envolvidos no projeto requerido, o Distrito Morro da Água Quente e o Município de Catas Altas. Essas palestras serão voltadas para a divulgação de informações sobre o contexto histórico regional, seus produtos humanos e a importância da preservação do patrimônio cultural ali existente.

Deverá ser destacado a presença dos vestígios históricos do ciclo do ouro encontrados na região de entorno do empreendimento e próximos ao local de implantação do projeto. Nesse contexto merecem ser destacados, no âmbito regional, o Aqueduto da Adriana e Fazenda Nossa Senhora dos Remédios e mais próximo ao empreendimento, localizado nas proximidades da AID deverá ser enfatizado a presença e a importância da preservação do mundéu, também conhecido como “Curral dos Cabritos”.

Em função da proximidade do mundéu com a ferrovia a montante, as ações propostas pelo Programa de Educação Patrimonial deverão contemplar os empregados envolvidos em possíveis manutenções na linha férrea, com o intuito de alertá-los quanto a presença desse vestígio histórico e a importância da sua preservação.

Ressalta-se que a execução do PEP entre o público interno (empregados e contratados) e o público externo da Vale S.A. (escolas e comunidade) atualmente já se encontra em execução. Sua aplicação entre os empregados e contratados durante o processo de implantação e operação do Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão deverá seguir a rotina operacional atualmente praticada.

Para a fase de fechamento do empreendimento, as atividades do PEP deverão ser intensificadas, de acordo com as possíveis atualizações e/ou alterações que o programa possa vir a ser submetido e conforme proposta do Plano Ambiental de Fechamento de Mina (PAFEM).

### ✓ PROGRAMA DE PROTEÇÃO DO MUNDÉU

Devido a proximidade do mundéu com o limite da ADA e da AID, verificou-se que ele poderá estar vulnerável à possíveis interferências em função da movimentação de solo, prevista para ocorrer durante as atividades de ampliação da estrada de ligação entre as cavas São Luiz à Almas e Tamanduá na fase de implantação do empreendimento.

Na fase de operação do empreendimento observou-se também que o mundéu estará vulnerável a vibrações no terreno e/ou lançamento de blocos em função dos desmontes de rochas por meio de cargas explosivas utilizadas nas operações de exploração mineral. Portanto, o programa tem por

objetivo desenvolver medidas para proteção do mundéu, conhecido localmente como “Curral dos Cabritos”.

Além da difusão do mundéu no Programa de Educação Patrimonial descrito anteriormente, a Vale S.A. também deverá: contemplar a inclusão de um ponto de monitoramento sismográfico no local; criar uma área de segurança por meio de cercamento, controlar o acesso de pessoas não autorizadas e de animais domésticos, estabelecer medidas de combate contra incêndios e conter o crescimento da vegetação para que as raízes não destruam permanentemente o patrimônio histórico. Deverá ser apresentada também, uma proposta para uso futuro da área, em consonância com as políticas de saúde, segurança e meio ambiente da empresa.

## CONSIDERAÇÕES

Os programas de controle ambiental ora apresentados têm caráter predominantemente de medidas de proteção ambiental em seus diversos aspectos e temas de interesse ambiental. Nesse sentido, foram propostas recomendações a serem implementadas no empreendimento que realmente sejam representativas e que contribuam para o equilíbrio ambiental como um todo, com o objetivo de mitigar os impactos ambientais provenientes das atividades de implantação e operações necessárias para a execução do projeto.

As proposições sugeridas, sejam de caráter geral, normativo, ou específico, visam preservar a qualidade ambiental da área onde se pretende implantar o Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão, em decorrências de suas características intrínsecas regionais e locais.

A área requerida para execução do projeto se encontra nas proximidades do Distrito de Morro da Água Quente. As atividades envolvidas no projeto de ampliação da mina produzirão intervenções e novas conformações paisagísticas em sua área de inserção, marcadas pela realização de taludes de corte necessários para lavra das jazidas, e posteriormente pela reconformação topográfica parcial das cavas por meio da disposição controlada de material estéril em pilhas, bem como pelas obras de ampliação da estrada de ligação entre as cavas e pela recuperação de finos com teor de ferro da PDE Tamanduá, seguida pela reabilitação das áreas retomadas por meio do plantio de espécies vegetais nativas.

A implantação e operação do projeto de ampliação da mina implicará em intervenções principalmente durante sua execução. Diante do exposto, recomenda-se que a Vale S.A. desenvolva as ações propostas nesse estudo de forma a mitigar os impactos previstos.

De forma geral, alguns dos indicadores que podem oferecer uma base sólida da qualidade ambiental são obtidos por meio dos monitoramentos ambientais, o que demonstra a sua importância, sejam eles executados antes, durante ou depois do projeto em questão. Comparando-se os resultados de monitoramentos de diferentes datas é possível verificar a influência do projeto na qualidade ambiental de sua área de inserção.

Segundo Tonidandel (2011), é importante que as empresas do setor se conscientizem que na atual situação deve ser adotada a melhor tecnologia disponível aliada a práticas proativas, com intuito de assegurar os padrões de qualidade ambiental preconizados pela legislação em níveis federal, estadual e municipal, promovendo a minimização dos impactos ambientais e estabelecendo o uso

futuro das áreas mineradas compatíveis com a realidade de cada área. Pois apesar dos avanços tecnológicos que vêm permitindo certo sucesso na reabilitação de áreas impactadas pela atividade, bem como das políticas e das ações de responsabilidade social terem se elevado consideravelmente pelo setor mineral nos últimos anos, a sociedade de forma geral aumentou a hostilidade e o nível de exigências para com o setor mineral.

Quanto à estabilidade geotécnica das cavas e pilhas de estéril, recomenda-se que a Vale S.A. realize o monitoramento sistemático das estruturas durante a execução do projeto, com o intuito de se prever situações de instabilidade. Deverão ser realizadas leituras dos equipamentos previstos no monitoramento, além de inspeções visuais periódicas. Destaca-se que os parâmetros geotécnicos, como fator de segurança, deverão atender aos requisitos recomendados pelas normas técnicas brasileiras da ABNT associadas, de forma a reduzir os riscos intrínsecos a sua concepção. Em relação à proposta de reabilitação da área, sugere-se o atendimento das diretrizes estabelecidas pela NBR 13.030/1999 “Elaboração e apresentação de projeto de reabilitação de áreas degradadas pela mineração”, bem como a aplicação das melhores práticas de engenharia, de forma a reduzir os riscos e impactos inerentes.

Conclui-se que a implantação dos programas sugeridos em função da importância e das características ambientais intrínsecas da área onde o empreendimento encontra-se inserido poderá contribuir para promover a melhoria da qualidade ambiental da área em vista das atividades previstas no projeto. Contudo, há de se destacar que as atividades minerárias requerem a busca de uma melhoria contínua, uma vez que novas tecnologias podem surgir como soluções mais eficientes em busca de uma melhor qualidade ambiental das operações do empreendimento e, conseqüentemente, de sua área de inserção.

Do ponto de vista técnico e ambiental, pode-se dizer que os componentes “cavas, pilhas de estéril e estrada de acesso” e as atividades previstas no projeto de ampliação da mina requerem manutenção e monitoramento sistemático. Portanto, na execução do projeto deve ser utilizada a aplicação das melhores técnicas de engenharia “estado da arte”. Essas atividades devem ser planejadas, projetadas e monitoradas durante toda a execução prevista para o projeto.

# GLOSSÁRIO

**A** **Abundância:** número de indivíduos de determinada espécie que compõe uma comunidade vegetal.

**Afluyente:** é o curso d'água (córregos, rios) que desagua em outro maior.

**Amplitude diamétrica:** variação entre o menor e o maior diâmetro, cuja medição no caule é estabelecida a 1,30 metros do solo, dos indivíduos arbóreos e arbustivos que compõem uma comunidade vegetal.

**Aquedutos:** galerias subterrâneas ou expostas à superfície cujo objetivo é conduzir água.

**Aquífero:** toda formação geológica subterrânea capaz de armazenar água e que possua permeabilidade suficiente para permitir que esta se movimente, formando grandes reservatórios.

**Arbusto:** forma de vida definida pela presença de caule lenhoso e ramificado desde a base, não formando um fuste definido.

**Área antropizada:** área cujas características originais (solo, vegetação, relevo e regime hídrico) foram alteradas por consequência de atividade humana.

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

**Área degradada:** é aquela que sofreu um intenso impacto ambiental, culminando na perda da capacidade natural de regeneração (resiliência).

**Arrimo de pedra:** muro vertical construído com pedra, com a finalidade de contenção do terreno ou aterro.

**Árvore:** vegetal lenhoso que possui um eixo único até uma certa altura do solo e posteriormente forma ramos que se estendem até o ápice da copa.

**Arvoreta:** árvores pequenas, com menos de 3 m de altura e com tronco não superior a 5 cm de diâmetro

**Assoreamento:** acúmulo de sedimentos em um curso d'água.

**Aterro controlado:** técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos ou riscos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais. (NBR 8849:1985).

**Aterro:** áreas implantadas com o depósito e a compactação de materiais provenientes de cortes ou empréstimos.

**Avifauna:** conjuntos das espécies de aves que existem numa determinada região biogeográfica.

**B** **Bacia hidrográfica:** conjunto de terras drenadas por um rio principal e seus afluentes. Pode ser dividida em três grupos, de acordo com seu tamanho e expressão, sendo: microbacia

hidrográfica (menor), sub-bacia hidrográfica (intermediária) e bacia hidrográfica (maior).

**Banco de sementes:** sementes armazenadas no solo.

**Barragem:** qualquer estrutura que forme uma parede de contenção para rejeitos, para sedimentos e/ou para formação de reservatório de água (Norma ABNT NBR nº 13.028/2006).

**Bioquímica:** estudo das reações químicas de processos biológicos que ocorrem nos organismos vivos.

**Bottom pit:** expressão em inglês, que significa *fundo de uma cava*.

**Briófitas:** conhecidas como musgo, são plantas pequenas (poucos centímetros de altura) desprovidas de vasos de condução, que não possuem flores e nem sementes. Preferem viver em lugares úmidos (são dependentes da água para a reprodução) e sombreados.



**Canal de adução:** obras de engenharia construídas com a finalidade de conduzir água entre pontos de captação e redes de distribuição, dentro de um sistema de abastecimento.

**Canal de drenagem:** dispositivo artificial (construído pelo homem) que possui a finalidade de transportar, escoar águas de um ponto a outro.

**Canga:** camada superficial de componentes lateríticos, principalmente hidróxido de ferro, residuais, que formam uma cobertura química e fisicamente resistente aos processos intempéricos e erosivos.

**Carregamento:** transporte das toras estocadas nos pátios temporários até o veículo de transporte florestal.

**Catas:** buraco, por vezes profundo, escavado para procura de minerais ou pedras preciosas.

**Cava a céu aberto:** método de lavra no qual todo processo de remoção do material é feito em ambiente exposto ao ar livre.

**Chuvas torrenciais:** chuvas abundantes em um período curto de tempo.

**Cipó:** todo e qualquer tipo de planta ou parte desta que pende de uma árvore.

**Clímax:** último estágio alcançado por comunidades ecológicas ao longo de um processo de sucessão ecológica, expressando o máximo de desenvolvimento possível do ecossistema sob as condições do local em que a sucessão ocorreu. A comunidade se apresenta estável e em equilíbrio com o meio, ou seja, a comunidade apresenta apenas leves modificações, causadas por pequenos distúrbios, que não a descaracterizam e rapidamente normalizam sua eficiência funcional.

**Cloroplastos:** é uma organela presente nas células das plantas e de outros organismos fotossintetizadores que contém pigmento chamado clorofila. São capazes de absorver a energia eletromagnética da luz solar e a converter em energia química por um processo chamado fotossíntese.

**Cobertura pedológica:** cobertura de solo.

**Combustível fóssil:** substância de origem mineral formada por compostos de carbono através da decomposição de resíduos orgânicos, em um processo que leva milhões de anos.

**Copa:** porção ramificada e geralmente coberta de folhas que eleva-se acima do tronco de uma árvore, podendo apresentar-se de diversas formas.

**Corte:** movimentações de terra ou rocha cuja execução exige escavação do material que compõe o terreno natural de uma área.

**D Decapamento:** remoção dos horizontes superficiais do solo, cuja finalidade é permitir o acesso às camadas mineralizadas e preparar a área para a lavra em profundidade.

**Descomissionamento:** fechamento.

**Destoca:** retirada dos tocos remanescentes no solo dos indivíduos arbóreos que foram suprimidos.

**Detritos:** material solto, fragmento, resultante diretamente da desintegração e abrasão de rochas.

**Dique:** maciço de terra ou paredes de concreto ou material adequado, formando uma bacia de contenção. (Norma ABNT NBR nº12.235/1992).

**Dossel:** estrato superior da floresta, ou seja, é a camada mais alta de folhagens da estrutura vertical da floresta.

**E Efluentes líquidos:** despejos líquidos provenientes das diversas atividades ou processos.

**Entomofauna:** conjuntos das espécies de insetos que existem numa determinada região biogeográfica.

**Epífita:** planta que cresce sobre outras plantas, utilizando-as apenas como suporte para alcançar a luz, apresentando uma série de adaptações para economizar água ou captar nutrientes minerais.

**Erosão:** é o processo de desagregação e arraste das partículas do solo.

**Erva:** planta de caule macio ou maleável, normalmente rasteiro, sem caule lenhoso.

**Escarpa:** rampa ou aclave de terrenos que aparecem nas bordas dos planaltos, serras e etc.

**Espécie ameaçada de extinção:** espécie cujas populações estão decrescendo a ponto de colocá-la em risco de extinção.

**Espécie endêmica:** espécie nativa na qual sua ocorrência é restrita a uma determinada área geográfica.

**Espécie exótica:** espécie que se estabelece para além da sua área de distribuição natural.

**Espécie nativa:** espécie natural de uma determinada região ou ecossistema.

**Espécie pioneira:** espécie que se instala primeiramente em uma área que sofreu algum tipo de perturbação, iniciando a colonização. Depende de exposição à luz para a germinação e desenvolvimento, sendo normalmente intolerante à sombra; possui crescimento rápido e curto tempo de vida; produz grande quantidade de sementes e tem mecanismo de dispersão muito eficiente.

**Espécie rara:** espécie que naturalmente é pouco encontrada por fatores próprios de suas características, como, por exemplo, pequeno índice de reprodução e baixa densidade populacional. Não pode ser categorizada como em risco de extinção.

**Espécie secundária:** espécie cuja estratégia de estabelecimento se baseia na capacidade de germinar à sombra, mas requerendo a presença da luz para seu desenvolvimento.

**Espécie vulnerável:** espécie cujas evidências indicam que em um futuro bem próximo pode vir a enfrentar um risco elevado de extinção na natureza, a menos que as circunstâncias que ameaçam a sua sobrevivência e reprodução melhorem.

**Estabilidade geotécnica:** condição de estabilidade de um maciço rochoso, talude ou encosta.

**Estéril:** mineral proveniente da atividade de extração do minério sem nenhuma utilidade ou valor agregado.

**Estômatos:** são estruturas localizadas na epiderme das folhas com a função de estabelecer a troca de gases e de água entre o vegetal e o meio.

**Exploração:** retirada, extração ou obtenção de um recurso natural, no caso, o minério de ferro.

**Extinção:** total desaparecimento de espécies, subespécies ou grupos de espécies.

**Extração:** consiste na movimentação de madeira do local onde ocorreu a supressão até os pátios temporários de estocagem.



**Fatores abióticos:** é o conjunto de fatores físicos, químicos ou físico-químicos que podem incidir e influenciar as comunidades de certa região.

**Filito:** rocha argilosa fina que possui como característica de sua estrutura a foliação.

**Fisiologia:** são os processos e funções da espécie vegetal, bem como as respostas das plantas às variações do meio ambiente (clima, solo e outras espécies vegetais e animais).

**Fisionomia:** aparência da vegetação caracterizada pelo porte e densidade do estrato dominante e/ou composição de espécies.

**Fitoplâncton:** conjunto de organismos aquáticos microscópicos.

**Fonte hipotermal:** são consideradas fontes hipotermas aquelas que possuem a temperatura de suas águas compreendida entre 25 e 33 °C (DNPM).

**Fossas rudimentares:** unidades de tratamento primário de esgoto baseada em uma escavação sem revestimentos nas paredes e na base, o que pode proporcionar a contaminação do solo.

**Fossas sépticas:** unidades de tratamento primário de esgoto doméstico nas quais são feitas a separação e transformação da matéria sólida contida no esgoto.

**Fragmentação:** processo no qual uma dada unidade contínua do ambiente é dividida em manchas ou fragmentos (partes), mais ou menos isolados, que passam a ter condições ambientais diferentes à condição anterior à fragmentação em seu entorno.

**Fuste:** eixo principal de uma árvore (tronco).



**Galeria:** canal escavado ou subterrâneo para escoamento de água.

**Galerias subterrâneas:** cavidade subterrânea em forma de túnel.

**Grupiara:** depósito de cascalho aurífero lavado e depositado na beira de córrego ou rio, acima do nível de suas águas.



**Hábitat:** espaço onde os seres vivos vivem e se desenvolvem.

**Hábito arbórcola:** animais cujo hábitat são as espécies vegetais arbóreas (árvores).

**Hematita:** tipo comum de mineral, com alto teor de ferro. Possui brilho metálico.

**Herbácea:** mesmo que erva.

**Herpetofauna:** conjuntos das espécies de répteis que existem numa determinada região biogeográfica.



**Ictiofauna:** conjuntos das espécies de peixes que existem numa determinada região biogeográfica.

**In loco:** no próprio local.

**Instalação de beneficiamento:** local no qual é realizado o tratamento do minério, visando prepará-lo granulometricamente, concentrá-lo ou purificá-lo por métodos físicos ou químicos, sem alteração da constituição química dos minerais.

**Intemperizada:** rocha que passou por processos mecânicos, químicos e biológicos que ocasionam a sua desintegração e decomposição.

**Itabirito:** rocha abundante no estado de Minas Gerais, com alto teor de ferro.



**Jazida:** toda massa individualizada de substância mineral ou fóssil aflorando à superfície ou existente no interior da terra, e que tenha valor econômico (Portaria DNPM nº 237/2001).

**Junta seca:** técnica de disposição de pedras onde a emenda entre as peças preenchido por algum material, dando o efeito de uma placa única.

**Jusante:** região que se encontra em uma posição mais baixa, em relação a um determinado ponto, considerando a bacia hidrográfica. O relevo de jusante está mais próximo da foz. O oposto de jusante é montante.

**Lavra:** conjunto de operações coordenadas objetivando o aproveitamento industrial da jazida, desde a extração de substâncias minerais úteis até o beneficiamento (Portaria DNPM nº 237/2001).

**Lenhoso:** termo genérico que define estruturas vegetais com aspecto de madeira.

**Líquens:** são seres vivos simples que constituem uma interação benéfica obrigatória entre um fungo (fornece à alga água, sais minerais e proteção) e uma alga (fornece carboidratos e nitrogênio fixado ao fungo).

**Mão de obra:** termo utilizado para referir-se a um conjunto de pessoas ou a uma população capaz de trabalhar.

**Mastofauna:** conjuntos das espécies de mamíferos que existem numa determinada região biogeográfica.

**Mata ciliar:** formação vegetal localizada nas margens de córregos, lagos, represas e nascentes.

**Material não consolidado:** material solto.

**Material particulado:** conjunto de poluentes constituídos de fumaça, poeira, e todo tipo de material sólido e líquido em suspensão na atmosfera.

**Método analítico:** forma de análise que se inicia do todo para se chegar ao conhecimento das partes menores.

**Montante:** região que se encontra em uma posição mais alta, em relação a um determinado ponto, considerando a bacia hidrográfica. O relevo de montante está mais próximo das cabeceiras de um curso d'água. O oposto de montante é jusante.

**Morfologia fluvial:** forma de um curso d'água.

**Mt:** sigla para *milhões de toneladas*.

**Mundéu:** barramento constituído por um cercamento fixo, similar a um tanque de decantação.

**Muros de arrimo:** estruturas usadas na contenção de terras e de pedras de encostas, com o objetivo de proteger, apoiar ou escorar áreas que apresentam risco de deslizamento.

**Neogótico:** estilo de arquitetura originado no século XVIII.

**Nível de água subterrânea:** maior cota altimétrica em que se encontra água abaixo da superfície da terra.

**Outorga:** instrumento que tem como objetivo assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso aos recursos hídricos.

**P** **Piezômetro:** instrumento utilizado para monitoramento do nível da água subterrânea.

**Pilão hidráulico:** artefato primitivo de origem remota utilizado para socar alimentos como café, milho e mandioca, acionado pela força da água em um curso d'água.

**Pilha de estéril:** material descartado, depositado em forma de pilha, retirado durante o processo de lavra do minério.

**Plântula:** Planta jovem ou recém germinada.

**Platô:** o mesmo que Planalto. Extensão de terreno elevada e plana, delimitada por escarpas íngremes.

**Propágulo:** parte da planta destinada a reprodução da espécie.

**Prospecção:** ato de explorar uma região.

**Pteridófitas:** são plantas vasculares que não possuem flor, frutos e sementes, entre as quais estão as samambaias, avencas e xaxins.

**Q** **Quadrilátero ferrífero:** região do estado de Minas Gerais onde se localiza importantes atividades de mineração.

**Quartzito:** rocha constituída essencialmente por grãos de quartzo. Geram solos arenosos e pobres para a agricultura.

**R** **Recomposição vegetal:** plantio de vegetação nativa de determinada região com o objetivo de recuperar uma área degradada.

**Reconformação topográfica:** aplicação de medidas conservacionistas, com a finalidade de retornar a topografia da área o mais próximo possível da situação natural.

**Regeneração natural:** a vegetação regenera por meio de processos naturais após um distúrbio (humano ou natural), por meio da germinação de sementes presentes no solo ou dispersas naturalmente, e, em menor escala, por meio de brotação de tocos e raízes.

**Relação estéril/minério ( $R_{EM}$ ):** é a função da quantidade de estéril gerado para a lavra de determinada quantidade de minério. Quanto menor este número, mais economicamente viável será a lavra.

**Remanescente de vegetação nativa:** área com vegetação nativa que não sofreu degradação e que continua preservada ou que, embora tenha sofrido alguma intervenção, se encontra em estágio avançado de regeneração natural.

**Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN):** é uma categoria de Unidade de Conservação particular criada em área privada, por ato voluntário do proprietário e instituída pelo poder público.

**Resíduos sólidos:** material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, sólido ou semissólido, cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na

rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

**Resiliência:** capacidade de um ecossistema retornar a seu estado de equilíbrio dinâmico após sofrer uma perturbação.

**Riqueza:** número de espécies que compõem uma comunidade vegetal.

**Romaneio:** processo de medição das toras (comprimento, largura e altura), logo após a chegada aos pátios de estocagem, para a obtenção do volume empilhado visando o controle dos volumes gerados e retirados da área onde ocorreu a supressão

**Run of Mine (ROM):** termo em inglês que se refere ao minério retirado da cava, sem nenhum tratamento.

**S Serapilheira:** compreende, principalmente, o material de origem vegetal formado por folhas, galhos, flores e frutos, além de apresentarem resíduos vegetais e animais, depositado na superfície do solo e que se encontra em diferentes estágios de decomposição.

**Sismógrafo:** aparelho utilizado para medir as ondas sísmicas, ou seja, a intensidade de uma movimentação no solo.

**Sítios históricos:** locais onde ficaram preservados testemunhos e evidências de atividade do passado histórico.

**Sólidos suspensos:** são as pequenas partículas sólidas que se mantêm em suspensão em água.

**Sub-bosque:** conjunto de vegetação de pequeno porte que cresce em nível abaixo do dossel florestal, adaptado a condições de baixa luminosidade.

**Sucessão ecológica:** processo ordenado da instalação e desenvolvimento de uma comunidade vegetal. Ocorre com o tempo e termina quando se estabelece na área uma comunidade estável.

**Supressão vegetal:** ato de cortar/retirar a vegetação presente em determinada área.

**Suspensão da exploração de jazida:** cessação de caráter temporário das operações de lavra.

**T Taludes:** é o plano inclinado (declive) que delimita uma superfície terrosa ou rochosa.

**Terraplanagem:** técnica de engenharia de escavação e movimentação de solos e rochas.

**Tombamento:** ato administrativo realizado pelo poder público cujo objetivo é preservar bens de valor histórico, arquitetônico, cultural, ambiental e afetivo para a população, impedindo a destruição e/ou descaracterização de tais bens.

**Topografia:** diz respeito à altitude e aos declives.

**Transeuntes:** pessoas transitando ou de passagem por algum lugar.

**Transporte florestal:** movimentação de madeira do local onde ocorreu a supressão vegetal até seu destino final.

**Trepadeira:** planta que cresce apoiando-se sobre outra ou sobre qualquer suporte por meio de estruturas específicas ou mesmo enrolando-se.

**U Ultramáfica intrusiva:** tipo de rocha, formado a partir da cristalização do magma no interior da crosta terrestre e com teor de sílica menor que 45%.

**Umectação:** tornar úmido.

**Unidade de conservação:** é a denominação dada pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) às áreas naturais passíveis de proteção por suas características especiais. São "espaços territoriais e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção da lei".

**V Vertente:** superfície inclinada.

**Z Zona de amortecimento:** é o entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas que visam minimizar os impactos negativos sobre a unidade.

**Zoobentos:** conjunto de animais e protistas que vivem no fundo dos lagos, cursos d'água ou oceano.

**Zoonoses:** doenças e infecções transmitidas para o homem através dos animais.

**Zooplâncton:** conjunto de organismos aquáticos que vivem dispersos na água e possuem a capacidade de realizar fotossíntese.

# REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9.653 Guia para avaliação dos efeitos provocados pelo uso de explosivos nas minerações em áreas urbanas. 2005. Rio de Janeiro. 11p.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.151: Mineração - Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas, Visando ao Conforto da Comunidade, 2000. Rio de Janeiro. 4p.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 9653: Guia para avaliação dos efeitos provocados pelo uso de explosivos nas minerações em áreas urbanas, 2005. Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 10 p.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR ISO 14.001: Sistemas da gestão ambiental – requisitos com orientação para o uso. 2004. Rio de Janeiro. 27p.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21st Ed., Port City Press, Washington 2005.

ANA – Agência Nacional das Águas. 2013. Hidroweb. Dados hidrológicos – Séries históricas. Disponível em: <<http://hidroweb.ana.gov.br/>>. Acessado em 14 de outubro de 2013.

BARBOSA, A. L. M. 1968. Contribuições recentes à geologia do Quadrilátero Ferrífero. Ouro Preto, Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto. 68p.

BIODIVERSITAS – Fundação Biodiversitas. Revisão das listas das espécies da flora e da fauna ameaçadas de extinção do Estado de Minas Gerais. Relatório final: Belo Horizonte, 2007.

BONVICINO, C. R.; OLIVEIRA, J. A. & D'ANDREA, P. S. Guia dos Roedores do Brasil, com Chaves para Gêneros Baseadas em Caracteres Externos. Centro Pan-Americano de Febre Aftosa, Rio de Janeiro, Brazil, 2008, 120 p.

BRASIL, Decreto-lei nº 4.281, de 25 de junho de 2002. Regulamenta a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e da outras providências. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=2997>. Acesso em: 12 de dezembro de 2013.

BRASIL, Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=491>. Acesso em 14 de janeiro de 2015.

BRASIL, Portaria IBAMA nº 32, de 30 de março de 1994. Reconhece oficialmente a Reserva Particular do Patrimônio Natural, Santuário da Serra do Caraça. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/unidades-de-conservacao/biomas-brasileiros/cerrado/unidades-de-conservacao-cerrado/5423-rppn-santuario-do-caraca.html>. Acesso em: 26 de fevereiro de 2014.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 03, de 28 de junho de 1990. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res90/res0390.html>>. Acesso em: 09 de Janeiro de 2014.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em: 07 de Janeiro de 2014.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357 de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>. Acesso em: 07 de Janeiro de 2014.

BUREAU DE PROJÉTOS E CONSULTORIA LTDA. Plano Regional de Fechamento Integrado das Minas da AAFim\_Caraça Oeste-Mariana (Capanema, Ouro Fino, Conta História, Miguel Congo e Timbopeba) e da AAFim\_Caraça Leste-Mariana (Alegria, Del Rey, Fábrica Nova, Fazendão e Morro da Mina). 2013.

CARSTE CONSULTORES ASSOCIADOS LTDA. Prospecção Espeleológica na Área da Mina de Fazendão. 2010.

CATAS ALTAS. Lei Municipal nº 460 de 20 de outubro de 2014. Cria o Distrito Morro D'Água Quente. Disponível em: <http://jornal.iof.mg.gov.br/xmlui/handle/123456789/133655>. Acesso em 28 de novembro de 2014.

CIDADES HISTÓRICAS, 2013. Eco Turismo em Mariana - Pico do Itacolomi. Disponível em: [http://www.riobranco.org.br/upload/arquivos/webquest\\_2011/wq\\_minas\\_gerais/1c/grupo%205/tema5/ecoturismo.html](http://www.riobranco.org.br/upload/arquivos/webquest_2011/wq_minas_gerais/1c/grupo%205/tema5/ecoturismo.html). Acesso em 02 de abril de 2013.

CNES - Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde, 2012. Consulta. Leitos. Minas Gerais. Mariana. Disponível em: [http://cnes.datasus.gov.br/Mod\\_Ind\\_Tipo\\_Leito.asp?VEstado=31&VMun=314000](http://cnes.datasus.gov.br/Mod_Ind_Tipo_Leito.asp?VEstado=31&VMun=314000) Acesso em: 06 de julho de 2012.

CNES - Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde, 2012. Consulta. Tipos de estabelecimentos. . Minas Gerais. Mariana. Disponível em: [http://cnes.datasus.gov.br/Mod\\_Ind\\_Unidade.asp?VEstado=31&VMun=314000](http://cnes.datasus.gov.br/Mod_Ind_Unidade.asp?VEstado=31&VMun=314000) Acesso em: 06 de julho de 2012.

CNES - Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde, 2012. Consulta. Tipos de estabelecimentos. Minas Gerais. Catas Altas. Disponível em: [http://cnes.datasus.gov.br/Mod\\_Ind\\_Unidade.asp?VEstado=31&VMun=311535](http://cnes.datasus.gov.br/Mod_Ind_Unidade.asp?VEstado=31&VMun=311535) . Acesso em: 28 de setembro de 2012.

CNES - Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde. Consulta. Leitos. Minas Gerais. Catas Altas. Disponível em: [http://cnes.datasus.gov.br/Mod\\_Ind\\_Tipo\\_Leito.asp?VEstado=31&VMun=311535](http://cnes.datasus.gov.br/Mod_Ind_Tipo_Leito.asp?VEstado=31&VMun=311535). Acesso em: 28 de setembro de 2012.

DORR, J. V. N. Physiographic, stratigraphic and structural development of the Quadrilátero Ferrífero Minas Gerais, Brasil. United States Geological Survey, Washington. 1969. Prof.Paper.641-A. 110p.

FERREIRA, C. F. A.; SIMÕES, G. F.; LANGE, L. C.. Aterro Sustentável: um Estudo para a Cidade de Catas Altas – MG. 2003. Disponível em: <http://www.ens.ufsc.br/labs/Livro%20Prosab/cap05.doc> >. Acesso em: 20 de agosto de 2012.

GEOESTRUTURAL, 2000. Estudos de Estabilização e Reabilitação do Morro da Água Quente, no Município de Catas Altas – MG.

GOLDER ASSOCIATES. 2011. Projeto de Expansão do Complexo Fazendão - Diagnóstico Ambiental. Não publicado.

GOLDER ASSOCIATES. 2012. Estudo de Impacto Ambiental (EIA) Projeto Mariana Itabiritos, Vale.

GUIANET. 2013. Clima – Brasil. Disponível em: <<http://www.guianet.com.br/brasil/mapaclima.htm>>. Acessado em 20 de novembro de 2013.

HEMISUL SET. Soluções de Engenharia e Tecnologia do Hemisfério Sul Ltda. Projeto Conceitual dos Viadutos de Ligação da Mina de Fazendão e Estudos Técnicos. 2012.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010. Censos Demográficos 1991, 2000 e 2010. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/>. Acesso em 02 de janeiro de 2013..

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010. Censos Demográficos 2010. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/>. Acesso em 02 de janeiro de 2013.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2013. Cidades. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/painel/historico.php?lang=&codmun=311535&search=minas-gerais|catas-altas|infograficos:-historico>. Acesso em 02 de janeiro de 2013.

- IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das Águas. 2012. Gerência de Apoio aos Comitês de Bacias Hidrográficas. Disponível em: <<http://comites.igam.mg.gov.br/comites-estaduais/bacia-do-rio-doce/do2-cbh-do-rio-piracicaba/1208-conheca-a-bacia-do2>>. Acessado em 10 de dezembro de 2013.
- INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. 1992. Normais Climatológicas (1961-1990). Ministério da Agricultura e Reforma Agrária, Secretaria Nacional de Irrigação e Departamento Nacional de Meteorologia, Brasília.
- IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Portaria nº 230, de 17 de dezembro de 2002. Dispositivos para a compatibilização e obtenção de licenças ambientais no âmbito dos estudos preventivos de arqueologia.
- IUCN - International Union for Conservation of nature. 2014. The IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em <<http://www.iucnredlist.org/>>. Acesso em 20 mar 2014.
- KÖPPEN, W. 1938. Geographic system der climate. Handbuch der klimatologie. Berlim: Bortraeger.
- LEITE, F. S. F.; JUNCÁ, F. A. & ETEROVICK, P. C. Status do conhecimento, endemismo e conservação de anfíbios anuros da Cadeia do Espinhaço, Brasil. Megadiversidade, v. 4, n. 1-2, p.182-200, 2008.
- LIMNOS SANEAR. Monitorização dos Níveis de Pressão Acústica – Ruído Ambiental. Relatório de Campanha de abril a dezembro de 2010. 97p.
- LIMNOS SANEAR. Monitorização dos Níveis de Pressão Acústica – Ruído Ambiental. Relatório de Campanha de janeiro a junho de 2011. 58p.
- LIMNOS SANEAR. Monitorização dos Níveis de Pressão Acústica – Ruído Ambiental. Relatório de Campanha de janeiro a junho de 2012. 61p.
- LIMNOS SANEAR. Monitorização dos Níveis de Pressão Acústica – Ruído Ambiental. Relatório de Campanha de julho a dezembro de 2011. 61p.
- LIMNOS SANEAR. Monitorização dos Níveis de Pressão Acústica – Ruído Ambiental. Relatório de Campanha de julho a dezembro de 2012. 49p.
- LIMNOS SANEAR. Relatório de Monitoramento Ambiental – Águas Superficiais – Mina de Fazendão. Período de Amostragem: de abril de 2012 a março de 2013. 60p.
- LIMNOS SANEAR. Relatório de Monitoramento Ambiental – Águas Superficiais – Mina de Fazendão. Período de Amostragem: de dezembro de 2012 a junho de 2013. 105p.
- LIMNOS SANEAR. Relatório de Monitoramento Ambiental – Águas Superficiais – Mina de Fazendão. Período de Amostragem: de outubro de 2012 a março de 2013. 55p.
- LIMNOS SANEAR. Relatório de Monitoramento Ambiental – Águas Superficiais – Mina de Fazendão. Período de Amostragem: de setembro de 2012 a março de 2013. 80p.
- MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M. & PAGLIA, A. P. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Brasília: MMA; Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, v. 2, 2008. 1420 p.
- MALTA, I. M.; JUNQUEIRA, P. A.; PENHA, U. C.; LEITE, A. F. B. Programa de Prospecção Arqueológica – Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão. Abril de 2014. 41p.
- MAXWELL C. H. 1960. Mapa Geológico da Quadrícula de Capanema, Minas Gerais. Washington, USGS/DNPM, Prof. Paper 341J, 72 p.
- MAXWELL C. H. 1972. Geology and ore deposits of the Alegria district, Brazil. Washington, USGS/DNPM, Prof. Paper 341J, 72 p.

MINAS GERAIS, Decreto nº 44.667, de 03 dezembro de 2007. Dispõe sobre a reorganização do Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM, de que trata a Lei Delegada nº 178, de 29 de janeiro de 2007. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=7551>. Acesso em: 21 de março de 2014.

MINAS GERAIS, Deliberação Normativa COPAM nº 121, de 08 de agosto de 2008. Estabelece condições ao empreendimento e atividades para fazerem jus ao acréscimo de um ano no prazo de validade da Licença de Operação (LO) ou da Autorização Ambiental de Funcionamento (AAF), estabelecidos pela Deliberação Normativa COPAM nº 17 de dezembro de 1996 e Deliberação Normativa COPAM nº 77 de 30 de Novembro de 2004 e dá outras providências. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=8211>. Acesso em: 07 de Janeiro de 2014.

MINAS GERAIS, Deliberação Normativa COPAM nº 127, de 27 de novembro de 2008, que estabelecem diretrizes e procedimentos para avaliação ambiental da fase de fechamento de mina. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=8732>. Acesso em: 26 de março de 2014.

MINAS GERAIS, Deliberação Normativa COPAM nº 117, de 27 de junho de 2008. Dispõe sobre a declaração de informações relativas às diversas fases de gerenciamento dos resíduos sólidos gerados pelas atividades minerárias no Estado de Minas Gerais. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=7975>. Acesso em: 14 de janeiro de 2014.

MINAS GERAIS. Deliberação Normativa COPAM nº 147, de 30 de abril de 2010: Aprova a Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais. Minas Gerais. Diário do Executivo, 04 mai. 2010.

MINAS GERAIS. Deliberação Normativa COPAM nº 74, de 9 de setembro de 2004. Estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, de empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente passíveis de autorização ambiental de funcionamento ou de licenciamento ambiental no nível estadual, determina normas para indenização dos custos de análise de pedidos de autorização ambiental e de licenciamento ambiental, e dá outras providências. Disponível em: <http://sisemanet.meioambiente.mg.gov.br/mbpo/recursos/DeliberaNormativa74.pdf>. Acesso em: 07 de janeiro de 2014.

MINAS GERAIS. Deliberação Normativa COPAM/CERH nº 01, de 05 de maio de 2008. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=8151>>. Acesso em: 07 de janeiro de 2014.

MINASTOUR, 2013. Circuito do Ouro - Catas Altas/MG. Disponível em: <http://www.minastour.com.br/website/index.php?centro=cidades/atrativos.php&dados=VFhwUmVRPT0=&circuito=>. Acesso em 01 de abril de 2013.

MINASTOUR, 2013. Circuito do Ouro - Mariana/MG. Disponível em: <http://www.minastour.com.br/website/index.php?centro=cidades/atrativos.php&dados=VFhwUk1nPT0=&circuito=>. Acesso em 02 de abril de 2013.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO – MTE. Cadastro Geral de Empregados e Desempregados - CAGED. 2013. Disponível em: [http://bi.mte.gov.br/bgcaged/caged\\_perfil\\_municipio/index.php](http://bi.mte.gov.br/bgcaged/caged_perfil_municipio/index.php). Acesso em 18 de novembro de 2013.

NOGUEIRA, M. F. & CRUZ, T. F. Doenças da Capivara. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2007.

ODUM, E. P. Ecologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988. 434 p.

OGRZEWALSKA, M.; LITERAK, I.; CARDENAS-CALLIRGOS, J. M.; CAPEK, M. & LABRUNA, M. B. *Amblyomma varium* Koch, 1844, from birds in Peru. Ticks and Tick-borne Diseases, v. 3, p. 254-256, 2012.

PNUD - PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO, 2012. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/idh/>>. Acesso em: 06 de julho de 2012.

PORTAL DA CÂMARA MUNICIPAL DE MARIANA, 2013. Centro Histórico de Mariana. Disponível em: <http://www.masterix2.com.br/camarademariana/index/index.php?pag=1&&id=20>. Acesso em 02 de abril de 2013.

PREFEITURA DE CATAS ALTAS, 2012. História de Catas Altas. Disponível em: [http://www.catasaltas.mg.gov.br/Materia\\_especifica/6495/Historia](http://www.catasaltas.mg.gov.br/Materia_especifica/6495/Historia). Acesso em: 20 de agosto de 2012.

PROSAB, 2012. Alternativas de Disposição de Resíduos Sólidos Urbanos para Pequenas Comunidades. Programa de Pesquisas em Saneamento Básico – PROSAB. Florianópolis, 2003. Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/5664288/Aterro-sustentavel-municipio-peq-porte> >. Acesso em: 20 de agosto de 2012.

PUGLIESE, A.; BAÊTA, D. & POMBAL JR, J. P. A new species of Scinax (Anura: Hylidae) from rocky montane fields in Southeastern and Central Brazil. *Zootaxa*, 2269, p. 53-64, 2009.

REIS, N. R.; OERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. (Eds.). Mamíferos do Brasil. Universidade Estadual de Londrina, 2008. 437 p.

REVISTA GERAIS, 2012. Catas Altas uma história de Magia e Exuberância o ano inteiro. Disponível em: <http://www.revistageraes.com.br/index.php/cidades-gerais/9-catas-altas-mg-historia-magia-e-exuberancia-o-ano-inteiro> Acesso em: 20 de agosto de 2012.

SEQUÊNCIA ENGENHARIA. Dados Brutos de Monitoramento Sismográfico. Período: julho de 2012 a junho de 2013.

SEQUÊNCIA ENGENHARIA. Relatório de Monitoramento Sismográfico. Período: janeiro a junho de 2010. 7p.

SEQUÊNCIA ENGENHARIA. Relatório de Monitoramento Sismográfico. Período: janeiro a junho de 2011. 198p.

SEQUÊNCIA ENGENHARIA. Relatório de Monitoramento Sismográfico. Período: janeiro a junho de 2012. 240p.

SEQUÊNCIA ENGENHARIA. Relatório de Monitoramento Sismográfico. Período: julho a dezembro de 2010. 166p.

SEQUÊNCIA ENGENHARIA. Relatório de Monitoramento Sismográfico. Período: julho a dezembro de 2011. 262p.

SEQUÊNCIA ENGENHARIA. Relatório de Monitoramento Sismográfico. Período: julho a dezembro de 2012. 311p.

SETE SOLUÇÕES E TECNOLOGIA AMBIENTAL. Expansão da Mina de São Luiz – Estudo de Impacto Ambiental, 2007. 267p.

SETE SOLUÇÕES E TECNOLOGIA AMBIENTAL. Prospecção Arqueológica e Educação Patrimonial – Expansão da Mina São Luiz. 2010. 37p.

SK Hidro. Caracterização Hidrogeológica da Mina Fazendão para EIA RIMA da Expansão. 2013.

SK Hidro. Simulação Numérica Hidrogeológica do Máximo Rebaixamento da Mina de Fazendão para a Cava São Luiz com Bottom Pit na Cota de 800 metros. 2013.

SOUZA, L. M. G. M.. Análise das alterações do uso e cobertura do solo do município de Catas Altas (MG) através da classificação de imagens de satélite. XII Curso de Especialização em Geoprocessamento. Cartografia. UFMG. Belo Horizonte. 2010. Disponível em: <http://www.csr.ufmg.br/geoprocessamento/publicacoes/LUISA.pdf>. Acesso em: 20 de agosto de 2012.

SPELAYON CONSULTORIA LTDA. Relatório de Análise de Relevância Espeleológica do Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão – Complexo Mariana. Relatório técnico. 2013. 194p.

SPELAYON CONSULTORIA. 2013. Relatório de Análise de Relevância Espeleológica do Projeto de Ampliação da Mina de Fazendão. Relatório técnico. 194p.

STRAHLER, A. N. Hypsometric (area-altitude) – analysis of erosion al topography. *Geological Society of America Bulletin*, v.63, n.10, p.1117-1142, 1952.

TEIXEIRA, W. et al. Decifrando a Terra. São Paulo: Ed. Oficina de Textos, 2000. 549p.

TONIDANDEL, Rodrigo de Paula. Aspectos Legais e Ambientais do Fechamento de Mina no Estado de Minas Gerais. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós Graduação de Geologia Econômica Aplicada. Universidade Federal de Minas Gerais - Instituto de Geociências - IGC. Belo Horizonte. 2011. 146 p.

TOTAL PLANEJAMENTO EM MEIO AMBIENTE. Diagnóstico da fauna para compor o Relatório de Impacto Ambiental (EIA) para subsidiar o processo de licenciamento ambiental do Projeto de Ampliação da Mina de Água Limpa e Projeto Mina de Fundão, situados nos municípios de Santa Barbara e Rio Piracicaba, Minas Gerais. 2015.

TURISMO CRIATIVO, 2013. Circuito turístico do ouro. Disponível em: <http://turismocriativo.blogspot.com.br/2010/01/circuito-turistico-do-ouro.html>. Acesso em em 01 de abril de 2013.

VALE S.A. 2013. Fotos Aéreas.

VALE S.A. DIFS - Departamento de Operações Ferrosos Sudeste. Ocorrência de Concentrações Anômalas de Ferro e Manganês em Águas de Superfície. 2010. 35p.

VALE S.A. Gerência de Modelagem Geológica das Cavas São Luiz, Almas e Tamanduá. Modelo Geológico Fazendão. 2012.

VALE S.A. Gerência de Planejamento Sudeste. Inventário Mineral da Mina de Fazendão. 2013.

VALE S.A. Gerência de Planejamento Sudeste. Plano de Lavra da Mina de Fazendão. 2013.

VALE S.A. Gerência de Planejamento Sudeste. Planta do Sistema de Drenagens Superficial das Cavas São Luiz, Almas e Tamanduá para o Cenário de Pit Final 2013.

VALE S.A. Gerência de Planejamento Sudeste. Projeto Conceitual da PDE Almas. 2013.

VALE S.A. Gerência de Planejamento Sudeste. Projeto Conceitual da PDE São Luiz. 2013.

VALE S.A. Gerência de Planejamento Sudeste. Projeto Conceitual de Desvio Total de Curso D'Água para Retomada das Atividades de Lavra das Cavas Almas / Tamanduá, Mina de Fazendão. 2014.

VALE S.A. Gerência de Planejamento Sudeste. Relatório Técnico de Outorga de Rebaixamento de Nível da Água Subterrânea da Mina de Fazendão. 2013.

VALE S.A. Gerência de Planejamento Sudeste. Sequenciamento de Lavra das Cavas São Luiz, Almas e Tamanduá. 2011.

VALE S.A. Gerência de Planejamento Sudeste. Simulação Numérica Hidrogeológica do Máximo Rebaixamento da Mina de Fazendão para a Cava São Luiz com Bottom Pit na Cota de 800 metros. 2013.

VALE S.A. Gerência de Planejamento Sudeste. Teor de Ferro e Produtos Gerados no Processo de Recuperação de Finos da PDE Tamanduá. 2013.

VALE S.A. Relatório Anual de Lavra da Mina de Fazendão - Ano Base 2012. 2013.

VALE S.A.. Relatório de Monitoramento Ambiental – Águas Superficiais. Mina de Fazendão. Período de Amostragem: abril a setembro de 2010. 58p.

VALE S.A.. Relatório de Monitoramento Ambiental – Águas Superficiais. Mina de Fazendão. Período de Amostragem: abril de 2009 a março de 2010. 90p.

VALE S.A.. Relatório de Monitoramento Ambiental – Águas Superficiais. Mina de Fazendão. Período de Amostragem: janeiro a dezembro de 2010. 89p.

VALE S.A.. Relatório de Monitoramento Ambiental – Águas Superficiais. Mina de Fazendão. Período de Amostragem: janeiro a março de 2010. 89p.

VALE S.A.. Relatório de Monitoramento Ambiental – Águas Superficiais. Mina de Fazendão. Período de Amostragem: outubro de 2009 a março de 2010. 77p.

VALE S.A.. Relatório de Monitoramento Ambiental – Águas Superficiais. Mina de Fazendão. Período de Amostragem: setembro de 2010 a fevereiro de 2011. 56p.

VIAGGIO MONDO, 2013. Catas Altas e o Santuário do Caraça. Disponível em: <http://www.viaggio-mundo.com/2007/11/catas-altas-e-santurio-do-caraa.html>. Acesso em 02 de abril de 2013.

VIVEROS, R. S.. Pteridófitas da Serra do Caraça, Minas Gerais, Brasil, 2010. 253f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal). – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010. Disponível em: [http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/TJAS-89BQFL/disserta\\_\\_o\\_raquel\\_2010\\_vers\\_o\\_final.pdf?sequence=1](http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/TJAS-89BQFL/disserta__o_raquel_2010_vers_o_final.pdf?sequence=1). Acesso em: 20 de agosto de 2012.

VOGBR. Recursos Hídricos e Geotécnica. Relatório do Modelo Hidrogeológico computacional para a Mina de Fazendão. 01-0825-06-0200-RT-04-J. 2008.