PARECER ÚNICO Nº. 02/2017 PROTOCOLO SIAM: 0666964/2017		
INDEXADO AO PROCESSO: Licenciamento Ambiental	**PA COPAM:** **00022/1995/063/2013**	**SITUAÇÃO:** Sugestão pelo Deferimento
FASE DO LICENCIAMENTO:	Licença Prévia - LP	**VALIDADE DA LICENÇA:** 5 anos

PROCESSOS VINCULADOS CONCLUÍDOS:	**PA OUTORGAS**	**SITUAÇÃO:**
Outorga:	-	Não se aplica
DAIA	-	Não se aplica

EMPREENDEDOR: VALE S.A.	**CNPJ:** 35.592.510/0447-98
EMPREENDIMENTO: VALE S.A. – Expansão Cava da Divisa	**CNPJ:** 35.592.510/0447-98
MUNICÍPIO: São Gonçalo do Rio Abaixo e Barão de Cocais	**ZONA:** Rural
COORDENADAS GEOGRÁFICA (DATUM): WGS **LAT/Y** 669632	**LONG/X** 7803185
LOCALIZADO EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO: [ ] INTEGRAL [ ] ZONA DE AMORTECIMENTO [ ] USO SUSTENTÁVEL [X] NÃO **NOME:**	
BACIA FEDERAL: RIO DOCE	**BACIA ESTADUAL:** RIO PIRACICABA
UPGRH: DO2	**SUB-BACIA:** RIO SANTA BÁRBARA

CÓDIGO:	**ATIVIDADE OBJETO DO LICENCIAMENTO (DN COPAM 74/04):**	**CLASSE**
A-02-04-8	Lavra a céu aberto sem tratamento ou com tratamento à seco de minério de ferro;	6
A-05-01-0	Unidade de Tratamento de Minerais;	
A-05-04-5	Pilha de rejeito/estéril;	
E-02-03-8	Linha de Transmissão de Energia Elétrica	

CONSULTORIA / RESPONSÁVEL TÉCNICO: LUME ESTRATÉGIA AMBIENTAL LTDA / Coordenação Geral do Projeto: Marco Antônio Batista/CREA-MG 61.076

RELATÓRIO DE VISTORIA: AF n°41870/2017	**DATA:** 08/03/2017

EQUIPE INTERDISCIPLINAR	**MATRÍCULA**	**ASSINATURA**
Gustavo Azevedo Fontenelle - Analista Ambiental (Gestor)	1.388.446-5	
Michele Alcici Sarsur Drager - Analista Ambiental	1.197.267-6	
Adriano Tostes de Macedo - Analista Ambiental	1.043.722-6	
Leilane Cristina Gonçalves Sobrinho - Analista Ambiental	1.392.811-4	
Adriana de Jesus Felipe - Analista Ambiental	1.251.146-5	
Cibele de Aguiar Neiva - Analista Ambiental	1.197.551-3	
De acordo: Maísa Furst Miranda - Diretora de Apoio Técnico	1.016.734-4	
Mariana Mendes Carvalho - Analista Ambiental Jurídica	1.333.822-3	
De acordo: Angélica Sezini - Diretora de Controle Processual	1.021.314-8	
De acordo: Rodrigo Ribas – Superintendente da SUPPRI	1.220.634-8	

1. INTRODUÇÃO

Em 02 de maio de 2017, foi realizada a 26ª reunião do Grupo de Coordenação de Políticas Públicas de Desenvolvimento Econômico Sustentável, na qual foi apresentado pelo Instituto de Desenvolvimento Integrado de Minas Gerais - INDI para deliberação de prioridade do projeto de ampliação da Mina Brucutu- Cava da Divisa, do empreendedor Vale S.A, conforme §1º do art. 5º da Lei 21.972/2016 e nos termos da DELIBERAÇÃO GCPPDES nº 1, de 27 de março de 2017.

Insta mencionar que, conforme a Deliberação GCPPDES n°01/17, caberá ao INDI analisar e atribuir a pontuação aos critérios identificados em cada processo e estabelecer a classificação dos empreendimentos e atividades, analisados conforme pontuação alcançada. A análise do INDI deverá ser apresentada em reunião do GCPPDES para deliberação.

Dessa forma, foi considerada a relevância do empreendimento e de acordo com pontuação alcançada nos critérios de avaliação, o mesmo foi aprovado e encaminhado para a análise na Superintendência de Projetos Prioritários- SUPPRI, conforme disposto nas páginas 03 e 04 da Ata lavrada por ocasião da reunião.

O presente Parecer Único tem como objetivo subsidiar o julgamento do pedido de Licença Prévia (LP), etapa de viabilidade ambiental, pela Câmara Técnica de Mineração para expansão da Cava da Divisa da Mina de Brucutu, nos municípios de São Gonçalo do Rio Abaixo e Barão de Cocais-MG.

Nesta expansão está previsto o aumento de produção de 15 Mt/ano, atingindo uma escala de produção de 72 Mt/ano, o que irá permitir ampliar a vida útil do empreendimento de 2024 até 2040.

As informações contidas neste parecer têm como base os estudos ambientais apresentados, vistorias em campo, reuniões com o empreendedor e informações complementares solicitadas pela Superintendência de Projetos Prioritários - SUPPRI.

Com a expansão oeste da denominada Cava da Divisa, a implantação do processo será totalmente a seco, o que a equipe técnica entende ser um avanço importante, considerando as discussões que o órgão ambiental vem mantendo com a empresa, no sentido de buscar alternativas tecnológicas de forma a evitar a construção de novas barragens.

Um aspecto importante é a disposição de estéril em áreas da mina onde houve a remoção total do minério, ou seja, em áreas exauridas. Estas áreas permitem a disposição do estéril sem a necessidade de nova supressão de vegetação ou impacto em cursos de água.

Cabe salientar que houve alteração da proposta apresentada no Estudo de Impacto Ambiental - EIA referente às Linhas de Distribuição de Energia da Cemig (13,8 kV - 6km) e Transmissão da São Bento Mineração - Anglo Gold Ashanti (230 kV - 6km). O novo traçado proposto prevê a redução do impacto na área de supressão de vegetação bem como a não intervenção em 11 cavidades.

A mina de Brucutu é detentora da Licença de Operação revalidada através do processo PA n° 00022/1995/060/2011. Os programas e medidas mitigadoras adotadas no complexo minerário encontram-se em andamento e serão estendidos para a área de expansão da Cava da Divisa.

2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento objeto do licenciamento ambiental para obtenção da Licença Prévia- LP, envolve as seguintes estruturas: Expansão da Mina do Brucutu no sentido oeste, denominada Cava da Divisa; Nova Planta de Tratamento a Seco (UTM); Pilha de Rejeito/Estéril e Linha de Transmissão de Energia Elétrica, que serão descritas a seguir.

2.1. Mina – Expansão da Cava da Divisa

A mina de Brucutu integra o Complexo Minas Centrais, situado na região nordeste do Quadrilátero Ferrífero, parte central de Minas Gerais. Localiza-se a sudoeste da sede do município de São Gonçalo do Rio Abaixo, coordenadas geográficas 19˚51'42'' Sul e 43°21'44'' Oeste.

O acesso à mina de Brucutu é realizado a partir de São Gonçalo do Rio Abaixo, seguindo-se pela MG-129, com destino ao município de Barão de Cocais, direção sul, por aproximadamente 10 km, até a entrada da mina (figura 1).

A mina está inserida na parte sul da serra do Tamanduá, limitada a sudeste pelo rio Santa Bárbara, pela estrada intermunicipal entre Barão de Cocais e São Gonçalo do Rio Abaixo, e pela RPPN Peti, da Vale, incluindo, em sua margem direita, a Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental (EPDA) Peti, da CEMIG, (figura 2).

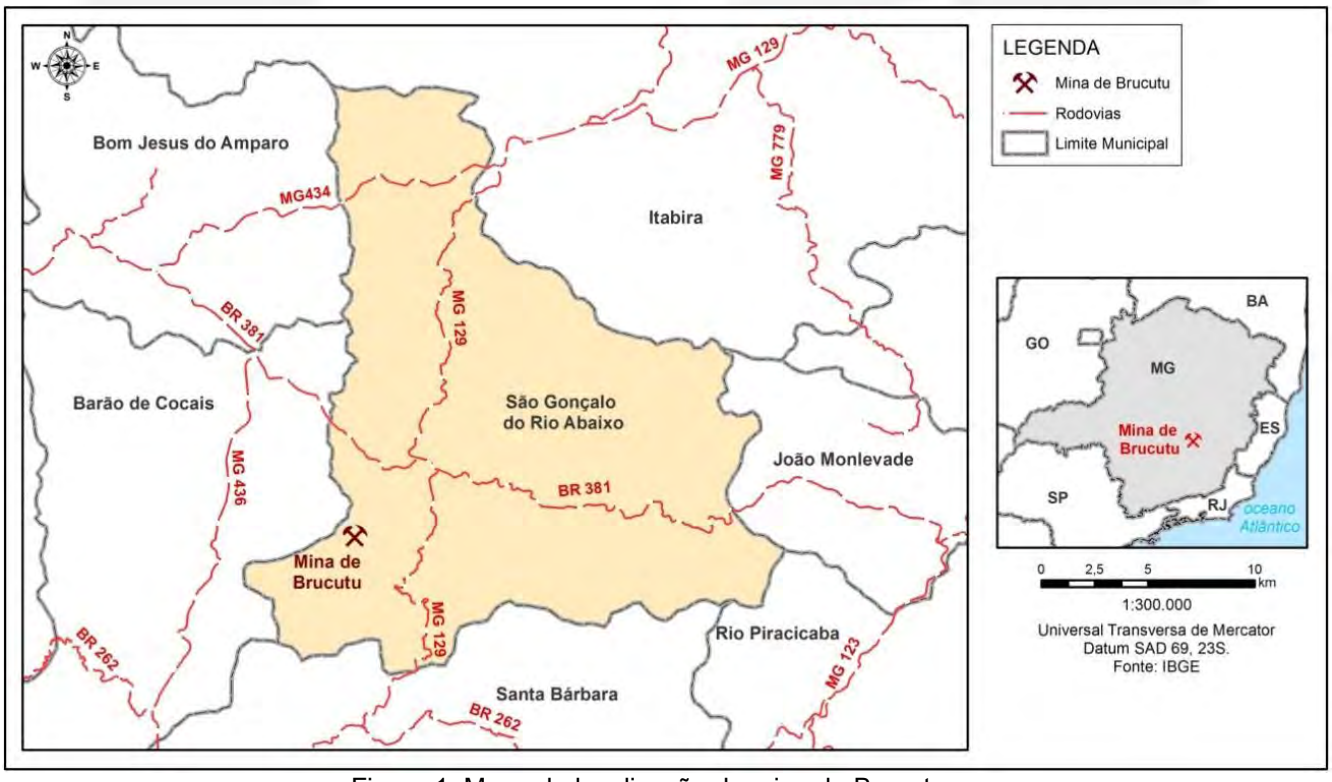


Figura 1: Mapa de localização da mina de Brucutu.

Fonte: EIA/2013

Figura 2: Mina de Brucutu, com destaque em “vermelho” para a expansão Cava da Divisa
Fonte: EIA/2013

2.1.1. Reservas Lavráveis

A reserva mineral foi determinada através do processo de extração dos blocos entre a superfície topográfica e da cava. Os blocos extraídos foram cubados por tipo e por litologia, onde a classificação de reservas é mostrada na tabela abaixo.

Reservas Cubadas na Jazida do Complexo Brucutu (t x 1000)

Tipo	Provado		Provável		Total	
	Mt	Fe(%)	Mt	Fe(%)	Mt	Fe(%)
Hematitas	27,9	63,8	9,1	63,4	37,1	63,7
Itabiritos	248,4	50,1	291,1	48,6	539,4	49,3
Total	**276,3**	**51,5**	**300,2**	**49**	**576,5**	**50,2**
Estéril	**437,9**				**REM t/t**	**0,76**

Tabela 1: Reservas Lavráveis
Fonte: EIA/2013 - Relatório 2011/Vale/DIPF/GELPF/GALPF

2.1.2. Direitos Minerários – Títulos do DNPM

A área objeto de expansão da Cava da Divisa abrange 22 poligonais de direitos minerários envolvendo as fases de requerimento de lavra, concessão de lavra e grupamento mineiro, conforme descrição a seguir:

- **Requerimento de Lavra - Processos:** 831.244/2005; 832.237/2001; 830.289/1989; 831.102/1990;
- **Concessão de Lavra / Grupamento Mineiro Constituído - Processos:** 005.441/1958; 008.337/1960; 002.185/1965; 001.246/1963; 816.623/1972; 802.189/1975; 006.474/1948;
- **Concessão de Lavra/ Requerimento de inclusão no Grupamento Mineiro Constituído - Processos:** 830.370/1985; 830.712/2001; 830.696/1990; 830.024/1993; 003.963/1962;
- **Requerimento de Lavra - Processos:** 830.477/1988; 814.416/1974; 803.674/1976; 830.892/1980; 810.125/1975.

A poligonal referente ao processo n° 831958/2003, encontrava-se à época em fase de Relatório Final de Pesquisa e atualmente apresenta o status relatório positivo, estando incluído na ADA (cava).

2.2. Projeto da nova planta de beneficiamento a seco

Inicialmente, conforme estudo ambiental protocolado em 16/08/2013, estava prevista a instalação de uma UTM - Unidade de Tratamento de Minério - de 5Mt/ano a seco e 10 Mt/ano a úmido, a ser construída no interior da mina, em uma porção exaurida da mesma, conforme pode ser visto na figura 3.

Este projeto foi reavaliado e apresentada nova proposta, na qual consiste que o processo de 15 Mt/ano seja totalmente a seco, resultando em ganho ambiental relevante. Para tanto, foi protocolado o documento GMA 00164/2017 (protocolo SIAM n°0280172/2017) referente à retificação da UTM.

A planta em questão será composta das seguintes etapas: britagem primária, peneiramento primário, peneiramento secundário, britagem secundária, peneiramento terciário/quaternário, britagem terciária/quaternária. Esta nova UTM está descrita de forma detalhada no item 3.2.5. deste parecer.

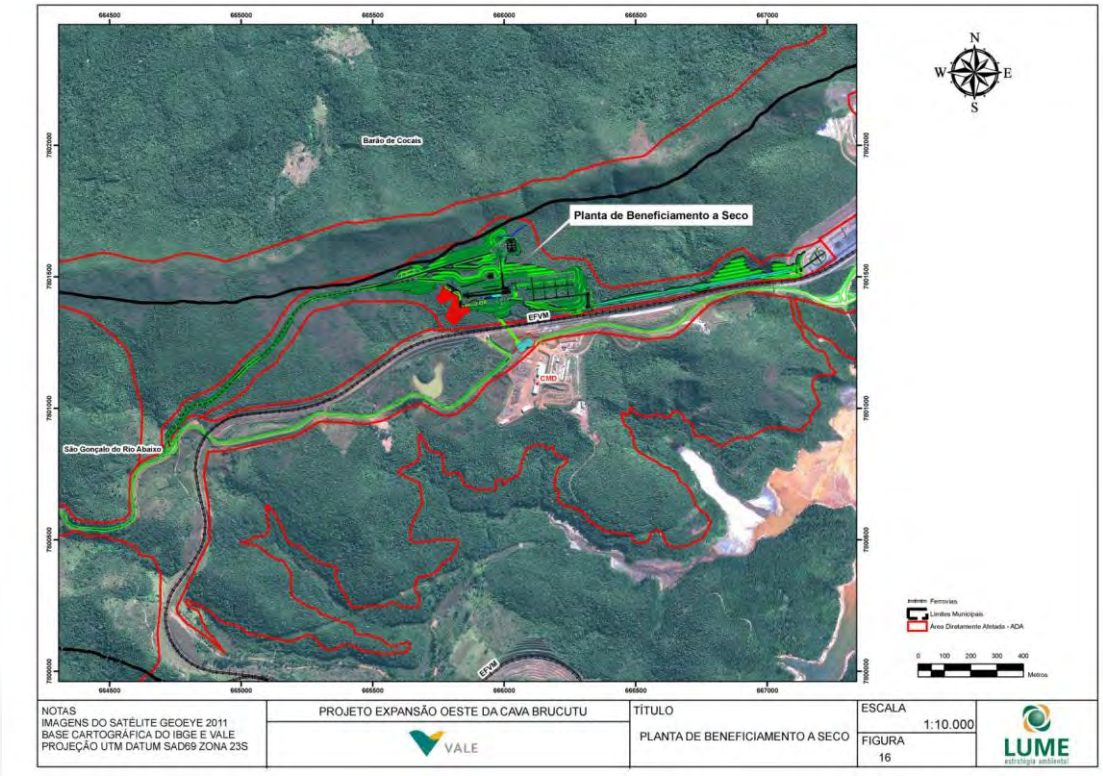


Figura 3: Localização da UTM com processo a seco.
Fonte: EIA/2013

2.3. Linha de Transmissão e Distribuição de Energia

De acordo com o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) estava previsto a realocação das Linhas de Distribuição e Transmissão de Energia de 13,8 Kv (CEMIG) e 230 Kv (São Bento Mineração/ Anglo), com extensão total de 12 Km. O novo trajeto proposto foi protocolado por meio do documento GMAS 00168/2017 em 10/03/2017 (protocolo SIAM n° 028213/2017) que considerou os seguintes critérios:

- Não interferir em área de terceiros;
- Redução de intervenção em áreas vegetadas (redução de 39 para 18 hectares);
- Redução da extensão total das linhas em aproximadamente 5 Km.

A figura 4 apresenta a localização atual das estruturas e o novo traçado a ser desenvolvido.

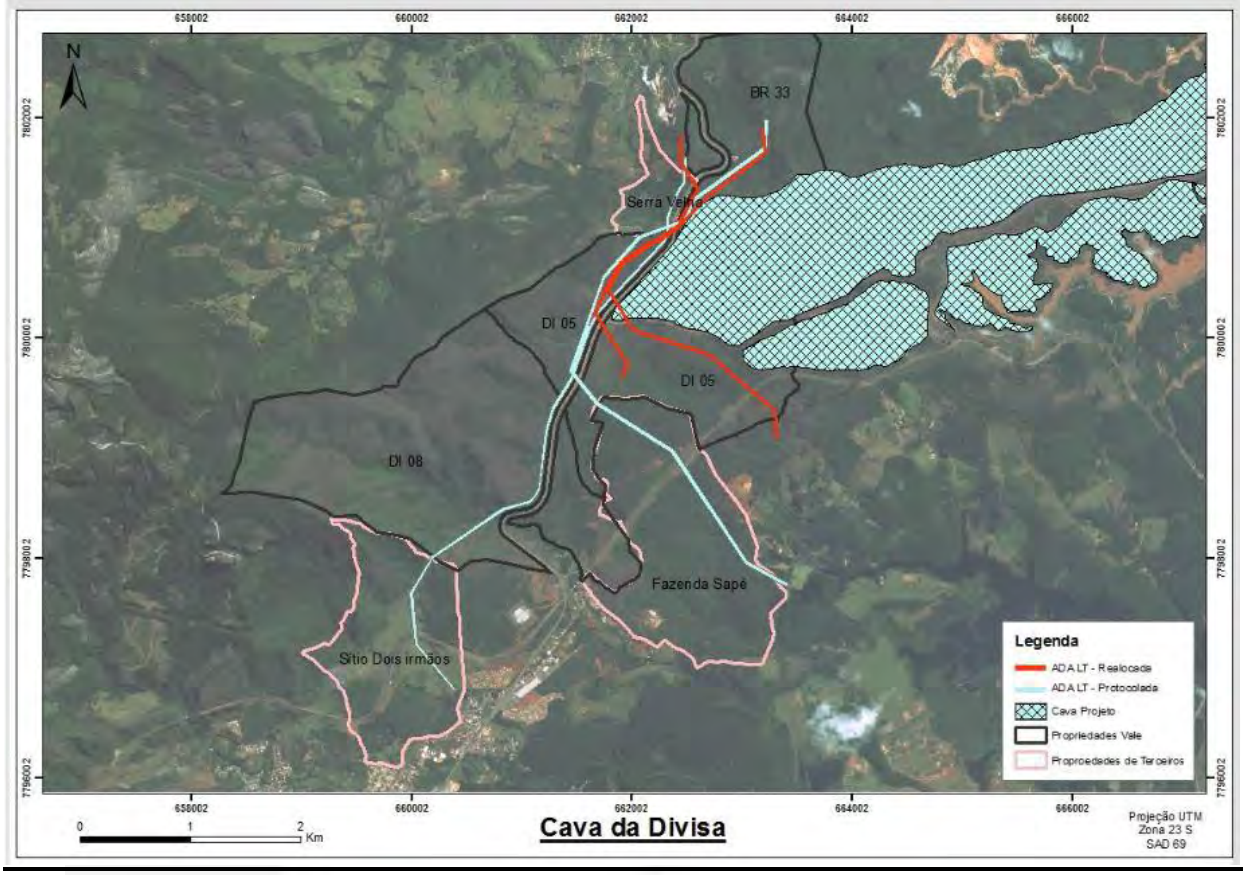


Figura 4: Realocação da Linha de Transmissão
Fonte: EIA/2013 - GMAS 00168/2017

2.4. Pilhas de Rejeito/ Estéril

Com a expansão da Cava Divisa (sentido oeste) o empreendedor estimou a massa total de estéril a ser disposta de aproximadamente 438 milhões de toneladas.
Os aspectos construtivos da pilha de estéril estão descritos no item 3.2.7., quando da operação da mina.

3. FASES DO EMPREENDIMENTO

3.1. Fase de Implantação

3.1.1. Abertura das Frentes de Lavra

3.1.1.1. Abertura de Acessos

A fase de implantação na expansão oeste da Cava de Divisa demandará a abertura de novos acessos às futuras frentes de lavra a partir da Cava Brucutu. Esses acessos que serão usados para transporte do estéril e do minério na fase de implantação irão requerer a supressão de vegetação e obras de terraplanagem. Todos esses acessos estarão inseridos na área de intervenção da mina. Ao longo dos acessos operacionais, está prevista a implantação de sistema de drenagem pluvial com o objetivo de manter as boas condições de tráfego de veículo durante o período chuvoso.

3.1.1.2. Supressão da Vegetação, Limpeza e decapeamento

No terreno, alvo da intervenção ambiental, a cobertura vegetal, será retirada, a área será limpa e raspado, isto é, supressão de vegetação com destoca, extraindo toda a vegetação. O *top soil*, horizonte “A” do solo, serão estocados para, futuramente serem utilização para a recuperação das áreas.

O decapeamento será realizado por desmonte mecânico, com utilização de trator de lâmina, quando possível, ou fazendo uso de perfuração e desmonte por explosivos em materiais mais competentes.

O material decapeado será reservado ou transportado às pilhas de disposição de estéril, conforme sua classificação, podendo ou não ser reutilizado no futuro.

O solo vegetal, horizonte “A”, ou *Top Soil* será armazenado e futuramente destinado às áreas em processo de reabilitação.

3.1.2. Realocação das linhas de distribuição e transmissão de energia

Para a realocação das linhas será necessária a intervenção ambiental, supressão de vegetação em áreas de Floresta Estacional Semidecidual secundária, em áreas classificadas como Campo Rupestre, áreas com vegetação de Campo sujo e áreas degradas. Como já é habitual, as obras serão realizadas por empresas terceirizadas, que serão contratadas para a execução de todos os serviços necessários.

3.1.3. Realocação da LD13,8 KV (CEMIG)

De acordo com as informações complementares apresentadas pelo empreendedor, a realocação da LD 13,8 kV implicará na implantação de um traçado de aproximadamente de 2,8Km, com aproximadamente 16 postes. A supressão vegetal para instalação desses postes corresponde a uma área em torno de 5 m x 5 m, além dos acessos de ligação entre os mesmos, objetivando afetar o mínimo de vegetação possível à implantação desta linha de transmissão. Ao longo da linha de distribuição ficará estabelecida uma faixa de segurança de 15 m tomando como base o eixo de simetria da linha, sem interferência em propriedades de terceiros ou em cavidades.

3.1.4. Realocação da LT-230 KV (SÃO BENTO MINERAÇÃO/ANGLO)

De acordo com as informações complementares apresentadas pelo empreendedor, a realocação da LT 230 kV demandará a instalação de uma linha de transmissão de aproximadamente 4,4KM, com previsão 14 torres. A supressão da cobertura vegetal para implantação das torres afetará uma área de aproximadamente 20 m x 20 m, além dos acessos de ligação entre as mesmas, objetivando afetar o mínimo de vegetação possível à implantação desta linha de transmissão. Ao longo da linha de transmissão ficará estabelecida uma faixa de segurança de 40 m, tomando como base o eixo de simetria da linha, sem interferência em propriedade de terceiros ou em cavidades.

3.1.5. Implantação da Nova Planta de Beneficiamento a seco

Para a implantação da usina de beneficiamento não será necessária nova supressão de vegetação

considerando que a mesma será construída na área da mina exaurida e já impactada.

3.2. Fase de Operação

Conforme descrito nos estudos apresentados (EIA/2013), a lavra da mina Brucutu será realizada na cava atual e no conjunto da mina projetada para expansão oeste, denominada Cava Divisa.

Em uma primeira fase, será lavrado itabirito na expansão norte da cava Brucutu, enquanto nas frentes de lavra abertas, na expansão oeste, será lavrado minério hematítico superficial, concomitantemente ao desenvolvimento, preparando a lavra em grande escala de itabirito.

Como mencionado, a estratégia de concentração inicial da lavra de itabirito na cava atual tem o objetivo de levar essa cava à exaustão, preparando-a para receber o estéril da expansão oeste, evitando impactar novas áreas.

A mina de Brucutu encontra-se licenciada para uma produção 57 Mton/ano de ROM. Com a expansão da Cava Divisa, o empreendimento estará pleiteando o aumento de 15 Mton/ano, alcançando 72 Mton/ano de *ROM*.

3.2.1. Método de lavra

A lavra da expansão oeste será conduzida pelo método a céu aberto, em bancadas (sistema convencional) descendente, de 10 m de altura. Na prática, não haverá modificação em relação às atuais operações de lavra de Brucutu, pois serão utilizados os mesmos equipamentos das frotas em operação atualmente nessa mina. De um modo geral, serão utilizados processos de perfuração, desmonte por meio de explosivos e/ou mecânico, carregamento por meio de retroescavadeira ou carregadeiras frontais e transporte por meio de caminhões rodoviários e/ou Transportadoras em Correias de Longa Distância – TCLD's.

A cava final operacionalizada adotada foi projetada com os seguintes parâmetros geométricos:

- Largura mínima das bermas = 7 m;
- Largura de rampas = 30 m;
- Inclinação máxima de rampas = 10%;
- Ângulo de face de taludes = 50º;
- Ângulo geral de taludes = 33º; e
- Altura de bancos = 10 m

3.2.2. Desmonte de Rochas por Explosivos

De acordo com o empreendedor, para desmonte das rochas mais competentes, serão utilizados explosivos. A empresa adota o Ammoniun Nitrate-Fuel Oil (ANFO), composto por nitrato de amônio "denso" – a base de nitrogênio – granulado sólido, palha de arroz e óleo lubrificante usado. O ANFO apresenta como uma importante vantagem sua baixa sensibilidade (não explode com facilidade) e sua facilidade de manuseio.

Nas rochas alteradas, friáveis, fraturadas e nas porções de solos residuais ou saprolíticos, o desmonte é mecânico, utilizando-se escavadeiras e pás carregadeiras.

3.2.3. Carregamento e Transporte

O carregamento de minério nas frentes de lavra será feito por meio de carregadeiras. O transporte do ROM das frentes de lavra para o britador será feito por meio de caminhões.

As estradas terão largura, raio de curvatura e rampa máxima compatíveis com o porte dos caminhões. Segundo o empreendedor, os cuidados com sinalização e umidificação das pistas serão adotados para garantir boas condições de trafegabilidade, manter a segurança da operação, otimizar a produtividade, garantir uma drenagem satisfatória durante o período chuvoso.

3.2.4. Drenagem Superficial

Toda a área da expansão oeste será conformada com um sistema geral de drenagem, que irá abranger as frentes de lavra e vias de acesso. Uma drenagem superficial eficiente, com direcionamento e recepção adequada das águas pluviais será o principal fator de controle de processos erosivos e, consequentemente, fator fundamental na redução do assoreamento de estruturas de contenção de sedimentos (diques, barragens) e de calhas naturais, reduzindo sensivelmente os impactos sobre a qualidade das águas nas áreas de influência direta e indireta do projeto de expansão oeste.

A drenagem dos taludes e das bermas da cava será executada concomitantemente com o avanço da lavra de minério. Na mina, as bermas terão drenagem longitudinal (1%) e transversal (2%).

Quando a mina atingir os limites finais propostos no projeto de ampliação, os taludes serão formados com os ângulos individuais estabelecidos pela equipe de geotecnia, conforme cada litotipo. Nessa fase, serão instalados definitivamente os dispositivos de drenagem e iniciado o processo de revegetação dos taludes.

A drenagem das águas pluviais será conduzida para o interior da Cava da Divisa. Quando não for possível, a água será conduzida para a barragem de contenção. Após a decantação dos sedimentos, as águas pluviais serão conduzidas para o rio Santa Bárbara.

3.2.5. Nova Planta de Beneficiamento a Seco

Conforme apresentado nos estudos ambientais, na operacionalização da nova planta de beneficiamento a seco, é prevista uma alimentação de 833,33t/h, em uma única linha de alimentação, com um total de 6000 horas por ano e capacidade anual de produção de 5,0Mt, com recuperação em massa de 100%, produzindo, portanto, anualmente, 5,0Mt de fino comum.

A operação constará das seguintes etapas:

- Britagem primária;
- Peneiramento primário;
- Peneiramento secundário;
- Britagem secundária;
- Peneiramento terciário/quaternário;
- Britagem terciária/quaternária;
- Pátio de Produtos;
- Carregamento.

O minério será transportado da mina por meio de caminhões e descarregado em uma praça, onde pás carregadeiras irão retornar e alimentar o silo da britagem primária. Esse silo terá dois pontos de basculamento para duas pás carregadeiras. Eventualmente, os caminhões poderão descarregar diretamente no silo.

Sobre o silo, existirá uma grelha fixa e um rompedor de matacões. Na base, o silo terá um alimentador vibratório, que alimentará uma grelha sobre trilhos com malha de 150mm. O retido nessa grelha alimentará o britador primário de mandíbulas. O produto da britagem primária e o passante na grelha seguirão juntamente por meio de transportador de correia para o peneiramento secundário.

O peneiramento secundário será composto por uma peneira 8’x32’, de dois módulos de 8'x16' com movimento circular, inclinada, com duas telas, sendo a superior com abertura de 32mm e a inferior com abertura de 12mm.

A fração retida na primeira tela, ou seja, fração acima de 32mm, seguirá por transportador de correia para a britagem secundária. O retido na segunda tela, fração entre 32mm e 12mm, seguirá para o silo do peneiramento terciário e o passante na tela inferior, fração abaixo de 12mm, seguirá por meio de transportador de correia para o pátio de produtos dessa planta.

O peneiramento terciário será composto por duas peneiras de 8’x32’ de dois módulos de 8'x16' com movimento circular, inclinada e corte com somente uma tela de 12mm de abertura. Esse peneiramento receberá como alimentação total o produto da britagem secundária, a fração entre 32mm e 12mm do peneiramento secundário e o produto da britagem terciária.

O retido no peneiramento terciário, fração acima de 12mm, seguirá por transportador de correia para o silo da britagem terciária. O produto dessa britagem retornará ao silo do peneiramento terciário, constituindo a carga circulante. O passante de peneiramento terciário, fração abaixo de 12mm, junta-se com o passante do peneiramento secundário, também abaixo de 12mm, formando o fino comum que segue para as pilhas de produtos.

No pátio de produtos, serão formadas quatro pilhas de fino comum, cada uma com capacidade de 17.500t, com qualidades químicas diferentes. As pilhas serão retomadas por duas pás-carregadeiras, que alimentarão uma moega com dois pontos de basculamento. Essa moega não terá a função de estocar minério, ou seja, ela terá capacidade total apenas para acumular o volume correspondente a três caçambas de pás-carregadeiras e todo minério que for descarregado pelas pás deverá ser imediatamente destinado ao pátio de produtos de Brucutu.

Dessa moega, o minério seguirá por transportador de correia equipado com balança para o pátio de produtos de Brucutu. No pátio de Brucutu, será formada uma pilha de 30.000t, que será recuperada por uma retomadora existente de forma conjugada com o carregamento de SF e PF da planta de concentração.

As figuras 5 e 6 a seguir mostram o fluxograma da planta de beneficiamento a seco e o pátio de produtos.

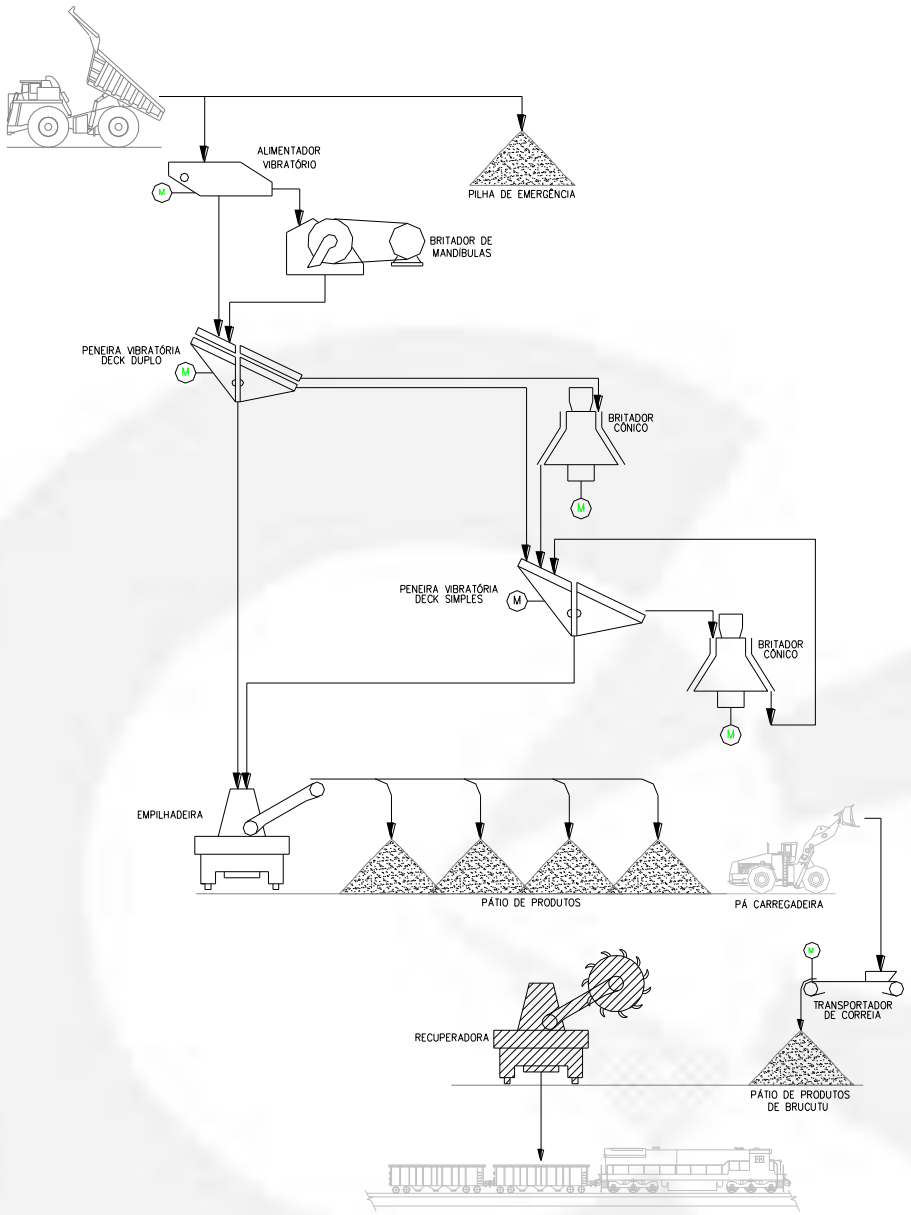


Figura 5: Fluxograma da planta de beneficiamento a seco.

Fonte: EIA/2013

3.2.6. Carregamento de Vagões

O sistema de embarque é composto por recuperadoras de rodas de caçamba que alimentam os sistemas de carregamento de vagões, onde duas recuperadoras operam simultaneamente nas pilhas de produtos.

O sistema de recuperação de minério foi concebido de forma que qualquer uma das duas retomadoras pode atender a qualquer uma das três pilhas de produto. Da mesma maneira, qualquer uma das retomadoras pode alimentar qualquer um dos sistemas de carregamento. Os transportadores de correia alimentados pelas retomadoras possuem balança integradora para pesar o minério alimentado nos vagões.

O sistema de carregamento de vagões consiste basicamente de um silo com dois compartimentos, um superior e outro inferior. No superior é feita a acumulação e no inferior realiza-se a pesagem de minério. Esses compartimentos possuem comportas na parte inferior para controlar a saída de minério, possibilitando regular a carga no silo de pesagem e o descarregamento no vagão.

A Figura 6 apresenta a planta de concentração, a pera ferroviária e o pátio de produtos, além do ponto onde será formada a pilha de fino comum (FC), procedente da planta a seco que será construída dentro do projeto de expansão da mina de Brucutu.

Figura 6: Pera ferroviária e pátio de produtos de Brucutu.

Fonte: Plano Integrado de Aproveitamento Econômico - PIAE /VALE-Janeiro/2012.

3.2.7. Disposição de estéril

Na lavra em Brucutu, com a expansão oeste na Cava Divisa, foi apresentado pelo empreendedor o cálculo de massa total de estéril a ser disposta de aproximadamente 438 milhões de toneladas, sendo dividido em dois grupos:

- Estéril Formação Ferrífera Não Estimada: Litologias de formação ferrífera que não foram estimadas, e, por isso, avaliadas como estéril. A massa totalizada foi de 356,82 Mt. Esse material será disposto em uma pilha de estéril a ser construída em local de lavra exaurida na expansão da mina (Cava Divisa). Essa pilha ainda não foi batizada, mas se sabe que ocupará uma área de 90 hectares. Além disso, existe a probabilidade de seu aproveitamento futuro na planta após realização de novas sondagens;

- Estéril "Franco": Litologias não pertencentes à formação ferrífera. A massa totalizada foi de 81,07 Mt.

Tomando como base o planejamento de longo prazo elaborado pela empresa, ocorrerá uma lavra prioritária de minérios hematíticos na expansão oeste na Cava Divisa, enquanto a mina Brucutu

fornecerá a maior quantidade de itabirito, visando promover sua exaustão, garantindo assim, a disponibilidade de área para uso na disposição de estéril. Ao final da vida útil da pilha de disposição de estéril (PDE 3) haverá a necessidade de novas áreas para disposição de estéril, além de nova tecnologia para aproveitar os itabiritos pobres e contaminados, otimizando o aproveitamento dos recursos e, consequentemente, reduzindo o volume final de estéril. Com a exaustão da jazida da mina Brucutu, todo o estéril necessário a ser removido no avanço oeste (Cava Divisa) será disposto em uma nova PDE, que será planejada em conformidade com as normas pertinentes.

A partir do fechamento da PDE 3 e com a construção de um novo acesso à área denominada "Empréstimo Sul", será conformada uma nova Pilha de Estoque, com a capacidade aproximada de disposição de 26,5 milhões de metros cúbicos.

Atualmente, a densidade média do estéril esperada para a pilha é de 2,3 t/m^3, com um empilhamento previsto de 30% e 15% de compactação. Seguem os parâmetros geotécnicos para a pilha:

- Ângulo de face = 26,50°
- Largura da berma = 11 m
- Largura de rampa = 30 m
- Rampa máxima = 10%
- Ângulo Geral = 21°
- Altura Banco = 10 m

Os materiais considerados estéreis na Cava Divisa são, na sua maioria, compostos por estéreis de formação ferrífera, ou seja, materiais que poderão ser reaproveitados no futuro. Portanto, será implantada uma outra Pilha de Disposição de Estéril - PDE Cava Divisa, na região da expansão oeste que receberá aproximadamente 34 milhões de toneladas. A Figura 7 a seguir ilustra a conformação das pilhas de estéril e a pilha de produto (Empréstimo Sul) da mina.

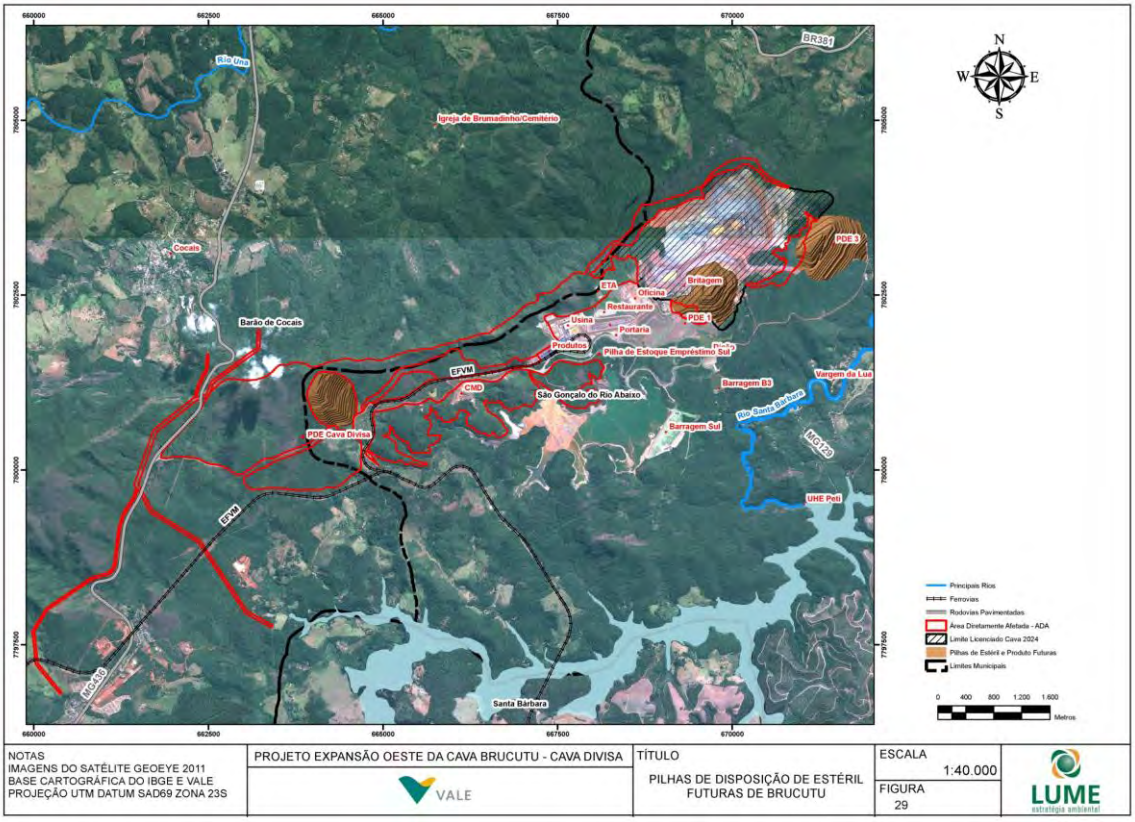


Figura 7: Configuração das pilhas de estéril no futuro.

Fonte: EIA/2013

4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

4.1. Meio Físico

4.1.1. Clima e Condições meteorológicas

De acordo com a classificação climática de Köppen, a área possui características de clima Cwa, ou seja, um clima mesotérmico com verões quentes, e estação chuvosa (forte) também no verão. As médias térmicas variam entre 19 e 27 ^{0}C. Este clima pode também ser definido, genericamente, como tropical de altitude, por corresponder a um tipo tropical influenciado pelos fatores altimétricos, que contribuem para a amenização das temperaturas (LUME, 2007).

Próximo ao córrego Brucutu existe a estação pluviométrica Usina Peti, com 63 anos de dados. A partir dos dados dessa estação, retirados no site da Agência Nacional de Águas – ANA (HidroWeb), foi possível estimar as distribuições da precipitação média mensal e precipitação total anual na área de estudo.

A região possui os maiores valores de precipitação no verão - meses de janeiro e dezembro - com pico de 154 mm no mês de dezembro para a série histórica analisada. A precipitação média anual para a série analisada é de 1.400 mm, havendo uma grande amplitude de valores, com mínimo de 438 mm e pico de 2.316 mm.

4.1.2. Geomorfologia

O terreno do Quadrilátero Ferrífero (QF), em geral, possui aspecto irregular, devido à resistência erosiva dos quartzitos e itabiritos, associada à atuação de processos tectônicos. Desta forma, há predominância de elevações alongadas com vertentes acentuadas, sendo as feições mais marcantes os paredões rochosos e os topos de cristas, geralmente, orientados de forma irregular (SILVA, 2007). Possui esse aspecto devido à dissecação realizada pela rede de drenagem sobre as rochas, contudo, os desníveis dos topos para os vales, geralmente, são menores que aqueles encontrados nas áreas escarpadas.

Os topos possuem formato mais ou menos arredondado, com a predominância de vertentes dissecadas por eventos erosivos. As altitudes médias situam-se em torno de 1.000 metros, onde os patamares mais elevados são encontrados na Serra do Tamanduá, a nordeste do QF, chegando a alcançar 1100 metros, e os pontos de menor altitude situam-se nos morros residuais que aparecem ao longo do Vale do Rio das Velhas, que chegam a alcançar altitudes em torno de 900 metros (SILVA, 2007).

Especificamente, a área da mina Brucutu encontra-se em um divisor de águas, cabeceira de uma sub-bacia onde há um alinhamento de cristas bem escarpadas. Estas cristas fazem parte de um divisor de águas e dividem também os municípios de São Gonçalo do Rio Abaixo e Barão de Cocais.

A área está inserida no Sinclinal Gandarela em relevo intensamente dissecado. A maioria em vales em V profundos sem a presença de terraços ou mesmo de aluviais. Estes ambientes são completamente ausentes na área. A energia de drenagem é intensa e predomina o processo de rejuvenescimento dos solos, dissecamento da paisagem, inclusive com deslocamento de matações. Este dissecamento não é mais intenso em razão dos afloramentos rochosos.

Em toda a área há um forte controle litoestrutural definindo a dissecação da paisagem que ocorre em quase sua totalidade no sentido Leste – Oeste. Neste caso, a maioria dos vales apresenta-se encaixados e profundos (a diferença de nível entre os topos do morro e o talvegue é bem expressiva, especialmente na parte nordeste).
Na área de influência predomina o relevo acidentado. Quase 85% da área apresentam-se em relevo ondulado e forte ondulado, com o predomínio do forte ondulado. Este ocupa quase 50% da AID. Mas, embora haja a presença de relevo plano a suave ondulada, nesses ambientes ocorre presença de matacões de cangas que impedem a mecanização dos solos ou mesmo, o solo é raso (a rocha encontra-se a poucos centímetros da superfície). Assim como na AID, na ADA há também o predomínio dos relevos ondulado e forte ondulado, sendo que o forte ondulado ocupa aproximadamente 51 % da área.

4.1.3. Pedologia

A ADA é recoberta principalmente por Cambissolo Háplico e canga laterítica. O Cambissolo possibilita acúmulo de água superficial propiciando condições para o estabelecimento de vegetação de maior porte. As características químicas e físicas destes solos darão suporte para o estabelecimento do nível de susceptibilidade à degradação. A canga laterítica tem destacada função nesse ambiente promovendo “proteção” e conservando o relevo daquela região. Constitui uma crosta rígida sob o material de origem, constituído principalmente por óxidos de ferro e alumínio. Essa rigidez praticamente impede a infiltração de água, com exceção das falhas e fraturas, propiciando ambiente típico para o estabelecimento de vegetação do tipo campo rupestre.

A quase impermeabilização da superfície faz com que haja escoamento superficial de praticamente toda a água de chuva, podendo promover erosões nos solos situados nas partes mais baixas do relevo, não protegidos pela canga. No entanto tal fenômeno não foi verificado no campo, possivelmente pela elevada porosidade e presença de fragmentos de rocha no perfil dos Cambissolos. Apesar de não ser considerado solo, a canga laterítica foi mapeada, devido sua importância como material de cobertura. Os demais solos identificados na ADA são os Latossolos Vermelhos, os Neossolos litólicos e a associação de Afloramento rochoso com Neossolos litólicos.

Os solos localizados ao norte da ADA, originados do Itabirito, são solos de origem coluvial, formados após deposição de material originário da serra a montante da barragem sul (material vindo da área da atual cava). Os solos localizados a oeste e sul da ADA (áreas que abrangem os Latossolos, Argissolos e Cambissolos originados de clorita xisto e granito petti) tiveram origem direta da rocha, por meio do intemperismo, sem o transporte de material de outras áreas.

4.1.4. Geologia Regional

A mina Brucutu situa-se na porção nordeste do Quadrilátero Ferrífero, mais especificamente no extremo leste do sinclinal do Gandarela. O sinclinal Gandarela está situado na parte centro-leste do Quadrilátero Ferrífero, em que a tectônica é caracterizada por grandes cavalgamentos, envolvendo estruturas sinclinais. Apresenta orientação NE-SW, com estilos estruturais distintos a sudoeste e a nordeste.

A área de estudo caracteriza-se pela presença de diversos litotipos, com destaque para xistos, filitos, itabiritos, itabiritos dolomíticos e gabros intrusivos metamorfisados. A principal estrutura regional está representada por um sinclinal (Sinclinal do Gandarela) com orientação de plano axial de N45°E (Leste) e mergulho de 30°SE (Sudeste). O sinclinal foi redobrado em eventos posteriores, associados aos cavalgamentos Brasilianos, o que pode ser visualizado na figura 8.

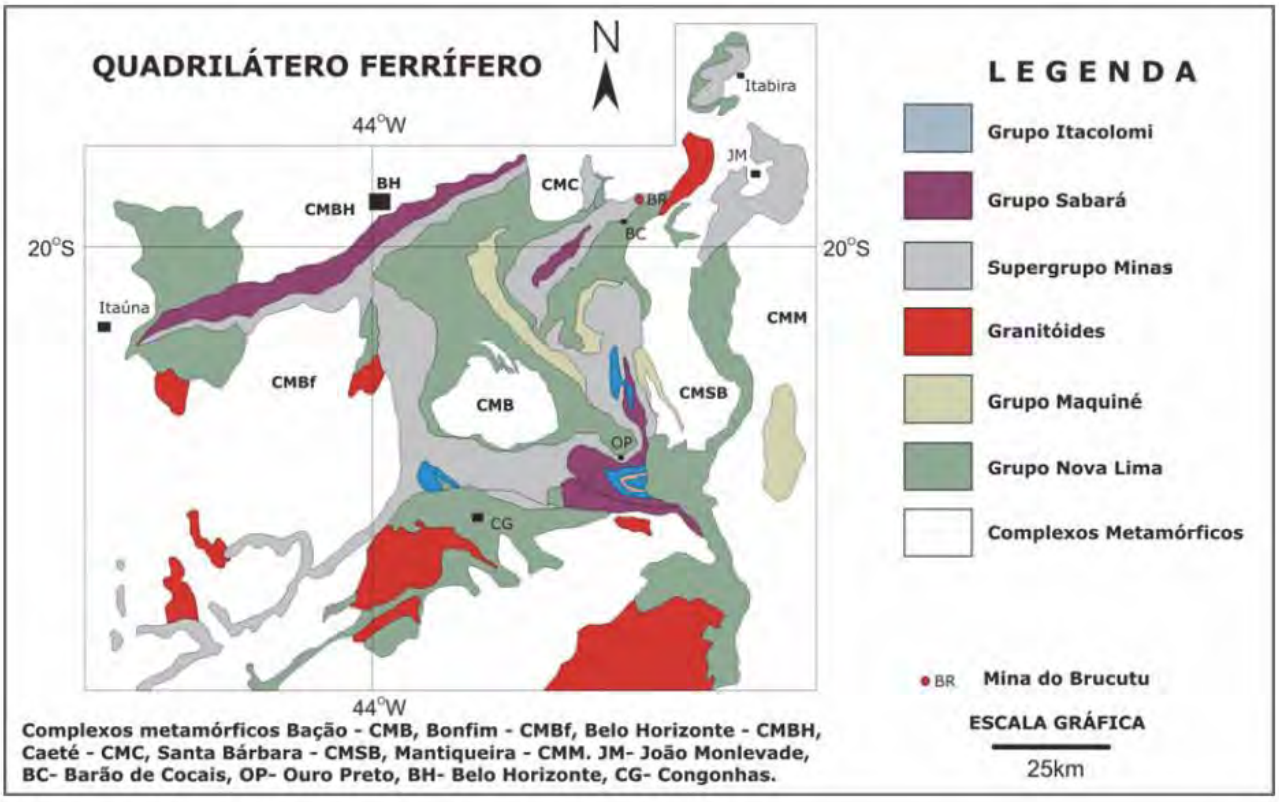


Figura 8: Mapa geológico do Quadrilátero Ferrífero.
Fonte: Mapa Geológico do Q.F., Segundo DNPM/USGS e atualizada pela UFMG - Citado no EIA/2013

4.1.4.1. Geologia Local e Aspectos Geotécnicos

O Complexo Brucutu encontra-se inserido no Quadrilátero Ferrífero (QF), na porção central do Estado de Minas Gerais. O Quadrilátero Ferrífero é delineado por quatro estruturas regionais topograficamente elevadas, cujos relevos são sustentados principalmente por formações ferríferas e quartzitos do paleoproterozóico, além de cangas de idade terciária.

As rochas existentes na ADA da ampliação da cava, bem como seus solos residuais apresentam boas características geotécnicas, com destaque para a boa capacidade de suporte. Em relação aos itabiritos da Formação Cauê, esses, quando alterados, podem apresentar elevada erodibilidade e permeabilidade. Os filitos, comuns em diversas unidades lito-estratigráficas presentes na ADA (Unidade Morro Vermelho, Formação Gandarela, Formação Batatal, Formação Cercadinho etc.), apresentam-se, via de regra, em avançado estado de alteração intempérica.

Nos maciços rochosos com melhor qualidade mecânica o principal movimento de massa observado é a queda de blocos, de dimensões métricas. Localmente, podem ocorrer deslizamentos planares em filitos, xistos e itabiritos, principalmente quando intemperizados. De acordo com os dados apresentados, não foram observados processos erosivos significativos na ADA ou na AID.

A camada de formação ferrífera apresenta, na região da cava atual, mergulhos baixos na superfície, que aumentam em profundidade para mergulhos moderados (dados de sondagem), confirmados nos itabiritos do setor SW (Sudoeste - mergulhos de 30º a 35º). Os mergulhos sub-horizontais encontrados na região da cava são devidos à sua localização na porção central da estrutura sinclinal. A ocorrência de filitos e quartzitos do Grupo Piracicaba, a SW da mina,

representa também a zona interna do sinclinal em uma porção mais profunda, tendo em conta que a megaestrutura possui um caimento de 20º para SW, fruto dos redobramentos.

4.1.5. Hidrografia

O empreendimento situa-se na bacia do rio Santa Bárbara, que possui área de drenagem igual a 1587,2 km^2, na qual estão localizados sete municípios, sendo um dos maiores afluentes do rio Piracicaba (figura 9), que é um dos importantes tributários do Rio Doce no estado de Minas Gerais.

A bacia do ribeirão Santa Bárbara possui seis sub-bacias principais, a saber: rios Una e Conceição, ribeirões da Bexiga e Barão dos Cocais e córregos do Carmo e Brucutu, este último foco principal da caracterização física, uma vez que abrange a área de estudo.

O rio Santa Bárbara é formado pela confluência do córrego Brucutu e a represa de Peti, que por sua vez é alimentada pelo rio Conceição e o ribeirão Barão dos Cocais. Já o rio Una é formado pela confluência dos ribeirões Machado e Pouso Alto.

A área de expansão da cava da mina Brucutu está situada à margem do córrego Brucutu, sub-bacia hidrográfica do rio Santa Bárbara, conformado pelos alinhamentos de cristas que compõe as serras do Tamanduá e do Machado, que servem como divisa entre os municípios de São Gonçalo do Rio Abaixo e Barão de Cocais.

A região é marcada pelo relevo acidentado sofrendo forte influência das estruturas geológicas, sendo comum uma rede de drenagem em vales bem encaixados e com perfil em “V”. As falhas, fraturas e acamamentos condicionam o traçado da rede hidrográfica, apresentando na área de influência do empreendimento, moderada densidade de cursos de primeira ordem confluentes em padrão dendrítico, expresso em pequenos contribuintes da margem esquerda do córrego Brucutu. Entretanto, observam-se, também, drenagens retilíneas condicionadas ao controle estrutural, principalmente a montante e na margem direita desse córrego (LUME, 2007).

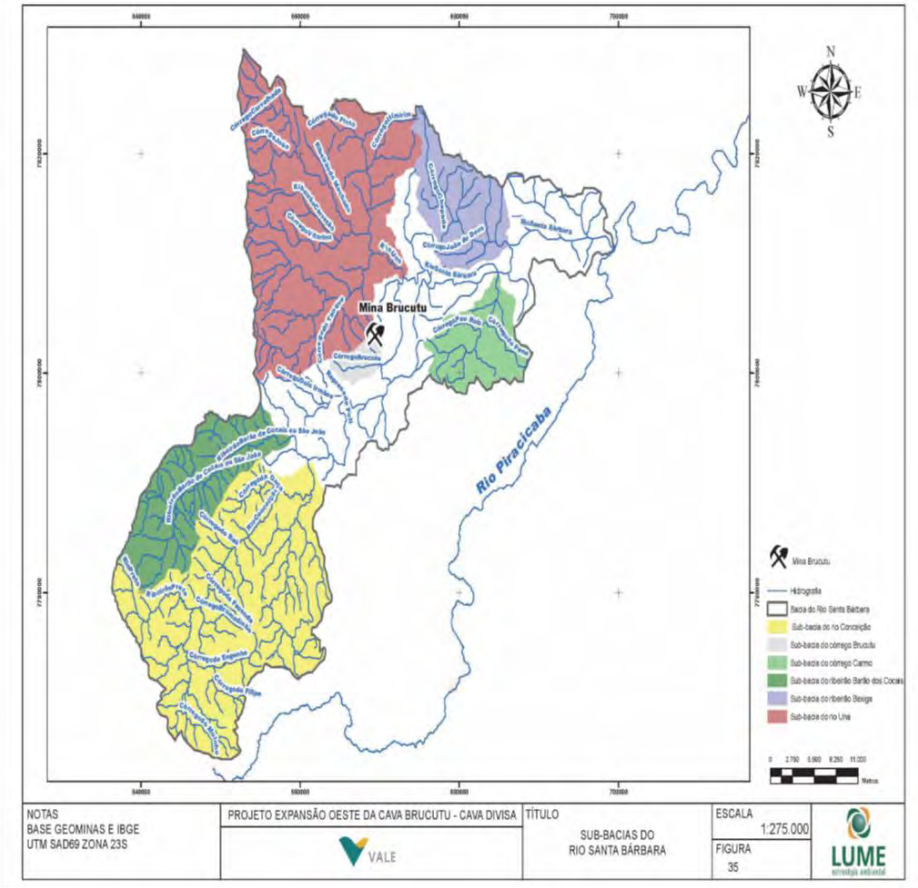


Figura 9: Sub-bacias do rio Santa Bárbara e localização da mina Brucutu.
Fonte: EIA/2013

4.1.6. Hidrogeologia

Os dados de hidrogeologia apresentados basearam-se no relatório denominado *Estudo Hidrogeológico das Áreas da mina Brucutu e Projeto Dois Irmãos – Modelo Hidrogeológico Conceitual da Área*, elaborado pela MDGEO, em 2008.

As principais unidades hidrogeológicas aí existentes são sistemas aquífero granito-gnáissico e rochas intrusivas, aquífero Machado, aquífero Nova Lima, aquífero Cauê, aquífero Gandarela, aquífero Cercadinho e aquíferos superficiais (figura 10).

Um importante condicionante do fluxo de água subterrânea compreende o mergulho da xistosidade dos metassedimentos do Supergrupo Minas e a presença de aquitardos e aquicludes (barreiras hidráulicas), responsáveis pelo semiconfinamento e separação de alguns aquíferos. O mergulho das camadas faz com que as áreas de descarga dos aquíferos presentes na região da expansão oeste ocorram na bacia do rio Santa Bárbara, a sul.

O divisor de águas subterrâneas localiza-se aproximadamente no divisor topográfico que delimita os municípios de Barão de Cocais e São Gonçalo do Rio Abaixo, mais especificamente no divisor entre as sub-bacias dos córregos Benê Ventura e Canal. Este divisor foi utilizado, no estudo da MDGEO, para delimitar também a estimativa das reservas renováveis de água do aquífero Cauê, parte fluindo para a área do depósito Dois Irmãos e parte fluindo para a área da mina Brucutu.

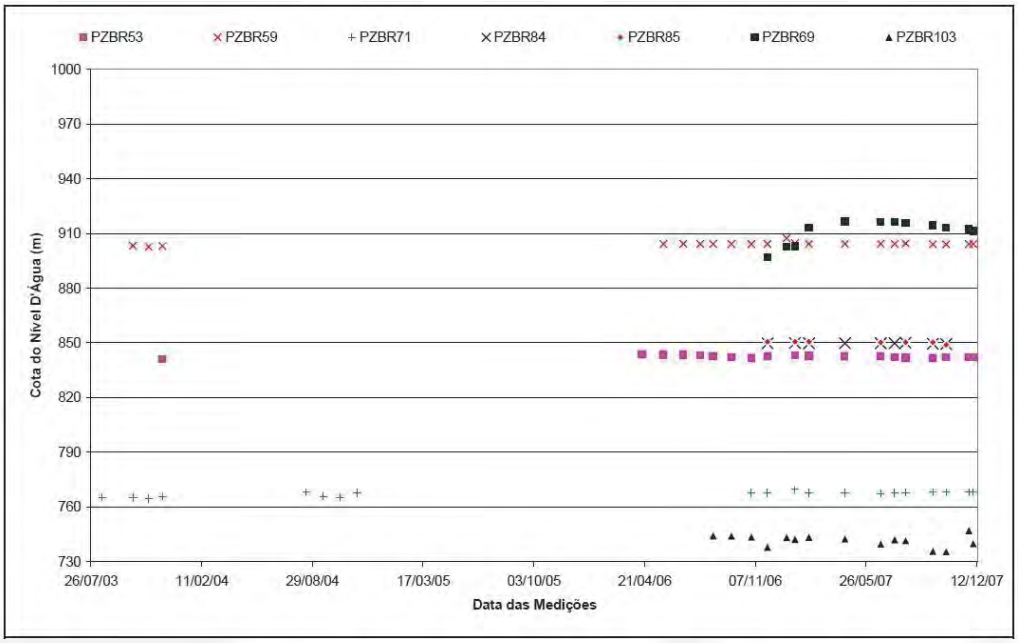


Figura 10: Evolução do nível de água na mina Brucutu (Fonte: MDGEO, 2008).

Na borda norte, a MDGEO (2008) menciona que todas as nascentes têm origem fora da área de ocorrência das rochas do Supergrupo Minas e não devem sofrer qualquer interferência de futuras captações de água subterrânea instaladas no Aquífero Cauê. Diante dessa situação, infere-se que futuros rebaixamentos do nível de água subterrânea não representarão impactos para as drenagens situadas na porção norte da cava.

Na borda sul, as nascentes observadas pela MDGEO (2008) se encontram no contato das formações Cauê e Gandarela, no contato da Formação Cauê com o Grupo Nova Lima, na Formação Cercadinho, no contato das formações Cercadinho e Gandarela, no domínio do Grupo Nova Lima e no próprio domínio da Formação Cauê.

A empresa formalizou o processo PA n° 06452/2012/001/2013 referente a Licença de Operação para Pesquisa – LOP onde está prevista a realização dos trabalhos de sondagem que permitirá a ampliação dos conhecimentos sobre o modelo geológico, subsidiando assim um adequado planejamento da lavra, e consequentemente monitoramento da área de entorno, especialmente do rio Santa Bárbara e seus afluentes da margem esquerda, que nascem na área a ser minerada.

4.1.6.1. Monitoramento das águas

A síntese da qualidade das águas dos corpos hídricos estudados no diagnóstico da qualidade das águas dos principais cursos hídricos presentes na área de influência direta da mina Brucutu, subsidiou a análise do projeto em questão, porém o sistema de monitoramento é pré-existente e permanecerá contínuo, e posteriormente expandido, caso seja necessário (figura 11).

As amostragens dos parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos foram realizadas contemplando períodos de chuva e seca dos anos de 2010, 2011 e início de 2012. As estações amostrais BRU06 e BRU07 (figura 13) possuem a maior série histórica, contemplando os períodos Chuvoso/2010, Seco/2010, Chuvoso/2010-11, Seco/2011 e Chuvoso/2011. As análises das estações amostrais BRU56, BRU57, BRU58, BRU59 e BRU61 foram realizadas com dados dos períodos Chuvoso/2011, Seco/2011 e Chuvoso/2011-12 (figura 12).

A base de dados foi retirada dos monitoramentos de qualidade das águas realizado pela empresa, com acréscimo dos pontos P01 e P02. Nesse caso, a inclusão dos dois pontos no estudo em questão teve por objetivo ampliar, otimizar e ajustar a malha de amostragem aos objetivos do diagnóstico da qualidade das águas da mina Brucutu.

Os resultados apresentados demostram a presença de águas de boa qualidade nos pontos monitorados pela empresa, incluindo um conjunto amplo de córregos de pequena ordem, que drenam diferentes porções da Área Diretamente Afetada – ADA da mina, bem como o rio Santa Bárbara (BRU07), que recebe todas essas águas e de onde é captada água para o processo industrial (figura14).

Os índices permaneceram dentro do limite de águas de qualidade boa (entre 70 e 90 pontos no IQA). Em alguns locais, como no ponto BRU06, a maior carga orgânica (DBO) reduziu o valor do índice em comparação às demais estações. Já no ponto BRU61, a menor oxigenação das águas também reduziu um pouco o valor calculado para o IQA.

Conforme informado, a rede de monitoramento hidrológica na área da Cava da Divisa foi implantada em 2009, quando também foram iniciadas as leituras de vazão. O monitoramento de alguns instrumentos foi descontinuado em 2011 devido à falta de segurança no acesso e também pela elevação do NA da Barragem Sul de Brucutu, mas os demais foram medidos até o fim de 2015 quando houve o assoreamento dos instrumentos. Esta rede será recuperada em breve e o monitoramento das vazões nos cursos d'água será retomado.

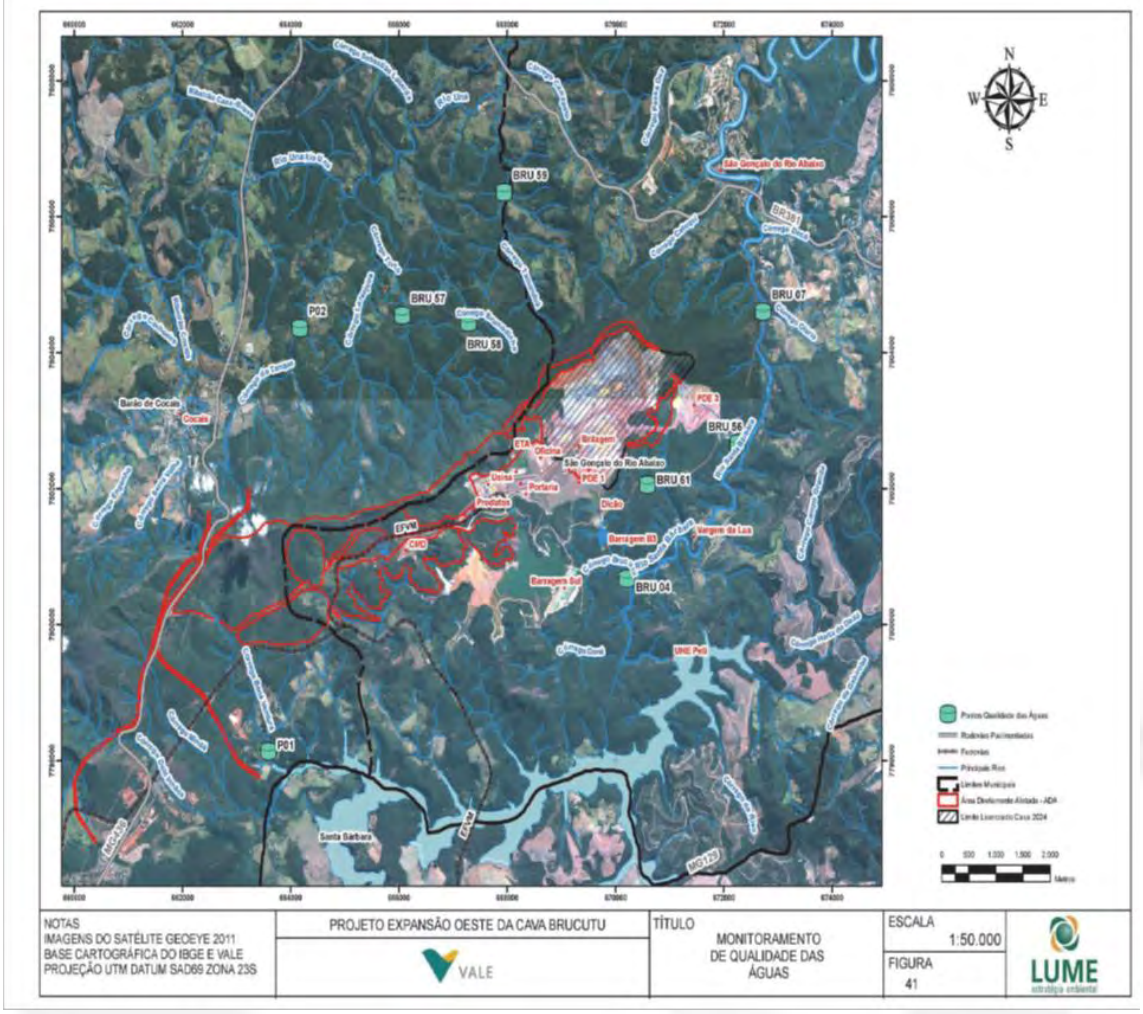


Figura 11: Localização geográfica das estações amostrais.
Fonte: EIA/2013

Figura 12: Estação BRU61 - Córrego Antônio Maria. Vista de montante (esquerda) e jusante (direita).
Fonte EIA/2013

Figura 13: Estação BRU07 - Rio Santa Bárbara, a jusante da captação de água industrial (Vista de montante (esquerda) e jusante (direita).
Fonte: EIA/2013

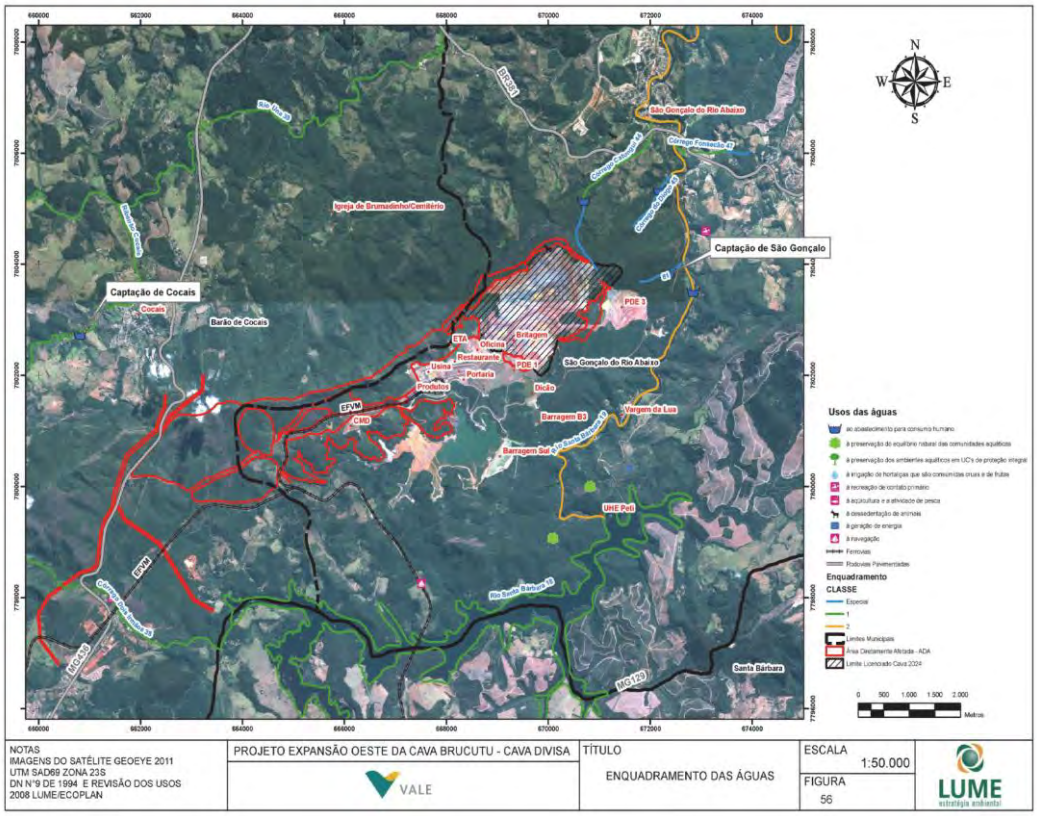


Figura 14: Enquadramento das águas do rio Piracicaba na Área de Influência.
Fonte: EIA/2013

4.1.6.2. Instrumentos de Medição

O sistema de monitoramento conta com diversos dispositivos de medição nas drenagens, que se encontram na área de influência da mina e, com informações mensais, monitora toda e qualquer reação atípica do fluxo hídrico existente.

Segundo os dados de monitoramento apresentados, observa-se que os piezômetros localizados na porção norte da mina (borda norte do sinclinal) – PZB59 e PZB69 apresentam maiores cargas hidráulicas, em torno dos 910 metros. Já os piezômetros PZB76 e PZB84 e PZB85, também na porção norte, mostram níveis localizados em torno de 850 m, indicando um gradiente para leste.
Os piezômetros PZB71 e PZB103, localizados na porção sul do sinclinal apresentam, por sua vez, menores níveis piezométricos, da ordem dos 760 metros. Os piezômetros da porção sul estão separados dos da porção norte por uma faixa de ocorrência da formação Gandarela, que deve atuar como barreira hidráulica, explicando, assim, a grande diferença dos níveis d'água medidos.
Para os demais pontos do diagnóstico (BRU06, BRU56, BRU57, BRU58, BRU59, BRU61, P01 e P02), localizados em córregos de pequena ordem, tributários diretos do rio Santa Bárbara ou de outros rios e córregos presentes nessa sub-bacia, devido ao fato de não haver enquadramento específico para eles, os mesmos também serão considerados como de Classe 2, seguindo as diretrizes da DNC COPAM/CERH nº 01/08.

4.1.6.3. Cadastramento de Usuários

O levantamento da MDGEO (2008) caracterizou 23 captações na região estudada (Brucutu e Dois Irmãos), sendo sete na bacia do rio Santa Bárbara, seis na sub-bacia do córrego Tanque, dois na sub-bacia do córrego Pedra Pintada, e na sub-bacia do córrego Dois Irmãos, um na sub-bacia do

córrego Serra Velha, um na sub-bacia do córrego Antônio Maria, dois na sub-bacia do córrego Machado, um na sub-bacia do córrego Catugui e um na sub-bacia do córrego Passa Dez.

Nesse sentido convêm a manutenção do monitoramento das vazões nos cursos de água que nascem na Serra do Machado, especialmente naquelas drenagens em que ocorrem captações ou nas quais há usuários cadastrados.

Apenas um poço tubular, denominado PBR-01, foi cadastrado pela MDGEO. Este poço localiza-se dentro da mina Brucutu, foi perfurado em 2005 e é utilizado para abastecimento industrial.

Com relação aos usuários e trechos enquadrados próximos a ADA, atenção especial deve ser dada aos nº 43, córrego Catungui – Classe Especial, n° 44, córrego Catungui – Classe 1, n° 45 córrego do Diogo – Classe Especial, e n° 81 que é um córrego sem nome, onde acontece a captação para o abastecimento público da sede urbana de São Gonçalo do Rio Abaixo.

Também na área de influência, foi diagnosticado o ponto de captação da sede distrital de Cocais no trecho 39 (rio Una das Nascentes até a confluência com o Rio Santa Bárbara – Classe 1), onde a prefeitura distribui a água após tratamento simplificado. Neste trecho, foi verificado o uso para dessedentação de animais em algumas propriedades à montante da captação, mas em pequena escala. A região da nascente também é utilizada para a recreação de contato primário e também possui potencial para o uso de preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas, dado o bom estado de conservação das áreas de mata atlântica e campo rupestre.

4.1.7. Qualidade do ar

Atualmente o monitoramento de qualidade do ar é realizado em 3 pontos, estando dois pontos dentro da AID (EMMA 03 na UC Reserva Ambiental Peti e EMMA 11 no distrito de Cocais) e um ponto fora, próximo à nordeste da área do empreendimento (EMMA 02 em São Gonçalo do Rio Abaixo), onde são realizados os monitoramentos de parâmetro partículas totais em suspensão.

Em discussão com a empresa durante a vistoria de campo, foi sugerida a inclusão do parâmetro partículas inaláveis – PM10 na EMMA 11 no distrito Cocais, por estar na direção predominante do vento em relação ao projeto de expansão da Cava. A empresa apresentou protocolo GMA 00176/2016 sobre a inclusão de novo parâmetro de monitoramento para a qualidade do ar, o que será condicionado no anexo I.

Foi analisado, por meio de dados secundários, a concentração de partículas totais em suspensão, isto é, a totalidade de partículas em suspensão no ar, incluindo todas as classes granulométricas (ou tamanhos) de partículas. Conforme a Resolução CONAMA 003, de 28 de junho de 1990, os padrões primários de qualidade do ar para Partículas Totais em Suspensão são:

- Concentração média geométrica anual de 80 µg m^3;
- Concentração máxima diária de 240 µg m^3.

Conforme apresentado no EIA/RIMA e em informações complementares, em todo o período de medição de 2010 a 2016, não houve valores superiores à concentração máxima (limite) permitida pela legislação. Os maiores picos ocorreram nos períodos secos. Os maiores valores foram obtidos no ponto de monitoramento EMMA02, situado na sede do município de São Gonçalo do Rio Abaixo.

4.1.8. Ruídos

Atualmente, o monitoramento de ruído é realizado no ponto 18, denominado Peti, localizado à jusante da barragem Sul, sendo este monitoramento realizado mensalmente, no período noturno e diurno, de acordo com a norma brasileira ABNT 10.151.

Em discussão com a empresa durante a vistoria de campo, foi sugerida a inclusão de um ponto adicional de monitoramento de ruído no distrito Cocais, considerando a expansão da cava ocorrer no sentido do distrito de Cocais. As medições devem ser iniciadas antes da implantação do empreendimento, a fim de se terem dados comparativos dos níveis de ruído na situação atual sem a expansão e no futuro com a expansão. A empresa apresentou protocolo GMA 00176/2017 sobre a inclusão de novo ponto de monitoramento, o que será condicionado no anexo I.

Os níveis de ruído limite para ambientes externos foram definidos pela norma brasileira ABNT NBR 10.151, para áreas predominantemente industriais, como é o caso do ponto do monitoramento em análise (Vale, 2013), os valores limites são de 70 dB(A) para o período diurno e de 60 dB(A) para o período noturno.

Os valores dos índices estatísticos não ultrapassaram o limite legal estabelecido nos dados da série analisada, para o período de 2009 a 2016.

4.1.9. Vibração

De modo a monitorar os níveis de vibração e pressão acústica gerados pelo desmonte de rocha são utilizados sismógrafos distribuídos em toda a área do empreendimento, à jusante da barragem sul e nas comunidades vizinhas.

Os pontos de monitoramento estão localizados no Distrito de Barão de Cocais, Sede Urbana de São Gonçalo do Rio Abaixo; Estação Ecológica de Peti; Entroncamento da EFVM e estrada vicinal intermunicipal; Sítio Arqueológico Casa de Pedra; Pera Ferroviária e a Usina Hidrelétrica de Peti.

Os limites máximos admissíveis para vibração de terreno e sobrepressão atmosférica (ou pressão acústica) são definidos pela norma brasileira ABNT-9653/05, que preconiza os limites admissíveis para danos estruturais.
O programa de monitoramento atual atende ao proposto na expansão, sendo que, os resultados de monitoramento serão solicitados nas condicionantes do Anexo I.

4.2. Meio Biótico

4.2.1. Flora

A caracterização da vegetação da ADA apresentada, foi realizada a partir das unidades amostrais realizadas e do caminhamento por toda a área de supressão de vegetação.

A área do empreendimento é caracterizada pela presença de Floresta Estacional Semidecidual secundária nos estágios inicial e médio de regeneração, reflorestamento de Eucalipto, Campo Rupestre nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração, Pasto Sujo, Pasto, áreas em reabilitação, áreas brejosas margeando uma lagoa e área de uso antrópico em geral.

Para o empreendimento está prevista a intervenção ambiental em uma área de 841,6654 hectares, subdividida em: expansão da cava, Realocação da LT, PDE e planta de finos, conforme Tabela 2 a seguir.

Empreendimento	Área (ha)	Área %
Expansão Oeste - Cava da Divisa	739,4883	87,85
LD 13,8 kv Cemig/LT 230 kv São Bento Mineração (Anglo)	18,2475	2,17
PDE Cava da Divisa	45,4743	5,41
Planta de Finos	38,4553	4,57
TOTAL	**841,6654**	**100**

Tabela 2: Área por estrutura em Licenciamento
Fonte: EIA/2013

A área destinada a ampliação da Mina de Brucutu situa-se no Quadrilátero Ferrífero, na região de transição entre os domínios da Mata Atlântica e do Cerrado, em uma área industrial ocupada por diversos usos antrópicos.

A área de cobertura vegetal soma um total de 781,49 hectares, sendo a área de cobertura vegetal nativa igual a 737,38 ha, que corresponde a 92,60% e 87,60% da ADA do empreendimento, conforme tabela 3 a seguir.

Fitofisionomia	Estagio Sucessional de Regeneração	Área (ha)	Área %
Floresta Estacional Semidecidual	Inicial (sem rendimento lenhoso)	373,0190	44,32
Floresta Estacional Semidecidual	Médio	83,3461	9,91
Campo Rupestre Ferruginoso	Inicial	0,9322	0,11
Campo Rupestre Ferruginoso	Médio	82,1078	9,75
Campo Rupestre Ferruginoso	Avançado	197,9760	23,52
Total de Área com Vegetação Nativa	**-**	**737,3811**	**87,61**

Tabela 3: Cobertura vegetal Nativa da área de intervenção
Fonte: EIA/2013

Parte da área de intervenção é considerada antropizada, conforme tabela 4 a seguir.

Fitofisionomia	Área (ha)	Área %
Reflorestamento de Eucalipto	13,1056	1,56
Pasto Sujo	5,5529	0,66
Área em reabilitação	24,9197	2,96
Área Brejosa	0,5334	0,06
Área de Uso Antrópico	59,8270	7,11
Lagoa	0,3457	0,04
Total da área Antrópica	**104,2843**	**12,39**

Tabela 4: Uso e ocupação do solo nas áreas antropizadas
Fonte: EIA/2013

4.2.1.1. Inventário Florestal

Para a realização do trabalho apresentado foi realizado inventário florestal por parcela, no qual foram amostradas as tipologias florestais: Floresta Estacional Semidecidual (FESD) e silvicultura de Eucalipto, encontradas na Área Diretamente Afetada (ADA) pelo empreendimento.

Segundo os estudos apresentados, na área de intervenção do empreendimento foram identificadas 233 espécies distribuídas em 56 famílias botânicas, sendo as Fabaceaes e Myrtaceaes as mais

representativas. Destas, 95 espécies são consideradas endêmicas do Brasil, sendo 11 restritas ao Estado de Minas Gerais.

A Área Diretamente Afetada (ADA) apresenta praticamente duas tipologias florestais> Floresta Estacional Semidecidual (FESD) e Silvicultura de Eucalipto. Estas, segundo os estudos apresentados, foram amostradas por meio de Inventário Florestal por parcelas através da análise casual estratificada.

A área de FESD apresentou um total de 121 espécies com densidade de 2.290,28 indivíduos por hectare, dominância de 18,64 m^2 por hectare e volume total de 120,46 m^3 por hectare. Desta forma, para uma área total de 92,15 hectares, o volume de madeira presente nesta formação é de 11.100,08 m^3 podendo variar entre 10.421,70 e 11.778,46 m^3.

As áreas caracterizadas como silvicultura de Eucalipto apresentaram dominância de indivíduos de *Eucalyptus* sp., com a presença de apenas um indivíduo pertencente a uma espécie nativa *Vernonanthura divaricata*. Nesta formação foi estimada uma densidade de 1.085,71 indivíduos por hectare, dominância de 21,37 m^2 por hectare e volume total de 286,79 m^3 por hectare. Desta forma, para uma área total de 11,96 ha ocupada por esta formação, o volume de madeira é de 3.261,75 m^3, podendo variar de 3.006,36 a 3.517,14 m^3.

4.2.1.2. Espécies Ameaçadas de Extinção

Dentre as espécies identificadas foram registradas 16 espécies que se enquadram em alguma categoria de ameaça de extinção e 1 deficiente de dados, são elas: *Andira fraxinifolia* (Pouco Preocupante - IUCN), *Apuleia leiocarpa* (Vulnerável - MMA / Identificado através da florística, não passível de quantificação de indivíduos), *Bauhinia rufa* (Pouco Preocupante - IUCN), *Casearia lasiophilla* (Deficiente de Dados - IUCN), *Chrysophyllum flexuosum* (Pouco Preocupante - IUCN / Identificado através da florística, não passível de quantificação de indivíduos), *Copaiphera langsdorffii* (Pouco Preocupante - IUCN), *Dalbergia nigra* (Vulnerável - MG / MMA / IUCN), *Dyckia rariflora* (Em Perigo - MG / MMA), *Inga marginata* (Pouco Preocupante - IUCN), *Marchaerium brasiliense* (Pouco Preocupante - IUCN), *Marcherium villosum* (Vulnerável - IUCN), *Malonoxylon braúna* (Vulnerável - MG / MMA), *Ocotea odorífera* (Vulnerável - MG, Em Perigo - MMA), *Periandra mediterrânea* (Pouco Preocupante - IUCN), *Platypodium elegans* (Pouco Preocupante - IUCN), *Urbanodendron verrucosum* (Vulnerável - IUCN) e *Zeyheria tuberculosa* (Vulnerável - MMA / IUCN).

4.2.2. Fauna

O empreendedor apresentou estudos realizados de levantamento de peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos.

4.2.2.1. Mastofauna

Segundo os estudos apresentados, a comunidade de mamíferos terrestres na região encontra-se bem distribuída, ocupando várias faixas da cadeia alimentar, mesmo diante da descaracterização natural da paisagem.

Ainda segundo os estudos apresentados, foram observados na área: capivaras, rato do mato, cuícas, micos, furões, tapetis, quatis, guigós, esquilos, veados e cachorros do mato circulando no local ou deixaram vestígios de sua passagem por meio de pegada, rastros, fezes e tocas. Foi visualizado um lobo guará, espécie ameaçada de extinção. Tatu-galinha, tatu peba, paca e mão pelada também foram registrados através de tocas e pegadas. Dados secundários e entrevistas indicam que outras espécies também são encontradas na região da mina, como: irara, jaguatirica, onça parda, lontra, cutia, ouriço cacheiro e tamanduá mirim.

4.2.2.2. Avifauna

Segundo os estudos apresentados, foram registradas na área do empreendimento, 178 espécies de aves distribuídas em 44 famílias, incluindo os indivíduos que utilizam qualquer tipo de ambiente, como o bem-te-vi e o joão-de-barro, até pássaros que são associados a lugares específicos. Foram registradas aves típicas de Mata Atlântica (remanescentes florestais), de Campo Rupestre e Cerrado. Dentre as espécies apresentadas nos estudos, 10 ainda não haviam sido registradas na região em questão. Três das espécies que foram registradas, apareceram em todas as unidades amostrais utilizadas nos estudos, incluindo as redes de neblina, são elas a choca-do-mato, o joão-teneném e a cambacica. Todas estas são pouco exigentes quanto a conservação do ambiente natural.

Do total das espécies apresentadas nos estudos, três estão classificadas como “Quase Ameaçadas”, são elas a choquinha-de-dorso-vermelho, o mucuquinho e o rabo-mole-da-serra, este último, além de “Quase Ameaçado”, também é considerado típico de topos de montanhas do sudeste do Brasil.

4.2.2.3. Herpetofauna

Segundo os estudos apresentados, foram amostrados sete pontos na área do empreendimento, onde foram encontradas 19 espécies (18 de anfíbios e uma de réptil). Nenhuma das espécies registradas na ADA se encontra em lista de animais ameaçados de extinção. De acordo com o levantamento realizado, considera-se que o percentual de anfíbios encontrados é considerado satisfatório. Foram registradas na ADA cinco espécies exclusivas do bioma Mata Atlântica, com ocorrência em extensas porções dessa formação e uma do Espinhaço Meridional, *Scinax curicica* (perereca), que é distribuída para quase todo o Espinhaço Meridional. Quanto aos répteis, foi encontrado na ADA apenas uma espécie.

4.2.2.4. Ictiofauna

Ainda segundo os estudos apresentados, foram identificadas 15 espécies distintas, pertencentes a 5 famílias e quatro ordens. Dentre todos os exemplares amostrados, vale ressaltar a ocorrência de várias espécies da família Characidae, estes são organismos generalistas.

Não foram relatadas espécies raras, endêmicas ou ameaçadas de extinção nos estudos apresentados.

Provavelmente a diversidade das espécies relatadas nos estudos refletem as condições do ambiente. Foram observadas uma ligeira variação na distribuição das espécies e nos valores de diversidade.

4.3. Meio Socioeconômico

A expansão requerida demandará intervenções diretas circunscritas à área interna de propriedade da própria Vale, configurando a **Área Diretamente Afetada (ADA)**, incluindo: instalações/edificações, inclusive administrativas, já instaladas na área; a área de lavra propriamente dita; a área da barragens de rejeitos; a UTM; a área de apoio e de acessos; pátios de produtos, resíduos, oficinas, pilhas de finos, estéril e rejeito; vias de acesso interno e municipal (para transporte de minério da lavra para as instalações de tratamento mas também durante o processo de implantação das novas estruturas, como movimentação de veículos automotores de grande porte, maquinas e equipamentos).

No estágio atual de operação da Mina, o município de São Gonçalo do Rio Abaixo (AII) e a comunidade de Vargem da Lua (AID), se encontram mais expostas. Para a fase de expansão da área atual – que se desenvolverá ao longo dos próximos 20 anos, na direção oeste, em direção oposta à atividade minerária já licenciada e em operação – a cidade de Barão de Cocais (AII) e a Comunidade de Cocais (AID), serão as mais expostas pela expansão requerida.

A cidade de Barão de Cocais (AII) e a Comunidade de Cocais (AID), que serão mais expostas com a expansão da Cava da Divisa, situam-se à distância de 10 km aproximadamente da Cava, tendo ainda, como obstáculo natural, a própria Serra. A intervenção, neste caso, se dará na face oposta à localização destas comunidades não havendo, portanto, contato visual direto destas com a atividade minerária, propriamente dita. Entretanto, com a expansão, haverá o rebaixamento da crista da Serra, provocando um efeito negativo na paisagem.

Verifica-se, portanto, que no estágio atual da Mina Cava da Divisa, os principais impactos sociais e econômicos previstos já se encontram consolidados e absorvidos pelas comunidades locais – em grande parte pelo fato de a MINA já estar em operação e as medidas de mitigação e compensação, bem como os programas de controle ambiental em seus aspectos sociais – voltados para as comunidades direta e/ou indiretamente atingidas - já fazerem parte da rotina da empresa.

Deve-se destacar o fato de que a expansão da Mina e as obras de reconfiguração das instalações das unidades administrativas e de processamento (planta industrial), linhas de transmissão e vias de acesso, quando necessárias, se darão em área de propriedade da própria empresa, diminuindo, assim, os impactos diretos a serem gerados para as comunidades do entorno.

4.3.1. Audiência Pública

Para discutir junto à comunidade os impactos a serem gerados pela expansão da Mina Cava da Divisa, foram realizadas 02 Audiências Públicas, conduzidas pela Superintendência da SUPRAM – LESTE DE MINAS.

A Audiência Pública ocorrida em BARÃO DE COCAIS, foi realizada em 06 de agosto de 2014, com a participação de, aproximadamente, 176 pessoas. As principais questões e preocupações levantadas foram: problemas de comunicação (falha e transparência) da empresa e sua relação com a comunidade; impactos sobre a quantidade e a qualidade da água disponível; impactos sobre a qualidade do ar, em função da geração de poeira; temores relacionados à barragem de rejeitos; continuidade dos controles ambientais durante e após as obras de ampliação; as compensações em nível municipal (retorno financeiro em forma de investimentos no município e respectivos distritos).

A Audiência Pública em SÃO GONÇALO DO RIO BAIXO ocorreu em 07 de agosto de 2014, com a participação de, aproximadamente, 190 pessoas. Em São Gonçalo do Rio Abaixo, e de forma muito semelhante à audiência ocorrida em Barão de Cocais, as principais questões e problemas levantados foram: manutenção dos controles ambientais durante a após as obras; a geração de ruído e poeira, afetando a qualidade do ar e de vida da população; o impacto sobre a quantidade e a qualidade da água com as intervenções; o aumento na arrecadação do município e o destino dos recursos arrecadados; o aumento de casos de atropelamento de fauna; a maior disponibilidade de emprego na região; a aplicação e o uso das compensações realizadas, devendo estas se darem na esfera municipal.

Além das questões levantadas, nas duas audiências supracitadas, alguns moradores levantaram também problemas relativos ao saneamento (esgotamento sanitário) e à mobilidade urbana (deficiência nas vias de acesso e qualidade do transporte público) – estes dois últimos de competência das respectivas esferas administrativas municipais.

4.3.1.1. Considerações sobre as audiências públicas realizadas

Em relação ao abastecimento de água, especificamente no Distrito de Cocais, a questão da qualidade da água aparece como uma questão a ser melhor observada pelo poder público e resolvida de forma mais adequada, tendo em vista que apenas parte da água captada é tratada, sendo a outra parte captada de outra fonte, não tratada. Daí decorrem, possivelmente, relatos de sintomas de doenças associadas à qualidade da água e que poderiam ter como vetor os corpos d'água da região (veiculação hídrica), como a diarreia, vômitos, dor abdominal, mal-estar geral, náuseas etc. Entretanto, na ausência de registros adequados de acompanhamento dos atendimentos realizados nas unidades de saúde locais – que permitam uma análise mais técnica e científica, numa perspectiva de evolução histórica dos registros em relação ao empreendimento – fica prejudicada uma análise mais conclusiva de eventuais correlações causais entre a atividade minerária e a ocorrência de determinadas doenças.

O mesmo ocorre em relação aos problemas relacionados às doenças respiratórias, recorrente nas falas dos moradores de ambos os municípios. Em visita às unidades de saúde dos distritos, verificou-se ser relativamente alto o número de registros de atendimentos por problemas respiratórios – de cerca de 2400 atendimentos em Cocais, aproximadamente 800 eram devidos a problemas respiratórios. Entretanto, da mesma forma como ocorre com a questão da qualidade da água e as doenças de veiculação hídrica, os registros de atendimentos por motivo de doenças respiratórias, da forma como são coletados, não permitem investigar ou identificar relação de causalidade entra as atividades de mineração e os atendimentos realizados.

Em ambos os casos não há, nas condições atuais, como estabelecer nexo entre os fatos relatados e a atividade minerária. Seria necessário estabelecer um acompanhamento mais sistemático e detalhado destas ocorrências, para que se pudesse, assim, estabelecer eventuais medidas de controle e de mitigação. Entretanto, pretende-se que esta realidade seja mudada, favorecendo o seu acompanhamento de forma mais sistemática e preventiva, com as medidas que serão sugeridas ao final do presente parecer.

Outro aspecto central das audiências foi a falta de comunicação – ou, comunicação falha, por parte da empresa, junto à comunidade, que precisaria ser melhorada. Moradores reclamaram por mais transparência por parte da empresa. Demandaram igualmente por mais ações mitigadoras de problemas identificados, como o atropelamento de fauna, reivindicando mais "passa fauna" nas vias de acesso e trânsito da mineração.

Apesar das questões e problemas levantados, nas duas Audiências realizadas, a população dos dois municípios se manifestou, majoritariamente, a favor do empreendimento – expansão da atividade da Mina Cava da Divisa, ainda que fazendo as ressalvas quanto à compensação e à mitigação dos eventuais problemas decorrentes da expansão requerida.

4.3.2. Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico

4.3.2.1. São Gonçalo do Rio Abaixo

Sobre o patrimônio cultural e artístico, de acordo com o Plano Diretor Municipal, dentre as residências locais algumas são consideradas representativas da cultura local, razão pela qual foram incluídas no Inventário de Proteção do Acervo Cultural de Minas Gerais - IPAC, elaborado pelo Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico – IEPHA em 2001. Através do IPAC foram, à época, identificados sessenta e cinco bens culturais materiais na categoria arquitetônica e urbanística no município de São Gonçalo do Rio Abaixo. Deste total, trinta e três encontram-se na sede e trinta e dois nos povoados e áreas rurais.

A história de padre João está intimamente ligada à questão do patrimônio cultural do município. Foi sob sua liderança que a Casa da Banda tornou-se um fato. Sob sua influência, disseminou-se na cidade certo domínio de conhecimentos clássicos, como o latim, visto que as missas de padre João eram rezadas nessa língua, e a teoria musical, dado que o padre era rigoroso no acompanhamento dos trabalhos da Corporação Musical.

É importante destacar também a criação do Centro Cultural São Gonçalo do Rio Abaixo, atualmente uma das mais modernas casas culturais de Minas Gerais. O Centro Cultural foi inaugurado em 2007 e, desde então, abrigou diversas atividades culturais ligadas à música, ao teatro, exposições e apresentações de artistas conhecidos em todo o país. A estrutura do Centro é constituída por uma Biblioteca Municipal, auditório com mezanino, com capacidade para 299 lugares, e camarim, além de áreas de exposições e salão multiuso.

A construção do Centro Cultural no município foi um ganho, pois além de possuir muitos atrativos, a prefeitura promove eventos e programas, fornecendo até mesmo transporte para que os habitantes da zona rural venham para a sede e participem.
Incentivos ao turismo são poucos, precisam ser potencializados. Também não há locais adequados para se desenvolver atividades de lazer para a população.

4.3.2.2. Barão de Cocais

O conjunto das ruínas de Gongo Soco é tombado pelo Instituto Estadual de Patrimônio Histórico e Artístico – IEPHA, desde 1995. Algumas construções históricas que resistiram ao tempo foram a igreja Matriz de São João Batista e as capelas de Nossa Senhora de Santana e a de Nossa Senhora do Rosário.

A 3 km do distrito de Cocais, localiza-se o sítio arqueológico Pedra Pintada de Cocais, onde pinturas rupestres ainda podem ser apreciadas. Além destes fatores, Barão de Cocais está muito próximo do Parque Natural e Reserva do Caraça, propriedade particular, com mais de 11 mil hectares de extensão de mata atlântica, cerrado e montanhas que alcançam dois mil metros de altitude.

O Parque Natural do Caraça é considerado um dos principais atrativos turísticos de Minas Gerais. A região tem temperatura amena e o parque é bem sinalizado, oferecendo boa estrutura ao turismo, com áreas destinadas ao lazer, além de monitores para acompanhamento dos passeios por suas trilhas e cachoeiras. Há também cavernas como a do Centenário, a mais profunda (485 metros) e mais extensa (4.700 metros) cavidade natural em quartzito do mundo.

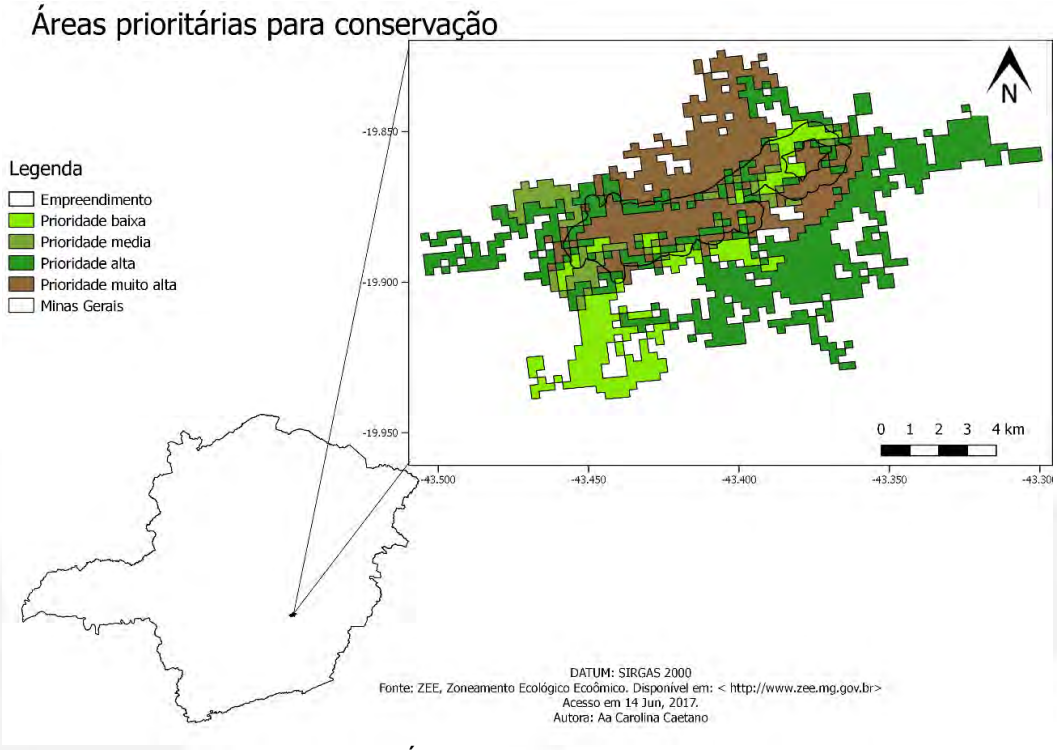
Na etapa de Licença Prévia não se faz necessária a apresentação das manifestações de anuências do IEPHA e do IPHAN. Em atendimento as informações complementares do ofício SUPPRI/SEMAD n° 24/2017, o empreendedor apresentou em 09/06/2017 (protocolo SIAM n°0652726/2017) a comprovação de solicitação de anuência no IEPHA datado de 09/06/2017 e protocolo de programa de resgate no IPHAN, datado de 26/05/2017.

4.4. Análise do Zoneamento Ecológico Econômico de Minas Gerais

4.4.1. Aspectos Ambientais

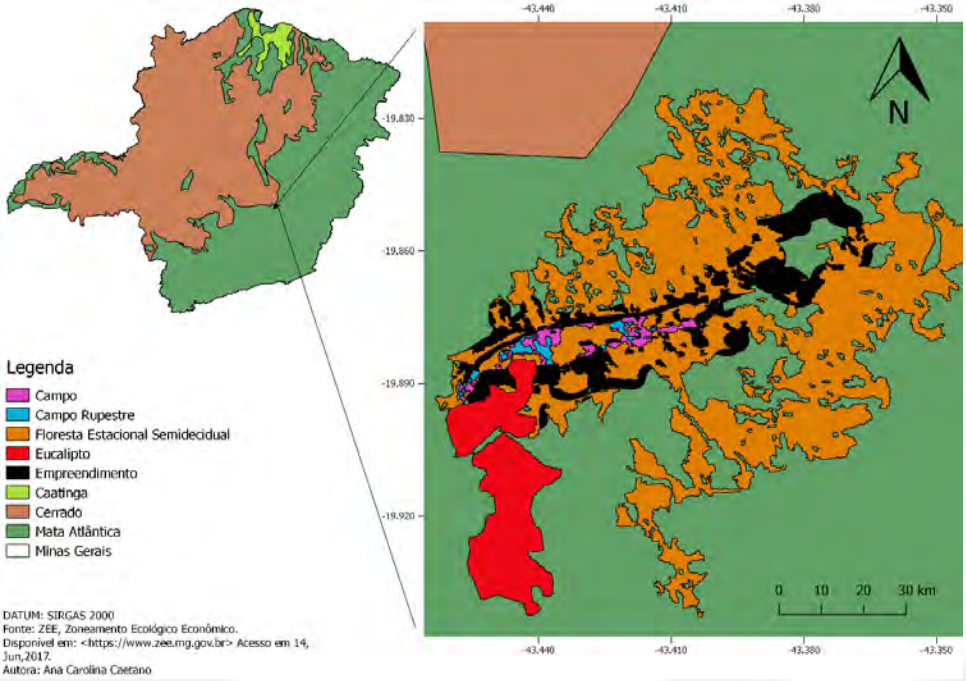
De acordo com os dados extraídos do Zoneamento Ecológico Econômico de Minas Gerais - ZEE/MG, a vulnerabilidade natural na área do empreendimento se encontra predominantemente

muito alta ou alta com alguns pontos de vulnerabilidade média. O empreendimento não se encontra em nenhuma unidade de conservação legal, porém dentro da área do empreendimento a maior parte das áreas tem prioridade muito alta de conservação como observado no mapa A, abaixo.



Mapa A - Áreas prioritárias para conservação
Fonte: ZEE, Zoneamento Ecológico Econômico

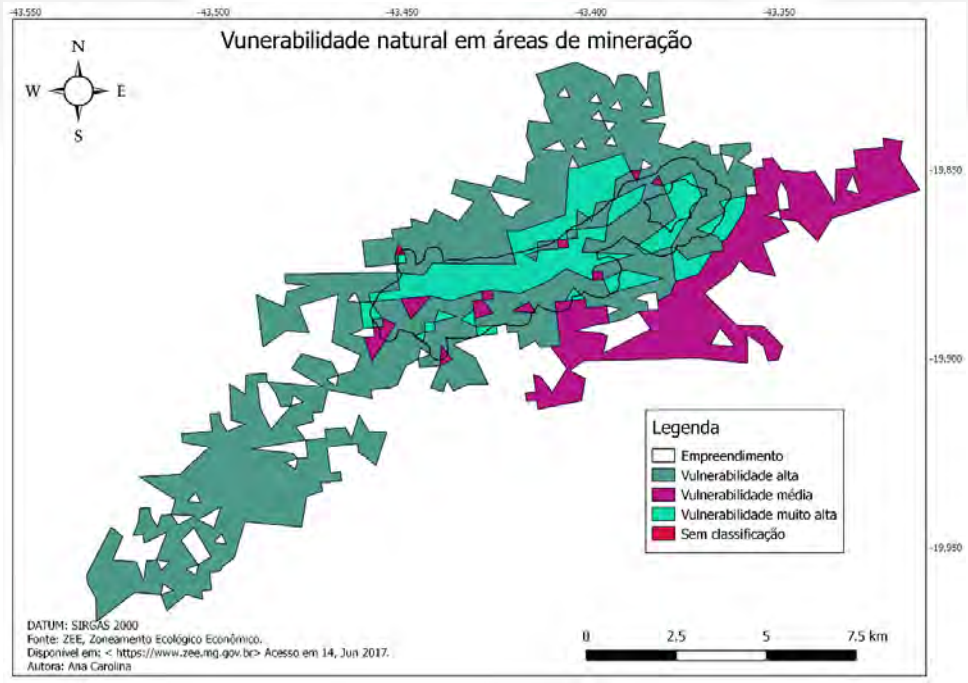
O bioma em que se localiza o empreendimento é a Mata Atlântica com vegetação predominantemente Floresta Estacional Semidecidual (Mapa B), também pode-se observar uma área significativa de plantação de eucalipto na região. A integridade da flora, em sua maioria é alta ou muito alta, justificando a importância de preservação, o mesmo pode se observar com a fauna já que toda a região do empreendimento tem um índice muito alto de preservação, parte da região do empreendimento também é um corredor ambiental de grande importância na região.



Mapa B - Biomas e cobertura vegetal
Fonte: ZEE, Zoneamento Ecológico Econômico

4.4.2. Aspectos Sociais

Quanto ao índice de potencialidade social a área ocupada pelo empreendimento se divide em uma região pouco favorável e outra muito favorável.
A vulnerabilidade natural em áreas de mineração para a região do empreendimento está entre muito alta a média, como mostra o mapa C abaixo, já os fatores condicionantes para implantação de novas mineradoras está entre médio (maior parte) e muito baixo.



Mapa C – Vulnerabilidade Natural em Áreas de Mineração
Fonte: ZEE, Zoneamento Ecológico Econômico

5. CONTEXTO ESPELEOLÓGICO

5.1. Prospecção Espeleológica

Os estudos espeleológicos executados na área onde se pretende realizar a Expansão da Cava da mina Brucutu localizou-se na porção leste do Quadrilátero Ferrífero em cerca de 3.198,554 ha, sendo 862,5146 ha da Área Diretamente Afetada (ADA da Expansão da Cava) e 2.312,601 ha referentes a Área de Influência Direta (AID), considerando uma margem de 250 metros a partir dos limites da ADA.

Ressalta-se que a prospecção espeleológica do Projeto Expansão Oeste Cava da Divisa utilizou parte da prospecção realizada no processo COPAM nº 0022/1195/061/2012, da Barragem Laranjeiras, da Mina de Brucutu, sendo que uma das condicionantes ambientais deste licenciamento foi realização da prospecção espeleológica em todas as propriedades da Vale vinculada à Mina de Brucutu. Para o Projeto Cava da Divisa, foram estudas e valoradas 33 feições cársticas contidas nesta prospecção.

Em 24/05/2017 foi apresentada complementação dos estudos espeleológicos (protocolo SIGED 00103786-1501-2017) no EIA referente a nova proposta de realocação das Linhas de Transmissão de 13,8 Kv e 230 Kv. Neste novo traçado não ocorrerá interferência em 11 cavidades das 33 cavidades estudadas.

Salienta-se que este estudo incluiu a prospecção das feições, o mapeamento topográfico das cavidades e avaliação das características físicas e biológicas das cavidades.

Portanto, com a redução da ADA do Projeto Expansão Cava da Divisa, devido a nova proposta de realocação das Linhas de Transmissão foram consideradas 22 cavidades para análise neste parecer. Os estudos foram realizados de acordo com o previsto no Decreto 99.556/1990 (alterado pelo Decreto nº 6.640/2008) e a Instrução Normativa MMA nº 02/2009 e foram valoradas com a seguinte classificação: 02 cavidades de média relevância; 15 cavidades de alta relevância e 05 cavidades de máxima relevância.

Foram realizadas duas vistorias na área da expansão entre os dias 17 a 19 de abril e 09 a 12 de maio de 2017 com o objetivo de validar o caminhamento espeleológico apresentado. Na ocasião, foi observada, em campo, a conformidade entre o relatório apresentado e as potencialidades das áreas das cavidades naturais subterrâneas, sendo considerado substancialmente satisfatório.

Foi observado pelos técnicos da SUPPRI em conjunto com os técnicos da empresa que a feição MDIR_0035 indicava características de uma provável galeria desenvolvida para pesquisa de ouro ou ferro, e que segundo informações este tipo de feição é comumente encontrada em toda a região do Quadrilátero Ferrífero e foi classificada nos estudos como cavidade.

A empresa apresentou um laudo técnico elaborado pela equipe de espeleologia solicitando a descaracterização da feição tendo em vista a constatação da equipe técnica da SUPPRI, de que não se tratava de uma cavidade natural subterrânea e, sendo assim, foi desconsiderada a feição e devidamente retirada do conjunto de cavidades parte deste processo.

No âmbito dos estudos espeleológicos apresentados no EIA o empreendedor apresentou o caminhamento espeleológico na ADA e em seu entorno de 250 metros sendo a malha de prospecção determinada a partir do mapa de potencial espeleológico local, conforme figura 15. O mapa foi elaborado com base na compartimentação geomorfológica, pedologia, mapeamentos de declividade e hipsométrico, rede de drenagens e geologia.

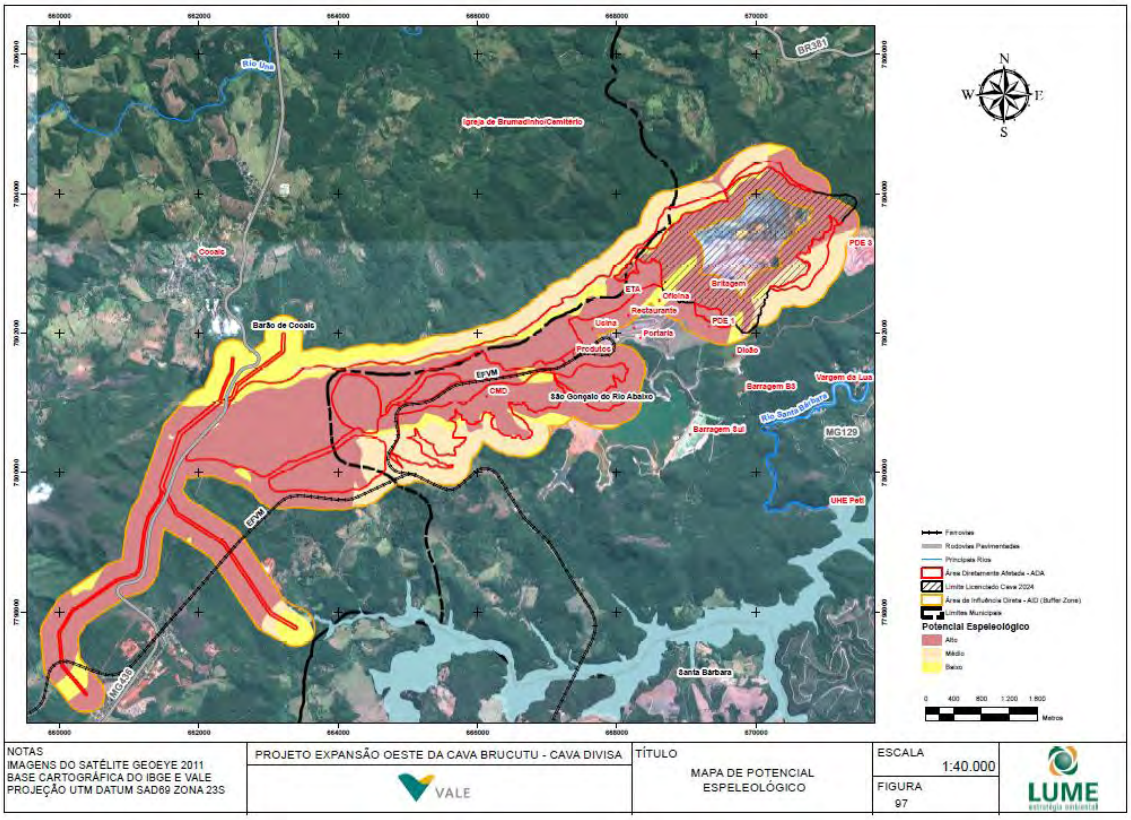


Figura 15: Mapa de Potencial Espeleológico
Fonte: EIA/2013.

As feições que evidenciaram alto potencial estão relacionadas à presença de cobertura laterítica (canga), posição na vertente (topo de serras e inflexões de encostas) e gradiente de declividade. As regiões de médio potencial são representadas por drenagens (sazonais ou perenes), onde o entalhe fluvial é mais intenso podendo expor rochas e gerar cavidades.

Assim, o adensamento adotado no estudo espeleológico do empreendimento foi de 30 m em áreas de alto potencial e nas áreas de médio e baixo potencial os caminhamentos tiveram variações de distância cerca de 80 m a 150 m.

A figura 16 representa o Mapa de Prospecção Espeleológica da Região de Brucutu, com a Nova Área Diretamente Afetada (Nova ADA) e a Área Espeleológica (AE – Buffer 250m) após a alteração do traçado da Linha de Transmissão.

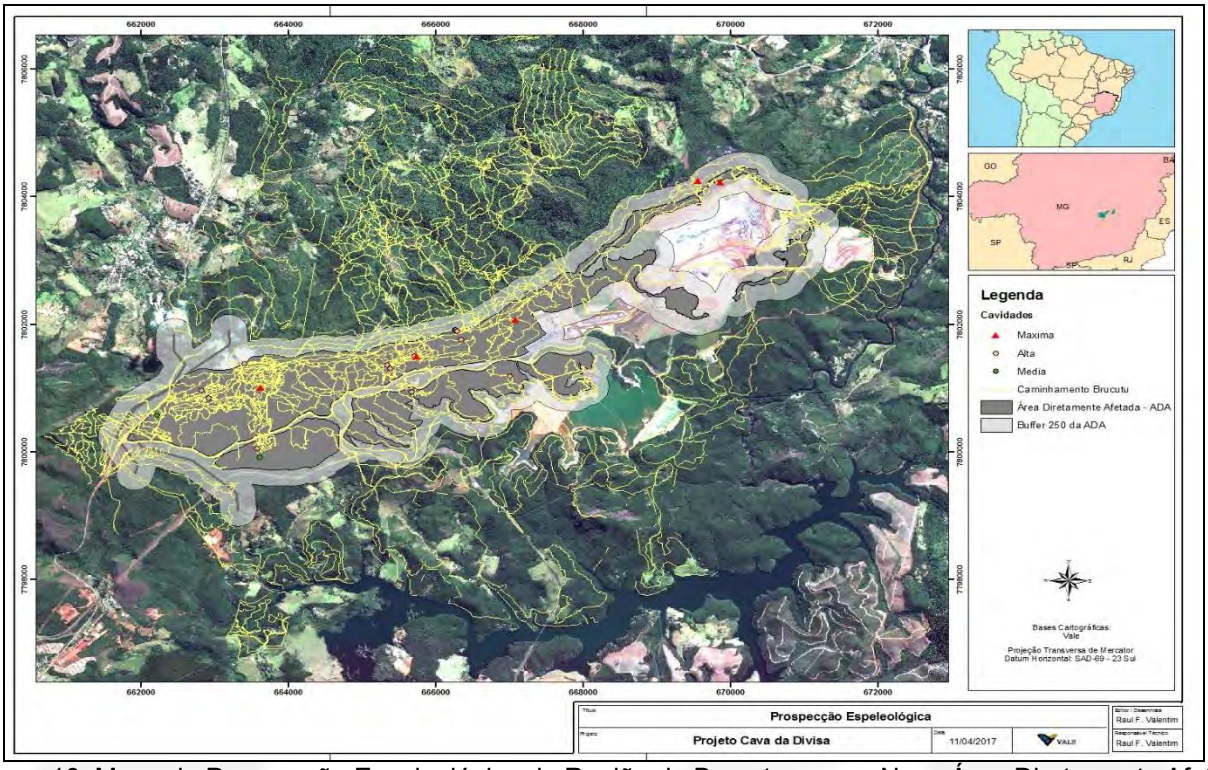


Figura 16: Mapa de Prospecção Espeleológica da Região de Brucutu, com a Nova Área Diretamente Afetada (Nova ADA) e a Área Espeleológica (AE – Buffer 250m)
Fonte: EIA/2013.

Foram observadas que as feições nos pontos percorridos estão localizadas, em sua maioria, em média e altas vertentes e em áreas que se constituem por vegetação de campo ferruginoso, em calhas de drenagem e vegetação típica de pastagens. As cavidades ocorrem predominantemente sob canga detrítica, e formação ferrífera bandada. A equipe técnica considerou que os métodos empregados para a prospecção foram satisfatórios. Os dados espeleométricos das cavidades estão sintetizados na tabela 5.

NOME	UTM E	UTM N	ALT. (m)	PH (m)	DESNÍVEL (m)	Área (m²)	VOLUME(m³)
BRU 001	667010	7801185	835	16,53	1,4	57,02	43,33
BRU 002	663583	7800053	829	48,82	3,2	116,09	150,9
BRU 003	663614	7799908	807	7,1	0,3	13,6	7,82
BRU 004	662921	7800834	940	24,5	2,5	60,95	46,32
BRU 005	667089	7802074	904	102,06	12,5	503,7	594,3
BRU 006	665391	7801305	847	14,26	1,9	57	39,9
BRU 007	665719	7801502	884	10,06	1,2	26,04	24,99
BRU 008	665742	7801499	884	17,66	0,5	51,76	26,39
BRU 009	666275	7801909	932	25,1	2,6	68,7	60
BRU 010	666286	7801892	943	24,8	10,7	167,9	183
BRU 011	666296	7801891	946	13,1	2	18,6	8
BRU 012	666265	7801912	923	5,1	0,2	9,2	7
BRU 014	669554	7804258	984	13	5,1	8,6	35
BRU 034	669854	7804233	997	14,81	0,7	53,54	79,29

BRU 035	665690	7800935	788	14,69	0,7	10,44	4,8
MDIR 025	662831	7800954	984	12,9	0,5	46,06	18,88
MDIR 027	663407	7801378	1014	6,7	2,2	24,06	13,47
MDIR 028	663626	7801010	931	100,7	4	536,36	868,9
MDIR 033	662225	7800574	889	10,6	2,6	39,22	33,72
MDIR 036	665352	7801356	863	8,54	2,8	66,34	67,66
MDIR 039	666352	7801760	892	13,44	0,7	72,78	46,32

Tabela 5: Espeleometria das cavidades do projeto “Expansão Cava da Divisa”.
Fonte: EIA/2013.

Neste parecer será apresentada a classificação de relevância das 33 cavidades naturais subterrâneas identificadas na área do empreendimento. Porém, ressalta-se que será apresentada a síntese da caracterização bioespeleológica e geoespeleológica apenas das 21 cavidades naturais subterrâneas que sofrerão algum tipo de intervenção com a expansão da Cava da Divisa, sendo elasr: BRU-0001; BRU-0002; BRU-0003; BRU-0004; BRU-005; BRU-0006; BRU-0007; BRU_0008; BRU_0009; BRU_0010; BRU_0011; BRU_0012; BRU_0014; BRU_0034; BRU_0035; MDIR_0025; MDIR_0027; MDIR_28; MDIR_0033 e MDIR_0039.

5.2. Caracterização das cavidades

Os estudos de caracterização geoespeleológica, bioespeleológica e análise de relevância foram elaborados pela empresa Ativo Ambiental. A execução dos levantamentos bioespeleológicos, geoespeleológicos e da análise de relevância para subsidiar a elaboração dos relatórios para a análise deste licenciamento foram realizados por profissionais habilitados cujas ART’s foram anexadas aos autos do processo.

Os responsáveis técnicos pelos levantamentos bioespeleológicos possuem registros no CRbio nº 080543/04-P em nome de Lucas Mendes Rabelo ART nº CRBio 2012/02920; Matheus Simões, registro nº CRBio 076921/04-D – ART º 20136/04468 e Cléver Gustavo de Carvalho Pinto com registro CRBio 057405/04-D e ART nº 2012/02896.

Os responsáveis técnicos pelos levantamentos geoespeleológicos e topográficos possuem registros no CREA MG em nome de Leandro Márcio Duarte Maciel, CREA MG 126866/D, ART Nº 14201300000001259863 e Paulo Guerino Garcia Rossi, CREA MG 122856/D, ART Nº 14201300000001259224.

5.2.1. Caracterização espeleométrica

Para as cavidades em rochas ferríferas foram consideradas na amostra regional 377 cavidades que constam no banco de dados da Vale. Os atributos de volume e área apresentaram valores médios crescentes do regional para a área de estudo, que apresentou os maiores valores, sendo 90,27m³ e 72,93m² respectivamente. Na escala local, as médias de volume e área apresentaram valores intermediários de 80,65 m³ e 61,38 m² e na escala regional, os menores valores de 77,45 m³ e 58,07 m².

Com relação aos atributos projeção horizontal e desnível, os valores médios foram maiores na escala local com 22,69 m de projeção horizontal e 3,11 m de desnível, intermediários na escala regional com 21,99 m e 2,96 m menores na área de estudo com 19,53 m e 2,36 m. As cavidades da área de estudo são caracterizadas por grandes volume e área, mas curta projeção horizontal e pequeno desnível quando comparadas às escalas local e regional. No que diz respeito ao atributo área, a Serra do Gandarela, na escala local, apresenta o maior valor, com destaque para a cavidade MDIR-028 que apresentou 536,36 m² de área.

Os dados espeleométricos das cavidades em formação ferrífera foram analisados e apresentados pelo empreendedor conforme a IN 02/2009. Destaca-se que as cavidades BRU-005 e MDIR-0028 apresentam dimensões notáveis de área e volume em escala regional e por este atributo foram classificadas com grau máximo de relevância espeleológica. Os limites de corte para as classes de importância local e regional e seus respectivos resultados são apresentados na tabela 6.

Cálculo Local – Formações Ferríferas				
	Área	PH	Volume	Desnível
Média	61,38	22,69	80,65	3,11
Desvio Padrão	83,46	31,95	127,01	3,11
MED + DP (Limite Médio)	144,85	54,64	207,67	6,22
MED – DP (Limite Baixo)	-22,08	-9,25	-46,36	-0,01
Cálculo Regional – Formações Ferríferas				
	Área	PH	Volume	Desnível
Média	58,07	21,99	77,45	2,96
Dimensão Notável (5X a média regional)	290,34	109,96	387,26	-
Desvio Padrão	70,24	26,91	115,04	2,98
MED + DP (Limite Médio)	128,31	48,90	192,49	5,94
MED – DP (Limite Baixo)	-12,17	-4,91	-37,58	-0,02

Tabela 6: Limites das classes de importância local e regional das cavidades em rochas ferríferas analisadas.
Fonte: Relatório de Relevância

A cavidade em quartzito encontrada na área de estudo apresentou valores médios baixos a intermediários em relação às médias locais e regionais, cujo cálculo considerou os valores obtidos em 29 cavidades encontradas nas unidades da Serra do Gandarela (Carste, 2010) e do Quadrilátero Oeste - Serra da Moeda (Spelayon, 2012).

Os dados espeleométricos da cavidade em quartzito (BRU-014) foram analisados e apresentados pelo empreendedor conforme a IN 02/2009. Os limites de corte para as classes de importância local e regional e seus respectivos resultados são apresentados na tabela 7.

Cálculo Local – Quartzitos				
	Área	PH	Volume	Desnível
Média	79,00	24,54	31,00	7,31
Desvio Padrão	99,92	25,23	12,00	5,23
MED + DP (Limite Médio)	178,92	49,77	43,00	12,54
MED – DP (Limite Baixo)	-20,92	-0,68	19,00	2,08
Cálculo Regional – Quartzitos				
	Área	PH	Volume	Desnível
Média	104,75	26,83	208,77	6,09
Dimensão Notável (5X a média regional)	523,74	134,13	1043,86	-
Desvio Padrão	201,59	39,86	403,87	7,66

MED + DP (Limite Médio)	306,34	66,68	612,64	13,74
MED – DP (Limite Baixo)	-96,84	-13,03	-195,10	-1,57

Tabela 7: Limites das classes de importância local e regional da cavidade em quartzito analisada.
Fonte: Relatório de Relevância.

5.2.2. Caracterização geoespeleológica

A seguir será apresentada a síntese da caracterização geoespeleológica das cavidades inseridas na ADA do empreendimento. Os dados foram apresentados como complementação do EIA e referem-se aos resultados obtidos na campanha de levantamentos de campo realizada no período de junho/2012 a março/2013, pela empresa Ativo Ambiental.

5.2.2.1. Cavidade BRU-001

A Cavidade BRU_001 está localizada na alta vertente de encosta inclinada do platô/serra, com continuidade lateral da escarpa acima de 30 m e escarpa perpendicular a maior inclinação da vertente. A cavidade se desenvolve em canga detrítica clasto suportada e clastos angulosos a sub-arredondados (menores) de hematita predominantemente, com presença de especularita e quartzo. Quanto a morfologia, observa-se a presença de dois salões separados por área aberta.

Entre as feições observadas em seu interior, destaca-se os canalículos, pilares, pendentes, alvéolos e clarabóias. A inclinação do piso é direcionada para o exterior. Quanto aos depósitos clásticos, observa-se a presença de depósitos de seixos, calhaus e matacões, cones de sedimento terrígenos e bioclastos. Como depósitos químicos foram encontradas crosta branca e crosta de óxido-hidróxido e crosta rosa, além de cupim-tema e coraloide milimétrico.

5.2.2.2. Cavidade BRU-002

A Cavidade BRU-002 está localizada em encosta inclinada do platô/serra, na média vertente e possui continuidade lateral da escarpa com mais de 30 m e se desenvolve sobre canga detrítica, clasto suportada de grânulo e matacão com predomínio de seixos. Os clastos de itabirito preservam o bandamento, hematita e quartzo em menor quantidade. Apresenta estruturas do tipo juntas de alívio e fraturas subverticais. Quanto aos aspectos hidrológicos, observou-se a presença de condensação e surgência e escoamento temporário de água.

Também foram observadas feições morfológicas como claraboias, canalículos, pilares, pendente, patamar e alvéolos. A inclinação do piso é relativamente plana com depósitos de seixos, calhaus, matacões, guano e serrapilheira na entrada. Foram encontrados muitos coralóides, crostas brancas espalhadas ao longo da cavidade e crosta de óxido-hidróxido.

Além destes espeleotemas, goethitas botrioidais maciças foram encontradas na sua composição mineralógica. Sua gênese apresenta abatimento, erosão por oscilação de água e ampliação de canalículo. Foram encontrados indicativos de possível registro arqueológico na cavidade com a presença de conjunto lítico com rochas arredondadas e partes pontiagudas polidas, além de possível sílex de quartzo vítreo, próximos à entrada da cavidade.

Os estudos espeleológicos apresentados pelo empreendedor apontam que a conservação da cavidade e seu entorno estão ameaçadas pela realização de obras a menos de 250 metros da mesma, além de ter sido observado fezes humanas no acesso à caverna.

5.2.2.3. Cavidade BRU-003

A Cavidade BRU-003 está situada em anfiteatro, localizado na baixa vertente no interior da calha de drenagem, sem continuidade lateral da escarpa. Ela se desenvolve sobre canga detrítica heterogênea com porções de alta concentração de clastos hematíticos de tamanho grânulo a calhau com predomínio de seixo. Não se constatou características hidrológicas no interior da cavidade, mas existe uma drenagem intermitente que passa sobre a mesma. A cavidade possui um único salão com presença de canalículos, pendentes e alvéolos. A inclinação do piso é relativamente plana, apresentando depósitos de calhaus e matacões. Foram encontradas, crosta branca, crosta de óxido-hidróxido e coralóide. A sua gênese está relacionada ao abatimento e ampliação de canalículos.

5.2.2.4. Cavidade BRU-004

A Cavidade BRU-004 está localizada em encosta inclinada do platô/serra, na média vertente, sem continuidade lateral da escarpa e se desenvolve sobre a canga detrítica. A canga ocorre no chão e no teto, com, no mínimo, 4 metros de espessura. Quanto à sua hidrologia, a cavidade apresenta percolação em seu interior. Em relação às feições morfológicas, a caverna apresenta pilares, canalículos, claraboias, pendentes e alvéolos. Verificaram-se dois eixos de desenvolvimento principais que formam um salão em sua interseção. O piso apresenta-se inclinado para o interior da cavidade com a presença de depósitos de seixos, calhaus, cones de blocos, matacões e fezes.

Foram encontradas crosta branca e crosta de óxido-hidróxido. A sua gênese está relacionada ao abatimento e ampliação de canalículos.

5.2.2.5. Cavidade BRU-005

A Cavidade BRU_005 está localizada em encosta inclinada do platô/serra, sem continuidade lateral, com escarpa perpendicular a maior inclinação da vertente. Ela se desenvolve no contato litológico entre canga detrítica e itabirito. Na porção próxima à entrada até a parte central encontra-se canga clasto sustentada, com clastos de tamanho seixo a matacão, com composição de itabirito, hematita e quartzo em menor quantidade. Itabiritos não apresentam estruturas de dobras com flancos fechados nos salões próximos à entrada. No salão final, o teto apresenta transição entre itabiritos mais dobrados (parede leste), itabirito menos dobrados (parede oeste) e canga (parede oeste).

Em vários locais é possível visualizar o contato do itabirito com a canga. Suas estruturas mostram dobras, fraturas e planos do bandamento. Há presença de magnetita ao longo de algumas paredes ao longo das bordas dos veios de quartzo com o itabirito.

Quanto a hidrologia a cavidade apresenta condensação, gotejamento e percolação. Suas feições morfológicas mostram canalículos, pilares, pendente, pontões estruturais e alvéolos. A inclinação do piso é direcionada para o exterior com presença de depósitos de seixos, calhaus, matacões, guano e cone de sedimentos terrígenos. Também há serrapilheira em pontos próximos a entrada da cavidade.

Ao longo de toda a caverna, como se marcando um fluxo, há “pó de especularita” por vezes em acumulações maiores. A fonte são os salões finais compostos por itabirito rico em especularita. Foram encontrados alguns coralóides concentrados no salão sudeste, crosta branca e crosta de óxido-hidróxido. A gênese apresenta abatimento por cunha nos planos de descontinuidade (fraturas e/ou bandamento) e grande atividade hidrológica moldando os condutos e ampliando os salões.

Em relação à conservação da cavidade, o seu interior apresenta boa conservação, porém existe um canteiro de obra da Usina, cerca de 100 metros da mesma e que há uma antena de transmissão a menos de 50 metros da caverna.

5.2.2.6. Cavidade BRU-006

A Cavidade BRU_006 está localizada na média vertente de encosta inclinada do platô/serra, com continuidade lateral acima de 30 m, em escarpa perpendicular a maior inclinação da vertente. A caverna se desenvolve na canga detrítica clasto suportada de granulometria grânulo a matacão com predomínio de seixos. Quanto aos aspectos hidrológicos, apresentou apenas condensação em seu interior. Morfologicamente a cavidade é composta de apenas um salão que apresenta canalículos, pendentes e alvéolos. A inclinação do piso é direcionada para o interior com depósitos de seixos, calhaus e matacões, cones de sedimentos terrígenos, serrapilheira na entrada e fezes. Foram encontradas, crosta branca, crosta de óxido-hidróxido e colaróide. A gênese está relacionada ao abatimento e ampliação de canalículo.

5.2.2.7. Cavidade BRU-007

A Cavidade BRU_007 está localizada em encosta inclinada do platô/serra, com continuidade lateral da, em escarpa perpendicular a maior inclinação da vertente. A cavidade se desenvolve na canga detrítica clasto suportada, com clastos de hematita de granulometria grânulo a matacão com predomínio de seixos. Quanto aos aspectos hidrológicos, apresentou apenas condensação em seu interior. Quanto as feições morfológicas, observa-se a presença de canalículos, pilares, pendentes e alvéolos. A inclinação do piso é direcionada para o exterior com a presença de depósitos de seixos, calhaus e matacões. Foram encontrados alguns coralóides, crosta branca e crosta de óxido-hidróxido. A gênese está relacionada ao abatimento e ampliação de canalículo.

5.2.2.8. Cavidade BRU-008

A Cavidade BRU_008 está localizada na média vertente de encosta inclinada do platô/serra, com continuidade lateral, em escarpa perpendicular a maior inclinação da vertente. A cavidade se desenvolve na canga detrítica clasto suportada de hematita, granulometria grânulo a matacão com predomínio de seixos. Quanto aos aspectos hidrológicos, apresentou apenas condensação em seu interior. Entre as feições morfológicas identificadas em seu interior destacam-se canalículos, pilares, pendentes e alvéolos. A inclinação do piso é direcionada para o interior, com depósitos de seixos, calhaus e matacões. Foram encontradas, crosta branca e crosta de óxido-hidróxido. A gênese está relacionada ao abatimento e ampliação de canalículo.

5.2.2.9. Cavidade BRU-009

A Cavidade BRU-009 está localizada na alta vertente da encosta inclinada do platô, com continuidade lateral em escarpa perpendicular a maior inclinação da vertente. A cavidade se desenvolve na canga detrítica. Quanto aos aspectos hidrológicos, a cavidade apresenta condensação e gotejamento em seu interior. O piso é relativamente plano composto predominantemente por sedimentos finos silto-argilosos. Observaram-se depósitos de seixos, calhaus e serapilheira na entrada. Foram encontrados, coraloides, crosta de óxido-hidróxido e crosta branca. Sua gênese é classificada como endógena.

5.2.2.10. Cavidade BRU-010

A Cavidade BRU-010 está localizada na alta vertente da encosta inclinada do platô, em escarpa perpendicular à maior inclinação da vertente sem prolongamento lateral. A cavidade apresenta se desenvolve na formação ferrífera bandada com padrão planimétrico espongiforme. Quanto a

hidrologia, observou-se a presença de condensação no interior da cavidade e sinais de escoamento temporário por canalículo de fundo. O piso é inclinado para o interior com depósitos de seixos, calhaus, matacões, fezes e guano. Foram encontrados pendentes, pontão estrutural, canalículos, alvéolos, coraloides brancos, escuros e terrígenos, crosta de óxido-hidróxido e crosta branca. Sua gênese apresenta forte contribuição de abatimentos.

5.2.2.11. Cavidade BRU-011

A Cavidade BRU-011 está localizada na alta vertente da encosta na borda de platô sem continuidade lateral da escarpa paralela à maior inclinação da vertente. A cavidade se desenvolve na formação ferrífera bandada em salão único com teto baixo. Não apresentou aspectos hidrológicos ativos ou resquícios de atividade temporária. O piso é inclinado para o interior.
Observaram-se depósitos seixos e calhaus que predominam em todo o piso da cavidade. Foram encontrados coraloides, crosta de óxido-hidróxido e crosta branca. Sua gênese é classificada pela evolução de abatimentos.

5.2.2.12. Cavidade BRU-012

A Cavidade BRU-012 está localizada na alta vertente de encosta inclinada do platô/serra, sem continuidade lateral da escarpa. A cavidade se desenvolve na canga detrítica, sem estruturas definidas com feições de pendentes e canalículos em salão único. A canga apresenta contato definido de duas camadas clasto suportadas de granulometrias heterogêneas: uma camada inferior de canga composta por seixos grosseiros e uma superior de canga composta por seixos menores.

A inclinação do piso é relativamente plana. Foram encontrados depósitos químicos, tais como crosta branca, crosta de óxido-hidróxido, coraloides e escorrimentos. Sua gênese é endógena pela formação de salão exposta pela posterior erosão.

5.2.2.13. Cavidade BRU-014

A Cavidade BRU-014 está localizada na média vertente da encosta inclinada do platô/serra, com continuidade lateral da escarpa acima de 30 m. A cavidade se desenvolve em quartzito em formato de fenda. Quanto aos aspectos hidrológicos apresenta condensação e gotejamento em seu interior.

A inclinação do piso é direcionada para o interior. A cavidade possui depósitos de seixos, calhaus, matacões e guano. Foram encontrados coraloide e crosta branca. Sua gênese é classificada como exógena e representada por diaclasamento em fraturas perpendiculares causadas por termoclastia. A cavidade se desenvolveu em fenda de direção aproximada 270º (E-W).

5.2.2.14. Cavidade BRU-034

A Cavidade BRU-034 está localizada na alta vertente de encosta inclinada do platô/serra, com continuidade lateral em escarpa perpendicular a maior inclinação da vertente. A cavidade se encontra a menos de 100 metros da cava e se desenvolve em canga detrítica clasto suportada de hematita, granulometria grânulo a matacão com predomínio de seixos. A hidrologia mostrou apenas condensação que ocorre somente no nível superior da caverna. A cavidade possui apenas um salão onde ocorrem canalículos, pendentes e alvéolos. O piso é relativamente plano com depósitos de seixos, calhaus, matacões, cones de blocos na entrada e fezes. Foram encontradas, crosta branca, crosta de óxido-hidróxido e os coralóides estão concentrados nas porções internas da caverna. Sua gênese apresenta abatimento e ampliação de canalículo.

5.2.2.15. Cavidade BRU-035

A Cavidade BRU-035 está localizada em encosta inclinada do platô/serra, na média vertente sem continuidade lateral. A cavidade se desenvolve numa camada de canga estruturada em itabirito com porções grafitosas e sua estrutura possui dobras e planos do bandamento. A cavidade apresenta teto baixo em algumas partes do seu interior e possui padrão planimétrico retilíneo, canalículos e alvéolos, além de ter inclinação do piso para o seu interior. A hidrologia exibe percolação e condensação. Seus depósitos clásticos e orgânicos mostram seixos, calhaus, matacões e serrapilheira na entrada da cavidade. Sedimentos siltosos autóctones recobrem praticamente todo seu piso interno. Os espeleotemas encontrados são coralóides, crosta branca e crosta de óxido-hidróxidos (vermelhas e amareladas). Sua gênese apresenta ampliação de canalículo, seguindo lineamento (possível eixo de dobra de direção aproximada E-W).

5.2.2.16. Cavidade MDIR-025

A Cavidade MDIR-025 está localizada em topo aplainado, com continuidade lateral em escarpa perpendicular a maior inclinação da vertente. A cavidade se desenvolve na canga detrítica matriz suportada com clastos com variação de tamanho de grânulo a seixo onde se predomina os grânulos de hematita. Possui ainda cobertura laterítica sem transporte (in situ). A porção sul da caverna possui uma entrada a parte que apresenta grandes matacões de hematita compacta no teto e paredes. Suas feições morfológicas mostram canalículos, coraloides, pilares, pendentes, alvéolos e clarabóia. O piso é relativamente plano.

Observaram-se depósitos de seixos, calhaus e matacões, guano, serrapilheira na entrada, fezes e bioclastos associados ao guano. Os clastos são de composição laterítica, autóctones desprendidos do teto, com poucos clastos de hematita. O solo é coberto por seixos a matacões o que junto ao teto baixo, dificulta a mobilidade. Foram encontrados colaróide, crosta branca, crosta de óxido-hidróxidos e cupim-tema. Sua gênese apresenta abatimento e ampliação de canalículo.

5.2.2.17. Cavidade MDIR-027

A Cavidade MDIR-027 está localizada na média vertente de encosta inclinada do platô/serra, com continuidade lateral em escarpa paralela a maior inclinação da vertente. A cavidade se desenvolve na canga detrítica. Quanto a hidrologia, apresentou apenas condensação em seu interior.

Apresenta feições morfológicas do tipo canalículos, pilares, pendentes e alvéolos e o seu padrão planimétrico é retilíneo. A inclinação do piso é direcionada para o interior. Observa-se depósitos de seixos, calhaus e matacões e serrapilheira na entrada. Foram encontradas, crostas brancas e crosta de óxido-hidróxido e ainda coralóides. Sua gênese apresenta abatimento e ampliação de canalículo.

5.2.2.18. Cavidade MDIR-028

A Cavidade MDIR-028 está localizada na média vertente de encosta inclinada do platô/serra, com continuidade lateral em escarpa perpendicular a maior inclinação da vertente. A cavidade se desenvolve em padrão espongiforme, sobre itabirito (com presença de hematita compacta e iridescente, goethita botrioidal maciça, além de veios de quartzo abundantes) e canga detrítica em diferentes estágios de formação, sendo encontrada estruturada, preservando estruturas reliquiares do itabirito, ou detrítica. Apresenta canga clasto suportada, clastos de hematita, granulometria grânulo a matacão com predomínio de seixos. Suas estruturas exibem dobras, fraturas e planos de bandamento.

A hidrologia é bastante ativa com condensação, gotejamento, poça e percolação em várias partes de seu interior. Suas feições morfológicas mostram canalículos, pilares, claraboia, pendente, pontões estruturais e alvéolos. A inclinação do piso é direcionada para o interior.
Observaram-se depósitos de seixos, calhaus, cone de blocos e matacões, além de depósitos de guano e serapilheira na entrada. Foram encontrados coralóides, feição “boxwork” em teto, crosta branca e crosta de óxido-hidróxido. Sua gênese apresenta abatimento e ampliação de canalículo por intensa atividade hidrológica, condicionada por conjunto de dobramentos.

5.2.2.19. Cavidade MDIR-033

A Cavidade MDIR-033 está localizada na média vertente no interior de calha de drenagem. A cavidade apresenta em seu entorno, vegetação pioneira composta principalmente por capim alto. Ela se desenvolve em salão único em ambiente litológico de itabirito e canga detrítica. Apresenta metade das paredes e teto formados por canga matriz suportada com clastos de hematita predominante e quartzo. Nota-se, também, clastos tamanho areia grossa e predomínio de seixos. Suas estruturas exibem fraturas, lineamentos resultantes de interseção de planos no itabirito, além de indícios de dobra.

Durante a estação seca a drenagem se encontra inativa. Suas feições morfológicas mostram canalículos, pilares, pendentes, patamares e alvéolos. A inclinação do piso é relativamente plana com depósitos de seixos, calhaus, guano e matacões. Foram encontrados, coraloides, crosta branca e crosta de óxido-hidróxido. Sua gênese apresenta abatimento, ampliação de canalículos e erosão fluvial.

5.2.2.20. Cavidade MDIR-036

A Cavidade MDIR-036 está localizada na média vertente de encosta inclinada do platô/serra, com continuidade lateral em escarpa perpendicular a maior inclinação da vertente. A cavidade se desenvolve na canga detrítica clasto sustentada, com clastos de hematita e itabirito, granulometria grânulo a matacão com predomínio de seixos. A hidrologia mostrou condensação e gotejamento em seu interior. Apresenta feições morfológicas do tipo canalículos, pendentes e alvéolos. A inclinação do piso é direcionada para o interior. Observaram-se depósitos de seixos, cone de sedimentos terrígenos, calhaus, matacões e serapilheira na entrada. Foram encontradas, crosta branca e crosta de óxido-hidróxido. Sua gênese apresenta ampliação de canalículo e evolução fortemente marcada por abatimento com teto aparentemente instável.

5.2.2.21. Cavidade MDIR-039

A Cavidade MDIR-039 está localizada na média vertente de encosta inclinada do platô/serra, com continuidade lateral em escarpa perpendicular a maior inclinação da vertente. A cavidade se desenvolve em canga detrítica e itabirito. Apresenta canga clasto suportada, clastos de hematita, granulometria grânulo a matacão com predomínio de seixos. As paredes são formadas por itabirito. Suas estruturas exibem dobras, fraturas e planos do bandamento.

A cavidade é condicionada por dobra, formada ao longo do bandamento. A hidrologia mostrou apenas condensação em seu interior. Seu padrão morfológico se apresenta retilíneo e as feições observadas foram pilares, canalículos, pontões estruturais e pendentes. A inclinação do piso é relativamente plana.

Observaram-se depósitos de seixos, calhaus, cones de blocos, sedimentos terrígenos e matacões. No chão predominam-se os sedimentos finos. Verificam-se clastos poucos concentrados próximos às paredes. Em frente à entrada se encontram cones de sedimentação e blocos. Foram encontradas crostas brancas em maior quantidade e poucas crostas de óxido-hidróxido e

coralóides. Sua gênese apresenta ampliação de canalículo ao longo de contato entre a canga detrítica e o itabirito.

5.2.3. Caracterização bioespeleológica

Conforme os estudos, para a caracterização do ambiente físico e a qualificação trófica e biológica das cavidades, foram utilizadas fichas de campo para a identificação visual dos Substratos orgânicos tais como, raízes, troncos, serrapilheira, fezes, carcaças e outros, e dos aspectos físicos como, posição e tamanho de entrada, piso, umidade aparente do solo, presença de corpos d'água, entre outros.

Também foram diagnosticados, além dos substratos orgânicos e ambiente físico das cavidades, a presença de vertebrados, fungos, briófitas, pteridófitas, nidificações e interações ecológicas, caso fossem observadas, como, parasitismo, cópula, predação.
Ao final do levantamento, obteve-se a diversidade de substratos, sendo considerados como substratos potenciais para o estabelecimento da fauna cavernícola: guano, material vegetal, detritos, raízes, bolotas de regurgitação, fezes (vertebrados não voadores) e carcaças.
Para cada cavidade foi obtida a riqueza total de espécies e a estimativa da abundância (tamanho populacional), incluindo invertebrados e vertebrados. As cavidades tiveram suas riquezas classificadas em alta, média e baixa no aspecto local.

As cavidades do estudo foram comparadas entre si e com as cavidades que fizeram parte do estudo de relevância das cavidades da Mina de Apolo (Carste, 2010a) e do estudo de Duplicação da Estrada de Ferro Vitória Minas (EFVM) (Carste 2010b), totalizando 15 cavidades quartizíticas e 168 em formação ferrífera. Os estudos ressaltam que as cavidades foram comparadas somente com as cavidades de mesma litologia inseridas nos estudos de Relevância citados e que tiveram duas campanhas de coleta.

A inclusão das cavidades nas categorias foi baseada no cálculo da média e desvio padrão das riquezas. Cavidades com riqueza superior ao desvio padrão máximo (média + desvio padrão) foram consideradas de alta riqueza de espécies; entre o intervalo da média mais o desvio padrão foram consideradas de média; e abaixo do desvio padrão mínimo (média - desvio padrão) foram consideradas de baixa riqueza de espécies.

As cavidades tiveram suas abundâncias relativas, ou seja, a estimativa da quantidade de indivíduos de cada espécie encontrada classificadas em alta, média e baixa. Para os dados de abundância foram utilizadas as espécies de vertebrados e invertebrados com adultos de tamanho corporal igual ou superior a 1 cm, conforme estabelecido na Instrução Normativa nº 02 de 2009.
De modo geral as cavidades apresentaram baixa diversidade de substratos. Os substratos mais encontrados no interior das cavidades foram materiais vegetal, principalmente serrapilheira e raízes.

A amostragem ocorreu entre os dias 26 de setembro e 25 de outubro de 2012, correspondendo a estação seca, e entre os dias 19 de março e 18 de abril de 2013, correspondendo a estação chuvosa.

De modo geral as cavidades apresentaram baixa diversidade de substratos. Os substratos mais encontrados no interior das cavidades foram materiais vegetal, principalmente serrapilheira e raízes.

5.2.4. Descrição física e trófica das cavidades estudadas

5.2.4.1. Cavidade BRU-001

Cavidade com duas entradas amplas por onde ocorre o aporte de serrapilheira, sendo o principal recurso encontrado nesta cavidade. Outros recursos orgânicos, como por exemplo, raízes da vegetação externa, pequenos troncos e fezes animais aparecem em menor quantidade. O piso é coberto principalmente por pequenas rochas, que fornecem abrigo para diversas espécies de invertebrados. Não possui zona afótica. Grande quantidade de aranha-marrom (Loxosceles sp.) foi observada.

Segundo os estudos apresentados, somando as espécies encontradas nas estações seca e chuvosa, 63 espécies foram registradas para esta cavidade, estando distribuídas nos seguintes táxons: Arachnida: Acari (Macrochelidae, Neoacaridae - Neoacarus sp., Oribatida, Parasitengonina), Araneae (Ctenidae, Oonopidae, Scicariidae - Loxosceles, Pholcidae - Mesabolivar, Theridiidae), Opiliones, Palpigradi (Eukoenenia ferratilis), Pseudoscorpiones (Chernetidae); Crustacea: Isopoda; Insecta: Coleoptera (Ptilodactylidae, Staphylinidae, Tenebrionidae), Collembola (Arrhopalitidae), Diptera (Psychodidae), Heteroptera (Cixiidae, Reduviidae - Zelurus), Hymenoptera (Formicidae), Isoptera, Lepidoptera (Geometridae, Noctuidae, Tineidae), Psocoptera (Lepidopsocidae, Psyllipsocidae), Neuroptera (Myrmeleontidae); Myriapoda: Polyxenida (Polyxenidae).

5.2.4.2. Cavidade BRU-002

Cavidade com várias entradas e clarabóias por onde ocorre o aporte de serrapilheira, recurso mais abundante no interior da cavidade. Além de serrapilheira, raízes e depósitos de guano fresco foram observados. Durante a estação chuvosa esta cavidade apresenta alguns pontos de gotejamento. O piso da cavidade é coberto principalmente por pequenas rochas.

Segundo os estudos apresentados, somando as espécies encontradas nas estações seca e chuvosa, 88 espécies foram registradas para esta cavidade, estando distribuídas nos seguintes táxons: Arachnida: Acari (Anystidae - Erythracarus, Bdellidae, Ixodidae, Macronissidae, Neoacaridae - Neoacarus, Oribatida, Parasitengonina, Uropodina), Araneae (Caponiidae, Ctenidae - Enoploctenus, Phoneutria fera, Ochiroceratidae, Pholcidae - Mesabolivar, Salticidae, Segestriidae, Scicariidae - Loxosceles, Theridiidae, Theridiosomatidae - Plato), Palpigradi (Eukoeneniidae - Eukoenenia ferratilis), Pseudoscorpiones (Chernetidae, Chthoniidae); Insecta: Blattodea, Coleoptera (Lampyridae - Lucidota atra, Staphylinidae - Pselaphinae, Elateridae), Collembola (Sminthuridae - Pararrhopalites, Entomobryidae - Pseudosinella, Paronellidae - Trogolaphysa), Diplura (Projapygidae), Diptera (Chironomidae, Phoridae, Psychodidae, Sciaridae, Tipulidae), Heteroptera (Cicadellidae, Cixiidae, Reduviidae - Zelurus, Emesinae), Hymenoptera (Formicidae), Isoptera (Nasutitermitinae), Lepidoptera (Noctuidae, Tineidae), Ensifera (Phalangopsidae), Neuroptera (Myrmeleontidae), Psocoptera (Psyllipsocidae, Ptiloneuridae), Siphonaptera; Myriapoda: Polydesmida (Pyrgodesmidae) e Symphyla.

5.2.4.3. Cavidade BRU-003

Cavidade localizada em drenagem intermitente. Possui entrada ampla em relação a sua projeção horizontal. Caverna pobre em recurso, mas a presença de drenagem faz com que o piso da caverna mantenha-se sempre úmido, favorecendo o estabelecimento de diversas espécies de invertebrados. Musgos, gramíneas e pteridófitas são abundantes na região de entrada.

Segundo os estudos apresentados, somando as espécies encontradas nas estações seca e chuvosa, 45 espécies foram registradas para esta cavidade, estando distribuídas nos seguintes táxons: Acari (Anystidae - Erythracarus, Ixodidae, Rodacharidae), Araneae (Ctenidae - Enoploctenus, Phlocidae - Mesabolivar, Psauridae, Salticidae, Scythodidae, Sicariidae - Loxosceles, Theridiidae, Theridiosomatidae), Pseudoscorpiones (Chernetidae); Crustacea: Isopoda;

Insecta: Blattodea, Coleoptera (Lampyridae - Lucidota atra) , Collembola, Diptera (Cecidomyiidae, Ceratopogonidae, Psychodidae - Lutzomyia), Hymenoptera (Formicidae), Isoptera (Termitidae - Nasutitermitinae), Lepidoptera (Geometridae), Ensifera, Psocoptera (Lepiodopsocidae, Psyllipsocidae); Myriapoda: Polyxenida (Polyxenidae) e Symphyla.

5.2.4.4. Cavidade BRU-004

Cavidade com uma pequena entrada e uma clarabóia por onde ocorre o aporte de serrapilheira, sendo o principal recurso observado em seu interior. Pequenos depósitos de guano velho foram observados. O piso é coberto por pequenas rochas. Foi registrada a predação de um cupim (Isoptera) por um pseudo escorpião (Pseudoscorpiones, Chernetidae).

Segundo os estudos apresentados, somando as espécies encontradas nas estações seca e chuvosa, 68 espécies foram registradas para esta cavidade, estando distribuídas nos seguintes táxons: Annelida (Oligochaeta); Arachnida: Acari (Anystidae - Erythracarus, Ixodidae, Laelapidae, Neoacaridae - Neoacarus, Oribatida, Parasitengonina), Araneae (Araneidae, Ctenidae, Pholcidae - Mesabolivar, Scuthodidae, Sicariidae - Loxosceles, Theridiidae, Theridiosomatidae - Plato), Pseudoscorpiones (Chernetidae); Crustacea: Isopoda; Insecta: Blattodea, Coleoptera (Lampyridae - Lucidota atra, Scydmaenidae, Tenebrionidae), Collembola (Entomobryidae - Pseudosinella, Paronellidae - Trogolaphysa), Diptera (Culicidae, Psychodidae - Lutzomyiia, Ptilodactylidae, Sciaridae, Staphylinidae - Pselaphinae,), Heteroptera (Cixiidae, Reduviidae - Zelurus), Hymenoptera (Formicidae), Isoptera (Termitinae - Nasutitermitinae), Lepisoptera (Noctuidae, Tineidae), Ensifera (Phalangopsidae), Psocoptera (Lepidopsocidae, Psyllipsocidae), Thysanura; Mollusca: Gastropoda; Myriapoda: Polydesmida (Pyrgodesmidae), Symphyla.

5.2.4.5. Cavidade BRU-005

Cavidade com duas entradas e de grande projeção horizontal (102,06 metros). Nas regiões de entrada ocorre a presença de briófitas, pteridófitas e líquens. O piso da cavidade é coberto pincipalmente por pequenas rochas e alguns blocos de abatimento. Os principais recursos encontrados no interior da cavidade foram serapilheira, principalmente próximo a região de entrada e pequenos depósitos de guano em alguns pontos da cavidade. O gotejamento foi observado por toda a cavidade, formando pequenas poças em alguns pontos durante a estação chuvosa.

Segundo os estudos apresentados, somando as espécies encontradas nas estações seca e chuvosa, 89 espécies foram registradas para esta cavidade, estando distribuídas nos seguintes táxons: Acari (Ixodidae, Laelapidae, Neoacaridae - Noacarus, Rhagidiidae), Araneae (Araneidae - Micrathena, Nemesiidae, Ochiroceratidae, Pholcidae - Mesabolivar, Scythodidae, Sicariidae - Loxosceles, Theridiidae, Theridiosomatidae - Plato), Opiliones, Pseudoscorpiones (Chernetidae, Chthoniidae); Crustacea: Isopoda (Platyarthridae - Trichorhina); Insecta: Blattodea, Coleoptera (Curculionidae, Scydmaenidae, Staphylinidae - Pselaphinae), Collembola (Arrhopalitidae, Entomobryidae - Pseudosinella, Paronellidae - Trogolaphysa), Diptera (Culicidae, Phoridae, Psychodidae - Lutzomyia, Sciaridae, Tipulidae), Heteroptera (Cixiidae, Reduviidae - Zelurus), Hymenoptera (Formicidae), Isoptera (Termitidae - Nasutitermitinae), Lepidoptera (Tineidae), Ensifera (Gryllidae - Endecous, Phalangopsidae), Psocoptera, Thysanura (Attelurinae); Mollusca: Gastropoda; Myriapoda: Diplopoda, Geophilomorpha.

5.2.4.6. Cavidade BRU-006

Cavidade com entrada em desnível, o que facilita o aporte de recursos orgânicos para o seu interior, principalmente serrapilheira e pequenos troncos. No interior existe ainda pequenos depósitos de guano e raízes, aos quais diversas espécies de invertebrados estavam associadas.

Segundo os estudos apresentados, somando as espécies encontradas nas estações seca e chuvosa, 67 espécies foram registradas para esta cavidade, estando distribuídas nos seguintes táxons: Annelidae (Oligochaeta), Arachnida: Acari (Anystidae - Erythracarus, Ixodidae, Laelapidae, Neoacaridae - Neoacarus, Oribatida, Podocinidae), Araneae (Dipluridae, Pholcidae - Mesabolivar, Scythodidae, Segestriidae, Sicariidae - Loxosceles, Theridiidae, Theridiosomatidae - Plato), Opiliones, Pseudoscorpiones (Chernetidae); Crustacea: Isopoda (Platyarthridae - Trichorhina); Insecta: Blattodea, Coleoptera (Lampyridae - Lucidota atra, Tenebrionidae), Collembola (Entomobryidae - Pseudosinella, Paronellidae - Trogolaphysa), Diplura (Projapygidae), Diptera (Psychodidae - Lutzomyia), Heteroptera (Cixiidae, Polyctenidae), Hymenoptera (Formicidae), Isoptera (Termitidae - Nasutitermitinae), Lepidoptera (Noctuidae - Latebraria, Tineidae), Ensifera (Gryllidae - Endecous, Phalangopsidae), Psocoptera (Lepidopsocidae, Psyllipsocidae); Myriapoda: Polydesmida (Pyrgodesmidae), Polyxenida (Polyxenidae), Symphyla.

5.2.4.7. Cavidade BRU-007

Cavidade com duas pequenas entradas. O piso da cavidade é coberto pincipalmente por pequenas rochas e alguns blocos de abatimento. Os principais recursos encontrados na cavidade foram serrapilheira na região das entradas, raízes e pequenos depósitos de guano. Foi observada uma aranha armadeira (Ctenidae, Phoneutria sp.) no interior desta cavidade.

Segundo os estudos apresentados, somando as espécies encontradas nas estações seca e chuvosa, 48 espécies foram registradas para esta cavidade, estando distribuídas nos seguintes táxons: Arachnida: Acari (Anystidae - Erythracarus, Neoacaridae - Neoacarus, Oribatida, Rhagidiidae), Araneae (Pholcidae - Mesabolivar, Scythodidae, Sicariidae - Loxosceles, Ttheridiidae, Theridiosomatidae - Plato), Pseudoscorpiones; Insecta: Archaeognatha (Meinertellidae), Blattodea, Coleoptera (Lampyridae - Lucidota atra, Staphylinidae), Collembola (Arrhopalitidae), Diptera, Ephemeroptera, Heteroptera (Cixiidae, Orthezidae, Reduviidae - Zelurus), Hymenoptera (Formicidae), Isoptera (Termitidae - Nasutitermitinae), Lepidoptera (Noctuidae, Tineidae), Ensifera (Phalangopsidae), Psocoptera (Ptiloneuridae), Zygentoma (Lepidotrichidae); Myriapoda: Geophilomorpha, Polyxenida (Polyxenidae), Symphyla; Platyhelminthes (Turbellaria).

5.2.4.8. Cavidade BRU-008

Cavidade com uma pequena entrada. O piso da cavidade é coberto principalmente por pequenas rochas. Os principais recursos encontrados foram serrapilheira na região das entradas, raízes e pequenos depósitos de guano. Durante a estação chuvosa, a cavidade apresenta alguns pontos de gotejamento.

Segundo os estudos apresentados, somando as espécies encontradas nas estações seca e chuvosa, 56 espécies foram registradas para esta cavidade, estando distribuídas nos seguintes táxons: Arachnida: Acari (Anystidae - Erythracarus, Ixodidae, Mesostigmata, Parasitengonina), Araneae (Ctenidae - Enoploctenus, Pholcidae - Mesabolivar, Sicariidae - Loxosceles, Theridiidae, Theridiosomatidae - Plato), Opiliones, Pseudoscorpiones (Chernetidae, Chthoniidae); Insecta: Blattodea, Coleoptera (Lampyridae - Lucidota atra, Staphylinidae - Pselaphinae), Collembola (Arrhopalitidae, Paronellidae - Trogolaphysa), Diptera (Cecidomyiidae, Keroplatidae, Sciaridae), Heteroptera (Cixiidae), Hymenoptera (Formicidae), Isoptera (Termitidae - Nasutitermitinae), Ensifera (Gryllidae - Endecous, Phalanopsidae), Lepidoptera (Noctuidae - Latebraria), Psocoptera (Lepidopsocidae), Thysanura (Lepismatidae, Attelurinae); Mollusca: Gastropoda; Myriapoda: Symphyla.

5.2.4.9. Cavidade BRU-009

Cavidade com entrada única e pequena em relação a sua projeção horizontal. Zonação completa, com predominância de afótica. O piso da cavidade é, em alguns pontos coberto, por pequenas rochas. Os principais recursos encontrados foram serrapilheira em pequena quantidade na região de entrada, raízes e pequenos depósitos de guano velho na porção mais profunda da cavidade.

Segundo os estudos apresentados, somando as espécies encontradas nas estações seca e chuvosa, 49 espécies foram registradas para esta cavidade, estando distribuídas nos seguintes táxons: Annelida: Oligochaeta; Arachnida: Acari (Anystidae - Erythracarus, Ixodidae, Neoacaridae - Neoacarus, Oribatida, Parasitengonina), Araneae (Ctenidae - Enoploctenus, Dipluridae, Oonopidae, Pholcidae - Mesabolivar, Sicariidae - Loxosceles, Theridiidae), Palpigradi (Eukoenenia ferratilis), Pseudoscorpiones (Chernetidae); Crustacea: (Isopoda); Insecta: Blattodea, Coleoptera (Lampyridae - Lucidota atra, Scydmenidae, Staphylinidae - Pselaphinae, Tenebrionidae), Collembola (Arrhopalitidae, Entomobryidae - Pseudosinella, Paronellidae - Trogolaphysa), Diptera (Sciaridae), Heteroptera (Cixiidae, Reduviidae - Zelurus), Hymenoptera (Formicidae), Isoptera (Termitidae), Ensifera (Gryllidae - Endecous, Phalangopsidae), Lepidoptera (Tineidae), Psocoptera (Psyllipsocidae); Myriapoda: Diplopoda (Pseudonannolene).

5.2.4.10. Cavidade BRU-010

Cavidade com entrada ampla. Apresenta zonação completa. O piso é coberto por pequenas rochas, sendo predominantemente seco. A região de entrada apresenta grande quantidade de serrapilheira. Raízes e pequenos depósitos de guano foram encontrados no interior da cavidade. Grande quantidade de aranha-marrom (Loxosceles sp.) foi observada durante as coletas.

Segundo os estudos apresentados, somando as espécies encontradas nas estações seca e chuvosa, 57 espécies foram registradas para esta cavidade, estando distribuídas nos seguintes táxons: Arachnida: Acari (Tydeidae), Araneae (Oonopide, Pholcidae - Mesabolivar, Scythodidae, Sicariidae - Loxosceles, Symphytognathidae, Theridiidae), Pseudoscorpiones (Chernetidae); Crustacea: Isopoda; Insecta: Blattodea, Coleoptera (Lampyridae - Lucidota atra, Staphylinidae - Pselaphinae, Tenebrionidae), Collembola (Paronellidae - Trogolaphysa), Diplura (Projapygidae), Diptera (Dolichopodidae, Phoridae), Heteroptera (Cixiidae, Orthezidae, Reduviidae - Zelurus), Hymenoptera (Formicidae), Isoptera (Termitidae - Nasutitermitinae), Lepidoptera (Noctuidae, Tineidae), Ensifera (Phalangopsidae), Psocoptera (Lipoceslidae, Psyllipsocidae); Myriapoda: Polyxenida (Polyxenidae), Symphyla.

5.2.4.11. Cavidade BRU-011

Cavidade com uma entrada pequena em relação ao sua projeção horizontal. Possui zonação completa. O piso é coberto em alguns pontos por pequenas rochas e blocos de abatimento. A entrada em desnível favorece o aporte de serrapilheira, sendo o principal recurso observado no interior da cavidade.

Segundo os estudos apresentados, somando as espécies encontradas nas estações seca e chuvosa, 51 espécies foram registradas para esta cavidade, estando distribuídas nos seguintes táxons: Arachnida: Acari (Macrochelidae, Neoacaridae - Neoacarus, Oribatida), Araneae (Ctenidae, Oonopidae, Pholcidade - Mesabolivar, Sicariidae - Loxosceles, Theridiidae), Opiliones, Palpigradi (Eukoenenia ferratilis), Pseudoscorpiones (Chernetidae); Crustacea: Isopoda; Insecta: Coleoptera (Staphylinidae, Tenebrionidae), Collembola, Diptera (Psychodidae - Lutzomyia), Ensifera, Heteroptera (Cixiidae, Reduviidae - Zelurus), Hymenoptera (Formicidae), Isoptera, Lepidoptera (Geometridae, Tineidae), Psocoptera (Lepidopsocidae, Psyllipsocidae); Myriapoda: Polyxenida (Polxenidae).

5.2.4.12. Cavidade BRU-012

Cavidade com entrada ampla em relação a sua projeção horizontal, não apresentando zona afótica. O piso apresenta pequena quantidade de rochas e substrados orgânicos. Cavidade pobre em recurso, apresentando serrapilheira em pequena quantidade próximo a entrada e algumas raízes.

Segundo os estudos apresentados, somando as espécies encontradas nas estações seca e chuvosa, 31 espécies foram registradas para esta cavidade, estando distribuídas nos seguintes táxons: Arachnida: Acari (Anystidae - Erythracarus, Ixodidae, Neoacaridae - Neoacarus), Araneae (Oonopidae, Segestriidae, Sicariidae - Loxosceles, Theridiidae); Crustacea: Isopoda; Insecta: Blattodea, Coleoptera (Ptilodactylidae), Diptera (Cecidomyiidae, Culicidae), Heteroptera (Cixiidae, Reduviidae - Zelurus), Hymenoptera (Formicidae), Isoptera (Termitidae), Lepidoptera (Tineidae), Psocoptera (Lepidopsocidae, Psyllipsocidae, Ptiloneuridae).

5.2.4.13. Cavidade BRU-014

Cavidade quartzítica com ampla entrada em forma de fenda. O psio é coberto por pequenas rochas. Grande quantidade de guano foi observada por toda cavidade, sendo o principal recurso observado.

Segundo os estudos apresentados, somando as espécies encontradas nas estações seca e chuvosa, 31 espécies foram registradas para esta cavidade, estando distribuídas nos seguintes táxons: Annelida: Oligochaeta; Arachnida: Acari (Mesostigmata), Araneae (Ctenidae - Enoploctenus, Salticidae, Segestriidae, Selenopidae, Sicariidae - Loxosceles, Theridiidae, Thomisidae), Pseudoscorpiones; Crustacea: Isopoda; Insecta: Archaeognatha (Meinertellidae), Coleoptera (Staphylinidae - Pselaphinae, Tenebrionidae), Collembola, Dermaptera, Diptera (Psychodidae - Lutzomyia, Ensifera (Phalangopsidae), Heteroptera (Reduviidae - Zelurus), Hymenoptera (Formicidae), Lepidoptera (Tineidae), Psocoptera (Psyllipsocidae); Myriapoda: Diplopoda (Pseudonannolene).

5.2.4.15. Cavidade BRU-034

Cavidade com entrada ampla e muito próxima a àrea operacional da Mina de Brucutu. O piso é recoberto com cascalho e pequenos blocos, com solo seco durante a estação seca e alguns pontos úmidos devido a gotejamentos durante a estação chuvosa. Cavidade pobre em recursos, sendo composto principalmente por raízes.

Segundo os estudos apresentados, esta cavidade é utilizada como local e nidificação de ave silvestre, no caso, a espécie Coragyps atratus, popularmente conhecida como urubu-de-cabeça-preta. Esta espécie, assim como outras do grupo, possui hábito necrófago, ou seja, alimenta-se de carcaças. Este hábito faz desta espécie um importante agente ecológico, ajudando a limpar o ecossistema e atuando na ciclagem de nutrientes. Devido a essa importância, o grupo em que os urubus estão inseridos (aves de rapina) são alvos de estudos de conservação (ICMBio, 2008).
Ainda segundo os estudos, somando as espécies encontradas nas estações seca e chuvosa, 26 espécies foram registradas para esta cavidade, estando distribuídas nos seguintes táxons: Arachnida: Acari (Neoacaridae - Neoacarus, Podocinidae), Araneae (Ctenidae - Enoploctenus, Salticidae, Sicariidae - Loxosceles, Theridiidae), Opiliones; Crustacea: Isopoda; Insecta: Collembola, Diplura (Projapygidae), Heteroptera (Reduviidae - Zelurus), Hymenoptera (Formicidae), Lepidoptera (Noctuidae, Tineidae), Ensifera, Psocoptera (Lepidopsocidae).

5.2.4.16. Cavidade BRU-035

Cavidade com uma entrada pequena. O piso é coberto principalmente por pequenas rochas, que fornecem abrigo para diversas morfoespécies de invertebrados. O recurso no interior da cavidade é principalmente composto por raízes e uma pequena quantidade se serrapilheira próxima a entrada.

Segundo os estudos apresentados, somando as espécies encontradas nas estações seca e chuvosa, 26 espécies foram registradas para esta cavidade, estando distribuídas nos seguintes táxons: Arachnida: Acari (Parasitengonina), Araneae (Ctenidae - Enoploctenus, Oonopidae, Pholcidae, Theridiidae, Theridiosomatidae - Plato), Pseudoscorpiones (Chernetidae, Chthoniidae); Crustacea: Isopoda Insecta: Coleoptera (Lampyridae), Collembola (Paronellidae - Trogolaphysa), Diptera (Psychodidae), Heteroptera (Cixiidae, Reduviidae - Zelurus), Hymenoptera (Formicidae), Ensifera (Gryllidae - Endecous, Phalangopsidae).

5.2.4.17. Cavidade MDIR-025

Cavidade com duas pequenas entradas verticais por onde ocorre o aporte de serrapilheira. Zonação completa. O piso é coberto por pequenas rochas. Pequenos depósitos de guano, raízes, pequenos trocnos e um cadáver de morcego foram observados nesta cavidade.

Segundo os estudos apresentados, somando as espécies encontradas nas estações seca e chuvosa, 77 espécies foram registradas para esta cavidade, estando distribuídas nos seguintes táxons: Arachnida: Acari (Acaridae - Tyrophagus, Bdellidae, Ixodidae, Neoacaridae - Neoacarus, Oribatida, Parasitengonina), Araneae (Araneidae - Alpaida, Ctenidae, Gnaphosidae, Nemesiidae, Oonopidae, Pholcidae - Mesabolivar, Scythodidae, Sicariidae - Loxosceles, Theridiidae), Opiliones, Palpigradi (Eukoenenia ferratilis), Pseudoscorpiones (Chernetidae, Chthoniidae); Insecta: Blattodea, Coleoptera (Curculionidae, Ptilodactylidae, Scydmaenidae, Staphylinidae - Pselaphinae, Tenebrionidae), Collembola (Arrhopalitidae, Entomobryidae - Pseudosinella, Paronellidae - Trogolaphysa), Diptera (Phoridae, Psychodidae - Lutzomyia, Sciaridae), Heteroptera (Cixiidae, Coccoidea, Hebridae, Reduviidae - Zelurus), Hymenoptera (Formicidae), Isoptera (Termitidae - Nasutitermitinae), Lepidoptera (Tineidae), Ensifera (Phalangopsidae), Psocoptera (Lepidopsocidae); Mollusca: Gastropoda; Myriapoda: Polyxenida (Polyxenidae); Platyhelminthes: Turbellaria.

5.2.4.18. Cavidade MDIR-027

Cavidade com duas pequenas entradas por onde ocorre o aporte de serrapilheira, principal recurso observado no interior da cavidade. Além da serrapilheira, pequenos depósitos de guano e algumas raízes foram observadas no interior da cavidade. O piso é coberto por pequenas rochas.

Segundo os estudos apresentados, somando as espécies encontradas nas estações seca e chuvosa, 59 espécies foram registradas para esta cavidade, estando distribuídas nos seguintes táxons: Annelida: Oligochaeta; Arachnida: Acari (Ixodidae, Neoacaridae - Neoacarus, Oribatida, Parasitengonina), Araneae (Ctenidae - Enoploctenus, Nemesiidae, Ochiroceratidae, Pholcidae - Mesabolivar, Scythodidae, Segestriidae, Sicariidae - Loxosceles, Theridiidae), Opiliones, Palpigradi (Eukoenenia ferratilis), Pseudoscorpiones (Chernetidae); Crustacea: Isopoda; Insecta: Coleoptera (Tenebrionidae, Staphylinidae), Collembola, Diptera (Cecidomyiidae, Psychodidae - Lutzomyia), Heteroptera (Cixiidae, Reduviidae - Zelurus), Hymenoptera (Formicidae), Isoptera (Termitidae - Nasutitermitinae), Lepidoptera (Noctuidae - Latebraria, Tineidae), Ensifera (Phalangopsidae), Neuroptera (Myrmeleontidae), Psocoptera (Lepidopsocidae); Myriapoda: Lithobiomorpha, Scolopendromorpha; Platyhelminthes: Turbellaria.

5.2.4.19. Cavidade MDIR-028

Cavidade com uma única entrada e de grande projeção horizontal (100.7 metros) e zonação completa. O piso é coberto por rochas e blocos de abatimento. Vários pontos de gotejamento são observados durante a estação chuvosa. Pequenos depósitos de guano foram encontrados no interior da cavidade, assim como uma carcaça de anuro em processo de decomposição.

Segundo os estudos apresentados, somando as espécies encontradas nas estações seca e chuvosa, 87 espécies foram registradas para esta cavidade, estando distribuídas nos seguintes táxons: Annelida: Oligochaeta; Arachnida: Acari (Cheyletidae, Laelapidae, Macronyssidae, Parasitengonina), Araneae (Ctenidae - Enoploctenus, Nemesiidae, Ochiroceratidae, Oonopidae, Pholcidae - Mesabolivar, Prodidomidae, Segestriidae, Sicariidae - Loxosceles, Theridiidae, Theridiosomatidae - Plato), Opiliones, Pseudoscorpiones (Chernetidae, Chthoniidae); Insecta: Blattodea, Coleoptera (Cholevidae, Lampyridae - Lucidota atra, Scydmaenidae, Staphylinidae - Pselaphinae), Collembola (Entomobryidae - Pseudosinella, Paronellidae - Trogolaphysa, Sminthuridae - Pararrhopalites), Diplura (Japygidae, Projapygidae), Diptera (Cecidomyiidae, Culicidae, Phoridae, Psychodidae - Lutzomyia, Sciaridae), Heteroptera (Cixiidae), Hymenoptera (Formicidae), Isoptera (Termitidae - Nasutitermitinae), Lepidoptera (Noctuidae, Tineidae), Odonata (Macromiidae), Ensifera (Gryllidae - Endecous, Phalangopsidae), Psocoptera, Thysanura (Nicolletiidae); Myriapoda: Diplopoda (Pseudonannolene), Polydesmida (Pyrgodesmidae), Scolopendromorpha (Cryptopidae).

5.2.4.20. Cavidade MDIR-033

Cavidade em drenagem intermitente, possuindo uma ampla entrada em relação a sua projeção horizontal. O piso é coberto por pequenas rochas. Nesta cavidade foi observada a predação de um grilo (Phalangopsidae) por uma aranha (Segestriidae). O principal recurso observado foi serrapilheira, principalmente na região de entrada e pequenos depósitos de guano nas porções mais profundas da cavidade.

Segundo os estudos apresentados, somando as espécies encontradas nas estações seca e chuvosa, 47 espécies foram registradas para esta cavidade, estando distribuídas nos seguintes táxons: Arachnida: Acari (Acaridae, Anystidae - Erythracarus, Rhagidiidae), Araneae (Ctenidae - Enoploctenus, Ochiroceratidae, Pholcidae - Mesabolivar, Segestriidae, Sicariidae - Loxosceles, Theridiidae), Opiliones, Pseudoscorpiones (Chernetidae); Crustacea: Isopoda; Insecta: Blattodea, Coleoptera (Bostrichidae), Collembola, Diptera (Cecidomyiidae, Culicidae, Phoridae, Tipulidae), Heteroptera (Reduviidae - Zelurus), Hymenoptera (Formicidae), Isoptera (Termitidae - Nasutitermitidae), Lepidoptera (Tineidae), Ensifera (Phalangopsidae), Neuroptera (Myrmeleontidae), Psocoptera (Lepidopsocidae, Psyllipsocidae); Mollusca: Gastropoda.

5.2.4.21. Cavidade MDIR-036

Cavidade com entrada em desnível, favorecendo o aporte de recursos orgânicos para o interior da cavidade, principalmente de serrapilheira. Além de serrapilheira, o interior da cavidade apresenta raízes e pequenos depósitos de guano. O piso da cavidade possui blocos de abatimento e pequenas rochas. Foi observada a predação de uma formiga por uma aranha-marrom (Loxosceles sp.).

Segundo os estudos apresentados, somando as espécies encontradas nas estações seca e chuvosa, 33 espécies foram registradas para esta cavidade, estando distribuídas nos seguintes táxons: Arachnida: Acari (Anystidae - Erythracarus, Ixodidae, Neoacaridae - Neoacarus), Araneae (Pholcidae - Mesabolivar, Scythodidae, Segestriidae, Sicariidae - Loxosceles, Theridiidae, Theridiosomatidae - Plato), Opiliones, Pseudoscorpiones (Chernetidae); Crustacea: Isopoda;

Insecta: Coleoptera (Elateridae), Collembola (Paronellidae - Trogolaphysa), Diptera (Cecidomyiidae, Ceratopogonidae, Psychodidae - Lutzomyia, Sciaridae), Heteroptera (Cixiidae, Ploiariidae), Hymenoptera (Formicidae), Isoptera (Termitidae - Nasutitermitinae), Lepidoptera (Noctuidae, Tineidae), Ensifera (Gryllidae - Endecous, Phalangopsidae), Psocoptera (Lepidopsocidae, Psyllipsocidae); Myriapoda: Diplopoda (Pseudonannolene), Polyxenida (Polyxenidae).

5.2.4.22. Cavidade MDIR-039

Cavidade com uma única entrada, piso arenoso e com pequenas rochas. Serrapilheira próxima a entrada, bem como raízes, foram os principais recursos encontrados no interior da cavidade. Durante a estação chuvosa ocorre gotejamento em alguns pontos da cavidade, ocasionando pontos úmidos no solo.

Segundo os estudos apresentados, somando as espécies encontradas nas estações seca e chuvosa, 62 espécies foram registradas para esta cavidade, estando distribuídas nos seguintes táxons: Annelida: Oligochaeta, Arachnida: Acari (Laelapidae, Neoacaridae - Neoacarus, Parasitengonina), Araneae (Araneidae - Alpaida, Ctenidae, Nemesiidae, Oonopidae, Pholcidae - Mesabolivar, Salticidae, Scythodidae, Segestriidae, Sicariidae - Loxosceles, Theridiidae, Theridiosomatidae - Plato), Palpigradi (Eukoeneniidae - Eukoenenia ferratilis), Pseudoscorpiones (Chernetidae); Crustacea: Isopoda; Insecta: Blattodea, Coleoptera (Curculionidae, Lampyridae - Lucidota atra, Staphylinidae - Pselaphinae), Collembola (Arrhopalitidae, Paronellidae - Trogolaphysa), Diptera (Cecidomyiidae, Culicidae, Tipulidae), Heteroptera (Cixiidae, Reduviidae - Zelurus), Hymenoptera (Formicidae), Isoptera (Termitidae - Nasutitermitinae), Lepidoptera (Noctuidae, Tineidae), Neuroptera (Myrmeleontidae), Ensifera (Gryllidae - Endecous, Phalangopsidae), Psocoptera; Myriapoda: Diplopoda, Symphyla.

5.3. Espécies troglomórficas/troglóbias

Segundo os estudos apresentados, durante os estudos foram registradas 12 espécies com características troglomórficas, presentes em 14 cavidades. Dentre as espécies, sete foram consideradas raras (até três cavidades com registro ou um indivíduo registrado por cavidade) e cinco foram consideradas não raras (mais de três cavidades com registro). Dentre as cavidades, sete apresentaram espécies raras e dez apresentaram espécies não raras.

5.3.1. Considerações sobre a análise bioespeleológica

Os indivíduos coletados durante os estudos apresentados, são de extrema importância para o conhecimento acerca do polimorfismo encontrado nas espécies, principalmente no aspecto taxonômico e biogeográfico, como foi o caso de Glyphonycteris behnii. Esse cenário é reforçado pelo fato de que os morcegos retirados do ambiente foram depositados em coleções de referência, que são públicas e abertas a toda a comunidade científica. Ressalta-se ainda a importância destas amostragens para o levantamento de novos registros em casos de expansão de distribuição geográfica destes animais.

Foi constatado que a região de estudo mantém uma parcela significativa de riqueza de espécies de morcegos, incluindo algumas espécies sensíveis a alterações de hábitat, outras raras e uma assembleia com grande diversidade de hábitos alimentares. Deste modo, o diagnóstico apresentado reforça a importância ecológica e biogeográfica da região.

A espécie Glyphonycteris behnii, devido à sua extrema raridade e figuração na Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais, caracterizou-se como um registro de extrema relevância no contexto taxonômico e biogeográfico. A utilização das cavidades pelos

morcegos também foi notória, sendo que 54,5% das cavidades amostradas apresentaram espécimes da quiróptero fauna.

Avaliando a comunidade cavernícola como um todo, as cavidades apresentaram alta riqueza de espécies e alta abundância relativa quando comparadas localmente e regionalmente com outras cavidades. Estes parâmetros podem ser influenciados pela disponibilidade de substratos orgânicos no interior das cavidades e como as cavidades apresentam grande aporte de material vegetal, seja pela presença de drenagem, por grandes entradas ou entradas em desnível, esse pode ser o fator influenciando a riqueza e abundância nas cavidades.

Importante destacar a necessidade de maior conhecimento da fauna epígea no entorno das cavidades para auxiliar e facilitar o diagnóstico de troglóbio ou não troglóbio para determinadas espécies, principalmente pelo fato de que no Brasil, a maioria dos grupos taxonômicos não possuem especialistas. Prova disso é que, muitas vezes, as espécies são incluídas como troglóbios baseado no princípio da precaução.

Nos estudos apresentados, a espécie de besouro Pselaphinae sp., pertencente a família Staphylinidae, subfamília Pselaphinae, possui algumas características que podem ser confundidas com troglomorfismos tais como, redução da estrutura ocular e fusão de élitros. No entanto, tais características também são encontradas em espécies desse grupo que vivem em ambiente de solo e serrapilheira, como tem sido mostrado em estudos da fauna epígea circundante às cavidades.

Outro ponto importante a se destacar é a importância do maior número de eventos amostrais possível nas cavidades. Muitas vezes existem espécies com populações reduzidas em determinados hábitats, sendo difícil a amostragem desses indivíduos. Assim, quanto maior o esforço amostral, maiores são as chances de a espécie ser registrada no local.

No estudo apresentado, um bom exemplo foi observado durante o estudo complementar. A espécie troglomórfica de Palpigradi Eukoenenia sp., inicialmente com as duas campanhas de amostragem, foi registrada em três cavidades. Após mais um evento de coletas, tal espécie foi registrada em duas novas cavidades, aumentando assim, sua distribuição. Este fato foi de grande importância, pois a espécie havia sido incialmente diagnosticada como rara, fato que torna seu hábitat, no caso as cavidades com registro, como de “Máxima Relevância” para a legislação em vigor.

Importante destacar que não se trata de atestar o status de raridade ou não das espécies, mas sim de aproximar ao máximo da distribuição real da espécie em um contexto geográfico, sendo estes dados de extrema importância para o conhecimento ecológico/evolutivo e conservação das espécies.

5.4. Classificação de Relevância

A relevância final das cavidades inseridas na ADA do projeto “Expansão da Cava da Divisa” foi obtida a partir da comparação das análises dos atributos espeleométricos, geoespeleológicos e bioespeleológicos, presentes no Anexo I da IN MMA 02/2009, nos enfoques local e regional. Os atributos de avaliação se encontram nos incisos dos artigos 3º, 7º, 9º e 10º da IN 02/2009.

Para o enfoque regional foi considerado a unidade espeleológica do Quadrilátero Ferrífero (QF)-Conceição (figura 17), definida por Oliveira et al. (2011). A escala de enfoque local foi considerada, conforme a delimitação de unidades geomorfológicas do Quadrilátero Ferrífero por Oliveira et al (2011), a unidade denominada “Serra do Gandarela”. Ela foi caracterizada como unidade local que compreende 217 km2 de área e situa-se na borda nordeste do QF, nas proximidades de Raposos e Rio Acima, seguindo até as cidades de Barão de Cocais e São Gonçalo do Rio Abaixo.

A área do empreendimento se encontra mais especificamente na porção nordeste da serra do Gandarela, localmente denominada serra do Tamanduá, posicionada estruturalmente no denominado sinclinal invertido “Gandarela” sobre as rochas do Supergrupo Minas ao norte da cidade de Barão de Cocais.

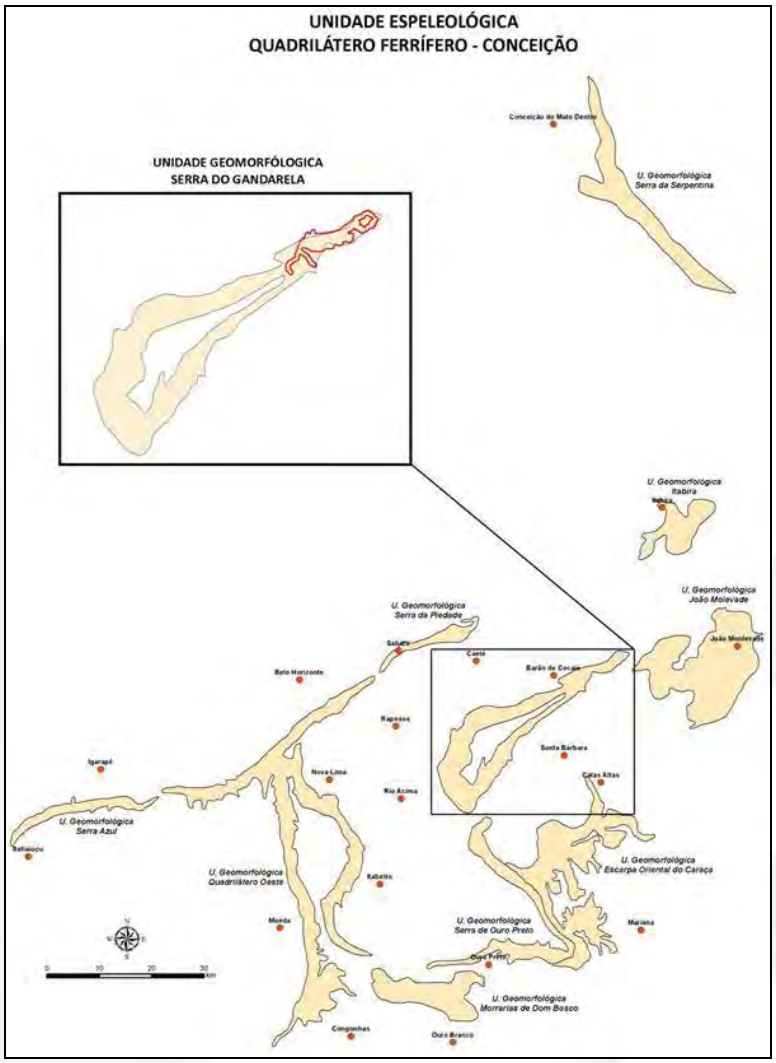


Figura 17: Mapa da localização do empreendimento em relação à unidade geomorfológica local (Serra do Gandarela) e à unidade espeleológica regional (Quadrilátero Ferrífero-Conceição).
Fonte: Relatório de Análise de relevância.

A relevância final indicou 05 (cinco) cavidades classificadas com grau máximo de relevância, sendo elas: BRU-05, BRU-08, BRU-14, BRU-34 e MDIR-28. Quatro cavidades apresentaram grau de relevância “Médio” e 24 cavidades obtiveram o grau de relevância “Alto”. O quadro A apresenta a síntese dos atributos que determinaram o grau de relevância das cavidades inseridas na ADA do projeto “Expansão da Cava da Divisa”.

Cavidades	Atributos Classificatórios		Rel. Temática	Rel. Final
BRU_001	Bioespeleologia	- Presença de táxons novos - Alta riqueza de espécies - Alta abundância relativa de espécies.	Alta	Alta
	Espeleometria	- Média projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;	Média	
		- Média área de projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;		
		- Médio volume da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;		
	Geoespeleologia	- Poucos tipos de espeleotemas e processos de deposição em termos de diversidade de sedimentação química.	Baixa	
BRU_002	Bioespeleologia	- Presença de táxons novos - Alta riqueza de espécies - Presença de troglóbios que não sejam considerados raros endêmicos ou relictos.	Alta	Alta
	Espeleometria	- Média projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;	Média	
		- Média área de projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;		
		- Médio volume da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;		
	Geoespeleologia	- Configuração notável dos espeleotemas;	Alta	
		- Lago ou drenagem subterrânea Intermitente e significativa para a cavidade;		
BRU_003	Bioespeleologia	- Média riqueza de espécies; - Média abundância relativa de espécies;	Média	Média
	Espeleometria	- Média projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;	Média	
		- Média área de projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;		

		- Médio volume da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;		
	Geoespeleologia	- Poucos tipos de espeleotemas e processos de deposição em termos de diversidade de sedimentação química.	Baixa	
BRU_004	Bioespeleologia	- Presença de táxons novos - Alta riqueza de espécies - Alta abundância relativa de espécies - Presença de troglóbios que não sejam considerados raros endêmicos ou relictos.	Alta	Alta
	Espeleometria	- Média projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;	Média	
		- Média área de projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;		
		- Médio volume da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;		
	Geoespeleologia	- Poucos tipos de espeleotemas e processos de deposição em termos de diversidade de sedimentação química.	Baixa	
BRU_005	Bioespeleologia	- Habitat de troglóbio raro.	Máxima	Máxima
	Espeleometria	- Dimensão notável em área de projeção horizontal e volume;	Máxima	
	Geoespeleologia	- Presença de estrutura geológica de interesse científico; - Presença de água de percolação ou condensação com influência acentuada sobre os atributos da cavidade que tenham as configurações relacionadas nos incisos deste artigo.	Alta	
BRU_006	Bioespeleologia	- Presença de táxons novos; - Alta riqueza de espécies; - Presença de troglóbios que não sejam considerados raros endêmicos ou relictos.	Alta	Alta
	Espeleometria	- Média projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;	Média	
		- Média área de projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;		

		- Médio volume da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;		
	Geoespeleologia	- Poucos tipos de espeleotemas e processos de deposição em termos de diversidade de sedimentação química.	Baixa	
BRU_007	Bioespeleologia	- Presença de táxons novos; - Presença de inter-relação da cavidade com alguma de relevância máxima;	Alta	Alta
	Espeleometria	- Média projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;	Média	
		- Média área de projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;		
		- Médio volume da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;		
	Geoespeleologia	- Poucos tipos de espeleotemas e processos de deposição em termos de diversidade de sedimentação química.	Baixa	
BRU_008	Bioespeleologia	- Habitat de troglóbio raro.	Máxima	Máxima
	Espeleometria	- Média projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;	Média	
		- Média área de projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;		
		- Médio volume da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;		
	Geoespeleologia	- Poucos tipos de espeleotemas e processos de deposição em termos de diversidade de sedimentação química.	Baixa	
BRU_009	Bioespeleologia	- Presença de táxons novos;	Alta	Alta
	Espeleometria	- Alto volume da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;	Alta	
		- Médio desnível da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;		
	Geoespeleologia	- Poucos tipos de espeleotemas e processos de deposição em termos de diversidade de sedimentação química.	Baixa	

BRU_010	Bioespeleologia	- Média riqueza de espécies;	Média	Alta
	Espeleometria	- Alto desnível da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;	Alta	
		- Alta área de projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;		
		- Alto volume da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;		
	Geoespeleologia	- Muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição; - Configuração dos espeleotemas notável; - Sedimentação clástica ou química com presença de valor científico;	Alta	
BRU_011	Bioespeleologia	- Presença de táxons novos; - Alta abundância relativa de espécies;	Alta	Alta
	Espeleometria	- Média projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;	Média	
		- Média área de projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;		
		- Médio volume da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;		
	Geoespeleologia	- Poucos tipos de espeleotemas e processos de deposição em termos de diversidade de sedimentação química.	Baixa	
BRU_012	Bioespeleologia	- Presença de táxons novos; - Alta abundância relativa de espécies	Alta	Alta
	Espeleometria	- Média projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;	Média	
		- Média área de projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;		
		- Médio volume da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;		
	Geoespeleologia	- Muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição;	Média	

BRU_014	Bioespeleologia	- Abrigo essencial para a preservação de populações geneticamente viáveis de espécies animais em risco de extinção, constantes de listas oficiais.	Máxima	Máxima
	Espeleometria	- Média projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;	Média	
		- Média área de projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;		
		- Médio volume da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica.		
	Geoespeleologia	- Poucos tipos de espeleotemas e processos de deposição em termos de diversidade de sedimentação química.	Média	
BRU_019	Bioespeleologia	- Presença de táxons novos;	Alta	Alta
		- Alta riqueza de espécies;		
		- Alta abundância relativa de espécies;		
		- Presença de troglóbios que não sejam considerados raros endêmicos ou relictos;		
	Espeleometria	- Média projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;	Média	
		- Média área de projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;		
		- Médio volume da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;		
	Geoespeleologia	- Poucos tipos de espeleotemas e processos de deposição em termos de diversidade de sedimentação química.	Baixa	
BRU_021	Bioespeleologia	- Presença de populações estabelecidas de espécies com função ecológica importante;	Alta	Alta
		- Presença de táxons novos;		
		- Alta riqueza de espécies;		

	Espeleometria	- Alta área de projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;	Alta	
		- Alto volume da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;		
	Geoespeleologia	- Poucos tipos de espeleotemas e processos de deposição em termos de diversidade de sedimentação química.	Média	
BRU_022	Bioespeleologia	- Presença de táxons novos;	Alta	Alta
		- Presença de troglóbios que não sejam considerados raros endêmicos ou relictos;		
	Espeleometria	- Média projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;	Média	
		- Média área de projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;		
		- Médio volume da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;		
	Geoespeleologia	- Visitação pública esporádica ou casual;	Média	
		- Poucos tipos de espeleotemas e processos de deposição em termos de diversidade de sedimentação química.		
BRU_023	Bioespeleologia	- Presença de táxons novos.	Alta	Alta
	Espeleometria	- Média projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;	Média	
		- Média área de projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;		
		- Médio volume da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;		
	Geoespeleologia	- Poucos tipos de espeleotemas e processos de deposição em termos de diversidade de sedimentação química.	Baixa	
BRU_025	Bioespeleologia	- Presença de táxons novos;	Alta	Alta

		- Alta riqueza de espécies;		
		- Presença de troglóbios que não sejam considerados raros endêmicos ou relictos;		
	Espeleometria	- Média projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;	Média	
		- Média área de projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;		
		- Médio volume da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;		
	Geoespeleologia	- Poucos tipos de espeleotemas e processos de deposição em termos de diversidade de sedimentação química.	Baixa	
BRU_028	Bioespeleologia	- Presença de táxons novos;	Alta	Alta
		- Alta riqueza de espécies;		
		- Alta abundância relativa de espécies;		
		- Presença de troglóbios que não sejam considerados raros endêmicos ou relictos;		
	Espeleometria	- Média projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;	Média	
		- Média área de projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;		
		- Médio volume da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;		
	Geoespeleologia	- Poucos tipos de espeleotemas e processos de deposição em termos de diversidade de sedimentação química.	Baixa	
BRU_032	Bioespeleologia	- Presença de táxons novos;	Alta	Alta
		- Presença de troglóbios que não sejam considerados raros endêmicos ou relictos;		

	Espeleometria	- Média projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;	Média	
		- Média área de projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;		
		- Médio volume da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;		
	Geoespeleologia	- Visitação pública Esporádica ou casual;	Média	
		- Poucos tipos de espeleotemas e processos de deposição em termos de diversidade de sedimentação química.		
BRU_034	Bioespeleologia	- Habitat de troglóbio raro.	Máxima	Máxima
	Espeleometria	- Média projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;	Média	
		- Médio volume da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;		
	Geoespeleologia	- Presença significativa de Água de percolação ou condensação; - Muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição em termos de diversidade de sedimentação química.	Alta	
BRU_035	Bioespeleologia	- Alta riqueza de espécies.	Alta	Alta
	Espeleometria	- Média projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;	Média	
		- Média área de projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;		
		- Médio volume da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;		
	Geoespeleologia	- Poucos tipos de espeleotemas e processos de deposição em termos de diversidade de sedimentação química.	Baixa	
MDIR_0014	Bioespeleologia	- Presença de táxons novos; - Alta riqueza de espécies;	Alta	Alta
	Espeleometria	- Média projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;	Média	
		- Média área de projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;		

		- Médio volume da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;		
	Geoespeleologia	- Poucos tipos de espeleotemas e processos de deposição em termos de diversidade de sedimentação química.	Baixa	
MDIR_0025	Bioespeleologia	- Presença de táxons novos; - Alta riqueza de espécies.	Alta	Alta
	Espeleometria	- Média projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;	Média	
		- Média área de projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;		
		- Médio volume da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;		
	Geoespeleologia	- Poucos tipos de espeleotemas e processos de deposição em termos de diversidade de sedimentação química.	Baixa	
MDIR_0027	Bioespeleologia	- Presença de táxons novos; - Alta abundância relativa de espécies.	Alta	Alta
	Espeleometria	- Média projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;	Média	
		- Média área de projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;		
		- Médio volume da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;		
	Geoespeleologia	- Poucos tipos de espeleotemas e processos de deposição em termos de diversidade de sedimentação química.	Baixa	
MDIR_0028	Bioespeleologia	- Habitat de troglóbio raro.	Máxima	Máxima
	Espeleometria	- Dimensão notável em área de projeção horizontal e volume;	Máxima	
	Geoespeleologia	- Presença de estrutura geológica de interesse científico; - Presença de água de percolação ou condensação com influência acentuada sobre os atributos da cavidade que tenham as configurações relacionadas nos incisos deste artigo.	Alta	
MDIR_0033	Bioespeleologia	- Média riqueza de espécies; - Média abundância relativa de espécies.	Média	Média
	Espeleometria	- Média projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade	Média	

		espeleológica;		
		- Média área de projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;		
		- Médio volume da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;		
	Geoespeleologia	- Poucos tipos de espeleotemas e processos de deposição em termos de diversidade de sedimentação química.	Média	
MDIR_0036	Bioespeleologia	- Presença de táxons novos; - Alta abundância relativa de espécies.	Alta	Alta
	Espeleometria	- Média projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;	Média	
		- Média área de projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;		
		- Médio volume da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;		
	Geoespeleologia	- Poucos tipos de espeleotemas e processos de deposição em termos de diversidade de sedimentação química.	Baixa	
MDIR_0039	Bioespeleologia	- Presença de táxons novos; - Alta riqueza de espécies; - Alta abundância relativa de espécies; - Presença de troglóbios que não sejam considerados raros endêmicos ou relictos;	Alta	Alta
	Espeleometria	- Média projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;	Média	
		- Média área de projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;		
		- Médio volume da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;		
	Geoespeleologia	- Presença de estruturas geológicas de interesse científico;	Média	

Quadro A: Síntese dos atributos presentes nas cavidades da ADA do projeto “Expansão da Cava da Divisa”.
Fonte: EIA/2013

5.5. Intervenção no Patrimônio Espeleológico

Em vistoria realizada nos dias 17 a 19 de abril e 09 a 12 de maio de 2017 (Relatório de Vistoria – protocolo SIAM n°506931/2017) observou-se que houve intervenção dentro dos limites da área de influência de 250 metros das cavidades BRU-005, BRU-014 e BRU-034. Com relação a área de influência da cavidade BRU-005, as estruturas se encontram a jusante da cavidade e não houve impacto em seu interior. Nas cavidades BRU-014 e BRU-034 também não houve impacto sobre as cavidades ou seu entorno imediato, uma vez que a cava se encontra no lado oposto da vertente de inserção das cavidades.

Está previsto no projeto de Expansão da Cava da Divisa a solicitação da supressão das cavidades BRU-001, BRU-002, BRU-003, BRU-004, BRU-006, BRU-007, BRU-009, BRU-010, BRU-011, BRU-012, BRU-035, MDIR-025, MDIR-027, MDIR-033, MDIR-036 e MDIR-039 e definição de área de influência das cavidades BRU-005, BRU-008, BRU-014, BRU-034 e MDIR-028. Os estudos referentes a compensação espeleológica e definição da área de influência serão apresentados na formalização da licença de instalação.
Neste sentido, destaca-se que a cavidade BRU-007 se encontra dentro do raio de proteção de 250 m da cavidade BRU-008, classificada como de “Máxima” relevância espeleológica. Seguindo o conceito da sobreposição de áreas de influência, conforme estabelecido na Instrução Normativa Nº 2 de 2009, qualquer intervenção envolvendo esta cavidade deverá ser analisada, considerando a inter-relação desta com uma cavidade de máxima relevância espeleológica.

6. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO - UC

Conforme apresentado nos estudos e conferido em cartografia - ZEE, a área de interferência do empreendimento não sobrepõe os limites de nenhuma UC, bem como das respectivas Zonas de Amortecimento. Importante ressaltar que as APAs e RPPNs não apresentam Zona de Amortecimento.

Segundo os estudos apresentados, nos municípios limítrofes aos do projeto foram identificadas 17 unidades de conservação, sendo 13 de uso sustentável e 8 Áreas de Proteção Ambiental (APAs), 5 Reservas Particulares do Património Natural (RPPNs) e 4 de Proteção Integral, 3 Parques Municipais (PQM) e 1 Monumento Natural (MONA), sendo esta última a UC de Proteção Integral.

Importante ressaltar que, próximo a ADA foram identificadas apenas RPPNs: Comodato Reserva Peti, localizada no município de São Gonçalo do Rio Abaixo, e a RPPN Itajuru ou Sobrado, na divisa de Barão de Cocais com Santa Barbara, ambas de propriedade da Vale**.**

7. RESERVA LEGAL / CADASTRO AMBIENTAL RURAL

O projeto compõe um total de 23 propriedades, todas de propriedade ou posse da Vale S.A., conforme descrito no quadro B, abaixo.

Código	**Matrícula**	**Propriedade / Proprietário**
BR 33	4.107	Uma de Baixo, Uma de Cima ou Alves, Brumadinho, Cubango
BR 14 A	1.373	Faz. Ex Colônia Agrícola Brucutu
BR 05 A	15.768	Faz. Brucutu /
BR 05 C	15.766	Faz. Brucutu

Código	Matrícula	Propriedade / Proprietário
BR 04	6.551	Brucutu
BR 05 B	15.767	Faz. Brucutu
BR 38	401	Faz.Modestino Pedro
BR 02	15.736	Faz. Agricola do Brucutu
BR 07	15.769	Faz. Brucutu OS 232- BR 07
DI 04	10.488	Faz. Brucutu/ Itajuru
BR 63	10.667	Faz. Serra Passa Dez
BR 29	10.482	Faz. Tamanduá
BR 25 D	2.202	Manga, Água Fria da Fazenda do Machado
BR 25 I	1.546	Machado
BR 25 B	1.545	Fazenda do Machado
BR 25 H	16.917	Serra do Catungui
DI 10	4.951	Fazenda Itajuru/ Brucutu
DI 05	7.242	Faz. Serra de Cocais ou Mindá, Lobo-Lobo, Alvarenga, Pires e Mesquita
BR 32	10.472	Esperança, Serra e Tanque
BR 14C	1.297	Fazenda Brucutu
BR 14B	10.024	Casa de Morada
BR 15	5.931	Itajuru
BR 25 C	2.203	Fazenda do Machado – Minério

Quadro B: Propriedades englobadas no projeto de expansão da mina de Brucutu

Fonte: EIA/2013

De acordo com o art. 18 da Lei Federal n°12.651/2012, a área de Reserva Legal será registrada no órgão ambiental competente, por meio de inscrição da propriedade ou posse rural no Cadastro Ambiental Rural - CAR. O § 4º do mesmo artigo prevê que registro da Reserva Legal no CAR desobriga a averbação no Cartório de Registro de Imóveis.

O empreendedor apresentou o Cadastro - CAR das matrículas supracitadas, sendo o seguinte:

- Registro no CAR: MG-3105400-6F7A.A71F.85B9.4BF9.8651.2ED7.3E70.BE8C.

As áreas de reserva legal foram percorridas durante as vistorias e se encontram de acordo, adequadas com o que solicita a legislação ambiental em vigor.

8. AUTORIZAÇÃO PARA INTERVENÇÃO AMBIENTAL

A área objeto da intervenção localiza-se dentro dos limites do bioma Mata Atlântica, de acordo com o mapa do IBGE e estudos apresentados descritos nas tabelas 8 e 9 abaixo. Ressalta-se, entretanto, tratar-se tão somente de caracterização inicial, posto que na fase atual (licença prévia) não se autoriza a supressão de vegetação.

Empreendimento	Área (ha)	Área (%)
Expansão Oeste (Cava da Divisa	739,4883	87,85
LD 13,8 Kv Cemig/LT 230 Kv São Bento Mineração (Anglo)	18,2475	2,17
PDE Cava da Divisa	45,4743	5,41
Planta de Finos	38,4553	4,57
TOTAL	**841,6654**	**100**

Tabela 8: Área em hectares por estrutura em Licenciamento.
Fonte: Vale/2017. Estudos de adequação do traçado da LT.

Fitofisionomia	Área (ha)	Área (%)
Floresta Estacional Semidecidual em estágio Inicial de regeneração (sem rendimento lenhoso)	373,0190	44,32
Floresta Estacional Semidecidual em estágio Médio de regeneração	83,3461	9,91
Campo Rupestre Ferruginoso em estágio Inicial	0,9322	0,11
Campo Rupestre Ferruginoso em estágio Médio	82,1078	9,75
Campo Rupestre Ferruginoso em estágio Avançado	197,9760	23,52
SUBTOTAL DE ÁREAS COM VEGETAÇÃO NATIVAS	**737,3811**	**87,61**
Reflorestamento com eucalipto	13,1056	1,56
Pasto Sujo	5,5529	0,66
Área em reabilitação	24,9197	2,96
Área Brejosa	0,5334	0,06
Área de Uso antrópico	59,8270	7,11
Lagoa	0,3457	0,04
SUBTOTAL DE ÁREAS ANTRÓPICAS	**104,2843**	**12,39**
TOTAL GERAL	**841,6654**	**100%**

Tabela 9: Cobertura vegetal e uso do solo na área de intervenção ambiental.
Fonte: Vale/2017. Estudos de adequação do traçado da LT.

A supressão de vegetação secundária em estágio médio e avançado de regeneração necessária a implantação de atividades minerarias está disciplinada pelo artigo 32 da Lei Federal nº 11428/2006, sujeitando tais empreendimentos à apresentação do EIA/RIMA e à adoção da medida compensatória regulamentada pelo art.26 do Decreto Federal nº. 6.660/2008.

8.1. Área de Preservação Permanente – APP

O empreendimento também intervirá em Área de Preservação Permanente - APP, intervenção esta, passível de ser autorizada, conforme disposto no art.8º c/c art.3º, VIII, alínea “b” da Lei Federal nº. 12.651, de 25 de maio de 2012 (Novo Código Florestal).

O empreendimento prevê a intervenção em 22,81 hectares de Área de Preservação Permanente - APP, com diferentes usos e ocupações do solo, o que corresponde a 2,71% da área total do de intervenção pretendida.

Tipologia / Fitofisionomia	Área (ha)	Área (%)
Área Brejosa	0,091	0,39
Área de uso antrópico	0,756	3,31
Área em reabilitação	2,440	9,83
Campo rupestre em estágio avançado	0,000	0,00
Campo rupestre em estágio inicial	2,554	11,19
Campo rupestre em estágio médio	2,685	11,76
Eucalipto	0,000	0,00
FES Inicial - sem rendimento lenhoso	9,895	43,36
FES Médio	3,681	16,13
Lagoa	0,033	0,14
Pasto Sujo	0,682	2,98
TOTAL	**22,817**	**100%**

Tabela 10: Fitofisionomia em APP na área de intervenção do empreendimento.
Fonte: Elaborado por Nicho, 2015, adaptado por Vale/2017.

9. UTILIZAÇÃO DE RECURSOS HIDRICOS/OUTORGA

De acordo com os estudos apresentados, para a ampliação das atividades da Mina de Brucutu, não haverá necessidade de novas intervenções em recursos hídricos, portanto não há processos de outorga vinculados ao PA n° 00022/1995/063/2013.

Cabe ressaltar que caso seja detectada a necessidade de intervenção em quaisquer recursos hídricos na área de expansão, a mesma deverá ser precedida de autorização do órgão ambiental competente, amparado pela formalização do respectivo processo de outorga.

10. IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS NAS ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO/ OPERAÇÃO

Os impactos causados pelo homem no meio ambiente são constantes. E em alguns casos, são capazes de provocar uma enorme desarmonia, impactando ecossistemas e interferindo em na socioeconomia local. Para tentar prevenir e de alguma maneira minimizar estas ações negativas, os órgãos ligados à proteção do meio ambiente criam mecanismos e diretrizes. No Brasil, dentre os mais importantes estão as chamadas medidas mitigatórias.

Essas medidas são aplicadas com o respaldo governamental e fazem parte das leis específicas que regem a utilização de ambientes naturais. As medidas mitigatórias funcionam ainda como parâmetro para avaliar danos que venham a ser provocados por empresas que realizem suas explorações em área destinada à preservação ambiental ou se estas, de alguma maneira, ultrapassarem os limites estabelecidos para as suas atividades.

10.1. Impactos Ambientais no Meio Físico e Medidas Mitigadoras

Os impactos ambientais previstos na fase de implantação das obras necessárias para a expansão da Mina de Brucutu, são similares aos que ocorreram no passado, quando da implantação da Mina. Podemos destacar os principais impactos como: Alterações dos níveis de ruído com a abertura de estradas, alterações na qualidade do ar, assoreamento dos cursos de água com potencial risco de alterações da qualidade das águas; impactos visuais provenientes da supressão de vegetações e operações de lavra.

Na etapa de operação, as operações de lavra através do desmonte mecânico, uso de explosivos, carregamento e transporte de minério e estéril, representadas pela ampliação da cava da mina Brucutu, irão alterar os seguintes: níveis de vibrações e ruído com a utilização de explosivos, alterações na qualidade do ar, assoreamento dos cursos de água com potencial risco de alterações da qualidade das águas; impactos visuais provenientes da supressão de vegetações e operações de lavra.

Atenção especial deve ser dada ao monitoramento do distrito de Cocais, já que o avanço da mina será em sua direção.

Durante a vistoria realizada entre 06/03/2017 e 08/03/2017 foi solicitada a implantação de ponto adicional de monitoramento e inclusão do parâmetro PM 10 (partículas inaláveis) e a realização de medições, de forma a ter dados comparativos antes e após a expansão da mina, o que foi prontamente aceito pela empresa.

As ações adotadas para mitigar os impactos provenientes da implantação e operação da expansão da Mina da Divisa, serão os mesmos adotados na Mina de Brucutu, os quais destacamos a seguir: Aspersão de vias de acesso não pavimentadas, manutenção rotineira de caminhões, máquinas e equipamentos de forma a evitar vazamentos, emissões dentro dos padrões legais, implantação de sistemas de drenagem, remoção e armazenamento de solo superficial para uso futuro de reabilitação das áreas, monitoramento geotécnico, monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas, monitoramento dos níveis de ruído e vibração.

10.2. Meio Sócio Econômico

10.2.1. Principais impactos negativos identificados - meio antrópico:

- Poluição sonora (ruídos) – advindos das detonações e movimentação intensa de veículos na fase de instalações;
- Tremores – advindos das detonações;
- Qualidade do ar (poeira) – advindos das detonações e movimentação de veículos pesados;
- Qualidade e quantidade de água – interferência na disponibilidade e na qualidade da água dos rios/córregos que abastassem as comunidades das áreas de influência direta e indireta;
- Alteração da paisagem, em decorrência do rebaixamento da cumeeira da Serra, alterando a perspectiva visual para quem se situa na vertente oposta ao empreendimento (cava) – Barão de Cocais e Cocais;
- Tráfego intenso de veículos pesados/maquinário na fase de implantação e de realocação das estruturas industriais;

- Pressão sobre a infraestrutura local (saúde, ensino, transporte, hospedagem, segurança pública, dentre outros), decorrente do eventual aumento do fluxo de trabalhadores não oriundos da região – principalmente na fase de obras de implantação da nova etapa.

10.2.2. Principais impactos positivos identificados - meio antrópico:

- Geração de emprego e renda – geração de empregos diretos (nas obras, permanentes e temporários) e indiretos (comércio e serviços);
- Capacitação profissional – programas oferecidos pela Vale de qualificação profissional, com estimulo à geração de renda e trabalho, com promoção de alternativas econômicas;
- Aumento do poder aquisitivo – em função do maior número de empregos gerados e dinamização da economia local, via crescimento do comércio e do setor de serviços;
- Maior arrecadação de impostos – ICMS;
- Maior arrecadação devido aos royalties da mineração (CFEM) .

10.3. Meio Biótico

10.3.1. Diminuição da biodiversidade na área de Floresta Estacional Semidecidual

A supressão deste tipo de vegetação para a ampliação da Mina de Brucutu trará como impacto direto principal a redução de área verde, de produção e dispersão de sementes, culminando na diminuição da diversidade biológica. Sendo assim, a retirada de fragmentos florestais para a instalação do empreendimento causará prejuízo à capacidade suporte no sistema remanescente, o que resulta na diminuição da regeneração natural do ecossistema como um todo.

A diminuição de habitats específicos para a fauna na região.

Este impacto é considerado irreversível, pois a estrutura da vegetação, provavelmente, jamais será a mesma; regional, a fragmentação irá interferir na AII para este tema, em função da fragmentação de habitats e fluxo ecológico; de alta relevância, uma vez q a área a ser suprimida é expressiva. O impacto é previsto como permanente, pois acontecerá durante toda a implantação do empreendimento; descontinuo, pois varia de intensidade durante os dias; real, pois irá acontecer na implantação do empreendimento, direto e negativo. A sua manifestação pode ser considerada tanto de curto prazo quanto de médio a longo prazo.

Sendo a intervenção na vegetação nativa um impacto irreversível e inevitável para a implantação do empreendimento, torna-se necessária a implantação de medidas mitigadoras. Como mitigação o empreendedor propõe o resgate da flora e encaminhamento para o viveiro florestal, após isso, estas mudas serão utilizadas em reflorestamento e recuperação de áreas degradadas.

10.3.2. Diminuição da biodiversidade na área de Campo Rupestre

O impacto gerado nesta tipologia vegetal será devido a limpeza de área, que gera de forma imediata a perda da biodiversidade vegetal.

A fragilidade desta vegetação, aliada à sua importância ecológica e a extensão considerável a ser suprimida, faz com que este impacto seja considerado irreversível; de abrangência local; altamente relevante e de alta magnitude.

O impacto é considerado permanente, descontinuo, real, direto e negativo. Pode ser considerado de curto prazo quanto de médio a longo prazo.

Serão necessárias medidas mitigadoras, sendo assim, a empresa propôs o resgate da flora e seu encaminhamento para o viveiro florestal que será posteriormente utilizado para a revegetação de áreas com as características rupestres.

10.3.3. Desmate de espécies ameaçadas de extinção

A supressão de vegetação nativa na área do empreendimento causará impacto negativo resultando na supressão de indivíduos pertencentes a espécie jacarandá (Dalbergia nigra), presente na lista oficial das espécies da Flora Brasileira ameaçadas de extinção - MMA, 2008. Este impacto pode ser minimizado pelo fato de que indivíduos e populações dessa espécie também estão presentes na AID e na AII, e, estes, não serão suprimidos, desta forma a extinção local da espécie tem um potencial mínimo. Este impacto é considerado reversível, pois o programa de resgate e replantio da flora pode devolver esses espécimes que serão suprimidos; a abrangência é pontual; relevante em função do valor biológico e de baixa magnitude. Classificado como permanente, descontinuo, real, direto e negativo.

10.3.4. Afugentamento e perda de espécies da fauna

O principal aspecto observado sobre a fauna é a supressão de vegetação nativa na ADA por meio da redução de hábitats. Durante a implantação o impacto com o afugentamento e a perda de indivíduos da fauna pode ser caracterizada como irreversível, de abrangência local, relevante e de magnitude alta. A duração do impacto é permanente de forma descontinua, real, direto e de curto prazo, de natureza negativa.

Como medida de controle, o empreendedor propõe a implantação de ações de Acompanhamento da Supressão de Vegetação e Manejo da Fauna. Essas incluem o direcionamento da supressão de vegetação, evitando que animais sejam afugentados em direção a estruturas antrópicas, e o salvamento de animais, quando necessário, realocando-os para áreas similares. Ações de Educação Ambiental, já desenvolvidas pela empresa, irão instruir os funcionários envolvidos nas obras sobre a precaução e procedimentos no caso de encontro com animais silvestres, evitando acidentes por manipulação realizada por pessoas inexperientes ou a morte desnecessária de animais temidos, como serpentes, aves e mamíferos.

A continuidade do Programa de Monitoramento de Fauna já executado pela Vale, com o objetivo de obter informações sobre a movimentação de espécimes entre os ambientes afetados pelo empreendimento, e assim, permitir analises das mudanças na riqueza e composição nas áreas afetadas.

10.4. Supressão de Cavidades Naturais Subterrâneas

O impacto da supressão das cavidades naturais subterrâneas é considerado irreversível, pontual, relevante e de alta magnitude. Considerado permanente, continuo, real, direto, de longo prazo e negativo. A medida de mitigação adotado para este impacto é realizada através da compensação das cavidades classificadas como de alta relevância.

Conforme descrito no item 5.5. desse parecer, está previsto no projeto de Expansão da Cava da Divisa a solicitação da supressão das cavidades BRU-001, BRU-002, BRU-003, BRU-004, BRU-006, BRU-007, BRU-009, BRU-010, BRU-011, BRU-012, BRU-035, MDIR-025, MDIR-027, MDIR-033, MDIR-036 e MDIR-039 e definição de área de influência das cavidades BRU-005, BRU-008, BRU-014, BRU-034 e MDIR-028. Os estudos referentes a compensação espeleológica e definição da área de influência serão apresentados na formalização da Licença de Instalação.

11. PLANOS E PROGRAMAS DE MITIGAÇÃO DE IMPACTOS

11.1. Meio Físico

11.1.1. Aspersão de vias não pavimentadas

A mineração a céu aberto envolve a retirada da cobertura vegetal, abertura de acessos e grande movimentação de solos e rochas, possibilitando a dispersão de poeiras. Visando melhorias da qualidade do ar no ambiente de trabalho e em suas adjacências, a empresa adota sistemas de aspersão (umectação/aspersão) móveis por intermédio de caminhões-pipas ou fixos, conforme estabelece a NR-22 – Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração.

11.1.2. Implantação de Sistemas de Drenagem

De maneira a permitir o fluxo controlado das águas superficiais no local de implantação da UTM, haverá a instalação de um sistema de drenagem pluvial ao longo dos limites das plataformas formadas através de canaletas que conduzirão o escoamento às caixas de passagem e descidas d'água em degraus, fazendo a correta destinação das águas de chuva. Com isso, será evitada a formação de processos erosivos que possam gerar carreamento de sedimentos e, consequentemente, assoreamento nos cursos de água a jusante da ampliação da cava. Na área de cava, os sistemas têm caráter mais provisório, considerando a dinâmica da explotação do minério.

A cava, por seu caráter confinado, faz com que todo o escoamento fique contido nos seus limites. Serão abertas canaletas, direcionando o escoamento para sumps, abertos em diferentes pontos da cava para permitir o tráfego de veículos. Nos acessos principais, serão implantados os mecanismos de drenagem suficientes para garantir a trafegabilidade da via.

11.1.3. Gestão de Resíduos

A mina de Brucutu adota um programa de gestão de resíduos, que estabelece os procedimentos específicos para cada tipo de resíduo gerado, desde o momento da geração à destinação temporária (Depósitos Intermediários de Resíduos – DIR) até a sua destinação final. Esses procedimentos deverão ser adotados em todas as fases do empreendimento.

11.1.4. Monitoramento Geotécnico

A ampliação da cava deverá ser objeto de monitoramento geotécnico, no qual deverão ser revistos a instalação e o monitoramento de marcos topográficos e piezômetros nos novos taludes a serem criados para que seja realizado um acompanhamento geotécnico de seu comportamento durante sua operação e após seu fechamento. Com o conhecimento já adquirido da lavra atual, a realização da malha de sondagem na área de expansão e a abertura da frente de lavra, será possível realizar o mapeamento litoestrutural de detalhe e consolidar o modelo geomecânico da cava, indicando, através do estudo de análise de estabilidade, as declividades adotadas em cada parcela da cava, a largura das bermas e demais critérios a serem adotados.

O monitoramento geotécnico permitirá medir deslocamentos superficiais, subsuperficiais e a variação do lençol freático através de piezômetros, mantendo a segurança da frente de lavra.
Esse programa é de natureza preventiva e de longo prazo, devendo ser realizado durante a operação e fechamento das pilhas e operação das cavas.

11.1.5. Monitoramento da qualidade da água superficial

Além dos monitorados já executados pela empresa deverão ser inseridos mais dois pontos de monitoramento da qualidade das águas: os pontos 01 e 02 definidos no diagnóstico para averiguar a qualidade do recurso hídrico dos córregos Benê Ventura e do Tanque, respectivamente.

11.1.6. Monitoramento da Qualidade do Ar

A Mina de Brucutu conta com uma malha amostral que hoje monitora a AID de Brucutu, porém foi proposto à empresa a inclusão do parâmetro PM-10 no distrito de Cocais.

11.1.7. Monitoramento de Vibração

A atual rede de monitoramento de vibração conta com oito pontos estando bem distribuída por toda a AID e deverá ser mantida para as etapas posteriores.

11.1.8. Monitoramento de Ruídos

É prevista a instalação de um novo ponto de monitoramento de ruído no distrito de Cocais, a noroeste da ADA e que está dentro da AID. Atualmente, só existe um ponto de monitoramento de ruído, localizado a jusante da barragem Sul, próximo à Reserva Ambiental de Peti.

11.1.9. Monitoramento Hidrológico e Hidrogeológico

O programa de monitoramento de recursos hídricos já implantado para o complexo minerário deve ser mantido e ampliada para a área de expansão, englobando assim o monitoramento das vazões nos cursos de água que nascem na Serra do Machado, especialmente naquelas drenagens em que ocorrem captações ou nas quais há usuários cadastrados, bem como os demais monitoramentos descritos nos itens 4.1.6.1 e 4.6.1.2.

Conforme mencionado no item 4.1.6., a empresa formalizou o processo PA n° 06452/2012/001/2013 referente a Licença de Operação para Pesquisa – LOP onde está prevista a realização dos trabalhos de sondagem que permitirá a ampliação dos conhecimentos. A empresa está aguardando a concessão da licença para a execução das sondagens, contemplando a instalação de Indicadores de Nível D'Água - INA's e piezômetros que fornecerão os resultados para o aprimoramento do modelo numérico da área e consequentemente a evolução da lavra.

11.2. Meio Socioeconômico

Em função da atividade atual na mina Cava da Divisa, mina Brucutu, a empresa apresenta uma lista de programas que já são executados, bem como outros a serem implementados ou aperfeiçoados, como forma de minimizar os impactos causados pela exploração.

11.2.3. Programa de Educação Ambiental

O programa de educação ambiental apresentado envolve os seguintes temas: saúde, educação e geração de emprego e renda. O projeto visa contribuir para o desenvolvimento integrado dos territórios onde a empresa atua. A descrição das ações encontra-se descritas a seguir.

11.2.3.1. São Gonçalo do Rio Abaixo

a) Educação

Casa do Aprender. A Casa do Aprender é um equipamento aberto à comunidade, criado pela Vale em parceria com a Prefeitura, que busca promover e valorizar as práticas educativas, culturais e sociais por meio de ações de leitura, brincadeiras e cultura digital. O espaço possui biblioteca, cyber espaço e brinquedoteca, onde são realizadas oficinas e atividades educativas, voltadas à comunidade.

b) Vale nas Escolas

Parceria com escolas das redes municipal e estadual. Visa compartilhar experiência dos empregados Vale com as comunidades. Escolha da profissão: compartilhar conhecimento e, receber alunos nas unidades operacionais.

c) Educação Inclusiva

Salas de recursos multifuncionais visando oferecer formação para os profissionais da rede de educação municipal que trabalham com alunos portadores de necessidades especiais.

d) Geração de Trabalho e Renda

Doação de uniformes Vale usados para AASGRA - Associação de Assistência Social de São Gonçalo do Rio Abaixo. Reaproveitamento e produção de peças de artesanato. A venda das peças produzidas gera renda para cerca de 23 famílias em estado de vulnerabilidade, atendidas pela instituição.

11.2.3.2. Barão de Cocais

a) Educação

Casa do Aprender e educação inclusiva seguindo os mesmos preceitos já descritos para São Gonçalo do Rio Abaixo.

b) Saúde

Ciclo Saúde. Programa voltado à instrumentalização de Unidades Básicas de Saúde e capacitação de profissionais das equipes de Estratégia de Saúde da Família, que tem como objetivo contribuir para a melhoria das condições do trabalho técnico destes profissionais, fortalecendo sua atuação junto à comunidade e ampliando a efetividade do atendimento oferecido nos postos de atendimento.

c) Geração de Trabalho e Renda

Empreendedorismo Social Comunitário. Projeto que promove espaços de fomento ao desenvolvimento local e fortalecimento de pequenos negócios sociais através do apoio a empreendimentos que já possuem produtos e ou serviços testados no mercado, mas que necessitam de suporte técnico, estratégico e financeiro para alavancar seu crescimento.

11.3. Espeleologia

Conforme descrito no item 10.4., o impacto da supressão das cavidades naturais subterrâneas é considerado irreversível, pontual, relevante e de alta magnitude. Considerado permanente, continuo, real, direto, de longo prazo e negativo. A medida de mitigação adotado para este impacto, é realizada através da compensação das cavidades classificadas como de alta relevância.

Os estudos referentes a compensação espeleológica e definição da área de influência serão apresentados na formalização da Licença de Instalação.

11.4. Meio Biótico

A fim de mitigar os impactos causados ao meio biótico pelo empreendimento, os estudos propõem a adoção de medidas mitigadoras e preventivas descritas a seguir.

11.4.1. Remoção e Armazenamento do Solo Superficial

O decapeamento prevê a remoção das camadas superficiais do solo, que serão estocadas para posterior utilização em trabalhos de reabilitação de áreas degradadas. Sempre que possível, será removida a serapilheira junto com a camada superficial do solo.

11.4.2. Programa de Resgate de Flora

Este programa tem como objetivo a coleta de sementes, plântulas e mudas de diferentes espécies pertencentes a vegetação nativa que será suprimida, para a recomposição da vegetação das áreas degradadas. Esses exemplares serão levados para viveiro, onde as mudas são cultivadas e, posteriormente, usadas para a recuperação de áreas. Importante ressaltar que este programa prevê a contemplação das áreas de florestas estacional Semidecidual e das áreas de campos rupestres.

11.4.3. Programa de Recomposição da Flora

Este programa tem caráter de recomposição, que visa reintroduzir as espécies resgatadas da área original e as demais produzidas no viveiro de mudas, com o objetivo de contribuir com a melhoria das condições ambientais de áreas próximas ao empreendimento que se encontrem alteradas.

Será uma medida de caráter compensatório, com prazo de permanência de sua aplicação considerado de longo prazo e que refletirá em benefícios duradouros.

11.4.4. Acompanhamento da Supressão de Vegetação e Manejo de Fauna

O programa de resgate no âmbito do acompanhamento da Supressão de Vegetação e Manejo de Fauna será apresentado na fase da Licença de Instalação e será executado após aprovação pelo Órgão Ambiental.

11.4.5. Programa de Monitoramento da Fauna

O monitoramento da fauna já acontece na AID da mina de Brucutu, nesta situação este programa continuará acontecendo como antes e, terá uma extensão relaciona ao Acompanhamento da Supressão da Vegetação e Manejo de fauna.

12. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

Buscando a regularização do empreendimento ante às intervenções a serem realizadas, o empreendedor propôs medidas ambientais pertinentes.

- Lei Federal nº 11.428/06, que em seu Artigo 17 estabelece que "O corte ou a supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica, autorizados por esta Lei, ficam condicionados à compensação ambiental, na forma da destinação de área equivalente à extensão da área desmatada, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica...".

O empreendedor apresentou proposta para o órgão ambiental e aguarda a resposta oficial.

- Resolução CONAMA nº 369/06, que 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.

O empreendedor apresentou a área proposta para a compensação, esta foi verificada em Vistoria de Campo realizada nos dias 04 e 05 de abril de 2017, a mesma foi considerada adequada e aprovada pelo órgão ambiental competente. O empreendedor vai apresentar a proposta formalmente e será produzido o Termo de Compensação Ambiental, para sua publicação, antes da Licença de Instalação.

- Lei Estadual nº 20.922/13, que em seu Artigo 75 estabelece que: "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.

O empreendedor apresentou proposta para o órgão ambiental e aguarda a resposta oficial.

- Portaria do IEF nº 99/13, que estabelece os procedimentos para análise e cumprimento da compensação florestal estabelecida pelo COPAM.
- Portaria do IEF nº 90/14, que estabelece os procedimentos para o cumprimento da medida compensatória a que se refere o Artigo 75 da Lei Estadual nº 20.922/2013. Em seu Artigo 1º esta Portaria define que: "O processo de compensação florestal a que se refere o art. 75 da Lei Estadual nº 20.922/2013 deverá ser formalizado perante a Gerência de Compensação Ambiental do IEF.

O empreendedor apresentou proposta para o órgão ambiental e aguarda a resposta oficial.

- Portaria do IEF nº 30/15, que revoga a Portaria IEF nº 99/13, que estabelece diretrizes e procedimentos para o cumprimento da compensação ambiental decorrente do corte e da supressão de vegetação nativa pertencente ao bioma Mata Atlântica.

O empreendedor apresentou proposta para o órgão ambiental e aguarda a resposta oficial.

Novamente cabe esclarecer que tais propostas serão verificadas no âmbito de análise da Licença de Instalação, motivo pelo qual não há respostas ainda emitidas sobre tal tema.

13. CONTROLE PROCESSUAL

Em 02 de maio de 2017 foi realizada a 26ª reunião do Grupo de Coordenação de Políticas Públicas de Desenvolvimento Econômico Sustentável, na qual foi apresentado pelo Instituto de Desenvolvimento Integrado de Minas Gerais - INDI para deliberação de prioridade do projeto de ampliação da Mina Brucutu- Cava da Divisa, do empreendedor Vale S.A, conforme §1º do art. 5º da Lei 21.972/2016 e nos termos da DELIBERAÇÃO GCPPDES Nº 1, DE 27 DE MARÇO DE 2017.

Insta mencionar que, conforme a Deliberação GCPPDES 01/17, caberá ao INDI analisar e atribuir a pontuação aos critérios identificados em cada processo e estabelecer a classificação dos empreendimentos e atividades, analisados conforme pontuação alcançada. A análise do INDI deverá ser apresentada em reunião do GCPPDES para deliberação.

Dessa forma, foi considerada a relevância do empreendimento e de acordo com pontuação alcançada nos critérios de avaliação, o mesmo foi aprovado e encaminhado para a análise na Superintendência de Projetos Prioritários- SUPPRI, conforme disposto nas páginas 03 e 04 da Ata lavrada por ocasião da reunião.

Trata-se de análise de pedido de Licença Prévia do empreendimento Vale S/A, nos municípios de São Gonçalo do Rio Abaixo e Barão de Cocais, contemplando as atividades de expansão da Cava Divisa, nova Usina de Beneficiamento a seco, nova Pilha de Disposição de Estéril – PDE da Cava Divisa. Também a realocação das Linhas de Distribuição de Energia da Cemig e de Transmissão da São Bento Mineração.

Há de se informar que o processo encontra-se formalizado e instruído com a documentação listada no FOB nº 0479193/2012 B, constando, dentre outros, a cópia digital, acompanhada de declaração atestando que confere com o original entregue em documento impresso (fls. 40), bem como as declarações de conformidade das Prefeituras Municipais de São Gonçalo do Rio Abaixo/MG e Barão de Cocais /MG, local do empreendimento, nos termos do § 1º do art.10 da Resolução CONAMA nº. 237/1997 (fl.33 e 35).

Conforme definição contida no art.8º da Resolução CONAMA nº 237/1997, a licença prévia é “concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação”.

O empreendimento em questão foi classificado na Classe 6, conforme parâmetros da Deliberação Normativa COPAM nº 74/2004, sendo, portanto, considerado de significativo impacto ambiental.

Dessa forma, em atendimento ao disposto no inciso IV do § 1º do art.225 da Constituição Federal 88 veio o procedimento de licenciamento instruído com EIA/RIMA, ao qual foi dado publicidade pelo empreendedor, nos termos da Deliberação Normativa COPAM nº. 12/1994 e 13/1995 (fl. 41 e 1.036 e 1.102). Pelo órgão ambiental houve publicação no Diário Oficial do Estado de Minas Gerais em 12 de fevereiro de 2014.

Diante da publicidade dada ao EIA/RIMA, foi solicitada pela Prefeitura Municipal de Barão de Cocais /MG (fl.1102) realização de Audiências Públicas, que ocorreram nos dias 06 e 07 de agosto de 2014, nos Municípios de Barão de Cocais e São Gonçalo do Rio Abaixo, conforme demonstra a documentação de fls. 1032.

Os estudos ambientais estão acompanhados das anotações de responsabilidade técnica de seus elaboradores (EIA/ RIMA).

Insta informar que os custos de análise do licenciamento foram quitados, conforme demonstra planilha de custos juntada aos autos.

Expediu-se, pela SUPRAM Leste Mineiro a Certidão Negativa de Débito Ambiental nº 0649840/2017 em 12 de junho de 2017, verificando-se a inexistência de débitos em nome do empreendedor.

Nota-se que o empreendimento intervirá no Bioma Mata Atlântica, em área de vegetação secundária em estágio inicial, médio e avançado de regeneração. Cabe salientar que nesta fase do licenciamento não se faz necessária a anuência do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, de acordo com a Instrução de Serviço SISEMA n°02/2017.

A supressão de vegetação secundária em estágio médio e avançado de regeneração necessária a implantação de atividades minerárias está disciplinada pelo art.32 da Lei Federal nº. 11.428/2006, sujeitando tais empreendimentos à apresentação do EIA/RIMA e à adoção da medida compensatória regulamentada pelo art.26 do Decreto Federal nº. 6.660/2008.

O empreendimento também intervirá em Área de Preservação Permanente – APP, intervenção esta passível de ser autorizada, conforme disposto no art.8º c/c art.3º, VIII, alínea “b” da Lei Federal nº. 12.651, de 25 de maio de 2012 (Novo Código Florestal).

Caracterizado como empreendimento causador de significativo impacto ambiental, com base no EIA/RIMA apresentado, ensejará na incidência da compensação ambiental prevista no art.36 da Lei Federal nº. 9.985/2000 (Lei do SNUC).

Cumpre ressaltar que em decorrência da necessidade de proteção do patrimônio espeleológico, todo empreendimento potencialmente poluidor ou degradador deste patrimônio deve apresentar ao órgão ambiental competente estudos espeleológicos específicos que garantam a manutenção do equilíbrio ecológico e da integridade física das cavernas existentes na área do empreendimento.

É necessária a apresentação de estudos de prospecção espeleológica, caracterização e classificação do grau de relevância das cavernas, atendendo ao Decreto Federal 6.640/2008 e Instrução Normativa MMA nº 02/2009, o que foi observado nos estudos apresentados no processo em questão.

A Resolução CONAMA nº 347/2004, prevê que se houver atividades que causem impactos reversíveis na caverna ou em sua área de influência, o empreendedor deve apresentar estudos de avaliação dos impactos nas cavernas existentes e a definição de área de influência.

Cabe mencionar ainda que caso ocorra supressão de cavernas, deverá ser apresentado proposta de compensação espeleológica, preservando duas cavernas testemunho para cada caverna de alta relevância a ser suprimida. Se não houver na área do empreendimento cavernas com características semelhantes, a compensação ocorrerá nos termos da Instrução Normativa ICMBio nº 01/2017.

Dessa forma, a intervenção em cavidades naturais subterrâneas foi avaliada e descrita no item 5 e 10.2 desse parecer.

Diante de todo o exposto, não havendo óbice, recomendamos o deferimento da Licença Prévia nos termos do parecer único.

Quanto à validade dessa licença, há de se respeitar os empreendimentos listados na Deliberação Normativa COPAM n.º 74/04 de Classe 6, devendo ser observado ainda o art. 2º do Decreto Nº 47.137 DE 24/01/2017, vejamos:

> Art. 2º - O art. 10 do Decreto nº 44.844, de 2008, passa a vigorar com a seguinte redação:

"Art. 10 - As licenças ambientais serão outorgadas com os seguintes prazos máximos de validade:

I - LP: cinco anos;
II -LI: seis anos;
III - LP e LI concomitantes: seis anos;
IV - LO: dez anos;
V - Licenças concomitantes com a LO: dez anos.

Em caso de descumprimento de condicionantes e/ou qualquer alteração, modificação ou ampliação realizada sem comunicação prévia ao órgão ambiental competente, estará o empreendedor sujeito à autuação.

14. CONCLUSÃO

Este Parecer Único visa subsidiar o julgamento do pedido de Licença Prévia (LP) o qual foi elaborado após a apresentação pelo empreendedor de todas as informações necessárias à regularização ambiental para a análise. Para tanto, coube neste caso, à equipe técnica interdisciplinar da SUPPRI, a análise dos estudos ambientais (EIA/RIMA) apresentados, bem como a realização de reuniões, vistorias em campo, e a solicitação de informações complementares pela Superintendência de Projetos Prioritários – SUPPRI.

Cumpridas as etapas acima mencionadas e considerando-se que os programas e as medidas para mitigar os impactos a serem gerados poderão subsidiar a gestão ambiental do empreendimento e, que foram identificados ganhos ambientais significativos, tais como: processamento do minério bruto (ROM) totalmente a seco evitando-se a construção de novas barragens; construção da nova UTM dentro da área da cava evitando-se o impacto sobre novas áreas; disposição do estéril dentro das áreas de cava já exauridas evitando-se a disposição do estéril em novas áreas; realocação da linha de transmissão reduzindo a área de supressão e evitando o impacto em 11 cavidades.

Do ponto de vista socioeconômico foram apresentados impactos mensuráveis, sejam decorrentes das atividades já instaladas, sejam decorrentes das atividades de expansão, de forma que a empresa já desenvolve e propõe a continuidade dos programas e ações visando a mitigação ou a compensação dos efeitos negativos de sua atividade na região. Estes programas e ações terão continuidade, podendo, entretanto, serem adaptados e melhorados para melhor atendimento das necessidades das comunidades locais.

Observa-se que os impactos de ordem socioeconômica são essencialmente positivos. A geração de emprego e o aumento da renda, a oferta de capacitação profissional para a comunidade, o aumento do poder aquisitivo e os seus efeitos sobre o comércio e os serviços, associados à maior arrecadação de impostos diretos e indiretos, royalties da mineração (CFEM), gera uma expectativa positiva da população e dos poderes públicos municipais quanto à dinamização da economia local.

Os Programas de Educação, Vale nas Escolas e Educação Inclusiva, devem ser mantidos. Recomenda-se, entretanto, que os mesmos passem a abordar, de forma mais objetiva e direta, a inserção da atividade minerária na região – tendo como tema, inclusive, a sua inserção no contexto da Reserva da Biosfera Serra do Espinhaço. Neste sentido, sugere-se que a abordagem a ser desenvolvida leve a população a se inserir e a se reconhecer como parte de um ecossistema que pode e deve se desenvolver baseado em suas vocações naturais, históricas, culturais e sociais.

As ações na área de saúde devem ser ampliadas, incluindo a capacitação dos profissionais da saúde municipal para o acompanhamento do programa de monitoramento de doenças respiratórias, dermatológicas e de veiculação hídrica, fortalecendo sua atuação junto à comunidade e ampliando a efetividade do atendimento oferecido nos postos de atendimento, de forma a

proporcionar, à comunidade, maior qualidade de vida. As ações aqui propostas não implicam em grandes investimentos, mas sim o aprimoramento das ações já em curso.

Neste sentido, propõem-se o desenvolvimento de um programa de parceria com as Secretarias de Saúde dos respectivos municípios, visando estabelecer um controle médico mais sistemático e detalhado (por meio de um cadastro específico que permita o registro, a notificação e o acompanhamento e o controle médico) de doenças respiratórias, dermatológicas e de veiculação hídrica.

Deve-se, para tanto, ser estabelecido um marco zero de acompanhamento a partir da eventual Licença de Instalação. Este cadastro permitirá acompanhar toda a evolução do empreendimento em paralelo ao monitoramento da incidência dos casos daqueles que são considerados os principais problemas causados por atividades de mineração junto às comunidades (qualidade do ar e da água).

Ademais, este programa proporcionará condições para que o poder público, juntamente com a empresa (onde couber sua intervenção), possam reorientar suas ações para o melhor atendimento a ser proporcionado à população.

Os eventuais problemas na fase de ampliação, que demandará a contratação de mão de obra temporária, podem ser mitigados com a contratação de trabalhadores residentes na própria região.

Os programas voltados para a Geração de Trabalho e Renda devem ser ampliados, abordando potencialidades locais, de turismo, da produção artesanal e comercialização de produtos regionais. Ressalte-se que a região é conhecida pela produção de mel e a apicultura pode ser uma importante atividade a ser estimulada. Nestes termos, é importante que a empresa, em parceria com o poder público e outras instituições – como SENAC, SENAI, procurem aumentar a empregabilidade da população economicamente ativa do município, não apenas nas atividades da Mina, mas também em outras áreas, como a de serviços e hotelaria – tendo em vista o alto potencial da região para as atividades do turismo rural e ecológico.

Entendemos que por todo o exposto, a equipe interdisciplinar da SUPPRI sugere o **deferimento** desta Licença Ambiental na fase de Licença Prévia, para o empreendimento da Vale S.A (expansão da Cava da Divisa) pelo prazo de 05 (cinco) anos, desde que observadas as condicionantes e programas de automonitoramento listados nos anexos desse Parecer Único, bem como a inclusão/exclusão ou alteração das mesmas pela Câmara Técnica de Mineração – CMI/COPAM.

As orientações descritas em estudos, e as recomendações técnicas e jurídicas descritas neste parecer, tanto em seu corpo principal quanto por meio das condicionantes e programas de automonitoramento listados no Anexo, devem ser integralmente cumpridos. Oportuno advertir ao empreendedor que o descumprimento de todas ou quaisquer condicionantes previstas ao final deste parecer único (Anexos I e II) e qualquer alteração, modificação e ampliação sem a devida e prévia comunicação ao órgão ambiental, tornam o empreendimento em questão passível de autuação.

Cabe esclarecer que a Superintendência de Projetos Prioritários – SUPPRI, não possui responsabilidade técnica e jurídica sobre os estudos ambientais apresentados nesta licença, sendo a elaboração, instalação e operação, assim como a comprovação quanto a eficiência destes de inteira responsabilidade da(s) empresa(s) responsável(is) e/ou seu(s) responsável(is) técnico(s).

Ressalta-se que a Licença Ambiental em apreço não dispensa nem substitui a obtenção, pelo requerente, de outras licenças legalmente exigíveis. Opina-se que a observação acima conste do certificado de licenciamento a ser emitido.

ANEXO I

Condicionantes para a Licença de Licença Prévia - LP do empreendimento Vale S.A.

Processo COPAM: **00022/1995/063/2013**		Classe 6
Empreendedor: Vale S.A.		
Empreendimento: Vale S.A. – Expansão Cava da Divisa		
Município: São Gonçalo do Rio Abaixo e Barão de Cocais		
Referência: CONDICIONANTES DA LP	**PRAZO: 5 anos**	
ITEM	**DESCRIÇÃO**	**PRAZO**
1	Apresentar protocolo junto à Gerência de Compensação Ambiental do Instituto Estadual de Florestas - IEF, da proposta da compensação ambiental, de acordo com a Lei nº. 9.985/00 (SNUC) e Decreto estadual nº. 45.175/09 alterado pelo Decreto nº. 45.629/11 de acordo com os procedimentos estipulados pela Portaria IEF Nº. 55, de 23 de abril de 2012.	Antes da emissão da Licença de Instalação
2	Apresentar proposta de expansão da rede de monitoramento de recursos hídricos, abrangendo a área objeto desse licenciamento.	Na formalização da LI
3	Apresentar o Programa de Monitoramento dos níveis de ruído ambiental, conforme NBR 10.151, considerando a inclusão de um ponto adicional no Distrito de Cocais. As medições devem ser iniciadas antes da implantação do empreendimento, a fim de obter dados comparativos dos níveis de ruído antes e após a expansão.	60 dias após a obtenção da LP
4	Executar o Programa de Monitoramento dos níveis de ruído após a aprovação do órgão ambiental competente com periodicidade mensal e apresentação de relatórios semestrais.	Após aprovação e durante a vigência da licença
5	Apresentar Programa de Avaliação da Qualidade do Ar, considerando a inclusão do parâmetro partículas inaláveis – PM10 na EMMA 11 no distrito Cocais.	60 dias após a obtenção da LP
6	Executar o Programa de Monitoramento da qualidade do ar após a aprovação do órgão ambiental competente com periodicidade mensal e apresentação de relatórios semestrais. (Anexo II)	Após aprovação e durante a vigência da licença
7	Apresentar plano de impacto visual da mina em relação às cidades de São Gonçalo do Rio Abaixo, Barão de Cocais e distrito de Cocais, demonstrando o estado atual e a condição futura.	60 dias após a obtenção da LP
8	Apresentar proposta de Programa de Educação Ambiental readequada, de forma a atender as recomendações do presente parecer e de acordo com as novas orientações da DN 241/2017.	Apresentar a proposta 60 dias após obtenção da LP.

9	Apresentar comprovação do cadastro, no banco de dados do CANIE, das cavidades presentes na área do empreendimento.	Até 90 dias após a concessão da licença.
10	Apresentar estudo de definição da área de influência das cavidades inseridas na ADA do empreendimento.	Na formalização da LI
11	Apresentar proposta de monitoramento de quirópteros para as cavidades, com o objetivo de inventariar as espécies que ocorrem na área e identificar o uso do espaço pelos quirópteros	Até 180 dias após a concessão da licença.
12	Executar o programa de monitoramento de quirópteros após a aprovação da proposta pelo órgão ambiental.	Após a aprovação pelo órgão ambiental e durante a vigência da licença.
13	Apresentar proposta de monitoramento fotográfico, da integridade física e bioespeleológico das cavidades naturais subterrâneas.	Até 180 dias após a concessão da licença.
14	Executar o programa de monitoramento fotográfico, da integridade física e bioespeleológico das cavidades naturais subterrâneas, após a aprovação pelo órgão ambiental.	Após a aprovação pelo órgão ambiental e durante a vigência da licença.
15	Disponibilizar o conteúdo integral dos estudos espeleológicos desenvolvidos no empreendimento à comunidade espeleológica. A disponibilização poderá ser realizada por meio de sítios eletrônicos, publicação em revistas associadas a temática espeleológica ou periódicos científicos.	Apresentar em até 180 dias o comprovante de disponibilização.

ANEXO II
PROGRAMA DE AUTOMONITORAMENTO
Expansão da Cava da Divisa – Mina de Brucutu
P.A. COPAM Nº 00022/1995/063/2013

1. Qualidade do Ar

Local de Amostragem	Parâmetro	Frequência
EMMA 03 na UC Reserva Ambiental Peti; EMMA 11 no distrito de Cocais; EMMA 02 em São Gonçalo do Rio Abaixo;	Partículas Totais em Suspensão – PTS. Partículas inaláveis – PM10	Mensal Início: até 30 dias.

Enviar **relatório trimestralmente** com os resultados mensais de monitoramento da qualidade do ar à SUPPRI. Os resultados apresentados nos laudos deverão ser expressos nas mesmas unidades previstas na Resolução CONAMA 03/1990. Nos resultados das análises realizadas, a empresa deverá observar os comandos contidos na DN COPAM n° 165/2011.

Relatórios: enviar os resultados das amostragens efetuadas acompanhadas pelas respectivas planilhas de campo e de laboratório, bem como a dos certificados de calibração do equipamento de amostragem. O relatório deverá conter a identificação, registro profissional, anotação de responsabilidade técnica quitada e a assinatura do responsável pelas amostragens e pela elaboração do relatório.

Método de amostragem: normas ABNT, CETESB ou *Environmental Protection Agency* – EPA.

2. Ruído Ambiental

Local de Amostragem	Parâmetro	Frequência
Ponto 18, denominado Peti; Distrito de Cocais.	Nível de pressão sonora em dB(A); Nível máximo (Lmáx), Nível Estático Máximo (L10), Nível Estático Mínimo (L90); Nível Estático Médio (L50); Nível Estático (LMín); Nível Contínuo Equivalente (LAeq).	Mensal Início: até 30 dias.

Enviar **relatório trimestralmente** com os resultados mensais de monitoramento dos parâmetros indicados à SUPPRI. Os resultados apresentados nos laudos deverão ser expressos nas mesmas unidades previstas na NBR 10.151. Nos resultados das análises realizadas, a empresa deverá observar os comandos contidos na DN COPAM n° 165/2011.

Relatórios: enviar os resultados das amostragens efetuadas acompanhadas pelas respectivas planilhas de campo e de laboratório, bem como dos certificados de calibração do equipamento de amostragem. O relatório deverá conter a identificação, registro profissional, anotação de responsabilidade técnica quitada e a assinatura do responsável pelas amostragens e pela elaboração do relatório. **Método de amostragem:** normas ABNT, CETESB ou *Environmental Protection Agency* – EPA.