



PARECER ÚNICO Nº 137/2018 - Protocolo SIAM			
INDEXADO AO PROCESSO: Licenciamento Ambiental	PA COPAM: 24462/2009/001/2010	SITUAÇÃO: Sugestão pelo Deferimento	
FASE DO LICENCIAMENTO: Licença Prèvia, de Instalação e de Operação Concomitantes – LP+LI+LO		VALIDADE DA LICENÇA: 10 anos	
PROCESSOS VINCULADOS CONCLUÍDOS: Outorga: Nº. 4628/2010 AIA: Nº. 01775/2010 Reserva Legal:		SITUAÇÃO: Concluída Autorizada Averbada	
EMPREENDER: Mineração Ferro Puro Ltda.	CNPJ: 09.605.503/0001-65		
EMPREENDIMENTO: Mineração Ferro Puro Ltda.	CNPJ: 09.605.503/0001-65		
MUNICÍPIO: Santa Bárbara	ZONA: Rural		
COORDENADAS GEOGRÁFICA (DATUM): SAD69	Y 7.775.357	X 641.014	
LOCALIZADO EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO: <input type="checkbox"/> INTEGRAL <input checked="" type="checkbox"/> ZONA DE AMORTECIMENTO <input checked="" type="checkbox"/> USO SUSTENTÁVEL <input type="checkbox"/> NÃO			
NOME: APA Sul RMBH e Parque Nacional Serra do Gandarela			
BACIA FEDERAL: Rio São Francisco	BACIA ESTADUAL: Rio das Velhas		
CÓDIGO: A-02-04-6 A-02-07-0 A-05-02-9 A-05-04-5	ATIVIDADE OBJETO DO LICENCIAMENTO (DN COPAM 74/04): Lavra a céu aberto com tratamento a úmido – minério de ferro Lavra a céu aberto sem tratamento – minerais não metálicos (ocre) Obras de Infraestrutura (pátios de resíduos e produtos e oficinas) Pilhas de rejeito/estéril	CLASSE 3	
CONSULTORIA/RESPONSÁVEL TÉCNICO: Geomil - Serviços de Mineração Ltda./José Domingos Pereira	REGISTRO: CREA nº 21.611/D		
RELATÓRIO DE VISTORIA: 1575/2010	DATA: 19/07/2013		
RELATÓRIO DE VISTORIA: 124140/2013	DATA: 24/05/2013		
RELATÓRIO DE VISTORIA: 76924/2014	DATA: 24/04/2014		
RELATÓRIO DE VISTORIA: 111531/2018	DATA: 16/03/2018		
EQUIPE INTERDISCIPLINAR		MATRÍCULA	ASSINATURA
Igor Rodrigues Costa Porto – Analista Ambiental (Gestor)	1.206003-4		
Davi Figueiredo Candiani – Analista Ambiental	Matricula 4912		
Michele Alcici Sarsur - Analista Ambiental	1.197.267-6		
Maria Luisa R. T. Baptista – Gestora Ambiental (Jurídico)	1.363.981-0		
Rafael Batista Gontijo – Analista Ambiental	1.369.266-0		
De acordo: Lília Aparecida de Castro - Diretora Regional de Regularização Ambiental	1.312.408-6		
De acordo: Philipe Jacob de Castro Sales - Diretor Regional de Controle Processual	1.365.439-4		



1. Introdução

A Mineração Ferro Puro Ltda. formalizou junto a esta Superintendência, em 20/04/2010, requerimento de licença prévia concomitante com licença de instalação (LP+LI) para exploração e beneficiamento do minério de ferro e ocre, DNPM 9608/1942, localizada no Município de Santa Bárbara, projeto denominado Vigário da Vara.

As estruturas de unidade de apoio, pátios de produtos e pilha de estéril também estão incluídas neste requerimento.

Em 08 junho de 2010 foi realizada audiência pública no Município de Santa Bárbara.

Em dezembro de 2010 o empreendedor obteve Termo de Autorização da APA Sul RMBH Nº. 67/2010, em virtude de sua localização dentro dos limites da Unidade de Conservação.

Em relação ao IPHAN, o diagnóstico intervencional e a prospecção arqueológica já foram realizados no empreendimento e devidamente aprovados pelo IPHAN (ofício GAB/IPHAN/ Nº. 0279/2013).

Inicialmente, o processo foi orientado para apresentação de Relatório de Controle Ambiental (RCA) e Plano de Controle para subsidiar o pedido da licença (FOBI Nº. R310891/2009).

Em novembro de 2010 a análise do processo em questão foi suspensa por determinação do Secretário de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (MEMO Gab/SE MAD/SISEMA Nº 783/2010). Tal fato ocorreu em função da proposta de criação do Parque Nacional Serra do Gandarela, feita pelo ICMBIO. De acordo com a primeira proposta, toda a área do empreendimento seria incorporada pelo projeto do Parque.

Durante o ano de 2011 foram realizadas diversas reuniões entre mineradores, ICMBIO e SEMAD, visando resolver o impasse entre a proposta de criação do Parque e a permanência ou instalação de empreendimentos minerários na região do Gandarela.

Em agosto de 2012 foi enviado o memorando Gab/SEMAD/SISEMA Nº113/2012, pela retomada da análise do processo do empreendimento Mineração Ferro Puro Ltda.

No referido documento é apontada a existência de consenso entre os participantes do Grupo de Trabalho criado pela Resolução SEMAD nº. 1324, de 30 de junho de 2011, em especial o ICMBio, quanto ao ajuste da proposta técnica de criação da Unidade de Conservação Federal e a delimitação que exclui a área pretendida para a instalação e operação do projeto denominado "Vigário da Vara".

Considerando o retorno da análise do processo, solicitou-se ao empreendedor a apresentação de análise de relevância das cavidades inseridas sob influência do projeto. Em março de 2013 foram apresentados os estudos espeleológicos das cavidades naturais subterrâneas inseridas na Área Diretamente Afetada – ADA e no entorno do projeto em análise. O empreendimento foi orientado a apresentar Estudo de Impacto Ambiental – EIA e Relatório de Impacto Ambiental – RIMA em substituição ao RCA já protocolado. Em maio de 2013 o empreendedor apresentou o referido EIA/RIMA. Após análise dos estudos, foram encaminhadas informações complementares, sendo respondidas satisfatoriamente ao longo da análise.



Em setembro de 2013 foi solicitada a realização de audiência pública no prazo legal do edital de convocação, publicado em 30 de maio de 2013.

Em 24 de outubro de 2013 foi enviado o ofício Nº 288/2013/SECEX/MMA, pelo Secretário Executivo do Ministério do Meio Ambiente ao Secretário do Meio Ambiente de Minas Gerais, informando que a área do empreendimento em questão encontrava-se integralmente dentro dos limites propostos pelo MMA para a Criação do Parque Nacional da Serra do Gandarela.

Em 29 outubro 2013 foi realizada nova audiência pública no Município de Santa Bárbara.

Em 10 janeiro de 2014 foi encaminhando o ofício Nº 043/2014/MMA, do Ministro do Meio Ambiente para o Governador do Estado de Minas Gerais, informando que haviam sido realizados ajustes na proposta de criação do Parque Nacional, após avaliação dos técnicos do MMA, e que *“o desenho atual a que chegamos depois das alterações efetivadas em dezembro atende o que nos foi pleiteado pela Secretaria de Meio Ambiente do Estado e viabiliza o empreendimento...”*.

Em 14 de outubro de 2014 foi publicada no Diário Oficial da União a Criação do Parque Nacional da Serra do Gandarela, excluindo a maior parte da área objeto do licenciamento em questão.

Em abril de 2014 foi solicitada ao empreendedor a apresentação da proposta de compensação da mata atlântica. Em 2018 foi apresentada nova proposta de compensação da mata atlântica que foi avaliada e aprovada pelo CPB em agosto de 2018.

Em novembro de 2014 foram apresentadas modificações no projeto em decorrência da criação do Parna Gandarela.

Em janeiro de 2017 foi emitida Autorização para Licenciamento Ambiental (Autorização Nº 09/2015 retificação Nº 01) pelo ICMBIO pela instalação do empreendimento no entorno do Parque Nacional da Serra do Gandarela.

Em abril de 2017, o empreendedor manifestou interesse para continuidade do processo na modalidade já formalizada, ou seja, nos parâmetros da DN 74/04.

Em 28 de fevereiro de 2018, foi publicado no Diário Oficial o Ato nº 005/2018, que determinou, nos termos dos incisos VIII do art. 6º, do Decreto 46.953, de 23 de fevereiro de 2016, o deslocamento da competência para análise e decisão do processo administrativo PA COPAM nº 24462/2009/001/2010, da Supram LM para a Supram CM, com os fundamentos lá expostos.

A análise técnica se pautou nas informações apresentadas no Estudo de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, no Plano de Controle Ambiental – PCA, bem como nas verificações em vistoria ao empreendimento realizadas nos dias 19/07/2010 (Auto de Fiscalização Nº 1575/2010), 23/05/2013 e 24/05/2013 (Auto de Fiscalização Nº 124140/2013), e 24/04/2014 e 25/04/2014 (Auto de Fiscalização Nº 76924/2014), bem como na análise de diversas informações complementares que foram apresentadas entre maio de 2013 e dezembro de 2018.

LOCALIZAÇÃO

O acesso à área pode ser feito partindo-se de Belo Horizonte até a cidade de Rio Acima, passando por Nova Lima, em um percurso de 32 km. A partir de Rio Acima, toma-se uma estrada de terra no sentido de Santa Bárbara, atingindo-se a área após um percurso de 22 km. A seguir, imagem demonstrando a localização do empreendimento.



2. Caracterização do Empreendimento

As principais atividades da Mineração Ferro Puro Ltda. serão a lavra de minério de ferro e ocre, a serem desenvolvidas a céu aberto, incluindo também o processo de tratamento a úmido do minério de ferro, decantação e desaguamento de rejeito, com tratamento que inclui britagem, classificação granulométrica com peneiras, concentração através de concentradores magnéticos, jigues e hidrociclos.

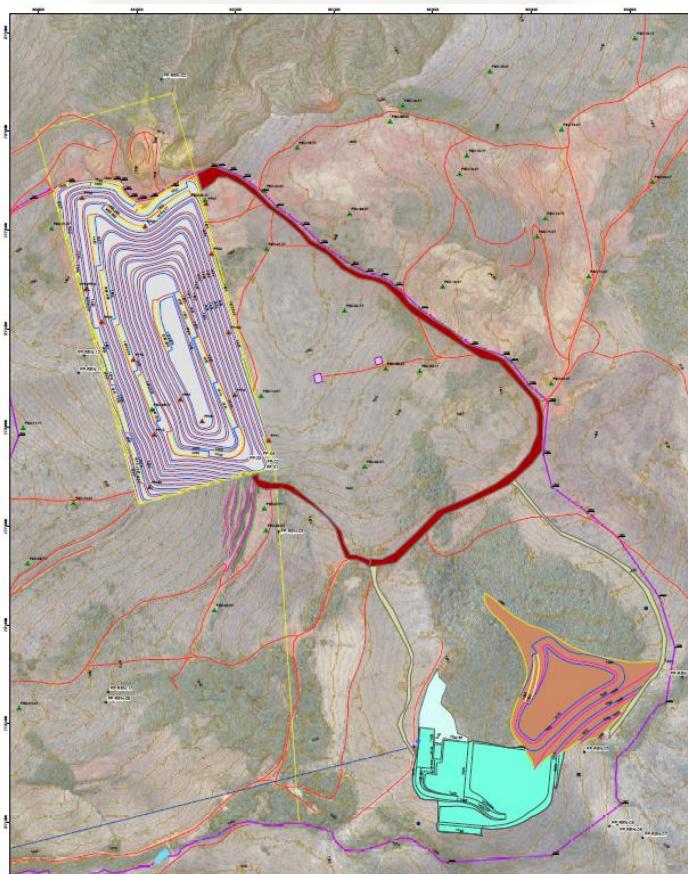


Figura 1: Plano Diretor atual do projeto, após a criação do PARNA Gandarela.

O empreendimento no contexto do Parque Nacional Serra do Gandarela

O pedido de análise do requerimento do projeto iniciou-se em abril de 2010. Trata-se de empreendimento de extração de minério de ferro e ocre na região do Gandarela. Em 2010 foi enviado à SEMAD ofício do ICMBIO comunicando o início do processo de criação de uma Unidade de Conservação Federal na região do Gandarela. Diante disso, em novembro de 2010 (ofício 2101/2010/SUPRAMCM/SEMAD/SISEMA), o empreendedor foi comunicado de que o processo de licenciamento ambiental teria sua análise sobreposta.

O retorno da análise do processo ocorreu somente em agosto de 2012, após o avanço das discussões do grupo de trabalho - GT2 - que foi criado pela SEMAD para debater o assunto. O



Secretário do Meio Ambiente enviou o MEMO Nº 113/Gab/SEMAD/SISEMA, orientando a continuidade da análise do processo e cancelando seu sobrerestamento.

Em 10 janeiro de 2014 foi encaminhando o ofício Nº 043/2014/MMA, do Ministro do Meio Ambiente para o Governador do Estado de Minas Gerais, informando que haviam sido realizados ajustes na proposta de criação do Parque Nacional, após avaliação dos técnicos do MMA, e que *“o desenho atual a que chegamos depois das alterações efetivadas em dezembro atende o que nos foi pleiteado pela Secretaria de Meio Ambiente do Estado e viabiliza o empreendimento...”*.

A criação efetiva da Unidade de Conservação Federal só foi consolidada oficialmente em 14 de outubro de 2014, através da publicação, no Diário Oficial da União, do Decreto S/N que criou o Parque Nacional da Serra do Gandarela, com área em torno de 31.270,83 hectares, conforme informações disponíveis no site do ICMBIO (<http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/unidades-de-conservacao/biomas-brasileiros/mata-atlantica/unidades-de-conservacao-mata-atlantica/5074-parna-da-serra-do-gandarela.html?highlight=WJnYW5kYXJlbGEiXQ==>).

Em novembro de 2014 o empreendedor apresentou uma complementação dos estudos de impacto ambiental, descrevendo os ajustes que foram necessários para que o plano diretor do projeto ficasse completamente fora da área do Parque Nacional. Sendo assim, será apresentada apenas a caracterização final do empreendimento com base no plano diretor apresentado, após a criação do PARNA Gandarela.

Estruturas

O objeto deste licenciamento ambiental é a lavra de minério de ferro e ocre, a ser desenvolvida a céu aberto, projetada com bancadas regulares sucessivas e descendentes, com produção de minério bruto (ROM) de até 300.000 toneladas/ano; incluindo o processo de tratamento a úmido do minério de ferro, decantação e desaguamento de rejeito, com tratamento que inclui britagem, classificação granulométrica com peneiras, concentração através de concentradores magnéticos, jigues e hidrociclones.

A lavra será desenvolvida com o ataque em frentes de minério diferentes, até atingir uma única cava de lavra abrangendo toda a extensão da área da Concessão de Lavra;

O empreendimento objeto do presente estudo compreende a lavra a céu aberto do minério de ferro e ocre.

O ocre será lavrado e transportado em seu estado bruto para a indústria da empresa MORGAN, sem nenhum tipo de tratamento na mina.

O minério de ferro será beneficiado a úmido, com o desaguamento dos rejeitos em baias de secagem para a sua disposição final em pilha ascendente, juntamente com o material estéril produzido na mina (pilha de estéril/rejeito).

O empreendimento dependerá da implantação de toda a infraestrutura de apoio, compreendendo, basicamente:

- uma usina de tratamento de minério, dotada de equipamentos para britagem, classificação granulométrica e concentração;
- sistema de baias para o desaguamento dos rejeitos;
- construção de pilha de estéril/rejeito;



- instalações civis de apoio, tais como oficina, almoxarifado, cozinha-refeitório, paióis de explosivos, além da necessidade de uma pequena adequação do acesso local para o transporte do minério da mina para a unidade de tratamento.

A área já conta com estradas de acessos, tanto para a área de lavra quanto para a área de apoio, da unidade de tratamento e pilha de estéril/rejeito.

• Lavra ocre

A lavra do ocre será feita a céu aberto sem tratamento, e será em conjunto com a lavra de minério de ferro, fazendo parte da área de lavra já projetada. Ressalta-se que não haverá nenhum tipo de tratamento deste mineral na área da mineração, sendo o mesmo transportado em estado bruto para a indústria da empresa MORGAN, no Município de Rio Acima.

• Lavra ferro

A operação da mina operará de forma tradicional. A lavra de minério de ferro será feita a céu aberto através de bancadas regulares sucessivas descendentes, com bancos de 10 m de altura e taludes sub-verticais, quando em trabalho, intermediados com praças com largura mínima de 15 metros. Os taludes serão chanfrados para 56° (1,5V: 1,0 H), quando em posição final, e as praças de serviço serão transformadas em bermas de segurança, com largura mínima de 6 metros. A cota mínima a ser atingida pela cava será de 1380 m, e a cota máxima, de 1530 metros.

Inicialmente estava prevista a lavra em toda a poligonal de 22,56 hectares (DNPM Nº9608/1942). Entretanto, com a criação do PARNA Gandarela, foi necessária a redução da área da lavra para 16,40 hectares, pois o limite norte da ADA do empreendimento estava dentro dos limites do Parque.

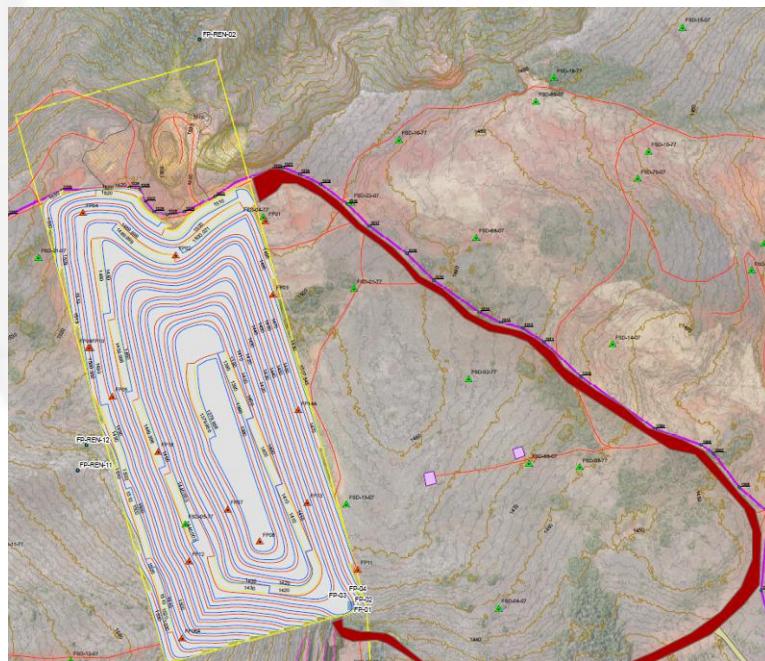


Figura 2: a área da poligonal minerária em relação ao limites do PARNA Gandarela

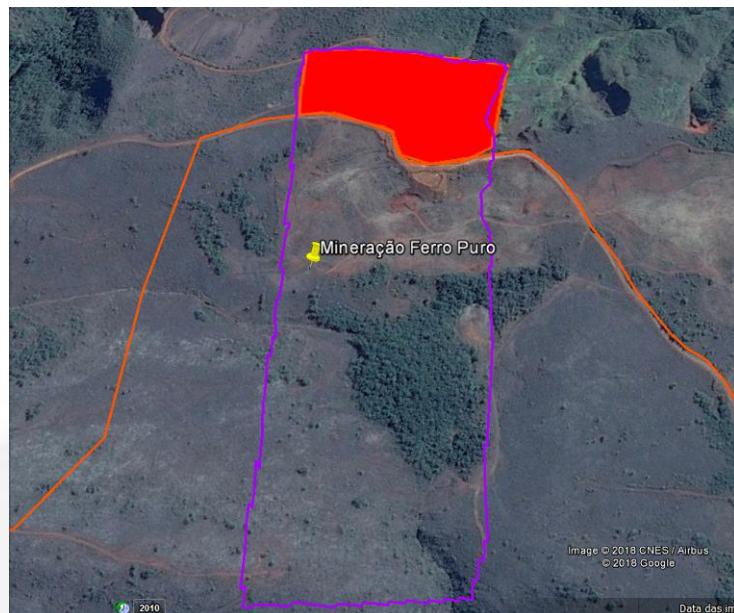


Figura 3 Em destaque (vermelho) parte da poligonal minerária que foi excluída do licenciamento em decorrência da criação do PARNA Gandarela. Em laranja os limites da UC.

O desmonte do minério e estéril ocorrerá de forma mecanizada, através de caçamba de escavadeira de porte médio, que, em operações simultâneas, carregarão o caminhão basculante, também de porte médio, com capacidade para até 23 toneladas, para o transporte do minério, para a instalação de beneficiamento e do estéril para a sua disposição final na pilha de estéril/rejeito. Cabe ressaltar que apenas algumas passagens do minério mais endurecidas serão desmontadas com o emprego de explosivos. Assim, este minério/estéril, após desmontado pela detonação, será também removido pelo conjunto escavadeira / caminhão basculante.

Após o processo de desmonte, o minério, alimentado nas instalações, será submetido a operações de britagem, classificação granulométrica e concentração, resultando nos produtos finais comercializáveis e o rejeito.

Em relação aos rejeitos oriundos do processo, serão direcionados para as baias de decantação / desaguamento, onde serão sedimentados e revolvidos por escavadeira. Quando apresentarem condições adequadas de umidade, serão carregados nos caminhões e transportados até a pilha, onde serão depositados juntamente com o estéril, formando, assim, uma pilha de co-disposição. A água retornará relativamente limpa para reutilização no processo (círculo fechado).

A relação estéril/minério considerada no projeto de lavra é de 1/5 e, para a lavra de um total bruto de 300.000 t/ano, será produzido um total de 60.000 t/ano de estéril. A recuperação esperada no tratamento é da ordem de 75%.



Material	t / Hora	t / Dia	t / Mês	t / Ano
Total Lavrado	28,4	1.136	25.000	300.000
Estéril (t)	28,4	227	5.000	60.000
Minério Bruto (ROM) (t)	142,05	1.136,4	25.000	240.000
Granulado (t)	39,77	318,18	7.000	84.000
Sinter feed (t)	45,45	363,63	8.000	96.000
Rejeito (t)	28,4	227	5.000	60.000

Quadro 2.4 Quadro geral de produção, em toneladas, prevista para o empreendimento.

• Beneficiamento do minério de ferro

O beneficiamento do minério de ferro será um processo completo, porém, de pequeno porte. Como será um tratamento a úmido, a água necessária para este processo será captada em poços tubulares profundos a serem escavados na área do empreendimento.

Ao britar e peneirar o minério de ferro dos tipos canga e itabirito chapinha, predominantes nesta jazida, a fração grosseira sai, predominantemente, com hematita, enriquecendo o material em ferro. Por outro lado, os finos encerram a porção mais silicosa.

Assim, pretende-se gerar os seguintes produtos finais:

- granulados, acima de $\frac{1}{4}$ " (denominados de: NPO - Natural Pellet Ore; e Hematitinha – como é chamado o granulado mais fino); e
- sinter feed, entre $\frac{1}{4}$ " e 0,15 mm.

Estruturas de apoio:

A configuração da área de apoio / beneficiamento foi também ajustada considerando os desníveis necessários entre os equipamentos. Esta área terá um total de 4,67 ha, aumentando-se a área originalmente proposta, de 3,11 ha, visando não incidir em terreno vegetado, excluindo-se do layout 1,68 ha que impactaria remanescente de mata estacional, conforme apresentado na figura anterior.

Pilhas de estéril/rejeito

É prevista a disposição do estéril e rejeito em uma mesma pilha, com o estéril na parte de baixo, à jusante e de fora, e o rejeito nas partes mais elevadas, à montante e por dentro, para se conseguir melhores condições de estabilidade.

Inicialmente serão dispostos em separado. O estéril será gerado de maneira prioritária, inclusive para preparar as frentes de lavra, servindo para formar o denominado maciço de partida da pilha.

Esta pilha será desenvolvida sob a forma de bancadas ascendentes, com altura individual máxima de banco de 10 metros e inclinação de talude igual ao ângulo de repouso do material, algo da ordem de 34° (1,5H : 1,0 V).

Segue abaixo a previsão de quantitativos da geração de estéril/rejeito do empreendimento Ferro Puro:



Material	Massa (t/ano)	Densidade (t/m ³)	Volume (m ³ /ano)
Estéril	60.000	2,5	24.000
Rejeito	60.000	2,0	24.000
Total	120.000	-	48.000

Figura 4: previsão de quantitativos da geração de estéril/rejeito do empreendimento Ferro Puro.

A pilha de estéril / rejeito foi ajustada para a topografia de detalhe, o que resultou em modificações mínimas de sua geometria, passando a contar com a área de 4,98 ha (contra 5,0 ha originalmente proposto), cota máxima de 1.400 m e cota mínima de 1.360 m. A capacidade de armazenamento da pilha é da ordem de volume de 636.500 m³. Ressalta-se que este volume será suficiente para comportar a demanda por, aproximadamente, 13 anos.

Inicialmente, é importante esclarecer que a Mineração Ferro Puro Ltda. desenvolverá trabalhos de lavra integralmente sobre a formação ferrífera, não demandando a remoção de estéril franco (material sem conteúdo metálico) para liberação de minérios. Desta maneira, constituem estéreis aqueles materiais com conteúdo metálico baixo dos teores de corte e materiais cujas características físicas (principalmente compacidade) não permitam seu aproveitamento. Tipicamente estes materiais com essas características podem ser alimentados na ITM na proporção de 10% da massa alimentada. Considerando estas características, a geração de estéril será mínima, especialmente nos anos iniciais. Os trabalhos mais recentes de modelamento da jazida e sequenciamento preveem uma taxa de geração máxima de estéril da ordem de 30.000 t/ano.

No que se refere ao rejeito, também é importante ressaltar que a empresa conta com quantitativos bastante expressivos de hematitas em sua reserva, os quais serão priorizados nos primeiros anos de trabalho. Com efeito, a geração inicial de rejeitos será muito reduzida, com expectativa de geração inicial também da ordem de 30.000 t/ano. A partir do ano 5 considerou-se a necessidade de aproveitamento de uma maior quantidade de itabiritos, o que deverá elevar esta taxa de geração para cerca de 60.000 t/ano.

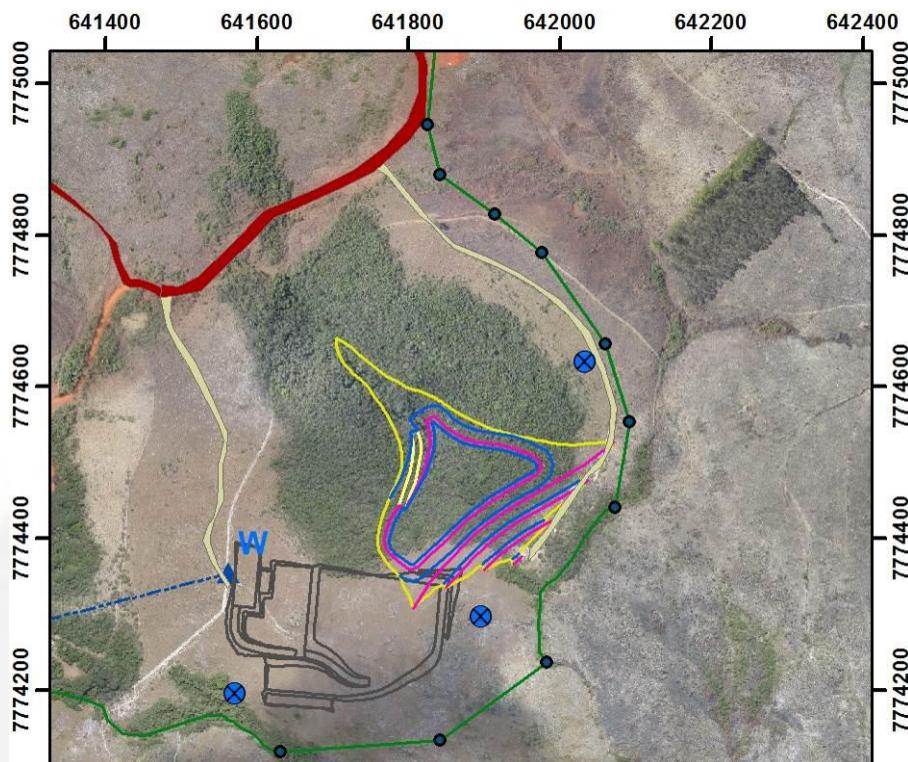


Figura 5: Localização da pilha de estéril (entorno de amarelo)

Diques de proteção

Em relação aos diques de proteção, conforme informações apresentadas nos estudos, serão obras de pequeno porte, altura máxima de 5 metros, com suas bacias sendo desassoreadas quando houver saturação de 50% de suas capacidades, via escavadeira / caminhão, com os sólidos sendo dispostos na pilha de estéril / rejeito.

Esses diques são de fundamental importância para a proteção das águas pluviais oriundas das partes trabalhadas da mina, bem como a retenção de sólidos carreados, principalmente, por essas águas.

Baias de Decantação

O projeto de exploração do minério de ferro em análise, apesar da previsão do tratamento à úmido, não prevê a implantação de barragem de rejeito. Em dezembro de 2018 foi apresentado o projeto para implantação das baias de decantação que estão previstas para serem implantadas no empreendimento. Desta maneira, está contemplado no plano diretor a implantação de 02 baias de secagem de rejeitos, no qual prevê-se que o rejeito ficará com a umidade com cerca de 25%, e uma terceira baia para clarificação da água. As baias estarão dispostas uma ao lado da outra com declive, entre baias, de 3%, para que a água drenada das duas baias de secagem siga, por gravidade, para a baia de clarificação (terceira baia). A água será conduzida por um sistema de captação da água em flauta, conectadas por manilhas com 80 cm de diâmetro. Após a retirada do rejeito das baias este será armazenado temporariamente na lateral das baias, no pátio do beneficiamento, até que atinja umidade inferior a 18% (idealmente abaixo de 15%), sendo carregado em caminhões e disposto, com o controle necessário, em pilha de estéril / rejeito. Trata-se de operação usual em



empreendimento similares e que mostra grande eficiência na perda de água dos rejeitos, ajustando eventuais ineficiências da secagem em baías. A disposição conjunta do estéril e rejeito em uma mesma pilha, será feita de maneira a obter um maciço com melhores condições de estabilidade e para evitar a necessidade de implantação de barragens de rejeito. O conceito a ser implantado será a construção de anteparos frontais com estéril, construindo-se bancos com 5 m de altura e 14 m de largura na crista, preenchendo o interior da bacia formada com rejeitos. O preenchimento dos rejeitos ocorrerá em berços formados com a construção de maciços de estéril internos. Testes com os materiais serão realizados quando for iniciada a operação da mina e a produção de rejeito, bem como a cada 100.000 t de rejeitos geradas, com o objetivo de avaliar continuamente as melhores condições de segurança para operação da pilha e das técnicas de secagem em baia.

As baías de rejeito terão capacidade de 2.300 m³ sendo inclinadas, internamente, em 1%, no sentido contrário ao do lançamento do rejeito, aumentando a eficiência de retenção de sólidos. A baia de clarificação terá 3.100 m³ e será utilizada para limpeza final da água e reutilização no processo produtivo. Com a utilização destas baías pretende-se desidratar os rejeitos a uma taxa de, no mínimo, 80% de sólidos, atingindo umidade de, no máximo, 25% [w = 1/%sol - 1]. Com estas características, os rejeitos poderão ser empilhados, evitando a necessidade de utilização de barragens de acumulação. Para o transporte para a pilha de rejeito prevê-se uma umidade máxima de 18% e uma umidade meta de 15%, a ser atingida pela desidratação nos rejeitos no pátio da baia. A água clarificada na baia 03 será retomada para reutilização no processo, minimizando asperdas e utilização de água nova.

Parâmetro		Valor
Taludes de corte	Altura máxima da bancada	10 m
	Ângulo de face	1H:1V ou 45°
	Berma	4 m
Talude de aterro	Altura máxima da bancada	10 m
	Ângulo de face	1,5H : 1V ou 34°
	Berma	5 m
Baías de secagem	Pista de acesso – Mão Única ¹	8 m
	Pista de acesso – Mão Dupla	12 m
	Dimensões das baías secagem	80 m x 14 m x 3 m
	Dimensões da baia de clarificação	80 m x 14 m x 4 m
	Rampa máxima	12%
Elevações	Cota máxima	1.395,0 m
	Cota mínima	1.380,5 m
	Cota platô – média	1395 m
	Declividade Platô	2%
Área	Área total ocupada	13.060 m ²

Quadro 1 Dados geotécnicos das Baías de Decantação

As baías estarão localizadas dentro da ADA prevista para implantação da UTM, conforme figura abaixo.

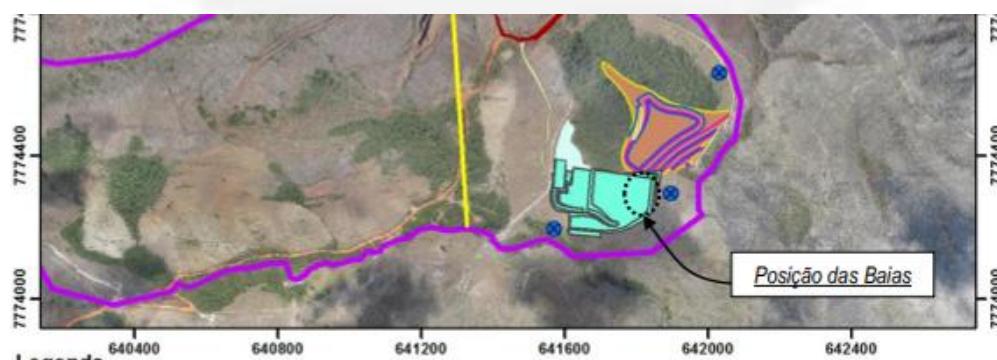


Figura 6 Localização das baías dentro da ADA da UTM



De acordo com estudo apresentado, considerando a baia de secagem e a geração considerada, os tempos adotados no presente projeto contam com um fator de segurança igual a 2, suficiente para suportar variações das simulações e parâmetros ora apresentados.

PLANO DE INSTRUMENTAÇÃO

O programa de monitoramento geotécnico prevê a instalação de instrumentos, que permitam acompanhar: o desenvolvimento de pressões neutras na fundação e no maciço compactado da baia; • A vazão do sistema de drenagem interna das baias. Deverão ser instalados 5 piezômetros tipo Casagrande, totalizando 85 m de perfuração, nas posições indicadas abaixo:

Tabela 1
Pontos que serão implantados os piezômetros

Instrumento	E	N	Z	Profundidade
PZ-01	641755	7774350	1395	15
PZ-02a	641840	7774335	1395	15
PZ-02a	641840	7774337	1395	25
PZ-03	641838	7774308	1395	15
PZ-04	641835	7774270	1395	15

Edificações de apoio

Nesta fase, o empreendimento contará com as seguintes estruturas de apoio:

- Escritório;
- Oficina eletro / mecânica, posto de armazenamento / abastecimento de combustível e almoxarifado;
- Cozinha / refeitório;
- Vestiário;
- Balança, sala de expedição e guarita de controle de acesso à mina;
- Paióis para armazenamento de explosivos e detonadores.

Estradas de acesso

As estradas já existentes no local serão utilizadas para os acessos internos da mina, possibilitando o transporte entre a mina e a unidade de tratamento de minérios, não sendo necessária, assim, a abertura de novos acessos, devendo ser feitas, apenas, pequenas melhorias nas estradas existentes, para evitar acidentes. O transporte externo será realizado pela estrada municipal que faz a ligação do Município de Santa Bárbara com o Município de Itabirito, pela qual será feito o escoamento da produção, com acesso para a Rodovia dos Inconfidentes e BR-040. Os acessos continuam com a concepção de utilização dos acessos existentes, evitando, assim, intervenções sobre áreas preservadas.

Destaca-se que de acordo com o Ofício nº 43/2014/GM/MMA, encaminhado pelo Ministério do Meio Ambiente ao Governo do Estado de Minas Gerais, tanto a utilização das estradas de acesso quanto as obras de melhoria são autorizadas dentro do Parna Gandarela. No âmbito da análise da autorização para licenciamento ambiental no entorno do Parna Gandarela, foi apresentada alternativa locacional para que não sejam utilizadas as estradas internas do Parque.

Em primeiro lugar, a alternativa de acesso à utilização da estrada fora do PNSG demanda a construção de um novo trecho de acesso com 1,8 km, obra naturalmente passível de impactos.



Neste caso, estes impactos são consideravelmente relevantes, em especial em função da topografia movimentada e do estágio de preservação das áreas necessárias para construção do acesso.

Conforme pode ser observado, para construção desse acesso e de suas obras complementares (drenagens e bota-fora) é necessário impactar 7,8 ha de áreas preservadas, sendo 1,40 ha de matas e 6,40 de campos. Resultado também da topografia desfavorável é a necessidade de movimentação de 247.000 m³ de materiais, o que configura uma obra de porte considerável.

Característica da Alternativa de Acesso Traçada

	Opção 1 Utilização da Estrada no Interior do PNSG	Opção 2 Desvio da Estrada do Interior do PNSG
Movimentação de terra	Apenas obras de melhoria de traçado, drenagem, etc, com movimentação de terra inferior a 10.000 m ³ .	Corte - 247.000 m ³ Aterro - 127.000 m ³
Uso e Ocupação	N.A	Mata - 1,40 ha Campo - 6,40 ha Antropizado - 0,35 ha
Distância	2,9 km	1,8 km (novo) <u>1,6 km (existente)</u> 3,4 km
Greide máximo	10%	10%
Altura máxima dos taludes laterais	5 m	55 m

Quadro 2 Características do acesso

Dessa forma, a opção 1 foi escolhida em razão da necessidade de novas intervenções ambientais.

FORNECIMENTO DE ENERGIA / LINHA DE TRANSMISSÃO

Quanto ao fornecimento de energia, será realizado em duas etapas, a saber:

- Inicialmente, todo o fornecimento será realizado por geradores, dispensando a implantação de estruturas de transmissão de energia. Justamente por este motivo, não foi dada a devida atenção a este item no EIA / RIMA. No caso da Mineração Ferro Puro Ltda., essa medida é facilitada considerando-se a pequena escala produtiva do empreendimento.
- Posteriormente, após todos os ajustes comerciais com a CEMIG, deverá ser construída uma linha de transmissão com 14,4 km, interligando as linhas de alta tensão já existentes. Do total, 11,1 km desta linha já se encontram implantados, havendo apenas a necessidade de recondutorar. 2,1 km serão construídos na margem de estrada existente e 1,2 km serão executados em pasto.

Assim como a estrada existente, o Ministério do Meio Ambiente permitiu o uso da linha de transmissão existente dentro da UC.

USO E OCUPAÇÃO



As áreas ocupadas pelo plano diretor revisado contarão com as seguintes formações vegetacionais a serem suprimidas (Anexo 06):

Quadro 3 Uso e ocupação da ADA

Estrutura	Mata Estacional (ha)	Campo Rupestre (ha)	Campo Limpo (ha)	Área Antropizada (ha)	ADA (ha)
Frente de Lavra	3,33	6,60	-	6,47	16,40
Área de beneficiamento, pátios e área de apoio	0,06	-	4,61	-	4,67
Acessos	-	-	-	0,85	0,85
Pilha de estéril e rejeito	3,97	-	1,01	-	4,98
TOTAL (ha)	7,36	6,60	6,62	7,32	26,90

Vida útil do empreendimento

A reserva de minério de ferro a ser lavrada conforme a cava final de lavra projetada é de 10.500.000 toneladas. Considerando a escala de 300.000 t/ano, a vida útil do empreendimento será de 35 anos. Ressalta-se que a perspectiva de descomissionamento poderá ser significativamente modificada, para mais ou para menos tempo, em função do mercado e de novas pesquisas na poligonal minerária.

Áreas de Influência

- **Área Diretamente Afetada** – Consideram-se como áreas diretamente afetadas aqueles espaços a serem efetivamente ocupados pela atividade. No caso em tela, a frente de lavra, o local do beneficiamento do minério, toda a área comprometida com a movimentação, estocagem e disposição final de materiais (pilha de estéril/rejeito) e as áreas das edificações e estruturas de apoio. A área diretamente afetada (ADA) deste empreendimento, que está delineada em planta anexa, atingirá uma área total de 32 hectares, assim discriminada:

- Frente de Lavra = 18,3 hectares
- Instalação e beneficiamento, pátios e área de apoio = 5 hectares
- Pilha de estéril/rejeito = 5 hectares
- Acessos locais = 2,7 hectares

- **Área de Influência Direta** – Consideram-se como áreas de influência direta (AID) as microbacias que contém a ADA (Córrego Preto), que sofrerão impactos imediatos, tais como o afugentamento da fauna, redução da biodiversidade e alterações no regime hidrológico.
- **Área de Influência Indireta** – Como áreas de influência indireta (AI) são consideradas aquelas áreas que, mesmo não sendo utilizadas pelo empreendimento, sofrerão também os seus impactos em função de sua localização relativa. São, por exemplo, aquelas áreas de



onde se percebe o ruído das operações ou se avistam as intervenções na paisagem. Os principais alvos desse impacto indireto serão os seguintes:

- Estrada de ligação da área com as cidades de Santa Bárbara, Rio Acima e Itabirito, principalmente nesta última, pela qual é previsto o escoamento da produção;
- Povoado de Vigário da Vara, situado a uma distância da ordem de 3 km do empreendimento;
- Cursos de drenagens locais, afluentes do rio Conceição.

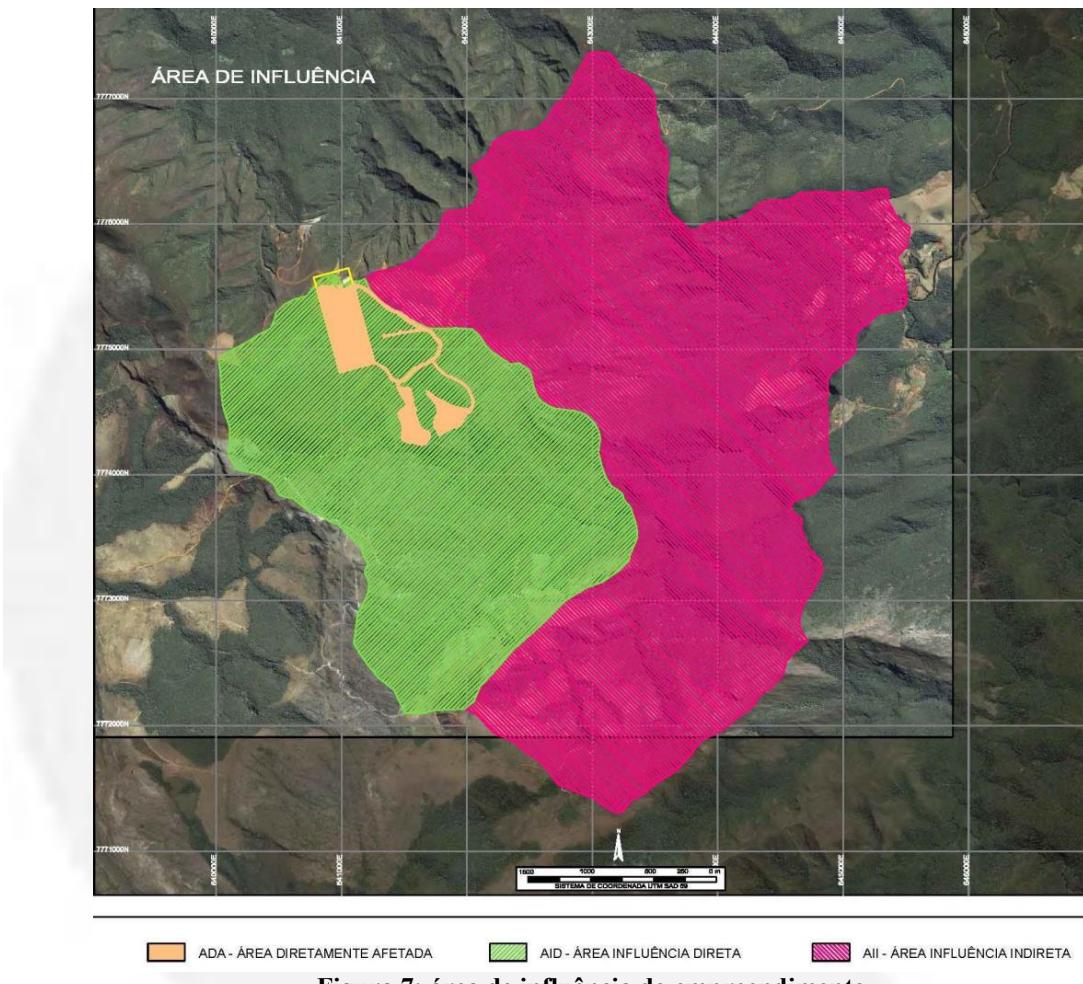


Figura 7: área de influência do empreendimento

MANIFESTAÇÃO DOS ORGÃOS INTERVENIENTES

Em obediência ao disposto na Portaria IPHAN/MinC nº230/02, a Superintendência do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional em Minas Gerais aprovou o projeto de resgate arqueológico para o empreendimento (Ofício GAB/IPHAN/ N° 1110/2013). Em 27 de agosto de 2013 foi publicada, no Diário Oficial da União, a portaria autorizando o início dos trabalhos no complexo da Gruta do Morgan e Educação Patrimonial.

Em abril de 2015 o IPHAN (Ofício/GAB/IPHAN/MG N° 0503/2015) manifestou-se sobre o resgate arqueológico:



“Considera-se que o referido relatório realizou o proposto no projeto entregue neste IPHAN e está de acordo com a legislação vigente, estando, destarte, aprovado. Deste modo, conclui-se pela anuência final do IPHAN para com a emissão da Licença de Operação- LO, no que tange ao patrimônio cultural de natureza arqueológica, ao empreendimento minerário DNPM 9608/1942, no município de Santa Bárbara, MG, sob responsabilidade da empresa Mineração Ferro Puro Ltda.”.

Em janeiro de 2016 o IEPHA (OF.GAB.PR. Nº 006/2016) manifestou-se da seguinte forma:

“(...) informamos que não foi identificado possível impacto do empreendimento com efeito real ou potencial, material ou imaterial sobre bem cultural protegido pelo Estado de Minas Gerais, área ou bem identificado como de interesse histórico, artístico, arquitetônico ou paisagístico pelo Poder Público Estadual”. O ofício ressalta a necessidade de apresentação de projeto preliminar de educação patrimonial para a obtenção da licença de operação.

Dessa forma, as manifestações favoráveis a implantação e operação do empreendimento do IPHAN e do IEPHA já foram apresentadas no âmbito da análise.

3. Caracterização Ambiental

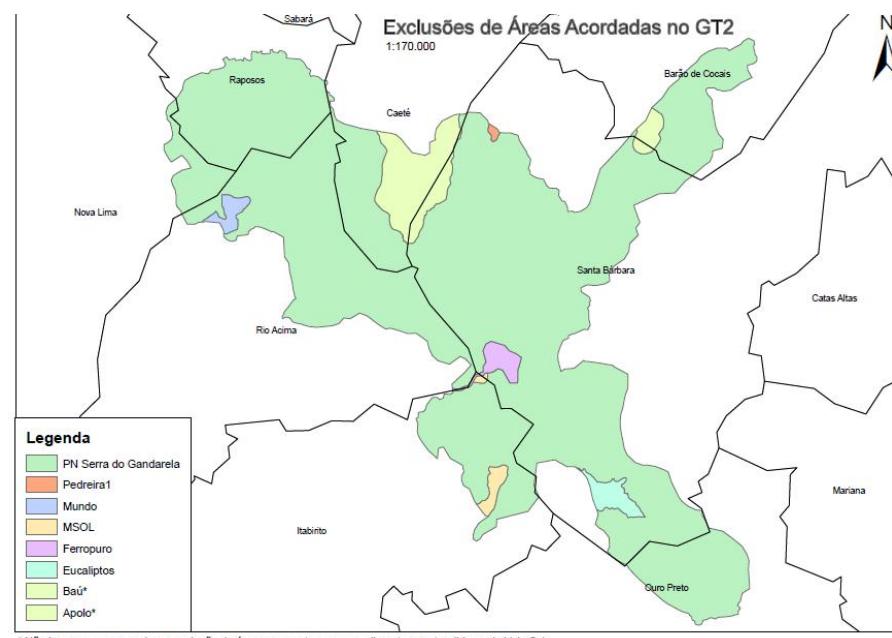
3.1. Alternativa Locacional

Em relação à alternativa locacional, registra-se que a lavra precisa ser projetada no local onde está a jazida e, quanto às instalações de beneficiamento, devem ser construídas em local com topografia adequada e nas proximidades da frente de lavra, em razão dos custos e rotinas operacionais.

Em relação às pilhas de estéril/rejeito e pátios operacionais, os critérios de escolha dos locais levaram em consideração, além da topografia, os seguintes parâmetros:

- Área em propriedade da empresa, adquirida para viabilizar a implantação deste projeto; constituindo-se na única propriedade que foi possível comprar nas imediações da área de lavra, representando, assim, a única alternativa locacional viável;
- Boa relação entre as distâncias da pilha de estéril/rejeito da área de lavra e da área do beneficiamento, ou seja, das fontes do estéril e rejeito;
- Boas condições topográficas e geotécnicas para formação de cortes e aterros para a instalação de equipamentos, construção de pátios para depósitos e para a construção da pilha de estéril/rejeito.

A principal justificativa de escolha da localização da pilha de estéril e da UTM ocorre em função da criação do Parque Nacional Serra do Gandarela. A empresa participou do Grupo de Trabalho 2, que foi criado pela Resolução SEMAD nº 1441/2012, visando apresentar uma proposta de consenso entre os projetos minerários na região e a criação da Unidade de Conservação. A proposta preliminar aprovada entre os membros do grupo de trabalho previu a instalação da pilha de estéril nesta alternativa escolhida. Grande parte das áreas de propriedade da empresa que, eventualmente, poderiam ser utilizadas como alternativa locacional da pilha de estéril, encontram-se inseridas dentro do Parque Nacional Serra do Gandarela. As áreas de projetos minerários que foram excluídas da proposta inicial de criação na Unidade de Conservação se encontram na figura abaixo.



* Não houve consenso sobre a exclusão de áreas para estes empreendimentos, pretendidos pela Vale S.A.

Figura 8: Mapa da proposta de Criação do Parque Nacional Serra do Gondarela, após a conclusão do GT 2. Em roxo, a área da Ferro Puro, excluída da área proposta do parque. **Fonte:** SEMAD.

Avaliação de Impactos Ambientais no âmbito do Parna Gandarela

Durante as conclusões de criação do PARNA do Gandarela, foi apresentada pelo empreendedor (Protocolo R0129366/2014 e R 0483699/2015) avaliação sobre eventuais impactos diretos sobre o Parque Nacional, em função da necessidade da avaliação dos técnicos do ICMBIO responsáveis pela gestão da Unidade de Conservação.

Para o entendimento desses eventuais impactos, é necessário delimitar a área de influência direta do futuro empreendimento, e sua abrangência, relativamente à área projetada para o Parque do Gandarela. Conforme apresentado no Estudo de Impacto Ambiental – EIA, considerou-se como Área de Influência Direta - AID a bacia do Córrego Preto, a qual está posicionada na vertente sul da Serra, não abrangendo áreas no interior do “sinclinal do Gandarela”, entretanto, interceptando a poligonal projetada para o Parque Nacional do Gandarela, conforme apresentado na Figura.

De acordo com o empreendedor, quanto à análise de impacto para as áreas incluídas no futuro Parque Nacional do Gandarela, observou-se que todos os impactos nele incidentes são potenciais e mitigáveis e, portanto, não haverá impactos diretos. Durante a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental - EIA, a equipe técnica envolvida observou a incidência de impactos na ADA típicos de atividades de mineração de minério de ferro, observando-se, para o meio físico, impactos decorrentes da alteração sobre a topografia, alterações da paisagem, perda de solos, alterações na dinâmica das águas superficiais e subterrâneas, potencial de alteração na qualidade das águas, alteração da qualidade do ar, geração de ruídos e vibrações e a geração de resíduos sólidos. Do ponto de vista do meio biótico, verificou-se a incidência de alterações do ambiente devido à remoção de vegetação e do solo, redução de habitats, diminuição da conectividade vegetacional no trecho correspondente à ADA, supressão de cavidades, afugentamento da fauna e aumento da pressão antrópica sobre os elementos da fauna. Os impactos decorrentes da alteração sobre a topografia, alterações da paisagem e perda de solos estão diretamente associados à realização de trabalhos de terraplanagem, tais como a execução da lavra propriamente dita, a formação da pilha de estéril e a construção de platôs para a planta de beneficiamento. Como estas modificações não irão incidir



diretamente sobre as áreas delimitadas para criação do Parque, estes impactos não afetarão diretamente o mesmo. A alteração na dinâmica das águas superficiais também ocorre nas áreas diretamente afetadas (ADA), sendo atenuada à medida que se distancia destes locais modificados. Estas modificações serão todas mitigadas com a adoção de um plano de drenagem robusto que engloba a recepção, condução e armazenamento das águas diretamente precipitadas sobre as áreas afetadas, retornando estes líquidos em condições adequadas para os cursos naturais. Como não serão modificados cursos perenes de drenagem, considera-se que este impacto será mínimo para jusante, bem como plenamente mitigável pela adoção de técnicas de engenharia adequadas. Este sistema de drenagem encontra-se dimensionado no Plano de Controle Ambiental - PCA, prevendo-se a realização periódica de atividades de manutenção e processos de melhoria contínua.

Quanto à alteração da dinâmica das águas subterrâneas, é necessário compreender que as operações da empresa na região não irão incluir a realização de atividades de rebaixamento do nível freático, e, portanto, os impactos decorrentes do empreendimento estão relacionados à zona não saturada ou zona vadosa. Não haverá, portanto, redução dos volumes percolados e, em consequência, redução de vazões em decorrência do empreendimento. Quanto às alterações da qualidade do ar, estas serão mais concentradas nas imediações da lavra e dos acessos, dispersando-se o quanto mais distante destes pontos.

A implantação da pilha de rejeito será lenta, o que possibilitará o crescimento progressivo e planejado da estrutura, permitindo a evolução dos conceitos de engenharia empregados, minimizando seus riscos, inclusive associado à sua drenagem superficial. A revegetação dos taludes ocorrerá de forma constante, à medida que os mesmos forem construídos. Com isso, busca-se a minimização dos impactos provocados durante a construção da pilha, tanto do ponto de vista paisagístico, quanto do ponto de vista da proteção das drenagens (evitando carreamento de sólidos) e da própria estrutura da pilha (evitando o aparecimento de erosões superficiais).

Para o controle da drenagem superficial, foi realizado o dimensionamento, em nível executivo, das estruturas necessárias para garantia do adequado escoamento das águas pluviais. Neste dimensionamento considerou-se sempre o critério da precaução, utilizando-se tempos de recorrência superiores àqueles usualmente utilizados para estruturas do mesmo gênero. Para as estruturas consideradas críticas (em termo de importância) adotou-se como critério a Precipitação Máxima Provável – PMP (referente a um tempo de recorrência de 60.000 anos ou 99,9983% de probabilidade de não excedência). Esse projeto garantirá, assim, que todos os fluxos de drenagem sejam adequadamente direcionados, sem riscos de extravasamento. Neste sistema de drenagem também foi considerada a aplicação de estruturas de dissipação de energia, citando-se especialmente a implantação de um enrocamento na porção mais a jusante das linhas de fluxo, e imediatamente a montante da entrada dos fluxos no PNSG. Desta maneira, ficará garantido o aporte de fluxos no PNSG com velocidades adequadas. Assim, as atividades da FERRO PURO tem um potencial baixíssimo para modificação das características químicas de suas drenagens pluviais.

Para prevenção dos riscos de carreamento de sólidos, o que poderia implicar em suas características físicas, o sistema de drenagem foi concebido com inclinações mínimas, da ordem de 0,5%, bem como foi dimensionado um sistema com algumas bacias de decantação (“sumps”). As bacias de decantação foram dimensionadas para suportar o trânsito de uma chuva com tempo de recorrência de 2 anos, com duração de 24 horas, critério adotado internacionalmente para contenção de sedimentos. Estas bacias foram concebidas com dimensão reduzida, o que permitirá sua limpeza mesmo durante períodos de chuva.

Todas essas medidas serão suficientes para garantir fluxos com qualidade adequada durante as fases de implantação, operação e fechamento.



Em relação à geração de resíduos sólidos, esta será controlada através da adoção de um Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS, que irá abranger procedimentos de controle, reciclagem, acondicionamento, armazenamento temporário e destinação final. Não haverá, assim, quaisquer riscos associados à geração de resíduos sólidos para a futura Unidade de Conservação.

Sendo assim, o estudo conclui que, do ponto de vista do meio físico, os impactos potencialmente incidentes sobre a futura área de abrangência do Parque serão mínimos e plenamente mitigáveis. Do ponto de vista do meio biótico, como não haverá supressão de vegetação em áreas abrangidas pelo Parque, os impactos associados à perda de habitats e alterações de ambiente não se aplicam.

O afugentamento da fauna é um impacto esperado em qualquer atividade que inclua a retirada de vegetação, bem como a movimentação de máquinas, equipamentos e pessoal. No presente caso, entretanto, ressalta-se que a vegetação a ser suprimida já se encontra em um ambiente de pequena conexão e, portanto, com impactos já incidentes. Estes impactos serão mínimos nas matas abrangidas pelo futuro Parque, as quais contam com condições de conectividade muito mais favoráveis do que aquelas que serão modificadas.

Existe o risco potencial da fauna afugentada da ADA aumentar a pressão nas áreas já preservadas. Sabe-se, entretanto, que, em função do grande porte da vegetação na área do Parque e do pequeno porte da ADA, existe capacidade de suporte suficiente para que estes efeitos sejam mínimos.

Quanto ao risco de aumento da pressão antrópica, a empresa irá realizar atividades de educação ambiental com seus funcionários, de forma a mitigar este risco potencial. Em resumo, o futuro empreendimento da empresa Ferro Puro na região terá impactos mínimos sobre as áreas de abrangência da área prevista para implantação do Parque Nacional do Gandarela, sendo todos esses impactos plenamente mitigáveis.

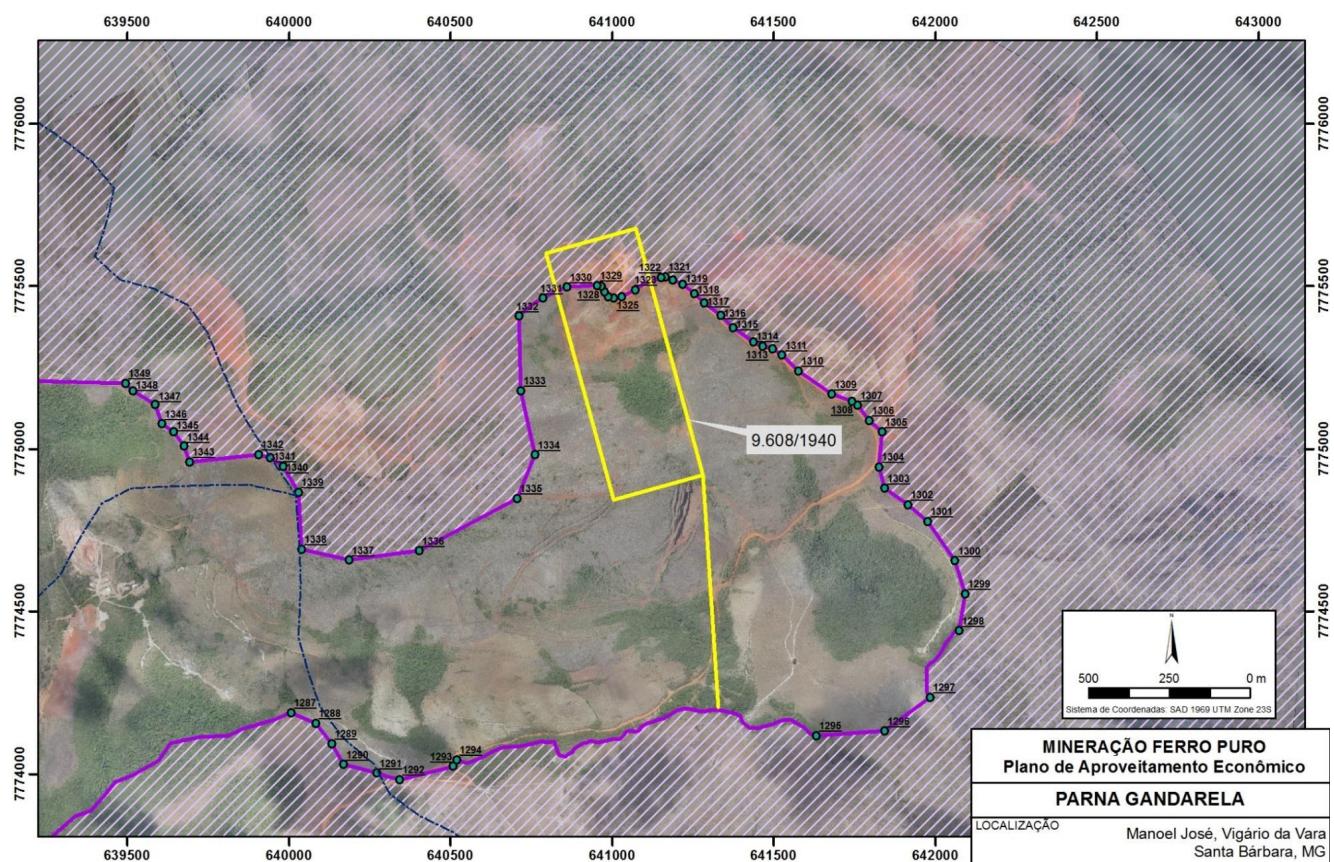


Figura 9: PAE frente aos limites do PARNA Gandarela. o limite extremo a norte foi excluído da área objeto de lavra em razão dos limites do Parque.

O estudo apresentado ao ICMBIO conclui que o projeto em licenciamento pela Ferro Puro está de acordo com as restrições necessárias à proteção ambiental do Parque Nacional da Serra do Gandarela – PNSG, podendo coexistir de maneira harmônica, sustentável e sinérgica.

Anuência do Parque Nacional Serra do Gandarela

Após a criação oficial do PARNA Gandarela, iniciaram-se as tratativas legais para que o empreendimento que se encontra localizado no entorno imediato da Unidade de Conservação pudesse regularizar sua implantação junto ao ICMBIO.

Em outubro de 2015 o ICMBIO encaminhou a Autorização (Ofício N° 637/2015-CR-11/ICMBIO) para Licenciamento Ambiental N° 009/2015-CR-11.

Em fevereiro de 2016 o ICMBIO comunicou a Supram Central sobre a suspensão da Autorização para Licenciamento Ambiental N° 009/2015-CR11, em razão de questionamentos realizados pelo Movimento pela Preservação da Serra do Gandarela.

Em janeiro de 2017, após esclarecimentos técnicos realizados pelo empreendedor, o ICMBIO/PARNA Gandarela emitiu a Autorização para Licenciamento Ambiental N° 01/2017, retificando a ALA N° 009/2015.



Dessa forma, o empreendimento possui a autorização do licenciamento ambiental para a implantação no entorno do Parnaíba Gandarela.

3.2. Meio Biótico

FLORA

A Região de Santa Bárbara onde o empreendimento minerário está inserido fitogeograficamente, de acordo com a classificação de RIZZINI (1963 b), na Província Central, Subprovíncia do Planalto Central representadas pelas formações do cerrado, campo (serras) matas (depressões e rios), na área alvo do licenciamento são representadas pela savana (cerrado) e suas gradações, que dominam os topos de morro (campo limpo) ou a meia encosta (campo cerrado) e a Floresta Estacional Semidecidual (mata secundária), localizada nos encaixes das drenagens naturais da paisagem ou próximas a cursos d'água.

Os ecótonos apresentam uma mistura florística entre esses tipos de vegetação, observando-se uma predominância alternada entre espécies da mata e do cerrado.

A região estudada enquadra-se dentro dos domínios da Mata Atlântica com as formações de Floresta Estacional Semidecidual e campos de altitude, estando, então, sobre as restrições legais definidas em lei.

Os estudos das formações vegetacionais encontradas nos terrenos inseridos no direito minerário foram desenvolvidos em duas etapas. Na primeira, foram realizados os levantamentos em campo, e, na segunda, realizada em escritório, os dados coletados foram confrontados com informações bibliográficas, levantamentos florísticos já realizados na região e consultas a herbários oficiais.

A área de influência direta desse empreendimento afetará três tipologias vegetacionais distintas: a Floresta Estacional Semidecidual, o Campo Limpo e o Campo Rupestre. A seguir é apresentada a descrição de cada uma das tipologias citadas.

Campo Limpo

Essa vegetação caracteriza-se por ser uniformemente quebrada por pequenos agrupamentos de arbustos e de árvores, que aparecem distribuídas, aleatoriamente, por toda a área. Em síntese, a vegetação local é xerófila porque nela ocorre uma tensão d'água com redução das dimensões e das funções no período desfavorável. Essa graduação do cerrado localiza-se nos topos de morro e elevações existentes na região deste empreendimento.

A vegetação encontra-se sobre solo litólico, onde a presença de gramíneas é bastante comum, estas de uns 20-50 cm revestindo inteiramente o chão, como Jacaranda ulei, *Eremanthus glomerulatus*, *Kielmeyera rosea* e *Palicourea rigida*, *Aristida* sp etc. Estas espécies aparecem com uma certa freqüência distribuídas por toda a área, e onde o solo está mais decomposto, profundo e poroso forma-se o cerrado baixo rico em barbatimão.

Floresta Estadual Semidecidual

A área objeto desse estudo apresenta topografia suave ondulada, recoberta por floresta secundária típica da região. Essa formação florestal também ocupa as encostas e encaixes da topografia onde existe um maior acúmulo de umidade e sedimentos oriundos das cotas mais altas, proporcionando solos mais profundos e férteis. Apresentam-se na forma de capões ou faixas estreitas de mata, sendo classificada como remanescentes da Floresta Estacional Semidecidual.



Localmente, essa formação florestal é encontrada nas cotas inferiores a 900 metros. Aproximando-se desta, a vegetação assume um gradiente transacional para as formações campestres do Cerrado.

Com base nas informações do inventário florestal, a área em questão foi enquadrada como **Estágio Médio de Regeneração**, tendo como base os parâmetros definidos pela legislação vigente (Lei 11.428/2006; Resolução CONAMA 392/2007; Decreto 6.660/2008).

Campo Rupestre

Na área de influência direta do empreendimento são encontrados dois tipos de substrato campos rochosos compreendidos entre os campos limpos, que podem ser ordenados em campos ferruginosos de canga encouraçada ou de canga nodular.

Onde se formam as lages lateríticas, sempre agrupadas em comunidades diversificadas, ora medrando diretamente sobre a canga, ora ocupando as fendas e frestas por entre os matacos de rocha fraturada predominam comunidades de *Pleurothallis teres*, *Laelia crispilabia*, *Laelia flava*, *Encyclia purpurachila*, *Oncidium montanum*, *Velloziaceae canela-de-ema* (*Vellozia cf. rupicola*, *V. compacta*, *Barbacenia sellowii*) ao lado de agrupamentos de bromeliáceas *Dichya* sp. e orquídeas *Pleurothallis rupestris*. Além das Poaceae *Echinolaema inflexa* e o capim gordura, das Cyperaceae aparecem a titirica de bola (*Bulbostylis paradoxa*) crescem por entre as rochas, a flor-do-céu (*Evolvulus rufus*), a arnica-do-campo (*Lychnophora erycooides*), arnica (*Lychnophora pinaster*), vassourinha (*Diplusodon bradei* Pilger), esponjinha (*Calliandra campestris* (A. Juss) Little.), falsa candeia (*Eremanthus incanus*), macela (*Achyrocline satureoides*), carqueja (*Baccharis aphylla*), carqueja (*Baccharia trimera*), begoniada- pedra (*Begonia lobata*), peninha (*Chamaecrista flexuosa*), onze – horas (*Portulaca mucronata*), camará branco (*Lantana nivea*), Borboleta (*Banisteriopsis campestris* (A. Juss) Little). Entre as melastomatáceas destacam-se a orelha de urso (*Tibouchina multiflora*) e *Cambessedesia hilariana*.

A área em questão e seu entorno foram alvo de intervenções antrópicas pretéritas, tais como: pastoreios por invasão de animais de terceiros, em função de não haver cercamento das propriedades anteriormente ao licenciamento ambiental; existência de vários acessos internos e de ligação entre os Municípios de Santa Barbara, Itabirito e Rio Acima; intervenções de trabalhos de pesquisa mineral realizados no passado por diferentes antecessores e trabalhos de lavra de ocre desenvolvidos há décadas no entorno da área, promovendo o trânsito permanente de caminhões e máquinas.

Segundo o estudo apresentado com base nos preceitos definidos no artigo 3º da Resolução CONAMA nº 423/2010, avaliou-se que a vegetação em questão encontra-se em processo de regeneração secundária em estágio avançado.

FAUNA

Foram realizados levantamentos de dados secundários mediante pesquisa ao acervo da coleção ornitológica do Museu de Ciências Naturais da PUC/MG. As pesquisas de campo foram realizadas nos dias 26 e 29 de maio, 02, 03, 16 e 17 de julho de 2009, quando foi efetuado o caminhamento a pé nas áreas de influência direta e indireta. Visando obter a confirmação e, quando possível, a atualização dos dados obtidos anteriormente, foi realizada uma nova campanha de campo no período de 4 a 8 de março de 2013.

Avifauna



Após consulta à coleção ornitológica do Museu de Ciências Naturais da PUC Minas, foram localizadas 24 espécimes de aves coletadas na Serra da Gandarela, bem como em sua área de influência. Dentre essas espécimes, 12 são endêmicas da Mata Atlântica (BROOKS *et al.* 1999), como é o caso do rabo-branco-de-garganta-rajada (*Phaethornis eurynome*), do beija-flor-de-papo-branco (*Leucochloris albicollis*) do arapaçu-rajado (*Xiphorhynchus fuscus*) e do fruxu (*Neopelma chrysolophum*). Três espécies são consideradas endêmicas dos topões de montanha do leste do Brasil (VASCONCELOS & RODRIGUES 2010), a saber: o papa-moscas-de-costas-cinzentas (*Polystictus superciliaris*), o rabo-mole-da-serra (*Embernagra longicauda*) e o beija-flor-de-gravata-verde (*Augastes scutatus*). Estes dois últimos também se encontram quase ameaçados de extinção globalmente (IUCN 2012). Destaca-se também um espécime de pica-pau-dourado (*Piculus aurulentus*), espécie endêmica da Mata Atlântica e rara na região do Quadrilátero Ferrífero, considerada quase ameaçada globalmente (IUCN 2012), mesmo *status* de ameaça do barbudo (*Phylloscartes eximius*), também representado por um espécime depositado na coleção.

Durante as coletas de dados em campo, foram registradas 137 espécies de aves na área, distribuídas em 41 famílias. De grande interesse científico foi o registro da guaracava-de-crista-branca (*Elaenia chilensis*), espécie migratória oriunda da porção sul do continente (CBRO 2011) e o registro do macuquinho-da-várzea (*Scytalopus iraiensis*), uma espécie de ave “em perigo” de extinção no Brasil e no mundo. A espécie foi registrada e teve seu canto gravado em uma área de brejo natural margeada por campo limpo. Foram registradas, também, seis espécies “quase ameaçadas” de extinção mundialmente, segundo a IUCN (2011). Foram obtidos registros de 39 espécies endêmicas, sendo 35 restritas ao bioma da Mata Atlântica, uma endêmica do Cerrado e três endêmicas dos topões de montanhas do leste do Brasil e do território brasileiro. Foram registradas quatro espécies cinegéticas e 15 xerimbabos na área do Projeto. Dentre essas espécies merecem destaque o trinca-ferro-verdadeiro (*Saltator similis*) e o baiano (*Sporophila nigricollis*), espécies muito procuradas pelo tráfico de animais como aves de gaiola.

Herpetofauna

Para a realização do levantamento, foram analisadas as formações vegetacionais significativas encontradas na área de abrangência do empreendimento, que proporcionassem uma maior probabilidade de encontro. Para a caracterização da composição herpetofaunística local foi utilizada a metodologia de busca ativa limitada por tempo para a realização das análises estatísticas e metodologias complementares e registros, por meio de gravação, da vocalização emitida de anfíbios anuros. Para amostragem de estrada (“*road sampling*”), foram considerados os caminhos percorridos diariamente (estradas principais, secundárias e vias de acesso aos pontos de amostragem). Todos os anfíbios e répteis encontrados foram identificados e, quando possível, fotografados. Os animais que foram encontrados atropelados foram, sempre que possível, identificados e suas carcaças retiradas da estrada. Houve também registros ocasionais e entrevistas com moradores locais. Para a composição da lista de espécies potenciais para a região ainda foram analisados trabalhos técnicos-científicos.

Foram registradas 27 espécies, sendo 19 de anfíbios pertencentes a 7 famílias. No que se refere aos répteis, algumas espécies tiveram somente um registro por espécie. Foram as serpentes: *B. neuwiedii*, *S. mikanii*, *O. guibei* e *X. undulatus*. Analisando o grupo todo, a abundância relativa foi maior entre os lagartos com notoriedade para a espécie *Tropidurus itambere*. De acordo com dados secundários, 58 espécies foram levantadas entre répteis e anfíbios.

Foi registrado o lagarto *Eurolophosaurus nanuzae*, que é considerado como quase ameaçado (NT) pela IUCN e merece atenção especial. Ressalta-se, também, que a espécie *B. nanuzae* é endêmica do Estado de Minas Gerais.



Mastofauna

Para o diagnóstico da fauna de mamíferos de médio e grande porte, o levantamento foi realizado através de transectos para procura de vestígios (pegadas, fezes, carcaças etc.), observações visuais diretas e duas armadilhas fotográficas. Foram realizadas, também, entrevistas com moradores e trabalhadores da região de estudo para a complementação dos resultados obtidos para todos os grupos de vertebrados.

Foram registradas 16 (dezesseis) espécies de mamíferos de médio e grande porte. Destas, 09 (nove) espécies foram registradas de maneira primária, com a confirmação de sua ocorrência nas áreas estudadas. De acordo com o consultado, os felinos *L. pardalis* e *P. concolor*, além do canídeo Lobo-Guará, *C. brachuyurus*, estão presentes tanto na lista Estadual quanto Federal de espécies ameaçadas. *Leopardus* sp., não teve seu nome específico identificado, considerando que o registro obtido foi de uma pegada, dependendo da espécie que foi registrada, a mesma também poderá estar presente nas listas de espécies ameaçadas.

3.3. Meio Físico

Geologia

Geologia regional: Referente à geologia regional do empreendimento, conforme os estudos apresentados, a área encontra-se inserida no contexto tectônico do Quadrilátero Ferrífero (QF) em sua porção centro leste, que corresponde à porção mais a sul do Cráton do São Francisco.

Região caracterizada pelo Supergrupo Rio das Velhas, que é formado por rochas de composição máfica ultramáfica, ácidas e intercalações sedimentares e destacam-se, neste contexto, as rochas sedimentares. Este grupo subdivide-se nos Grupos Nova Lima e Maquiné. O Grupo Nova Lima consiste principalmente de xisto verde metassedimentar e metavulcânico e filito com intercalações de quartzito, grauvaca, dolomito, talco xisto e formações ferríferas. O Grupo Maquine é representado por seqüências de quartzitos, metapelitos e xistos depositados em discordância angular sobre as litologias do Grupo Nova Lima.

O Supergrupo Minas é outro grupo que caracteriza a geologia regional do empreendimento. Sua divisão compreende os grupos Tamanduá, que apresenta associações de xistos, quartzitos, filitos e formações ferríferas. Em sequência ocorre o grupo Caraça, representado pelas Formações Moeda e Batatal, sendo que a Formação Moeda é representada por seqüências de quartzitos, conglomerados e filitose. A Formação Batatal compreende seqüências de filitos. Existe também o Grupo Itabira, que é divido pela formação Cauê e Gadarela. A Formação Cauê é composta de formações ferríferas bandadas, em leitos alternados de quartzo e de minerais de ferro, como hematita e magnetita do tipo Lago Superior. Em direção ao topo da unidade ocorrem níveis gradados com dolomitos até seqüências carbonáticas dolomíticas no topo, correspondendo à Formação Gandarela. O Grupo Piracicaba é caracterizado por quartzitos e filitos. Sua unidade de maior expressão é Formação Cercadinho composta de filitos, quartzitos e quartzitos ferruginosos. As demais unidades deste grupo são as Formações Fecho do Funil (dolomitos e filitos intercalados), Taboões (quartzitos) e Barreiro (filitos). O Grupo Sabará compreende uma seqüência metavulcão sedimentar representada por xistos, grauvacas, quartzitos, formações ferríferas e conglomerados.

Geologia local: Tratando-se da geologia local, o empreendimento encontra-se inserido no contexto geológico do Quadrilátero Ferrífero em sua porção centro-leste. No caráter geotectônico deste contexto, localmente situa-se no fechamento da estrutura dobrada do Sinclinal de Gandarela, que se situa em seu extremo sul no limite entre os Municípios de Rio Acima e Santa Bárbara. As unidades litológicas presentes na área integram a unidade estratigráfica Supergrupo Minas.



Organizando-as da base para o topo, encontra-se inserida neste contexto a Formação Cauê, além de ocorrências pontuais de rochas intrusivas. Como coberturas associadas aos níveis de alteração sedimentar/intempérico e enriquecimento, ocorrem pelitos hidrotermalizados, depósitos lateríticos/detritolateríticos, lateríticos hidrotermais, argilo-lateríticos e alúvio-elúvio-coluvionares. A Formação Cauê integra a quase totalidade da área do empreendimento, sendo que grande parte desta abrangência se caracteriza como níveis de alteração. A litologia presente nessa porção do terreno se apresenta como itabiritos silicosos laminados. Estes itabiritos apresentam alto conteúdo de sílica expresso na alternância de bandas ricas em hematita e bandas ricas em quartzo.

No extremo norte da área ocorrem exposições de itabiritos com estrutura regular e bandas de sílica com maior organização. Sua distribuição abrange todo o limite norte da área e tende a alternar-se a porções mais argilicas com restrição no conteúdo de ferro.

Como mantenedora da estrutura original da rocha, ocorrem os depósitos lateríticos de canga estrutural. Esta unidade se expressa como porções superficiais dos itabiritos com sua estruturação original preservada, mas apresentando enriquecimento pela lixiviação da sílica e incipiente limonitzação dos interstícios das lâminas de hematita, preservando a estruturação da rocha. A distribuição desta unidade recobre considerável porção da área e terrenos adjacentes, sempre associadas a porções de maior elevação e suas encostas. Associados a fragmentação das litologias desta unidade, ocorrem os Depósitos Detrito-Lateríticos.

No extremo nordeste da área dessa concessão de lavra desenvolvem-se unidades relacionadas a alterações promovidas por processos hidrotermais. No topo da seqüência ocorrem coberturas lateríticas gohetíticas. Estas coberturas apresentam material maciço de composição gohetítica com poucos e esparsos fragmentos e alta porosidade.

O nível imediatamente inferior corresponde aos depósitos de Ocre, gerados por processos hidrotermais da ascensão de fluídos, sucedido por enriquecimento supergênico.

Geomorfologia

A estruturação geomorfológica da região é condicionada ao substrato geológico. A área de interesse se insere em uma região, a qual, em sua grande parte, é sustentada por sequências de rochas itabiríticas, em altitudes que atingem em torno de 1500m nas cristas das serras.

As áreas de entorno, mais rebaixadas, correspondem a porções do terreno sustentadas por litologias menos competentes e de maior friabilidade. Correspondendo à ocorrência de rochas dolomíticas a norte e pelíticas a sul, caracterizadas por acentuado e brusco degrau topográfico em relação à dominada por itabiritos. Esta superfície estaria inserida no compartimento denominado Superfície Sulamericana.

As áreas do entorno encontram-se niveladas em uma superfície de menor altitude e juvenil. Denominada como Superfície Velhas, este compartimento caracteriza-se por apresentar acentuado encaixe de drenagens e constante recuo promovido pela erosão.

Solos

Os tipos pedológicos existentes na área encontram-se completamente condicionados aos compartimentos litológicos presentes. O entorno das áreas do empreendimento é caracterizado pelo solo Latossolo Ferrífero Vermelho e Coberturas Lateríticas Gohetíticas.



As coberturas lateríticas gohetíticas estão associadas às áreas de transição entre as unidades itabiríticas e dolomíticas. Ocorre capeamento laterítico, composto essencialmente por material gohetítico. Estas coberturas ocorrem *in situ*, recobrindo rochas alteradas/hidrotermalizadas de coloração ocre. Têm como característica a alta compacidade coloração, variando de vermelho (superficial), preto avermelhado (intermediário) a preto com passagens de ocre (contato com a rocha).

O Latossolo Ferrífero Vermelho trata-se de solos com horizonte B latossólico com teor de ferro elevado (acima de 36%). Esses solos encontram-se associados às áreas de afloramento das sequências itabiríticas e em suas baixadas com acúmulo de sedimentos (solos detriticos).

Clima

O clima da região é caracterizado como mesotérmico úmido (Cwa) (tropical de altitude), que é caracterizado pelo inverno seco e frio, nos meses de abril a setembro, e verão quente e chuvoso, nos meses de outubro a março.

Em geral, pode-se dizer que o total pluviométrico médio ao longo do ano para a região em estudo é de 1265,6 mm, que, por sua vez, é marcado por uma grande variação interanual (um período seco e chuvoso), com uma média mensal de 105,5 mm. Em relação à velocidade dos ventos, a climatologia oficial para a região descreve como sendo predominantemente calmo por todo o ano. Referente à umidade relativa do ar na região, seus menores índices foram nos meses de agosto e setembro, não ultrapassando 76,2% em média. No restante do ano a variação se mantém entre 79,7% a 83,3%.

Hidrografia

A área do empreendimento é drenada em sua porção sul por braços da margem esquerda do Córrego Preto. Este córrego, por sua vez, deságua no córrego Sarame, que consiste em um dos afluentes da margem esquerda do Rio Conceição. A porção norte do empreendimento caracteriza-se pela aproximação aos braços da margem direita do Ribeirão Preto, assim como o Córrego Sarame, um dos afluentes da margem esquerda do Rio Conceição. O Rio Conceição é afluente do Rio Piracicaba, pertencendo, então, a sua Sub-bacia subordinada à Bacia do Rio Doce.

Para a avaliação da qualidade das águas superficiais inseridas nas áreas diretamente afetadas pelo futuro empreendimento, objeto do presente estudo, foram definidos, inicialmente, três (3) pontos de coleta distribuídos nos córregos Preto e Sarame. Ao avaliar os resultados das análises físico-químicas da primeira campanha (04/03/2013), verificou-se que as águas amostradas apresentavam-se ácidas ($\text{pH} < 5$). Com o objetivo de confirmar a acidez das mesmas, realizou-se uma segunda campanha ainda na estação chuvosa e adicionou-se mais dois pontos à rede de monitoramento, sendo um deles fora da área de influência do futuro empreendimento. Entretanto, no momento da coleta, verificou-se que em um dos pontos a drenagem (P5 – Córrego Vigário) que serviria de controle era intermitente e encontrava-se seco na data 02/04/2013.

A área do empreendimento em estudo é drenada por um braço intermitente da margem esquerda do córrego Preto. Este córrego por sua vez deságua no córrego Sarame, que consiste em um dos afluentes da margem esquerda do rio Conceição, o qual é afluente do rio Piracicaba, pertencendo, então, a sua sub-bacia subordinada à bacia do rio Doce. Em relação ao enquadramento das águas da bacia do rio Piracicaba, teve os seus cursos d'água enquadados através da Deliberação Normativa COPAM nº 09, de 19/04/1994, a qual enquadrou da seguinte forma os cursos d'água sob a influência do empreendimento:



- Trecho 17 – Rio Conceição da confluência com o córrego das Flechas até a confluência com o rio São João ou Barão de Cocais – Classe 1;

Os primeiros monitoramentos, realizados antes do início das atividades minerárias, já apresentaram parâmetros fora do permitido: ph, coliformes e manganês. Os monitoramentos realizados antes do início do empreendimento serão importantes para o acompanhamento dos resultados após o inicio das atividades de instalação e operação do empreendimento.

Modelo Hidrogeológico Conceitual

O empreendimento realizou um estudo hidrogeológico, por meio da empresa HIDROVIA, para subsidiar a condicionante da Autorização para Licenciamento Ambiental emitida pelo ICMBio, órgão gestor do Parna – Serra do Gandarela, bem como para a verificação da disponibilidade hídrica subterrânea na área da mineração.

A mineradora situa-se na porção sul do Sinclinal Gandarela, em uma região topograficamente elevada, com cotas variando de 1.600 a 1.100 m, que faz parte da bacia do rio Doce. Seus divisores de água dividem as drenagens do córrego Preto/ do Sarame, para sul, e Ribeirão Preto, para norte, os quais fluem em direção E para desaguar na margem esquerda do Rio Conceição, que constitui parte das cabeceiras da bacia do rio Piracicaba.

Os cursos d'água na área de interesse dissecam unidades geológicas que pertencem ao Supergrupo Minas, cuja estruturação obedece a uma sequência de dobramentos de escala regional, com contatos frequentemente tectonizados e estruturas profundas que registram a complexa história evolutiva do Quadrilátero Ferrífero, apresentando, de modo geral, estrutura geológica fortemente inclinada para sul, >70°, com camadas replicadas por intenso controle estrutural.

O modelo geológico disponível foi construído a partir de:

- 70 furos de sondagem executados pela empresa Vale S/A em campanhas realizadas em 1962, 1977, 1978, 1979, 1980 e 2007, totalizando cerca de 11.800 m de sondagem, caracterizando a Formação Cauê. Com profundidade variável de 13,5 a 327,7 m, em média, 170 m;
- 15 furos de sondagem rotativa realizados pela Ferro Puro, em 2013, totalizando 1.860 m de perfuração, com profundidades variando de 63 a 169,8 m de profundidade;
- 11 novos furos de sondagem contratadas junto à Geosol Sondagens S/A pela Ferro Puro, para formar uma rede de monitoramento hidrogeológico no entorno do empreendimento.

A seguir o mapa geológico e os pontos de sondagem e monitoramento implantados:

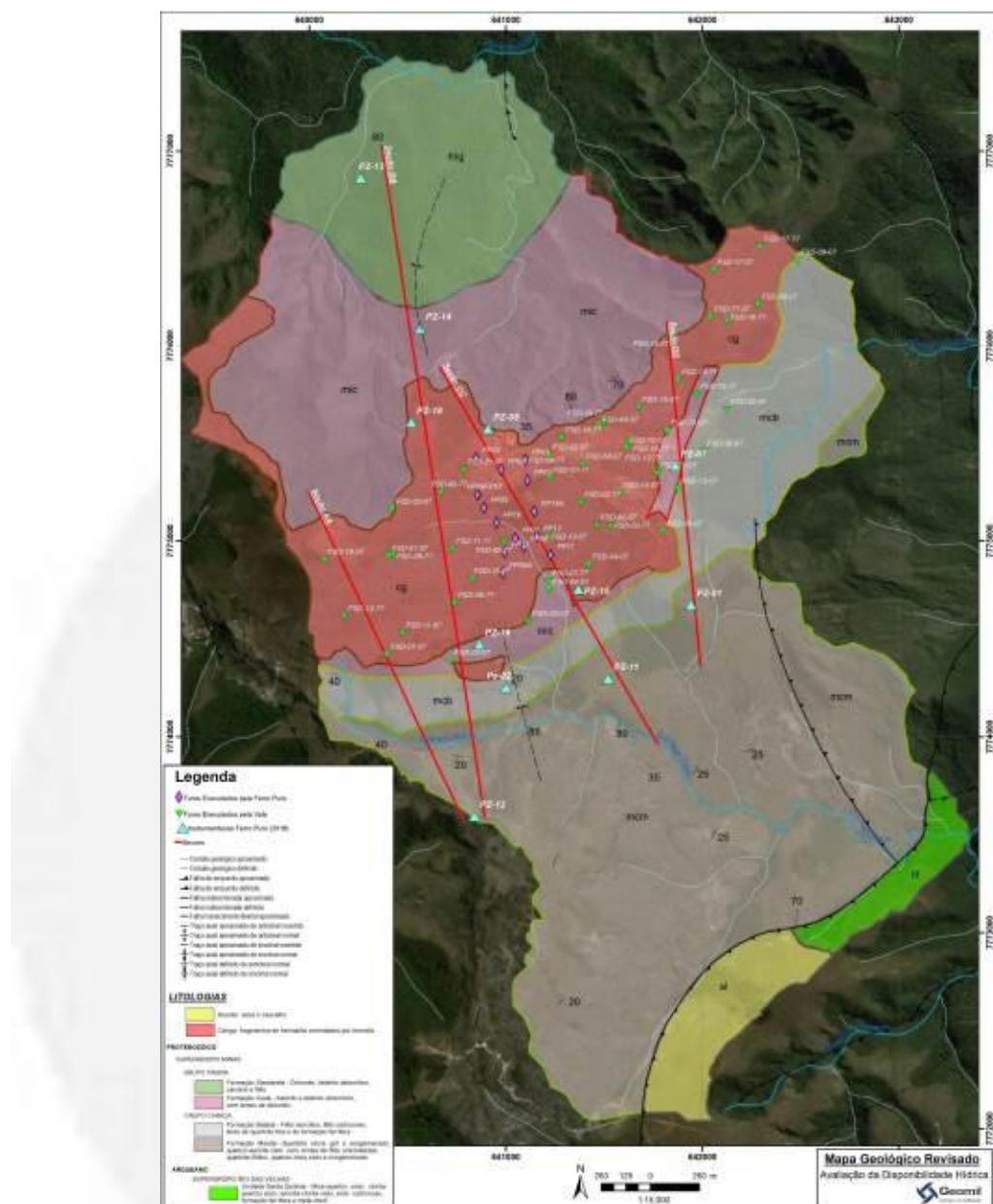


Figura 10: Mapa Geológico da região demonstrando os pontos de monitoramento

O substrato rochoso heterogêneo, bastante tectonizado e fraturado sustenta uma paisagem marcada por controles estruturais e desníveis associados à erosão diferencial dos litotipos, apresentando intensa heterogeneidade de níveis de meteorização, apresentando variações de níveis friáveis e compactos ora por processos supergênicos, ora por controle tectônico.

A sondagem realizada para instrumentação evidenciou a presença de perfis intensamente intemperizados em profundidades superiores a 200 m de profundidade, com grande persistência do fraturamento em profundidade.

O Sinclinal Gandarela forma uma depressão suspensa cujas abas alçadas em superfície destacam a ocorrência dos itabiritos da Formação Cauê e das carapaças de canga que o recobre, onde campos



rupestres e savanas metalófilas podem se desenvolver sobre o substrato ferruginoso bastante resistente. A estrutura do Sinclinal Gandarela é definida como uma dobra reclinada cujo traço axial se orienta segundo a direção NE-SW e a charneira, localizada na sua porção meridional, apresenta cimento moderado para SE (OLIVEIRA et al., 2005).

Segundo os autores citados, existe um adelgaçamento tectônico progressivo tanto da estrutura quanto das camadas em profundidade (Hidrovia, 2016). O empreendimento da Ferro Puro localiza-se na coincidente com zona de charneira do dobramento do Sinclinal Gandarela, onde se destaca uma superfície elevada, e de perfil assimétrico, com vertentes ao norte muito inclinadas, direcionando os fluxos superficiais para dentro da depressão do Gandarela, em um conjunto de drenagens encaixadas e profundas, dissecando os itabiritos da Formação Cauê e Gandarela, e as vertentes sul, menos inclinadas, formam calhas pouco profundas, marcadas por trechos encachoeirados exibem quartzitos da Formação Moeda.

As maiores cargas potenciométricas são verificadas na porção sul da área de estudo, instrumentos PZ-12, PZ-11 e PZ-02, que interceptaram o nível d'água, respectivamente, na cota 1.414 m, 1.375 m e 1.372 m, associadas ou aos quartzitos Moeda (PZ-12 e PZ-11) ou contato do Filito Batatal com os Itabiritos Cauê (Pz-02). Em sequência verificam-se como instrumentos com profundidade piezométrica intermediária os instrumentos, Pz-15, Pz-01, Pz-16 e Pz-07, com nível d'água na profundidade 1351 m, 1337 m, 1333 m e 1323 m.

Estes resultados indicam gradientes hidráulicos reduzidos entre os instrumentos de maior carga potenciométrica e os instrumentos intermediários, indicativos de baixa perda de carga no Filito Batatal, que, em função de seu elevado padrão de fraturamento, não se comporta como barreira hidráulica como tipicamente ocorre no Quadrilátero Ferrífero.

Em seguida encontram-se os instrumentos Pz-18, Pz-14 e Pz-09, com NA nas cotas 1.312m, 1309 m e 1306 m, posicionados na porção central da área de estudo, evidenciado a presença de uma superfície de água aplainada entre o quartzito Moeda e o itabirito Cauê, com cota variando de 1.370 m (S) até 1.300 m (N).

Destaca-se que se tratam de cotas muito inferiores às cotas inferiores da cava, confirmando-se o prognóstico de não interferência no nível d'água (no ponto de profundidade máxima da cava esta estrutura atinge a cota 1.380 m, enquanto a superfície potenciométrica aponta uma profundidade de 1.320 m, 60 m de distância).

Já o instrumento Pz-13, posicionado na extremidade norte, apresenta água na cota 1.134 m, condicionando um elevado gradiente dos fluxos nesta porção. Algumas condições podem contribuir para este comportamento:

- Os gradientes são influenciados pelo aumento na declividade topográfica, a qual apresenta-se com escarpas bastante profundas;
 - Nesta região são observadas diversas descargas do aquífero, na forma de surgências ou nascentes, observando-se vazões consideravelmente elevadas na vertente norte da serra;
 - Presença da camada de ocre, com permeabilidade mais baixa, que pode condicionar elevadas perdas de carga;
 - A Formação Gandarela conta com litologias que favorecem seu comportamento, em algumas zonas, como aquifugo, o que favorece a ocorrência de descargas na porção N da área de estudo.
- Desta maneira o modelo hidrogeológico indica fluxos com direção preferencial SW-NE, fortemente condicionados pelas zonas de descarga posicionadas para N e, de forma secundária, para S, não observando-se comportamento como barreira hidráulica do filito Batatal, verificando-se gradientes hidráulicos reduzidos nas zonas de exposição dos Quartzitos Moeda e Itabiritos Cauê.



A seguir o mapa potenciométrico da área de estudo:



Figura 11: Mapa Potenciométrico

3.4. Meio Antrópico

Durante o longo período de análise deste processo ocorreram duas audiências públicas (em junho de 2010 e em outubro de 2013) no município de Santa Bárbara. Todas as discussões e descrição das audiências encontram-se documentadas no processo administrativo.

A área objeto deste projeto se situa na zona rural do Município de Santa Bárbara, em uma região conhecida como Vigário da Vara. Assim, o Município de Santa Bárbara, região central do Estado de



Minas Gerais, com extensão territorial de 684,060 km², é considerado como a área de influência indireta (AII), e o Povoado de Vigário da Vara corresponde à área de influência direta (AID) do empreendimento.

Santa Bárbara possui, atualmente, cinco distritos: Santa Bárbara (sede), Barra Feliz, Brumal, Conceição do Rio Acima e Florália. Os Municípios limítrofes são: Alvinópolis, Barão de Cocais, Catas Altas, Caeté, Itabirito, Mariana, Ouro Preto, Rio Acima, Rio Piracicaba e São Gonçalo do Rio Abaixo. As principais rodovias que servem ao Município são: MG-434, MG-129 e MG-326.

Em relação à altitude máxima de Santa Bárbara, sua altitude máxima é de 2.070m em Serra do Caraça, e altitude mínima de 843m em Represa de Peti. As temperaturas locais variam entre 15,9°C, que é a média mínima anual, e 26,5°C, que é a média máxima anual. A média anual é de 20,1°C. O índice pluviométrico anual é de 1.372 mm, segundo apresentado nos estudos.

Santa Bárbara está inserida na mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte e microrregião de Itabira. Esta microrregião, segundo o IBGE 2010, possui um total de 379.417 habitantes e está dividida em 18 municípios. Possui uma área total de 7.998,818 km² e densidade demográfica de 47,4 hab/km².

Em relação ao IDH (Índice de Desenvolvimento Humano), Santa Bárbara obteve IDH de 0,762, índice considerado médio de acordo com dados do PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, relacionados no Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil.

Em relação ao PIB total e PIB per capita, segundo a Fundação João Pinheiro (FJP-CEI), Santa Bárbara apresentou PIBpm total de R\$ 291.113 mil reais, e PIB per capita de R\$ 10.452,89.

No Município de Santa Bárbara, a maioria da população ocupa a área urbana e o crescimento anual da população em 2000 a 2010 foi de 1,42%. A natalidade, em 2010, correspondeu a 382 nascidos vivos e o grau de urbanização apresentado pelo Município foi de 88,94%, conforme relatado nos estudos.

Existe no município 610 empresas e outras organizações no total registradas de acordo com a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 2.0), classificação utilizada pelo IBGE no censo 2010. 42,46% das empresas são do setor de Comércio, reparação de veículos automotores e motocicletas, enquanto 9,18% são do setor de outras atividades de serviços. Dentre as 23.801 pessoas residentes no município de 10 anos ou mais de idade contabilizadas no censo do IBGE 2010, 13.891 pessoas eram economicamente ativas, sendo 12.250 pessoas ocupadas e 1.641 desocupadas, enquanto 9.910 eram não economicamente ativas.

A economia do município de Santa Bárbara baseia-se fundamentalmente em atividades do setor de serviços, seguido do industrial e agropecuário. De acordo com dados disponíveis em 2010 (FJP, 2010), com relação ao Produto Interno Bruto municipal, 55,84% correspondem ao setor de serviços, 41,24% ao setor industrial e 2,90% ao setor agropecuário.

O total de estabelecimentos agropecuários no município corresponde a 114 unidades e a área dos estabelecimentos soma 5.589 hectares. De acordo com o censo agropecuário realizado pelo IBGE em 2006, havia no município 35 lavouras permanentes e 59 lavouras temporárias que juntas abrangem 303 ha.

O setor industrial foi responsável por importante participação no PIB em 2010, correspondente ao valor de R\$ 111.360 mil.



Em 2010, o setor de serviços correspondeu ao setor de maior participação no PIB do município com R\$ 150.775 mil, fato inclusive observado nos períodos anteriores a 2009. Segundo os últimos dados do IBGE (2010), havia 652 empresas atuantes no município, com total de 5796 pessoas ocupadas e salário médio mensal de 1,8 salários mínimos.

A concessionária que é responsável pela energia elétrica de Santa Bárbara é a CEMIG - Companhia Energética de Minas Gerais. Já em relação ao tratamento e abastecimento da água no município a companhia responsável é a COPASA - Companhia de Saneamento de Minas Gerais.

Dentre o total de domicílios (7.990) apurados no censo IBGE 2010, na cidade de Santa Bárbara, 80,6% possuem formas de saneamento adequadas. Entre os domicílios urbanos, do total de 7.089 domicílios apurados 88,6% utilizavam de formas adequadas de saneamento e dos 901 domicílios da zona rural apenas 18,1% dispunham de saneamento adequado. De acordo com os estudos apresentados, 7.376 domicílios têm serviço de coleta de lixo, ou serviço de limpeza, ou coletado em caçamba de serviço de limpeza, dentre outras formas.

Em Santa Bárbara, no meio urbano, existem seis escolas municipais, além de mais três nos distritos de Florália, Brumal e Barra Feliz. Na zona rural são oito escolas. Segundo a Prefeitura do Município, além de proporcionar dezessete instituições de ensino bem estruturadas, com laboratórios de línguas, informática, salas de multimeios e também quadras poliesportivas cobertas, a Prefeitura realiza programas como a Escola de Turno Reverso, que serve como um reforço escolar fora do horário das aulas regulares para alunos que apresentem algum tipo de defasagem no aprendizado.

Em relação aos serviços de saúde, Santa Bárbara possui 15 estabelecimentos de saúde, sendo 8 estabelecimentos públicos e 7 privados.

No Município, por ser considerado um patrimônio histórico, há vários pontos turísticos, como algumas construções do século XVIII, como a Matriz de Santa Bárbara, construída em 1724, no estilo barroco colonial, com o teto pintado pelo Mestre Manuel da Costa Ataíde, bem como o Casarão Afonso Pena ou Casa Grande, a Capela da Arquiconfraria do Cordão de São Francisco, Capela de Nossa Senhora do Bonfim, Parque Recanto Verde, Casa do Mel de Santa Bárbara, Igreja São Manuel (em Bateias) e Cachoeiras pedregosas (em Bateias). Além dos bens culturais históricos, o Município de Santa Bárbara é sede de diversas festas religiosas de caráter tradicional. Uma das mais importantes festas da região é a Festa do Padroeiro Santo Antônio, realizada no dia 13 de junho.

Distrito de Conceição e Povoado de Vigário da Vara

Foi realizado estudo de percepção ambiental nas duas comunidades mais próximas ao empreendimento. Além disso, foram feitas entrevistas com alguns membros do CODEMA de Santa Bárbara e com membros da Associação dos Amigos do Galego e Região – AAMIG. Os estudos de percepção ambiental foram realizados no ano de 2009.

As principais observações coletadas durante os trabalhos foram:

- O CODEMA é um órgão atuante no Município: ficou algum tempo desativado, mas foi reestruturado e voltou a atuar com várias demandas, sobretudo aquelas que se referem aos empreendimentos minerários localizados em Santa Bárbara. Os membros do CODEMA estão atentos às alterações e possíveis impactos provocados pelos empreendimentos. Mostram-se abertos para diálogos com as empresas da região e já o fazem com algumas que os recebem e os convidam;
- Tem como propósito maior tentar minimizar os problemas socioambientais da região;



- Cultura e patrimônio local, programas sociais: todos os entrevistados foram unânimes em reforçar a necessidade de envolvimento das empresas locais em programas sociais, preservação da cultura e patrimônio local;
- Geração de empregos, priorizando a mão de obra local;
- Parceria com a prefeitura para futuros investimentos na região;
- Melhoria do transporte público;
- Reflorestamento e preservação dos cursos d'água da região;
- Grande parte da população entrevistada acredita e tem alguma esperança e expectativa de geração de emprego para os moradores dos povoados;
- Parte da população entrevistada salientou, através de seus depoimentos, que dentro de um projeto responsável a empresa poderá trabalhar de forma sustentável, explorando, minimizando os impactos através de novas tecnologias, preservando e conservando os recursos naturais da região;
- Por mais que a população tenha expectativa em relação ao empreendimento, o empreendedor deverá ter sempre a responsabilidade de implantá-lo de forma planejada, para que os benefícios dele esperados possam se reverter na melhoria da qualidade ambiental da área utilizada, compensando os custos ambientais inerentes a essa implantação.

Abaixo encontram-se algumas demandas citadas pelos moradores durante a percepção ambiental:

Quadro 4 Demandas citadas pelos moradores durante a percepção ambiental nas duas comunidades mais próximas do empreendimento.

Perguntas	Freqüência	%
Investimentos sociais	12	44,44
Medidas compensatórias para a comunidade	5	18,52
Reabilitação das áreas degradadas pela mineração	14	51,85
Contenção de sedimentos para evitar o assoreamento dos cursos d'água	17	62,96
Revitalização dos cursos d'água	14	51,85
Execução de um projeto de Educação Ambiental junto aos funcionários da empresa e comunidade	10	37,03

Fonte: dados da pesquisa, 2009.

Ressalta-se que visando atender a legislação atual referente a educação ambiental (DN 214/2017) em dezembro de 2018 foi protocolado Programa de Educação Ambiental com base diagnóstico sócio participativo realizado em dezembro (protocolo R 0205807/2018).

3.5. Espeleologia

Trata-se de empreendimento que irá ocasionar impacto irreversível em cavidades naturais subterrâneas. Diante disso, o empreendedor realizou estudos espeleológicos com base no Decreto Federal 6640/2008 e na Instrução Normativa 02/2009.

Durante a análise do processo, houve a publicação da Instrução Normativa 02/2017, do MMA, que revogou a IN 02/2009. Entretanto, considerando que o empreendedor já havia formalizado todos os



estudos com base na IN 02/2009, toda a análise dos estudos foi baseada na legislação que vigorava àquela época.

Ressalta-se que a Revisão da Instrução de Serviço 08/2017 apresentou a seguinte regra de transição:

“Marco temporal de aplicação da IN MMA nº 2/2017”

Considerando a entrada em vigor da IN MMA nº 2/2017, ocorrida em 1/9/2017, e a existência de processos de licenciamento ambiental com análise espeleológica já formalizados e ainda não concluídos, fica estabelecido o marco temporal para adoção dos critérios e procedimentos estabelecidos na mencionada norma, conforme abaixo:

- a) *Para processos formalizados a partir de 1/9/2017, ou para processos formalizados antes de 1/9/2017, para os quais os estudos espeleológicos ainda não tenham sido protocolados pelo empreendedor: aplica-se a IN MMA Nº 2/2017;*
- b) *Para processos formalizados antes de 1/9/2017, cuja análise espeleológica já tenha sido concluída pela equipe técnica da Supram ou da Suppri: aplica-se a IN MMA nº 2/2009;*
- c) *Para processos formalizados antes de 1/9/2017, cuja análise espeleológica ainda não tenha sido concluída pela equipe técnica da Supram ou da Suppri: a critério do empreendedor, aplica-se a IN MMA nº 2/2009, caso seja mantido o estudo já apresentado, ou a IN MMA nº 2/2017, desde que sejam apresentados novos estudos conforme os critérios e procedimentos da IN mais recente”.*

Com base no marco temporal, o empreendedor optou para manter a análise dos estudos com base na IN 02/2009.

Serão apresentadas nesse tópico as principais informações que foram utilizadas pela equipe técnica da Supram Central para a análise dos estudos, bem como para a definição do grau de relevância das quatro cavidades em análise.

Metodologia

1- Prospecção Espeleológica

A metodologia para prospecção foi realizada da seguinte forma:

- Levantamento bibliográfico das pesquisas geológicas, geomorfológicas e espeleológicas realizadas na área, incluindo buscas em bancos de dados oficiais (CECAV) e relatórios técnicos;
- Análise documental e cartográfica da área de estudo, buscando reconhecer litologias, estruturas geológicas e atributos geomorfológicos que permitissem conhecer a região prospectada, servindo como ferramenta na programação dos trabalhos em campo;
- Vistoria de campo realizada por diferentes equipes através de caminhamento sistemático balizado pela análise documental e cartográfica, registrado por meio de equipamento específico (GPSMap Garmin 60CSx - sistema de coordenadas UTM fuso 23K e datum SAD-1969). Cada equipe foi composta por dois integrantes, sendo um coordenador de campo (espeleólogo de nível superior ou médio) e um mateiro. Ao coordenador coube a orientação



acerca dos procedimentos e direção a ser seguida, além do manejo do GPS, descrição e registro geral das atividades. Ao mateiro coube a liderança na abertura de picadas;

- Elaboração de relatório final contendo os resultados sintéticos dos dados gerados durante as campanhas de campo, juntamente com as fichas de cadastro das cavernas localizadas e os croquis posteriormente digitalizados, além do mapa de distribuição das cavidades registradas.

2- Definição das Escalas Regional e Local

A definição da escala regional e local é baseada de acordo com a definição de unidade espeleológica e unidade geomorfológica que estão descritas na IN 02/2009, em seu art. 14º §§1º e 3.

“§ 1º As análises referentes ao enfoque local são delimitadas pela unidade geomorfológica que apresente continuidade espacial, podendo abranger feições como serras, morros ou sistema cárstico, o que for mais restritivo em termos de área, desde que contemplada a área de influência da cavidade”.

“§ 3º Entende-se por unidade espeleológica a área com homogeneidade fisiográfica, geralmente associada à ocorrência de rochas solúveis, que pode congregar diversas formas do relevo cárstico e pseudocárstico tais como dolinas, sumidouros, ressurgências, vale cegos, lapiás e cavernas, delimitada por um conjunto de fatores ambientais específicos para a sua formação”.

A definição da escala das cavidades dos estudos foi definida com base nos estudos Oliveira et al (2011) denominado “Caracterização da Unidade Espeleológica e das Unidades Geomorfológicas da Região do Quadrilátero Ferrífero”.

Por estar localizado na porção sudoeste do sinclinal Gandarela, foi considerada como escala regional a Unidade Espeleológica Quadrilátero Ferrífero-Conceição, e como escala local a Unidade Geomorfológica Serra do Gandarela.

Dante disso, a escala regional foi definida como a unidade espeleológica do Quadrilátero Ferrífero, que apresentou dados de **198 cavernas** em rochas ferríferas. Já a escala local foi definida como a unidade geomorfológica da Serra do Gandarela. Os estudos consideram a amostra de **83 cavernas** nesta escala local.

Vale ressaltar que, de acordo com Instrução Normativa MMA nº 02, de 20 de agosto de 2009, os atributos bióticos “Riqueza de Espécies” e “Abundância Relativa de Espécies” devem ser comparados entre cavidades da mesma litologia sob enfoque local. Nesse sentido, para atender aos requisitos legais, os bioespeleólogos responsáveis utilizaram uma amostra de 73 cavidades como enfoque local para o primeiro atributo, e de 17 cavidades como enfoque local para o segundo atributo.

As amostras apresentadas foram consideradas satisfatórias pela equipe técnica da Supram Central, embora seja de conhecimento da comunidade espeleológica que as cavidades ferríferas na região do quadrilátero ferrífero identificadas já são superiores a 500 cavidades. Contudo, a ausência da efetivação do Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas-CANIE, previsto para ser implantado desde 2004 pela Resolução CONAMA 347/2004 e ratificado pela Instrução Normativa 02/2009, do ICMBIO, tem impossibilitado o cadastro das centenas de cavidades que já possuem análise de relevância em todo o Brasil. Dante disso, o acesso para que as empresas possam utilizar os dados destas cavidades fica prejudicado.

3- Topografia



O levantamento topográfico foi realizado com bússola de visada de marca Suunto modelo KB-14, clinômetro Suunto modelo PM-5 e trena laser Leica modelo Disto A5. O grau de precisão do mapeamento foi aferido segundo os métodos BCRA (Day, 2002), atingindo a classe 4D. Para o cálculo da projeção horizontal utilizou-se o princípio da descontinuidade, que desconsidera a largura dos condutos no cálculo final.

4- Geoespeleologia

a) Análise litológica

A análise da litologia consistiu na caracterização dos diferentes litotipos observados no levantamento de campo.

b) Análise morfológica

Os estudos morfológicos consistiram na definição do padrão planimétrico das cavidades, tendo como base a planta baixa. Foi avaliada a posição das cavidades junto à paisagem (baixa vertente, média vertente e alta vertente). Além disso, foi avaliada a morfologia das cavidades, sendo classificadas em 4 formas (globular, espongiforme, retilíneo e reticulado).

c) Hidrologia

Foi avaliada a presença de corpos hídricos (perenes ou intermitentes) no interior das cavidades. Também foi descrita a presença de águas de percolação, normalmente sob forma de gotejamento. Condensação, representada em geral por gotículas aderidas às paredes e teto, foi descrita com o objetivo de avaliar a dinâmica hidrológica da cavidade.

d) Depósitos clásticos, orgânicos e químicos

Depósitos sedimentares clásticos foram descritos em função de sua constituição, granulometria e origem (autóctone ou alóctone). Depósitos orgânicos, quando presentes, foram objeto de breve descrição. Os depósitos químicos (espeleotemas) foram identificados e descritos em função de sua morfologia, dimensão e abundância. A recorrência destes depósitos também foi avaliada, de modo a verificar a presença de espeleotemas raros.

6 - Bioespeleologia

O estudo de inventário de fauna foi elaborado a partir de coletas realizadas em outubro de 2010 e janeiro de 2011, meses de seca e de chuva, respectivamente. As coletas do presente estudo foram realizadas com a licença do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA nº 236/210 NUFAS/MG, referente ao processo nº 02015.002975/2010-19.

A equipe da SUPRAM CM entende que as amostragens realizadas atendem ao predisposto na legislação no que diz respeito à sazonalidade. A comprovação das estações secas e úmidas consideradas nos estudos foram ratificadas pelos dados pluviométricos medidos pelos postos “Santa Bárbara” e “Itabirito Linigrafo”, ambos operados pela CPRM a uma distância média de 30km do empreendimento.

Foram realizadas buscas minuciosas pela fauna em toda a extensão das cavidades, com especial atenção a depósitos orgânicos e microhabitats. Com o auxílio de pinças e pinceis, foram coletados alguns exemplares de todas as espécies encontradas, buscando-se, preferencialmente, indivíduos



adultos que facilitassem sua posterior identificação. Todos os indivíduos encontrados tiveram suas posições plotadas em mapas, permitindo uma melhor visualização da distribuição espacial e abundância das diferentes populações nas cavidades.

Todos os organismos coletados foram identificados até o menor nível taxonômico possível e separados em morfoespécies em laboratório. Pela impossibilidade de identificação das larvas e seus respectivos adultos, todas as larvas foram consideradas morfoespécies distintas. As morfoespécies foram enviadas a especialistas para proceder a identificação dos táxons.

O material coletado foi depositado na Coleção de Invertebrados Subterrâneos, do Laboratório de Ecologia Subterrânea do Departamento de Biologia da Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras, MG, Brasil.

A caracterização ambiental das cavidades foi realizada concomitantemente às coletas de invertebrados. Para caracterizar as cavidades quanto às suas condições tróficas, todos os recursos orgânicos observados foram anotados nos mapas e suas vias de aporte caracterizadas. Foram coletados dados de temperatura e umidade relativa do ar com auxílio de termo higrômetro.

Os possíveis impactos sobre as comunidades cavernícolas foram avaliados a partir de uma análise da estrutura das comunidades existentes em cada cavidade, bem como das características ambientais e tróficas destas.

Levantamentos bibliográficos foram realizados com o intuito de obter informações sobre o contexto local e/ou regional para efeito comparativo na determinação da relevância da composição específica da comunidade de cada cavidade. Ao final das análises específicas da Bioespeleologia, foram realizadas reuniões para uma análise Integrada em conjunto com as demais especialidades envolvidas no estudo global de Espeleologia.

Foi solicitado por este corpo técnico a apresentação de refinamento taxonômico do material inventariado nas cavidades do projeto, a fim de que se pudesse avaliar a presença de animais troglóbios raros.

7 - Análise de Dados

a) Espeleometria

Os cálculos espeleométricos possuem grande importância na definição da análise de relevância das cavidades. São utilizados para calcular as projeções horizontais, área, desnível e volume das cavidades. Para o cálculo das variáveis espeleométricas, a Instrução Normativa nº 2/2009, do Ministério do Meio Ambiente, estabelece que os limites entre as classes de relevância devem ser estabelecidos levando-se em conta a média (μ) e o desvio padrão (σ) do conjunto de cavidades tomado como referência. Desta forma, para efeito de classificação da relevância, serão considerados:

- Baixos os valores menores ou iguais a ($<[\mu - \sigma]$).
- Altos os valores maiores ou iguais a ($>[\mu + \sigma]$).
- Médios os valores entre ($[\mu - \sigma] < x < [\mu + \sigma]$).

Entretanto, a fórmula utilizada pela IN 02/2009 vem sendo criticada desde o surgimento desta metodologia. Trata-se de uma fórmula que, quando utilizada para uma análise amostral que apresenta grande assimetria de valores, acaba ocasionando resultados negativos. Diante disso, as análises de relevância das cavidades em análise possuem, no mínimo, relevância média conforme



será observado neste parecer. Na análise da espeleometria será apresentado com maior clareza tal equívoco da metodologia.

b) Riqueza de espécies

A riqueza total foi obtida através do somatório do total de morfoespécies encontradas em cada caverna e calculada com o auxílio software PAST versão 2.17b. Portanto, a metodologia adotada pelos técnicos responsáveis pelos estudos espeleológicos, para se estabelecer o intervalo de valores correspondente a cada uma das variáveis estabelecidas para este atributo, baseou-se no cálculo da média \pm desvio padrão. Para isso, os valores de riqueza absoluta de espécies das cavidades foram utilizados como valores de riqueza para comparação sob enfoque local embasada na litologia, ou seja, em cavidades da formação ferrífera. Dessa maneira, a riqueza de espécies foi considerada:

- Alta: quando a cavidade apresentou valor de riqueza de espécies acima do constituído pela média de todas as cavidades + desvio padrão;
- Média: quando a cavidade apresentou valor de riqueza de espécies dentro do intervalo de valores constituído pelo da média de todas as cavidades \pm desvio padrão, incluindo os valores extremos;
- Baixa: quando a cavidade apresentou valor de riqueza de espécies abaixo do constituído pela média de todas as cavidades - desvio padrão.

Para a comparação das outras cavernas ferruginosas no contexto local, além dos dados obtidos no presente estudo, foram utilizados os dados da riqueza do trabalho realizado por Coelho e colaboradores (2010) na Serra da Gandarela.

c) Abundância Relativa de espécies

Conforme estabelecido na Instrução Normativa nº 02, de 20 de agosto de 2009, o atributo abundância relativa de espécies foi calculado considerando-se apenas vertebrados e invertebrados cujos adultos possuam tamanho corporal igual ou superior a 1 cm.

Segundo os estudos apresentados, para a classificação da abundância relativa das espécies (Alta, Média e Baixa), primeiramente foi calculada a média e o desvio padrão das abundâncias de cada espécie nas cavernas inventariadas na área de estudo.

O método escolhido segue o mesmo procedimento utilizado para análise dos dados espeleométricos. Desta forma, uma espécie foi considerada com abundância alta em uma caverna, quando esta apresentou abundância acima da média mais o desvio padrão. A espécie foi considerada com abundância relativa baixa em uma caverna, quando esta apresentou abundância inferior à média menos o desvio padrão. E o intervalo entre estas duas classes foi considerado como abundância relativa média.

Para a classificação da abundância por espécie, os valores do limite superior (média + desvio padrão) e inferior (média - desvio padrão) foram arredondados. Espécies encontradas em apenas uma caverna, em virtude da inviabilidade estatística da análise e por precaução, foram classificadas como de alta abundância.

Para a classificação final das cavidades neste atributo, seguiu-se os valores de corte que estão descritos na Instrução Normativa.

- Alta abundância relativa de espécies: cavidades que possuem 30% ou mais de espécies com abundância alta;



- Média abundância relativa de espécies: cavidades que possuem entre 10 e 20% de espécies com abundância alta. Como existe um intervalo entre 21 e 29% que não foi contemplado na Instrução Normativa, este foi incluído nesta categoria. Desta forma, o intervalo considerado foi de 10 a 29%.
- Baixa abundância relativa de espécies: cavidades que possuem menos de 10% de espécies com abundância alta;

c) Diversidade de substratos orgânicos

Em relação ao atributo “Diversidade de Substratos Orgânicos”, a Instrução Normativa nº 02, de 20 de agosto de 2009, estabelece claramente quais são os sete substratos orgânicos a serem considerados nessa análise: guano (morcegos, aves, insetos), material vegetal, detritos, raízes, carcaças, fezes de vertebrados não voadores e bolotas de regurgitação. No entanto, ela não estabelece qual a quantidade de substratos orgânicos necessária para que a cavidade apresente a variável baixa ou alta.

A metodologia utilizada nos estudos espeleológicos adotou a premissa de que a cavidade que apresentasse de 1 a 3 tipos de substratos orgânicos seria considerada de baixa diversidade de substratos, e aquelas que contivessem de 4 a 7 tipos de substratos orgânicos seria considerada de alta diversidade de substratos. Estes valores de corte foram adotados uma vez que apresentam uma característica mais restritiva na aplicação deste atributo.

A equipe técnica da Supram Central considera essa a melhor classificação a ser adotada, uma vez que apresenta uma característica mais restritiva da interpretação do atributo.

d) Presença de populações estabelecidas de espécies com função ecológica importante

Apesar de a Instrução Normativa nº 02, de 20 de agosto de 2009, não definir o que deve ser considerado como população estabelecida, foram consideradas como espécies com populações estabelecidas com função ecológica importante todas as cavidades onde foram encontrados morcegos em pelo menos uma das campanhas.

e) Determinação de espécies troglóbias/troglomórficas

A determinação de espécies potencialmente troglóbias foi realizada através da identificação, nos espécimes, de características morfológicas denominadas “troglomorfismos”. Tais características, como redução da pigmentação melântica, redução das estruturas oculares, alongamento de apêndices, dentre outras, são utilizadas frequentemente para a maioria dos grupos, uma vez que resultam de processos evolutivos ocorrentes após o isolamento de populações no ambiente subterrâneo. As características a serem utilizadas para estes diagnósticos, no entanto, diferem no caso de organismos pertencentes a táxon distintos. Dessa forma, é necessário conhecer a biologia e morfologia de cada grupo, bem como contar com o apoio de especialistas/taxonomistas.

Sendo assim, como apresentado anteriormente neste documento, foi solicitada por este corpo técnico a apresentação de dados adicionais de uma nova coleta nas cavidades juntamente com declaração dos especialistas pelos grupos inventariados, a fim de sanar dúvidas taxonômicas quanto ao material coletado e fazer, desse modo, um refinamento na lista de espécies coletadas nas cavidades do projeto.

8 - RESULTADOS E DISCUSSÃO



Durante os caminhamentos espeleológicos realizados, foram identificadas 13 cavidades na área de influência direta do empreendimento e outras 4 cavidades dentro da ADA do projeto. Sendo assim, foram identificadas 17 cavidades na área do empreendimento. A empresa apresentou a análise de relevância das 17 cavidades junto à Supram Central.

Neste parecer único será avaliada a análise de relevância das 4 cavidades que sofrerão impactos irreversíveis. Abaixo encontra-se a tabela com as coordenadas das 17 cavidades identificadas e o caminhamento espeleológico realizado:

Código	Caverna	Sinonímia	UTM E	UTM N	Elevação (m)
FP-01	Loca da Greta	SG-21	641258	7774921	1462
FP-02	Loca dos Ovos de Urubu	SG-23	641259	7774924	1464
FP-03	Gruta dos Morgan	SG-24	641254	7774930	1464
FP-04	Loca do Nada	SG-22	641251	7774939	1469
FP-05	Loca da Resposta	-	640393	7774274	1494
FP-06	Loca do Arco de Pedra	SG-28	640302	7774414	1494
FP-07	Gruta do Morro Redondo	SG-25	640224	7774500	1518
FP-08	Loca do Sai Baba	SG-26	640215	7774518	1520
FP-09	Loca do Duto Inacessível	SG-27	640222	7774504	1524
FP-10	Loca da Estrada	-	639911	7775092	1640
FP-11	Gruta das Claraboias	SG-32	640298	7775689	1406
FP-12	Loca dos Pilares	SG-03	641871	7776056	1426
FP-13	Loca do Vigário	SG-30	642169	7776474	1437
FP-14	Loca do Ninho	SG-31	642152	7776475	1436
FP-15	Loca Esquecida	-	642162	7776459	1436
FP-16	Gruta das Entradas Paralelas	SG-29	642515	7776429	1363
FP-17	Loca dos Opiliões Predados	-	642506	7776417	1363

Figura 12: coordenadas referentes as 17 cavidades identificadas no projeto e na sua área de influência.
Fonte: Estudos espeleológicos

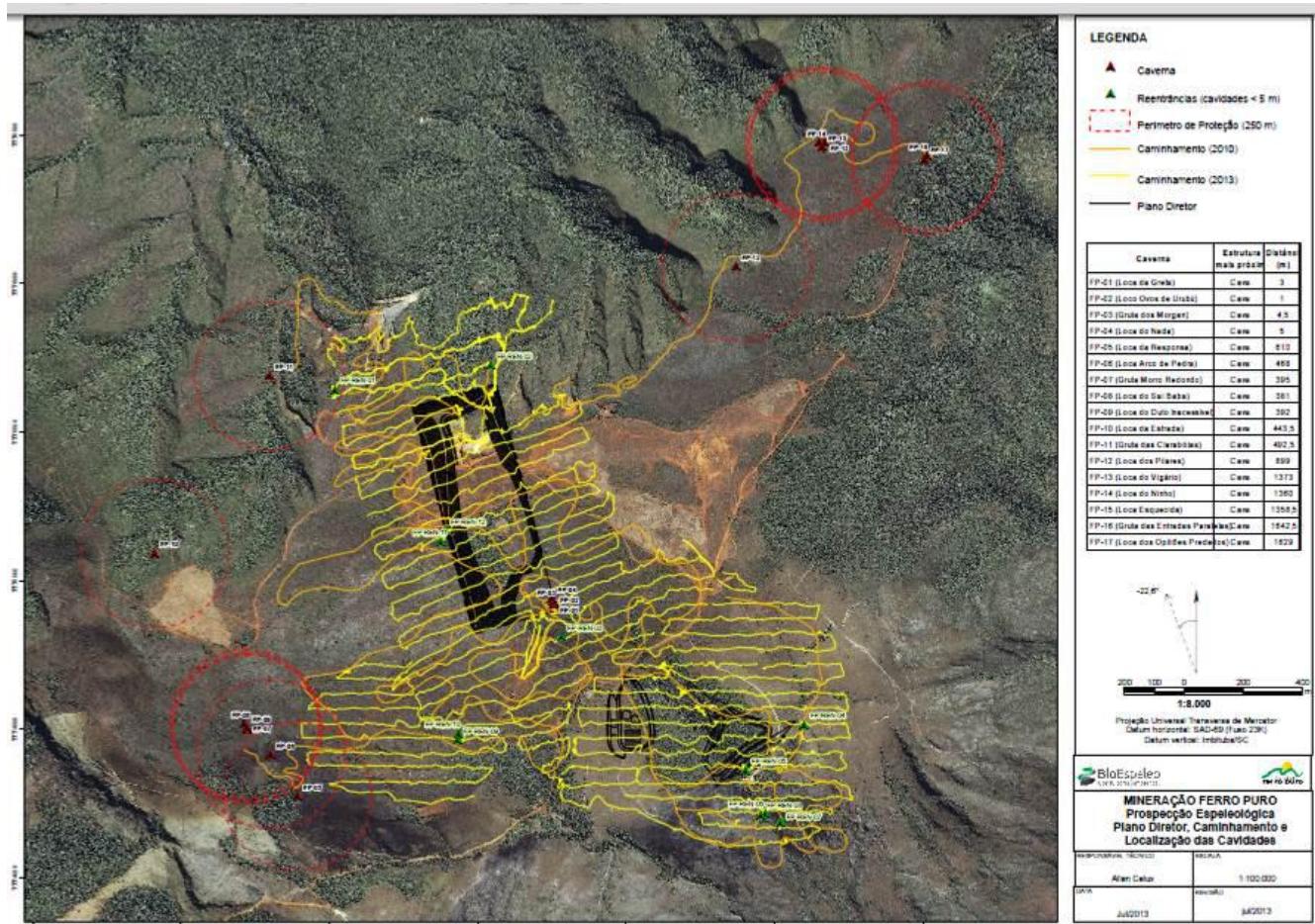


Figura 13: Caminhamento Espeleológico Final realizado pela empresa na área do projeto.

Na apresentação das informações complementares em agosto de 2013, a empresa informou que foram identificadas 12 feições cársticas identificadas como reentrância de rocha. As feições foram mapeadas e possuem projeções horizontais que variam de 1 metro a até 3,9 metros. Nenhuma das feições foram classificadas como cavidade pelos estudos apresentados. Abaixo encontram-se as coordenadas e as projeções horizontais e os desniveis das feições identificadas.



Tabela 2
coordenadas e as projeções horizontais e os
desníveis das feições cársticas identificadas como reentrância de rocha.

FEIÇÃO	LOCALIZAÇÃO				ESPELEOMETRIA	
	FUSO	UTM E	UTM N	ELEVAÇÃO (m)	PROJEÇÃO HORIZONTAL (m)	DESNÍVEL (m)
FP-REN-01	23K	640524	7775623	1457	3,8	0,2
FP-REN-02	23K	641050	7775706	1454	0,9	0,2
FP-REN-03	23K	641288	7774789	1427	2,2	0,4
FP-REN-04	23K	642106	7774495	1398	1,5	0,6
FP-REN-05	23K	641908	7774342	1365	1,9	1,0
FP-REN-06	23K	641975	7774196	1356	2,5	0,1
FP-REN-07	23K	642026	7774168	1340	0,8	0,1
FP-REN-08	23K	641959	7774192	1354	3,3	0,2
FP-REN-09	23K	640937	7774443	1467	2,6	0,3
FP-REN-10	23K	640942	7774464	1468	2,4	0
FP-REN-11	23K	640882	7775111	1517	1,5	0,5
FP-REN-12	23K	640894	7775146	1505	2,4	0,3

9 - CAVIDADES NATURAIS SUBTERRÂNEAS AMOSTRADAS

A seguir, segue a descrição das cavidades abordadas neste parecer único, conforme capítulo “Características das Cavidades” dos estudos espeleológicos apresentados pelo empreendedor e das informações complementares apresentadas em agosto de 2013.

a) FP-01 “LOCA DA GRETA” (UTM 641.258 E, 7.774.921 N)

Caverna inserida no domínio morfológico serrano, na borda de uma calha de drenagem. A cavidade possui as seguintes dimensões: projeção horizontal 5,07 metros, desnível de 0,5 metros, área 11,1 m² e volume de 17 m³.

A entrada localiza-se em baixa vertente, relativamente ampla, com aproximadamente dois metros de largura e três metros de altura. O pacote rochoso sobre a entrada é delgado, apresentando menos de 1 metro de espessura. A encosta é bastante inclinada e a caverna está à margem esquerda de uma drenagem, a cerca de 10 metros de distância da mesma. Do ponto de vista litológico, a caverna está hospedada em Itabiritos da Formação Cauê, com bandas de hematita bem compactadas e com espessura de até 1 cm, bandas silicosas intensamente lixiviadas e baixa porosidade primária. A caverna apresenta estruturas que condicionam a sua morfologia: enquanto fraturas controlam o desenvolvimento principal da cavidade, o bandamento da formação ferrífera condiciona a morfologia do teto. No que diz respeito aos aspectos morfológicos e espeleométricos, a caverna apresenta pequeno porte, com uma única entrada, relativamente ampla. Apresenta um único salão, com prolongamento de uma fratura atectônica na porção distal, com eixo de desenvolvimento aproximadamente ENE. As paredes e o teto são irregulares, embora, no caso do segundo, o bandamento da formação ferrífera exerça certo controle sobre sua morfologia inclinada. O piso é plano e encontra-se preenchido por sedimentos clásticos terrígenos. A projeção horizontal é de 5,07 metros, desnível de 0,5 metros, área de 11,1 m² e volume de 17 m³.



Não foram observadas feições hidrológicas quando da visita técnica. No entanto, é possível que durante períodos mais úmidos, ou mesmo durante eventos pluviais, ocorram gotejamentos e percolação, sobretudo na porção mais próxima à entrada. Os depósitos clásticos apresentam predominância granulométrica de grânulos e seixos de hematita, angulosos, de origem autogênica. Os depósitos químicos são incipientes, estando presentes apenas crostas ferruginosas delgadas e crostas de coloração branca.

A sua morfologia e o tipo de inserção na paisagem sugerem uma iniciação espeleogenética endógena, com evolução associada à interceptação do canal fluvial e aumento dos processos erosivos.

Por ser uma cavidade pequena, a zona afótica está restrita à fenda. A cavidade é quase toda iluminada de forma direta ou indireta. Ainda pelo fato de ser uma cavidade muito pequena, a temperatura e umidade relativa do ar tem grande amplitude ao longo do dia e do ano, respondendo diretamente às variações externas. Foram observados dois tipos de substratos orgânicos. A disponibilidade de recursos orgânicos está, mais uma vez, associada à luminosidade presente na cavidade, sendo boa parte da cavidade coberta por material vegetal constituído por algas, briofitas e pteridofitas. Detritos vegetais (folhico) foram observados no chão da cavidade, restritos principalmente à linha de gotejamento.

Ao todo foram encontradas 36 morfoespécies, sendo 26 no período chuvoso e 18 no período de seca, e 08 em ambas as campanhas. Desta forma, houve uma sobreposição de fauna entre as duas coletas de 22%.

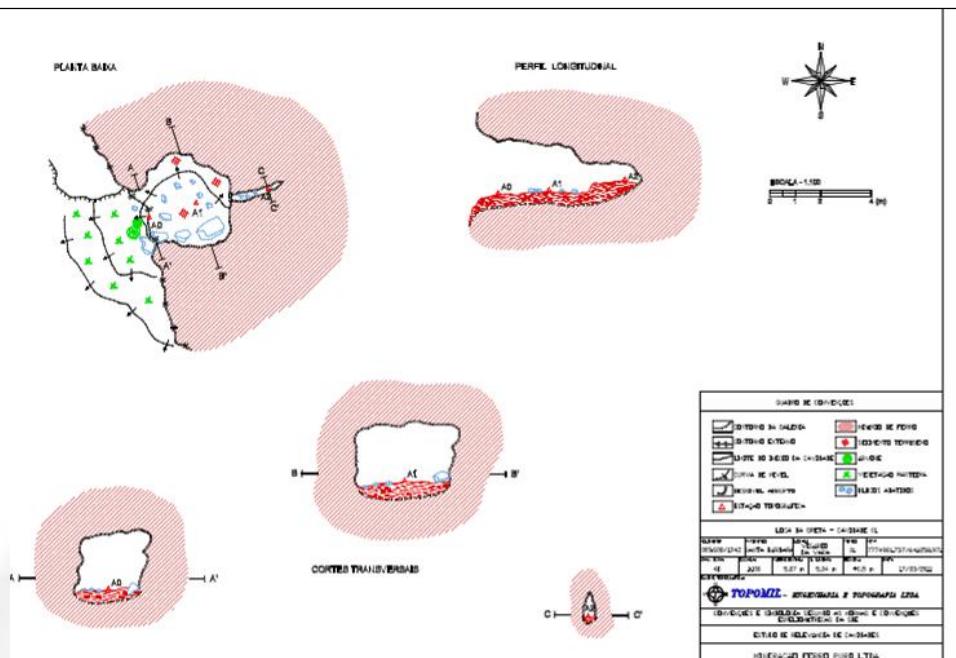


Figura 14: planta baixa FP 01



Figura 15: Entrada FP 01



Figura 16: Vegetação na entrada. FP 01



Figura 17: visão de dentro da FP 01



Figura 18: vegetação do entorno da FP 01



Figura 19: Visão panorâmica da FP 01

FP-02 “LOCA DOS OVOS DE URUBU” (UTM 641.259 E, 7.774.924 N)

Caverna inserida no domínio morfológico serrano, na borda de uma calha de drenagem. A cavidade possui as seguintes dimensões: projeção horizontal de 6,02 metros, desnível de 0,25 metros, área de 19,7 m² e volume de 26 m³. Entrada ampla com cerca de 6 metros de largura e 2,5 metros de altura. Apresenta pacote rochoso delgado sobre a entrada, com menos de 1 metro de espessura. Caverna em ruptura na cobertura de canga, paralela ao desenvolvimento da vertente, distante cerca de 10 metros da mesma, em sua margem esquerda. A cavidade está inserida no contato entre itabiritos da Formação Cauê e canga detrítica. Os itabiritos são caracterizados por bandas de hematita bem compactadas, com espessura de até 1 cm, e bandas silicosas milimétricas a submilimétricas. A canga, por sua vez, é composta por clastos angulosos, tamanhos grânulo a seixo. Matriz incipiente, clasto suportada. Apresenta porosidade localizada. Em relação aos aspectos estruturais, há predomínio de fraturas tectônicas e atectônicas e bandamento, este último controlando a morfologia do teto. Paredes irregulares, com microcanais formando reentrâncias. Teto irregular, inclinado, controlado pelo bandamento da rocha.



Apresenta um único salão. Não foram observadas feições hidrológicas quando da visita técnica. No entanto, é possível que durante períodos mais úmidos, ou mesmo durante eventos pluviais, ocorram gotejamentos e percolação, sobretudo na porção mais próxima à entrada. Os depósitos clásticos apresentam granulometria variando de grânulo e seixo. São angulosos e estão amplamente dispersos, de origem autogênica. Os depósitos químicos são incipientes. Foram registradas apenas crostas ferruginosas delgadas e crostas de coloração branca. Tal qual a FP-01, sua morfologia e o tipo de inserção na paisagem sugere uma iniciação espeleogenética endógena, com evolução associada à interceptação do canal fluvial e aumento dos processos erosivos.

Cavidade sem a presença de zona afótica. A cavidade recebe luminosidade direta em boa parte de sua extensão, e no restante recebe luz de forma indireta. Temperatura e umidade relativa do ar variam ao longo do dia, respondendo de forma direta à variação externa, uma vez que a caverna tem dimensão pequena e uma abertura grande. Quanto aos substratos orgânicos, foram identificados dois tipos: matéria orgânica vegetal composta por algas, briófitas e pteridófitas dispostas pelo solo e paredes; e detritos composto principalmente por folhoso localizado no solo junto à linha de gotejamento.

Ao todo foram encontradas 33 morfoespécies, sendo 17 no período chuvoso e 26 na estação seca, e 10 em ambas as campanhas. Dessa forma, houve uma sobreposição de fauna entre as duas coletas de 30%.

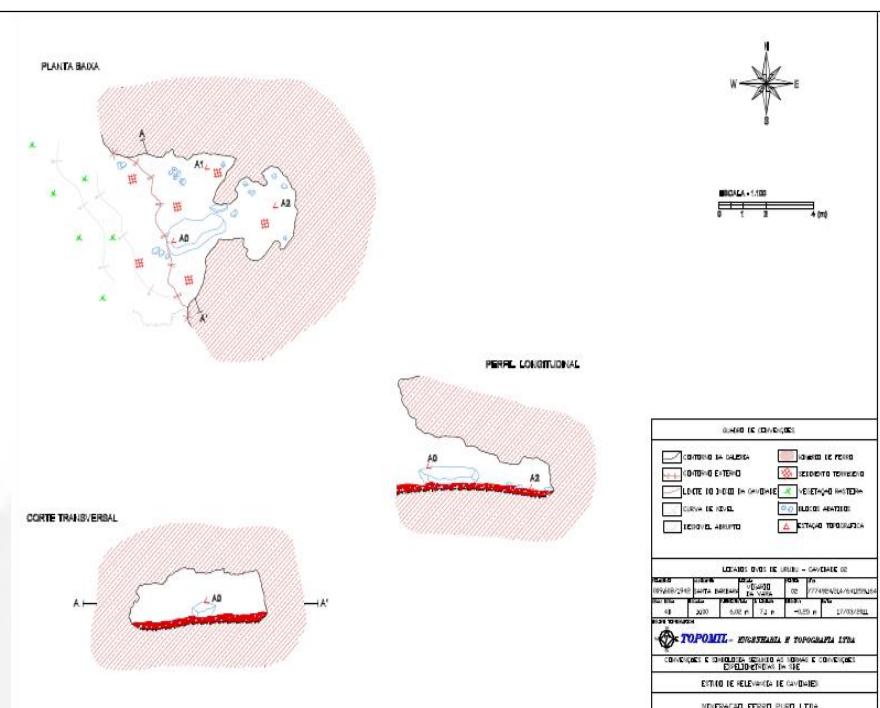


Figura 20: planta baixa FP 02



Figura 21: entorno FP 02



Figura 22: Piso da FP 02

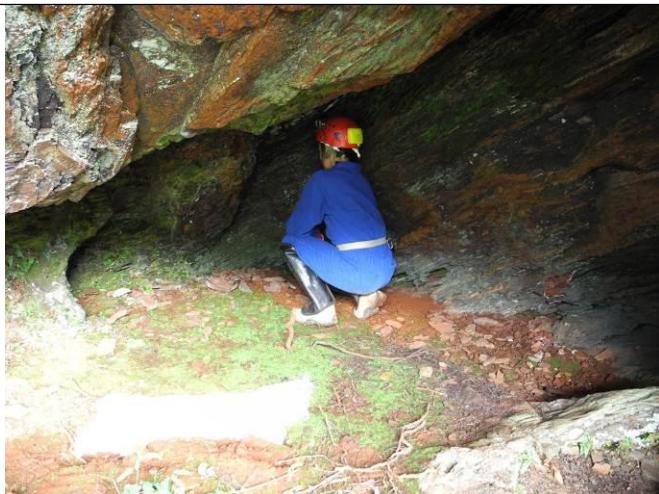


Figura 23: incidência solar dentro da FP 02



Figura 24: FP 02



Figura 25: FP 02



Figura 26: FP 02

FP-03 “GRUTA DOS MORGAN” (UTM 641.254 E, 7.774.930 N)

Caverna inserida no domínio morfológico serrano, na borda de uma calha de drenagem. A cavidade possui as seguintes dimensões: projeção horizontal de 25,6 metros, desnível de 2,5 metros, área de 84 m² e volume de 100,8 m³. Entrada ampla com cerca de 4 metros de largura e 2,7 metros de altura, com presença de delgado pacote rochoso sobre a entrada. A encosta é bastante inclinada e a caverna está a cerca de 20 metros de uma drenagem temporária (margem esquerda). Restam poucos blocos na zona de entrada. Insere-se em Itabiritos da Formação Cauê com bandas de hematita bem compactadas e com espessura de até 1 cm, sem bandas silicosas. Porosidade localizada, apresentando, de forma geral, poucos vazios. Faz contato com a canga detritica na extremidade do conduto NW. Esta é composta por clastos angulosos, tamanhos seixo a calhaus subordinado. Matriz alterada, argilosa, de cor vermelha, clasto-suportada. A caverna se desenvolve em dois eixos principais (NE e NW). Em relação aos aspectos hidrológicos, apesar de a visita técnica ter sido realizada em dia seco, foi possível constatar que a caverna é relativamente úmida, com presença de gotejamentos localizados. Percolação associada a canalículos no teto também foram observados. Há presença de sedimentos clásticos de praticamente todo o espectro granulométrico,



predominando argilas vermelhas, misturadas a seixos de hematita angulosos. Esses sedimentos formam uma rampa em direção à entrada da cavidade, acompanhando a inclinação da vertente superficial. Os sedimentos químicos (espeleotemas) são incipientes, sendo registradas apenas crostas ferruginosas e crostas brancas, delgadas, recobrindo porções das paredes e do teto. Gênese endógena, associada à ampliação de descontinuidades texturais e estruturais, com possível participação de erosão fluvial, quando do rebaixamento do nível de base local.

A FP-03 (Gruta do Morgan) possui regiões eufóticas, disfóticas e afóticas. Com uma entrada ampla, a luz incide de forma direta sobre os primeiros metros da cavidade, sendo o restante do salão de entrada iluminado de forma indireta. O conduto à esquerda recebe luminosidade de forma indireta até sua metade. Já o salão à direita é quase que integralmente afótico. A temperatura e umidade relativa do ar são diferenciadas entre as porções mais distantes e a entrada. Na região da entrada da cavidade a temperatura e a umidade respondem rapidamente às variações externas. Já no conduto à esquerda e no salão à direita, foi evidenciada uma tendência a uma maior estabilidade ambiental, com temperaturas variando bem menos ao longo do dia e a umidade tendendo à saturação, mesmo na época seca.

Ao longo da cavidade foram observados diferentes tipos de substratos orgânicos. Na região da entrada, principalmente próximo à linha de gotejamento, há um acúmulo de detritos formados, principalmente, por folhas e pequenos galhos que chegam gravitacionalmente. A grande abertura e, consequentemente, boa luminosidade, faz com que várias algas, briófitas e pteridófitas consigam se estabelecer por quase todo o salão da entrada. Tufos de finas raízes estão presentes, principalmente, no salão de entrada da cavidade, sendo que as mesmas se encontravam bem ressecadas. No salão à direita, existiam duas manchas de guano aparentemente de morcegos hematófagos. Essas manchas aparentam ser antigas, já bem depauperadas e mineralizadas. Mesmo assim, em uma dessas manchas havia uma boa concentração de organismos associados.

Ao todo, foram encontradas 51 morfoespécies, sendo 34 no período chuvoso e 39 no período de seca, e 22 em ambas as campanhas. Dessa forma houve uma sobreposição de fauna entre as duas coletas de 43%.

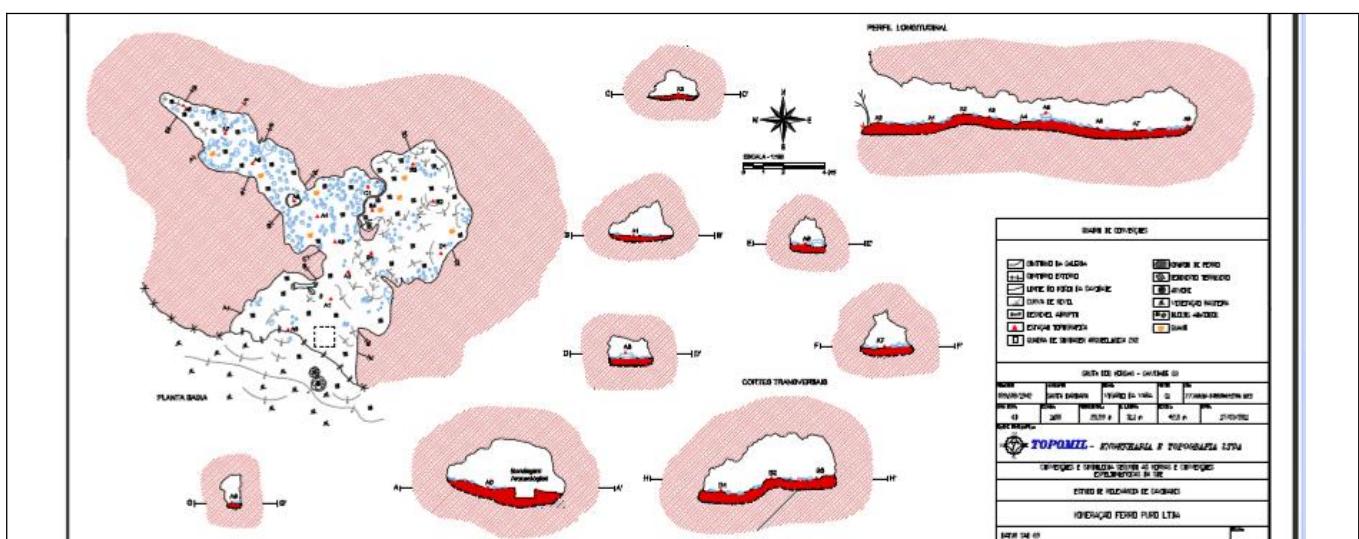


Figura 27: planta baixa FP 03

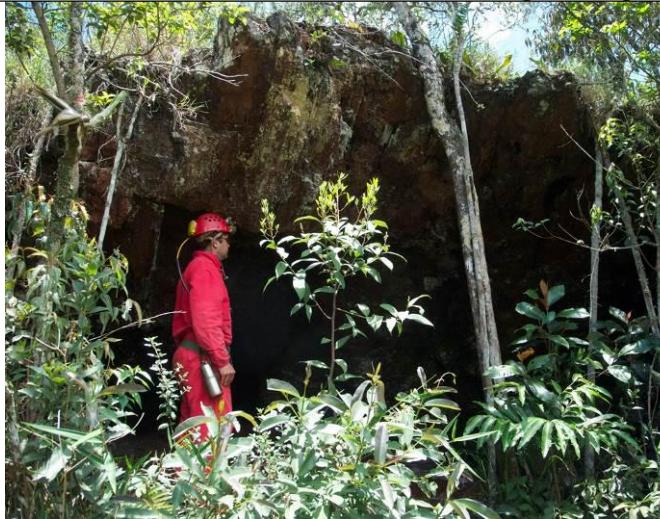


Figura 28: Área externa da FP03

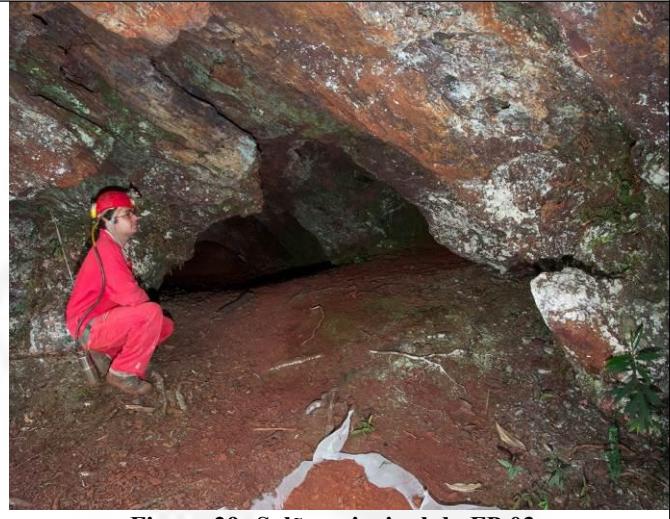


Figura 29: Salão principal da FP 03



Figura 30: Depósitos elásticos no piso da FP03



Figura 31: dobras na FP03. Principal cavidade das quatro inseridas na ADA do projeto.



Figura 32: Formação Ferrífera-FP03



Figura 33: Coroloides. FP03

FP-04 “LOCA DO NADA”- (UTM 641.251 E, 7.774.939 N)

Caverna inserida no domínio morfológico serrano, na borda de uma calha de drenagem. A cavidade possui as seguintes dimensões: projeção horizontal de 8,5 metros, desnível de 4 metros, área de 11,3 m² e volume de 15,8 m³. Possui duas entradas, uma voltada para a parte baixa da encosta, e uma voltada para o alto (clarabóia), todas baixas e estreitas. Está no mesmo afloramento que as cavidades FP-01 (Loca da Greta), FP-02 (Loca dos Ovos de Urubú) e FP-03 (Loca dos Morgan) na margem esquerda de uma drenagem. Está encaixada no contato entre a canga e itabiritos da Formação Cauê. A canga detrítica é visível no teto, abaixo de uma pequena clarabóia. Tem o aspecto de uma brecha que preencheu uma antiga depressão na superfície, hoje interceptada pela cavidade. É composta por clastos tamanho matacão, com pouca matriz. Os clastos são angulosos. O itabirito, por sua vez, é composto por bandas de hematita bem compactadas e com espessura de até 1 cm, sem bandas silicosas, e baixa porosidade. A cavidade apresenta pequeno porte, sendo composta por um conduto retilíneo com eixo aproximadamente E-W, piso inclinado para oeste, acompanhando a inclinação da encosta. O teto é baixo em toda a cavidade. A entrada de leste está sobre um degrau rochoso. Apesar de a visita técnica ocorrer em dia seco, há presença de gotejamentos pontuais. Percolação em canalículo deixa a parede úmida. Presença incipiente de depósitos clásticos, com predomínio daqueles com maior granulometria. Depósitos químicos também tem ocorrência discreta. Estão presentes escorrimientos litificados com cortinas centimétricas e microtravertinos. As crostas ferruginosas são delgadas e formam pequenas manchas nas paredes e teto. Há também a presença de microcoraloides tipo "agulha", com corpo e extremidades afilados, de coloração cinza. Tal qual a FP-01 e FP-02, sua morfologia e o tipo de inserção na paisagem sugerem uma iniciação espeleogenética endógena, com evolução associada à interceptação do canal fluvial e aumento dos processos erosivos.

Devido à presença de uma claraboia, toda a cavidade recebe luz de forma direta ou indireta, não possuindo zona afótica. A temperatura e umidade relativa do ar da cavidade variam em resposta direta às mudanças externas diárias, não possuindo uma estabilidade. Os substratos orgânicos estão restritos a 2 tipos, detritos que entram gravitacionalmente pela claraboia e a pequena quantidade de briófitas e líquens associadas às entradas.



Ao todo, foram encontradas 25 morfoespécies, sendo 16 no período chuvoso e 13 no período de seca, e 04 em ambas as campanhas. Dessa forma, houve uma sobreposição de fauna entre as duas coletas de 16%.

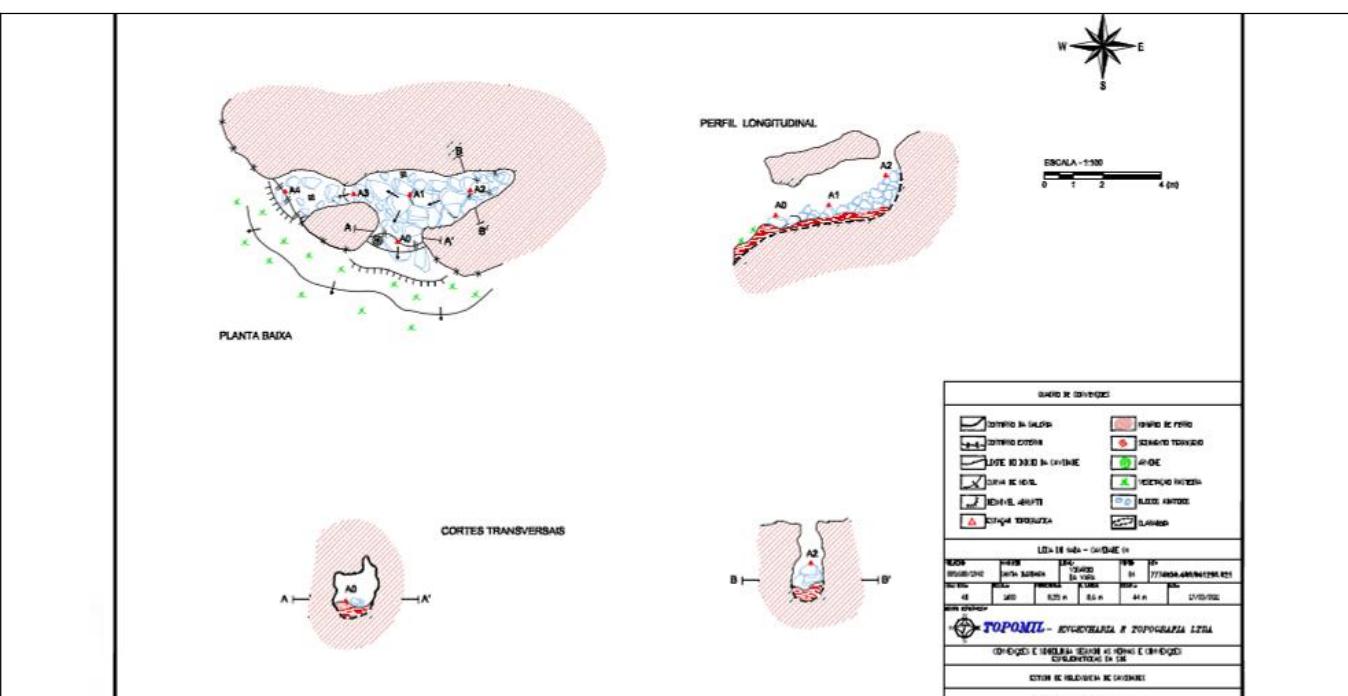


Figura 34: Planta baixa. FP04

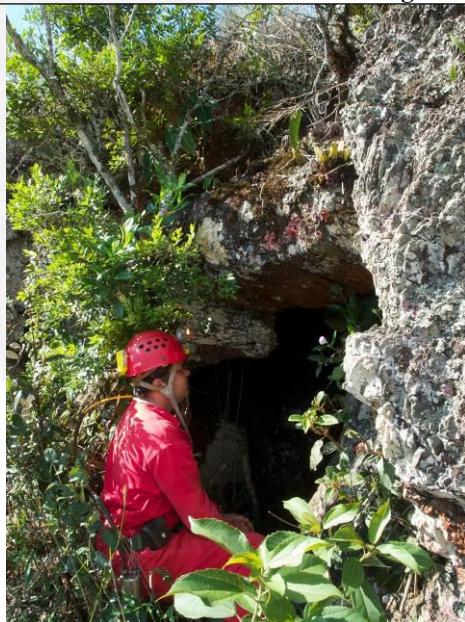


Figura 35: Entrada da FP04



Figura 36: Visão de dentro para fora da pequena cavidade.



Figura 37: Dobras na FP04



Figura 38: pequenos depósitos. FP04

10 - Análise dos Atributos

A discussão acerca da análise de relevância das cavidades naturais subterrâneas contempladas neste Parecer Único foi realizada utilizando-se os conceitos apresentados na Instrução Normativa nº 02, de 20 de agosto de 2009.

Para um melhor entendimento, optou-se por focar a análise nos atributos, abordando, para cada um, todas as cavidades contempladas neste parecer. Dessa maneira, serão tratados, inicialmente, os atributos de relevância máxima e, posteriormente, os atributos relacionados ao enfoque regional e local. Optou-se por analisar todos os atributos do enfoque local e regional em conjunto. Sendo assim, os atributos de importância acentuada do artigo 7º da IN 02/2009 e os de importância significativa do artigo 9º da IN 02/2009 foram analisados em um único tópico. O mesmo ocorreu na análise dos atributos locais. Os atributos de importância acentuada do artigo 8º da IN 02/2009 e os de importância significativa do artigo 10º da IN 02/2009 também foram analisados em um único tópico.

Ressalta-se que na análise do grau de relevância foi considerada a distinção da importância acentuada e da significativa para concluir o grau de relevância final de cada cavidade.

Ao final da discussão de cada atributo, será apresentado um quadro síntese com a variável sugerida pelo empreendedor e a variável atestada pela equipe técnica da SUPRAM CM.

Relevância Máxima

Gênese única ou rara

Conceito: Cavidade que, no universo de seu entorno (escala local ou regional) e litologia apresente algum diferencial, com relação ao seu processo de formação e dinâmica evolutiva.



Foi solicitada, por meio de informação complementar, uma explicação técnica para considerar esse atributo como ausente, sendo que em agosto de 2013 as argumentações foram apresentadas satisfatoriamente.

A investigação acerca da espeleogênese das cavernas inseridas na área de estudo permite afirmar que há, em todas elas, evidências de uma iniciação freática. Nesta fase predominam os processos de lixiviação geoquímica e formação de isoalterite, o que Maurity e Kotschoubey (1994) denominaram de “zonas pálidas”, ou seja, as proto-cavernas. Estas se formaram predominantemente nas descontinuidades estruturais e texturais do substrato.

A evolução, por sua vez, se deu em ambiente transicional (freático-vadoso) e vadoso. Nessa fase os processos erosivos e dissolutivos se acentuaram, uma vez que o rebaixamento do nível de base local resultou em “drenagem livre”, aumentando a capacidade de transporte de matéria para as porções mais rebaixadas da paisagem, incrementando a área e o volume das proto-cavernas, que lentamente foram se tornando verdadeiras cavernas, ou seja, expressões da macroporosidade do substrato. Regra geral, a regressão da vertente a remontante interceptou essas cavernas, até então oclusas, favorecendo ainda mais o processo de ampliação dos vazios subterrâneos, muitas vezes com colaboração da erosão fluvial, seja ela intermitente ou perene. Esses processos são recorrentes na formação de cavernas ferríferas, embora sejam escassos os estudos referentes ao assunto.

Diante disso, a espeleogênese das cavernas estudadas foi considerada como não rara ou única porque esses processos são recorrentes na formação de cavernas ferríferas.

Tabela 3

Comparativo quanto à gênese única ou rara apresentada e a atestada pela equipe técnica da Supram.

Variável (Presença/Ausência)	FP-01	FP-02	FP-03	FP-04
Empreendedor	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SUPRAM CM	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

Morfologia única

Conceito: Cavidade que, no universo de seu entorno (escala local ou regional) e sua litologia apresente algum diferencial em relação à forma, organização espacial das galerias e/ou feições morfológicas internas (espeleogens), considerando o todo ou parte da cavidade.

Foram identificados nas cavernas estudadas quatro padrões planimétricos: espongiforme, reticulado, globular e retilíneo. Esses padrões são os mais recorrentes em cavernas ferríferas, tanto na Unidade Espeleológica do Quadrilátero Ferrífero, quanto na Serra dos Carajás. A metodologia utilizada nesse estudo considerou raros ou únicos os padrões anastomótico e labiríntico. No entanto, estes não foram identificados nas cavidades em análise.

Em relação às feições morfológicas internas (espeleogens), de acordo com estudos, definiu-se como sendo as feições subterrâneas resultantes da remoção da rocha, e não da deposição secundária. Sendo exemplo destas feições os canalículos, pontões estruturais, pilares, pendentes, cúpulas de teto, arcos rochosos, sendo esses dois últimos menos comuns, mas mesmo assim recorrentes, de acordo com estudos. Nas cavernas em análise foram identificados canalículos, pilares e pendentes, sendo comum na maioria das cavernas ferruginosas.



Sendo assim, as feições morfológicas observadas nas cavidades em análise são típicas, sendo muito comuns em cavernas alojadas em rochas ferríferas.

Tabela 4
Comparativo quanto à gênese única ou rara apresentada e a atestada pela equipe técnica da Supram

Variável (Presença/Ausência)	FP-01	FP-02	FP-03	FP-04
Empreendedor	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SUPRAM CM	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

Dimensões notáveis em extensão, área e volume

Conceito: Cavidade que apresente em sua totalidade, ou em parte dela, grande extensão (horizontal ou vertical), área ou volume relativo ao enfoque local ou regional.

Trata-se de um conceito subjetivo na metodologia da IN, não sendo apresentada na legislação uma metodologia para atribuir um valor limite para classificar a cavidade como de dimensão notável. A empresa considerou como dimensão notável toda projeção horizontal, área ou volume que eram 5 vezes maiores que a soma da média regional com o desvio padrão regional ($[(\mu + \sigma) * 5]$). Trata-se de proposta já apresentada por outras empresas e que vem sendo difundida nos estudos de análise de relevância. Baseando-se nesta metodologia, para as cavernas ferríferas do projeto estudado, foram adotados os valores de corte de um valor maior que 144 m para projeção horizontal, 365 m² para área total e 475 m³ para o volume.

Tabela 5
Memória de cálculos utilizada para conceituação de dimensões notáveis.

Amostra regional (198 cavidades)	PH	Desnível	Área	Volume
Média	28,8	3,1	73	95
Dimensão notável(5xmédia)	144 m	15,5 m	365	475

Tabela 6
Dados espeleométricos das cavidades em análise.

Cavidade	PH	Desnível	Área	Volume
FP 01- Loka da Greta	5,07 m	0,5 m	11,1 m ²	17 m ³
FP 02- Loka dos Ovos de Urubu	6,02 m	0,25 m	19,7 m ²	26 m ³
FP-03 Gruta dos Morgan	25,6 m	2,5 m	84 m ²	100,8 m ³
FP-04 Loka do Nada	8,5 m	4 m	11,3 m ²	15,8 m ³

Com base nas duas tabelas acima, observa-se que nenhuma das cavidades do projeto apresentou dimensões notáveis.

Tabela 05



Comparativo quanto à dimensão notável apresentada e a atestada pela equipe técnica da Supram.

Tabela 7

Comparativo quanto à dimensão notável apresentada e a atestada pela equipe técnica da Supram.

Variável (Presença/Ausência)	FP-01	FP-02	FP-03	FP-04
Empreendedor	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SUPRAM CM	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

Espeleotemas únicos

Conceito: Cavidade que apresente espeleotemas, individualmente ou em conjunto, pouco comuns ou excepcionais, em tamanho, mineralogia, tipologia, beleza ou profusão, especialmente se considerados frente à litologia dominante da cavidade ou sob os enfoques territoriais considerados (local ou regional).

A empresa apresentou os espeleotemas que foram considerados únicos nas cavidades ferríferas, sendo estalactites fosfáticas com dimensões decimétricas encontradas até o presente momento apenas na região da Serra dos Carajás; as “batéias”, que são crostas de piso residuais com centro deprimido e extremidades erodidas de forma circular; coraloides do tipo “parafuso”, com formato helicoidal. Nenhum dos espeleotemas acima elencados foi identificado no interior das cavernas estudadas, nem tampouco foram identificados novos tipos de depósitos químicos, de forma que nenhuma das cavidades foi classificada como de relevância máxima por este atributo. Os espeleotemas identificados nas cavidades foram crostas ferruginosas, crostas brancas e coraloides

Desta forma, todos os espeleotemas presentes nas cavernas em análise são comuns em cavernas alojadas em formações ferríferas e o atributo foi considerado ausente.

Tabela 8

Espeleotemas únicos apresentados e o atestado pela equipe técnica da Supram.

Variável (Presença/Ausência)	FP-01	FP-02	FP-03	FP-04
Empreendedor	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SUPRAM CM	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

Isolamento geográfico

Conceito: Cavidade inserida em ambiente onde não se tem registro de outras ocorrências ou remanescente de áreas degradadas, sob enfoque regional.

Na região onde está inserido o empreendimento, há a presença de dezenas de outras cavidades sobre a mesma litologia das cavidades identificadas no projeto. Diante disso, esse atributo foi considerado ausente.



Tabela 9
Comparativo quanto ao isolamento geográfico apresentado e o
atestado pela equipe técnica da Supram.

Variável (Presença/Ausência)	FP-01	FP-02	FP-03	FP-04
Empreendedor	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SUPRAM CM	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

Abrigo essencial para a preservação de populações geneticamente viáveis de espécies animais em risco de extinção, constantes de listas oficiais.

Conceito: Cavidade que compreenda um abrigo, ou parte importante do habitat de espécies constantes de lista oficial, nacional ou do Estado de localização da cavidade, de espécies ameaçadas de extinção.

Segundo os estudos espeleológicos apresentados, incluindo-se aí o estudo mais recente (R0150551/2018), não foram encontradas espécies animais em risco de extinção em nenhuma das cavidades, conforme as listas oficiais de espécies brasileiras ameaçadas de extinção, contidas na Instrução Normativa Nº 003, de 26 de maio de 2003, na "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção", presente na portaria MMA nº 444, de 17 de dezembro de 2014, e na Deliberação Normativa COPAM Nº 147, de 30 de abril de 2010.

Apenas a título de informação, vale ressaltar que a lista federal de espécies da fauna ameaçada de extinção - Instrução Normativa Nº 003, de 26 de maio de 2003 - conta com aproximadamente 125 espécies de invertebrados e 5 de morcegos. Já a lista estadual de espécies da fauna ameaçada de extinção - Deliberação Normativa COPAM Nº 147, de 30 de abril de 2010 - conta com cerca de 50 espécies de invertebrados e quase 10 de morcegos. Vale destacar, contudo, que nem todas essas espécies presentes nas listas são cavernícolas ou se utilizam do ambiente subterrâneo. Há ainda, no site do Cecav, uma lista com 19 espécies de troglóbios relacionados na lista nacional de espécies ameaçadas de extinção.

Tabela 10
Comparativo quanto ao isolamento geográfico apresentado e o
atestado pela equipe técnica da Supram.

Variável (Presença/Ausência)	FP-01	FP-02	FP-03	FP-04
Empreendedor	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SUPRAM CM	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência



Habitat para a preservação de populações geneticamente viáveis de espécies de troglóbios endêmicos ou relictos.

Conceito: Presença de espécie troglóbia com distribuição geográfica restrita (troglório endêmico). Presença de espécie troglóbia sem registro de parentes epígeos próximos (relicto filogenético), ou ainda, cujos parentes epígeos mais próximos se encontram em uma região geográfica distinta (relicto geográfico).

A identificação de qual seria o tamanho populacional mínimo para garantir a viabilidade de uma determinada espécie é, atualmente, uma etapa praticamente inviável presente na Instrução Normativa em questão. Dessa forma, o habitat de qualquer espécie considerada troglomórfica e a qual foi atribuído o *status* de espécie rara foi considerado essencial para a sua preservação.

Além disso, como não há na Instrução Normativa qual é o nível de endemismo a ser adotado (e.g. uma caverna, um sistema, uma serra, etc.), o estudo considerou como espécies endêmicas aquelas que se encontram restritas às cavidades da área estudada.

Tabela 11

Comparativo quanto ao habitat para preservação de populações apresentado e o atestado pela equipe técnica da Supram.

Variável (Presença/Ausência)	FP-01	FP-02	FP-03	FP-04
Empreendedor	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SUPRAM CM	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

Habitat de troglório raro.

Conceito: Presença de espécie troglóbia que apresente número reduzido de indivíduos, ou de distribuição geográfica restrita.

Atualmente, o conceito de raridade mais adotado em estudos bioespeleológicos para licenciamento ambiental foi definido no Workshop Técnico Científico “TROGLOBIOS RAROS - Incertezas e Encaminhamentos” (Instituto do Carste, 2011), realizado nos dias 03 e 04 de março de 2011, em Belo Horizonte. No documento base do evento, foi sugerido que espécie rara é uma “espécie troglóbia encontrada em até três cavidades” e “espécie troglóbia com um exemplar por cavidade amostrada, não importando o número de cavidades em que ocorra, independentemente da distribuição geográfica”.



Tabela 12

Comparativo quanto ao habitat de troglóbio raro apresentado e o atestado pela equipe técnica da Supram.

Variável (Presença/Ausência)	FP-01	FP-02	FP-03	FP-04
Empreendedor	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SUPRAM CM	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

Interações ecológicas únicas.

Conceito: Ocorrência de interações ecológicas duradouras raras ou incomuns, incluindo interações tróficas, considerando-se o contexto ecológico/evolutivo.

A equipe responsável pela elaboração do estudo espeleológico não identificou a ocorrência de interações ecológicas duradouras, raras ou incomuns nas cavidades analisadas. Vale ressaltar que interações ecológicas estão relacionadas às relações entre indivíduos em uma comunidade.

A equipe da SUPRAM CM concorda com a justificativa apresentada, tendo em vista que a análise desse atributo é subjetiva. Vale ressaltar que, até o presente momento (época da elaboração dos estudos de relevância), a única interação ecológica registrada e publicada mediante um relatório foi a ocorrência de uma grande população de vaga-lumes no interior da cavidade S11D-07, no Pará (região de Carajás – Licenciamento Serra Sul), certamente incomum e digna de destaque. Mesmo assim, hoje há divergências no entendimento de especialistas, se esta trata-se realmente de uma interação ecológica única ou de um fato incomum.

Tabela 13

Comparativo quanto às interações ecológicas únicas apresentadas e as atestadas pela equipe técnica da Supram.

Variável (Presença/Ausência)	FP-01	FP-02	FP-03	FP-04
Empreendedor	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SUPRAM CM	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

Cavidade testemunho

Conceito: Cavidade testemunho de processos ambientais ou paleoambientais expressivos, ou cavidade com grau de relevância alta, apontada como salvo conduto para liberação de impactos a outra cavidade.

Na área do projeto Mina Vigário da Lavra não há cavidade testemunho até o momento. A compensação espeleológica será definida pelo CECAV, por meio da modalidade de outras formas de compensação.



Tabela 14
Comparativo quanto à cavidade testemunho apresentada e a atestada pela equipe técnica da Supram.

Variável (Presença/Ausência)	FP-01	FP-02	FP-03	FP-04
Empreendedor	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SUPRAM CM	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

Destacada relevância histórico-cultural ou religiosa.

Conceito: Cavidades que apresentam testemunho de interesse arqueológico da cultura paleoameríndia do Brasil, tais como: inscrições rupestres, poços sepulcrais, jazigos, aterrados, estearias, locais de pouso prolongado, indícios de presença humana através de cultos e quaisquer outras não especificadas aqui, mas de significado idêntico a juízo da autoridade competente.

Em relação à paleontologia, constatou-se que não existem indícios de registros fossíferos nas cavidades. Também foram feitos caminhamentos nos maciços pertinentes e no entorno das cavernas, mas não foram identificados indícios de registro fóssil. A caverna não apresentou importância religiosa, educacional ou relativa a atividades de lazer.

Em relação à arqueologia, foram identificados materiais líticos em 3 das cavidades em análise (Loca da Greta, Loca do Urubu e Gruta dos Morgan). Destaca-se o sítio arqueológico identificado na Gruta dos Morgan, que possui em torno de 93 materiais líticos identificados durante o Projeto de diagnóstico interventivo e Prospecção Arqueológica realizados no empreendimento. Em fevereiro de 2013 o IPHAN aprovou o relatório final apresentado que já previa o resgate arqueológico que foi realizado (Ofício GAB/IPHAN/ Nº 0279/2013).

O projeto do resgate arqueológico já foi aprovado pelo IPHAN (ofício GAB/IPHAN/ Nº 1110/2013). Em 27 de agosto de 2013 foi publicada no Diário Oficial da União a portaria autorizando o resgate arqueológico do complexo da Gruta do Morgan e Educação Patrimonial.

Em maio de 2013, a Supram Central recebeu o ofício GAB/IPHAN/ Nº 0862/2013 considerando que após a elaboração do resgate arqueológico e a aprovação dessa junto ao IPHAN, *“em geral, a partir dessa manifestação, estruturas de quaisquer espécies são consideradas passíveis de obliteração, caso assim julgar necessário o empreendedor”*.

Considerando que o projeto para o resgate já foi aprovado pelo IPHAN e a portaria para realização do resgate já foi publicada, o atributo foi considerado ausente pela equipe técnica da Supram Central, em razão das manifestações apresentadas pelo órgão competente pela análise deste atributo (IPHAN).



Tabela 15
Comparativo quanto à relevância histórico-cultural ou religiosa apresentado e verificado em campo

Variável (Presença/Ausência)	FP-01	FP-02	FP-03	FP-04
Empreendedor	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SUPRAM CM	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

Enfoque Local e Regional

Inicialmente, deve-se destacar que os atributos “riqueza de espécies” e “abundância relativa de espécies” são realizados **apenas sob enfoque local**, conforme exigência do art. 16, paragrafo 5º, da IN 02/2009.

Localidade tipo

Conceito: Caverna citada como local geográfico de onde foram coletados os exemplares tipo utilizados na descrição de determinada espécie ou táxon superior.

Segundo os estudos apresentados, nenhuma caverna localizada na ADA do empreendimento é considerada como localidade tipo para as espécies atualmente descritas. Esse fato se justifica tendo em vista que hoje existem poucas espécies de invertebrados descritos para as cavernas do Quadrilátero Ferrífero de forma geral. Destas, nenhuma caverna foi citada como local geográfico de onde foram coletados os exemplares tipo utilizados na descrição de determinada espécie ou táxon superior.

Tabela 16
Comparativo quanto à localidade tipo apresentada e a atestada pela equipe técnica da Supram.

Variável (Presença/Ausência)	FP-01	FP-02	FP-03	FP-04
Empreendedor	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SUPRAM CM	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

Populações estabelecidas de espécies com função ecológica importante

Conceito: Presença de populações estabelecidas de espécies com função ecológica importante (polinizadores, dispersores de sementes e morcegos insetívoros), que possuam relação significativa com a cavidade.

Apesar de a Instrução Normativa nº 02, de 20 de agosto de 2009, não definir o que deve ser considerado como população estabelecida, foram consideradas como espécies com populações estabelecidas com função ecológica importante todas as cavidades onde foram encontrados morcegos em pelo menos uma das campanhas. Neste caso, apenas na Loca do Sai Baba (FP-08) foi considerada neste atributo onde foram observados morcegos Phyllostomidae em uma das campanhas.



Ressalta-se que no dia da vistoria realizada na área, foi constatada uma mancha fresca de guano de morcego insetívo na FP-02. Segundo justificativa apresentada pelo responsável técnico pelos estudos, e ratificada pela equipe da SUPRAM CM, fezes pontuais não caracterizam o estabelecimento de populações no interior da cavidade. Para isso, é necessário que existam depósitos de guano significativos e com processo de deposição contínuo e fresco. Somente assim será possível inferir a presença atual de populações de morcegos no interior da cavidade.

Além disso, segundo os autores Bernardes & Fenton (2003) e Galindo-Gonzales (1988), morcegos são organismos dinâmicos capazes de estabelecerem uma área de forrageio superior a alguns quilômetros de distâncias. Em muitos casos, os abrigos diurnos utilizados como sítios de repouso e reprodução são distintos dos abrigos noturnos utilizados por algumas espécies para digestão. Durante o período de forrageio algumas espécies carregam o alimento obtido para abrigos temporários para o consumo e digestão do recurso. O uso deste tipo de abrigo pode variar em função da localização da fonte de alimento. Durante este período de digestão, caso o abrigo seja uma caverna, o morcego pode defecar no interior destes ambientes. Entretanto, casos como este certamente não caracterizam o estabelecimento de populações com função ecológica importante no interior da cavidade.

Em cavernas ferríferas é comum o uso temporário da entrada das cavernas por morcegos da família Emballonidae (e.g. *Pteropteryx*). Tais morcegos são mais tolerantes a luminosidade e associam-se a entrada de abrigos rochosos independente de suas dimensões. Em geral ficam presos nas paredes da cavidade e isolados não formando agrupamentos (colônias) o que não possibilita formação de depósitos efetivos de guano. Desta forma, não se pode inferir apenas por este recurso que existem populações de morcegos estabelecidas nesta cavidade.

Tabela 17

Comparativo quanto ao atributo acima apresentado e a atestada pela equipe técnica da Supram.

Variável (Presença/Ausência)	FP-01	FP-02	FP-03	FP-04
Empreendedor	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SUPRAM CM	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

Táxons novos

Conceito: Ocorrência de animais pertencentes a táxons ainda não descritos formalmente.

Nas cavidades em análise não foram identificadas nenhuma ocorrência de táxon novos.

Ressalta-se que a própria Instrução Normativa nº 02, de 20 de agosto de 2009, em seu artigo 16, parágrafos 7º e 8º, permite a identificação dos organismos em categorias taxonômicas hierarquicamente superiores à de espécie, mediante justificativa técnico-científica, e a utilização de morfo-espécies.

Tabela 18

Comparativo quanto aos táxons novos apresentado e o atestada pela equipe técnica da Supram.



Variável (Presença/Ausência)	FP-01	FP-02	FP-03	FP-04
Empreendedor	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SUPRAM CM	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

Composição singular da fauna

Conceito: Ocorrência de populações estabelecidas de espécies de grupos pouco comuns ao ambiente cavernícola.

Com relação a esse atributo, o estudo espeleológico demonstrou que todas as cavernas apresentaram estrutura e composição típicas de comunidades associadas ao ambiente subterrâneo não havendo singularidades identificadas em cada cavidade, portanto este atributo foi considerado ausente para todas as cavidades analisadas nesse licenciamento.

Tabela 19

Comparativo quanto a composição singular da fauna apresentado e a atestada pela equipe técnica da Supram.

Variável (Presença/Ausência)	FP-01	FP-02	FP-03	FP-04
Empreendedor	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SUPRAM CM	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

Troglóbios que não sejam considerados raros, endêmicos ou relictos

Conceito: Animais de ocorrência restrita ao ambiente subterrâneo.

Conforme os estudos apresentados, esse atributo foi considerado inexistente para todas as cavidades estudadas na área do empreendimento.

Tabela 20

Comparativo quanto ao atributo citado apresentado e a atestada pela equipe técnica da Supram

Variável (Presença/Ausência)	FP-01	FP-02	FP-03	FP-04
Empreendedor	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SUPRAM CM	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

Espécies troglomórficas

Conceito: Ocorrência de animais cujas características morfológicas revelem especialização decorrente do isolamento no ambiente subterrâneo.

No presente estudo não foram feitas distinções entre espécies troglóbias e troglomórficas. Espécies troglóbias são aquelas restritas ao ambiente subterrâneo. Para se definir que uma espécie é restrita ao meio hipógeo é necessário conhecer toda a biodiversidade associada ao ambiente epígeo. Sendo



assim, as modificações morfológicas denominadas de troglomorfismos devem ser consideradas como a principal ferramenta para o diagnóstico de espécies troglóbias. Logo, toda espécie que apresentar troglomorfismos realmente decorrentes do isolamento da espécie no ambiente subterrâneo deve, por precaução, ser considerada como troglóbia. Atributo ausente para as quatro cavidades em análise.

Tabela 21
Comparativo quanto as espécies troglomórficas apresentado e a atestada pela equipe técnica da Supram.

Variável (Presença/Ausência)	FP-01	FP-02	FP-03	FP-04
Empreendedor	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SUPRAM CM	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

Troglóxeno obrigatório

Conceito: Trogloxeno obrigatório é o animal que precisa necessariamente utilizar a cavidade para completar seu ciclo de vida (reprodução, alimentação, cópula, cuidado parental, etc)

Dentre os organismos troglóxenos que necessariamente precisam utilizar uma cavidade para completar seu ciclo de vida, destacam-se algumas espécies de morcegos. Entretanto, os bioespeleólogos responsáveis atestaram que não foram encontrados troglóxenos obrigatórios durante o estudo.

A equipe da SUPRAM CM concorda com os argumentos apresentados, portanto mantém ausente esse atributo para todas as cavidades analisadas nesse parecer.

Tabela 22
Comparativo quanto ao trogloxeno obrigatório apresentado e a atestada pela equipe técnica da Supram.

Variável (Presença/Ausência)	FP-01	FP-02	FP-03	FP-04
Empreendedor	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SUPRAM CM	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

População excepcional em tamanho

Conceito: Conjunto de indivíduos da mesma espécie com número excepcionalmente grande de indivíduos.

A identificação de qual seria o tamanho de uma população excepcional em tamanho é um conceito presente na instrução normativa muito subjetivo, que o torna praticamente inviável de ser aplicado. A forma utilizada, no estudo espeleológico, para se avaliar este atributo foi a comparação com dados obtidos na literatura.



Segundo informado, não foram registradas populações com densidade elevada de forma excepcional nas cavidades analisadas, quando comparadas com os dados disponíveis para outras cavidades naturais subterrâneas.

A equipe da SUPRAM CM concorda com os argumentos apresentados pelos responsáveis técnicos pelos estudos espeleológicos e mantém ausente esse atributo para todas as cavidades analisadas nesse parecer.

Tabela 23
Comparativo quanto a população excepcional apresentada e a atestada pela equipe técnica da Supram.

Variável (Presença/Ausência)	FP-01	FP-02	FP-03	FP-04
Empreendedor	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SUPRAM CM	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

Espécie rara

Conceito: Ocorrência de organismos representantes de espécies cavernícolas não-troglóbias com distribuição geográfica restrita e pouco abundante.

Segundo os estudos, para as cavidades inventariadas e com o nível de identificação alcançado inclusive com o envio de material biológico para os especialistas, nenhuma espécie não troglóbia foi confirmada como rara.

A equipe técnica da SUPRAM CM, veem adotando a premissa de considerar as espécies novas coletadas durante a amostragem da fauna como raras pelo ineditismo de sua presença. Entretanto, como nesse estudo a única espécie nova foi uma espécie troglóbia, esse atributo será mantido como ausente para todas as cavidades analisadas.

Tabela 24
Comparativo quanto à espécie rara apresentado e a atestada pela equipe técnica da Supram.

Variável (Presença/Ausência)	FP-01	FP-02	FP-03	FP-04
Empreendedor	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SUPRAM CM	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

Singularidade dos elementos faunísticos sob enfoque regional

Conceito: Especificidade apresentada pelos elementos bióticos identificados na cavidade, se comparadas aquelas também encontradas nas cavidades na mesma unidade espeleológica.

Segundo os estudos apresentados, o atributo foi considerado ausente, uma vez que todas as cavernas apresentaram estrutura e composição típicas de comunidades associadas ao ambiente



subterrâneo não havendo singularidades faunísticas identificadas em nenhum dos casos, seja no âmbito local ou regional. Além disso, a aplicação deste atributo é impossibilitada pela ausência de um banco de dados com uma coleção de referência para que os pesquisadores possam fazer essa consulta e verificar se as comunidades encontradas no seu estudo são singulares ou não sob esse enfoque, portanto essa análise depende muito da experiência do responsável pelo estudo.

A equipe da SUPRAM CM concorda com a justificativa do responsável pelo estudo, e mantém como ausente esse atributo para todas as cavidades analisadas.

Tabela 25

Comparativo quanto ao atributo acima apresentado e a atestada pela equipe técnica da Supram.

Variável (Presença/Ausência)	FP-01	FP-02	FP-03	FP-04
Empreendedor	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SUPRAM CM	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

Projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica

Conceito: Soma da projeção horizontal dos eixos de desenvolvimento da cavidade e classificação do resultado em relação à média (μ) [considerando o desvio padrão (σ) do conjunto de dados] observada nas cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica.

Considerando a amostra regional utilizada de 198 cavidades, as cavidades com projeção horizontal acima de 63,46 m foram consideradas altas. Já as cavidades abaixo de 63,46 m foram consideradas de média projeção horizontal. Nenhuma cavidade foi considerada de baixa projeção em função do erro da metodologia da IN 02/2009, conforme já relatado no tópico metodologia deste parecer único.

Todas as cavidades sobre as formações ferríferas em análise possuem média projeção horizontal.

Tabela 26
Calculo de projeção horizontal das cavidades amostradas

Amostra regional- 198 cavidades	Projeção Horizontal
Média (μ)	28,8
Desvio Padrão (σ)	34,9
Alto ($>\mu + \sigma$)	63,46
Médio Intervalo ($\mu - \sigma$) e ($\mu + \sigma$)	-6,08 < X < 63,46
Baixo ($<\mu + \sigma$)	-6,08 (impossível atribuir baixa projeção)



Tabela 27

Comparativo quanto à projeção horizontal apresentada e a atestada pela equipe técnica da Supram

Variável (Alta, Média e Baixa)	FP-01	FP-02	FP-03	FP-04
Empreendedor	Média	Média	Média	Média
SUPRAM CM	Média	Média	Média	Média

Área da projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica

Conceito: Comparação, em superfície, da área calculada da cavidade em relação às áreas calculadas ou estimadas de outras cavidades [considerando a média (μ) e o desvio padrão (σ) do conjunto de dados] que se distribuem na mesma unidade espeleológica.

Considerando a amostra regional utilizada de 198 cavidades, as cavidades com área de projeção horizontal acima de 155,45 m² foram consideradas alta. Já as cavidades abaixo de 155,96 m² foram consideradas de média projeção horizontal. Nenhuma cavidade foi considerada de baixa área da projeção horizontal em função do erro da metodologia da IN 02/2009, conforme já relatado no tópico metodologia deste parecer único.

Todas as cavidades sobre as formações ferríferas em análise possuem média área de projeção horizontal.

A cavidade FP-05 (loca da resposta) por ser a única cavidade identificada sobre filito foi considerada como de alta área da projeção horizontal.

Tabela 28

Calculo da área de projeção horizontal das cavidades amostradas

Amostra regional- 198 cavidades	Área (m ²)
Média (μ)	73
Desvio Padrão (σ)	83
Alto ($>\mu+\sigma$)	155,45
Médio Intervalo ($\mu-\sigma$) e ($\mu+\sigma$)	-9,81 <X<155,45
Baixo($<\mu-\sigma$)	-9,81(impossível atribuir baixa projeção)



Tabela 29

Comparativo quanto à área de projeção horizontal que foi apresentada e a atestada pela equipe técnica.

Variável (Alta, Média e Baixa)	FP-01	FP-02	FP-03	FP-04
Empreendedor	Média	Média	Média	Média
SUPRAM CM	Média	Média	Média	Média

Volume da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica

Conceito: Comparação do volume da cavidade sob análise em relação aos volumes calculados ou estimados de outras cavidades [considerando a média (μ) e o desvio padrão (σ) do conjunto de dados] que se distribuem na mesma unidade espeleológica.

Considerando a amostra regional utilizada de 198 cavidades, as cavidades com área de projeção horizontal acima de 217,13 m³ foram consideradas alta. Já as cavidades abaixo de 217,13 m³ foram consideradas de média projeção horizontal. Nenhuma cavidade foi considerada de baixa área da projeção horizontal em função do erro da metodologia da IN 02/2009, conforme já relatado na tópico metodologia deste parecer único.

Todas as cavidades sobre as formações ferríferas em análise possuem médio volume.

A cavidade FP-05 (loca da resposta) por ser a única cavidade identificada sobre filito foi considerada como de alta volume.

Tabela 30
Calculo de volume das cavidades amostradas

Amostra regional- 198 cavidades	Volume (m ³)
Média (μ)	95,1
Desvio Padrão (σ)	123
Alto ($>\mu + \sigma$)	217,13
Médio Intervalo ($\mu - \sigma$) e ($\mu + \sigma$)	-27,81 < X < 217,13
Baixo($<\mu + \sigma$)	-27,81 (impossível atribuir baixa projeção)

Tabela 31
Comparativo quanto ao volume apresentado e a atestada pela equipe técnica.

Variável (Alta, Média e Baixa)	FP-01	FP-02	FP-03	FP-04
Empreendedor	Média	Média	Média	Média
SUPRAM CM	Média	Média	Média	Média



Estruturas espeleogenéticas raras

Conceito: Estruturas na rocha herdadas do processo de formação da cavidade (ex. scallops, bell holes, marmitas, meandros de teto, anastomoses pendentes, meios tubos, box work e assemelhados), padrões morfológicos ou seções geométricas, sob enfoque regional.

De acordo com estudos, não foram identificados nenhuma estrutura na rocha que possa servir como testemunho dos processos espeleogénéticos e hidrológicos que possam ter atuado no desenvolvimento da cavidade.

Tabela 32

Comparativo quanto às estruturas espeleogenéticas raras apresentada e verificada em campo.

Variável (Presença significativa/presença/ Ausência)	FP-01	FP-02	FP-03	FP-04
Empreendedor	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SUPRAM CM	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

Lago ou drenagem subterrânea perene com influência sobre os atributos da cavidade que tenham as configurações relacionadas a outros atributos

Conceito: Corpo ou curso d'água, perene ou intermitente, presente na cavidade. Sua relação (influência e/ou contribuição) com a dinâmica hídrica e biológica, local e regional.

O atributo de lago ou drenagem subterrânea somente pode ser considerado quando possuir influência com outro atributo já identificado e registrado na cavidade. Ou seja, este atributo só é considerado, quando possui associação com outro atributo descrito no artigo 7º da IN 02/2009.

Não foi observado lago ou drenagem em nenhuma das cavernas estudadas, de forma que não é possível configurar influência hidrológica de qualquer natureza com nenhum dos demais atributos das cavidades.

Sendo assim, este atributo foi considerado ausente para todas as cavidades analisadas.



Tabela 33

Comparativo quanto ao lago ou drenagem subterrânea perene com influência sobre os atributos da cavidade que tenham as configurações relacionadas a outros atributos apresentado e verificado em campo.

Variável (Perene, Intermítente, não significativo ou ausente)	FP-01	FP-02	FP-03	FP-04
Empreendedor	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SUPRAM CM	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

Diversidade da sedimentação química com muitos tipos de espeleotemas e processos de deposição

Conceito: Complexidade da deposição secundária de minerais presentes em solução em relação aos tipos de espeleotemas (diversidade genética, morfológica e mineral) e processos (água estagnada, circulante ou de exsudação, etc.).

A diversidade da sedimentação química deve ser avaliada quanto aos tipos de espeleotemas encontrados na cavidade e quanto aos processos de deposição observados.

Inicialmente, a empresa não apresentou a metodologia utilizada para a definição deste atributo. Após a solicitação de informações complementares, a empresa apresentou a metodologia utilizada. Nesta metodologia considerou como “muitos espeleotemas” todas as cavidades que possuem mais de 10 tipos de espeleotemas. Foram consideradas todas as variações de espeleotemas como um tipo de espeleotema distinto. Segundo essa metodologia, nenhuma cavidade em estudo possui muitos tipos de espeleotemas. Foi apresentado uma lista de 20 tipos de espeleotemas para as cavidades ferríferas:

Crosta

- crostas ferruginosas;
- crostas fosfáticas;
- crostas sulfáticas;
- crostas de manganês;

Coraloides

- coraloides do tipo "agulha";
- coraloides do tipo "cabeçudo";
- coraloides do tipo "couve-flor"
- coraloides do tipo "cogumelo",

Escorrimientos

- Escorrimientos ferruginosos
- Escorrimientos fosfáticos
- Escorrimientos de manganês

Outros espeleotemas

- Estalactites de fosfato
- Estalagmites de fosfato
- Cortinas ferruginosas



- Cortinas de fosfato
- "Bateia"
- Pingentes
- Géis ferruginosos
- Géis sulfáticos
- Géis fosfáticos

Nas cavidades em análise foram identificados apenas espeleotemas do tipo coraloides e crostas ferruginosas. Tratam-se dos espeleotemas mais comuns para cavidades ferríferas. Em algumas cavidades foram identificados pingentes e escorrimientos.

Com relação aos processos de deposição, estes podem ser divididos em: depósito de águas circulantes, depósito de águas de exsudação, depósito de água estagnada, depósito de origem biológica e depósitos de origem indeterminada, como a crosta branca, por exemplo. Sendo assim, foi considerado nos estudos a presença de 3 ou mais processos de deposição na mesma cavidade como uma quantidade alta de processos. Para as cavidades analisadas os estudos identificaram processos de deposição de águas circulantes e depósitos de águas de exsudação. Todas as cavidades foram consideradas com poucos processos de deposição, conforme descrito abaixo.

- FP-01 (Loca da Greta): águas circulantes
- FP-02 (Loca Ovos de Urubú): águas circulantes
- FP-03 (Gruta dos Morgan): águas circulantes e exsudação
- FP-04 (Loca do Nada): águas circulantes e exsudação

Considerando os resultados obtidos, todas as quatro cavidades foram classificadas com poucos tipos de espeleotemas e processos.

Quadro 5
Espeleotemas observados nas cavernas da ADA e AID.

Código	Caverna	Crosta ferruginosa	Crosta branca	Coralóide	Escorrimientos	Cortinas	Travertinos	Pingentes
FP-01	Loca da Greta	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não
FP-02	Loca dos Ovos de Urubú	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não
FP-03	Gruta dos Morgan	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não
FP-04	Loca do Nada	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não

Tabela 34
Comparativo quanto à diversidade da sedimentação química com muitos tipos de espeleotemas e processos de deposição apresentado e verificado em campo.

Variável (Muitos tipos de espeleotemas e processos de deposição, Muitos tipos de espeleotemas e processos de deposição, poucos tipos e processos ou ausência de tipos e processos)	FP-01	FP-02	FP-03	FP-04
Empreendedor	Poucos tipos e processos			
SUPRAM CM	Poucos tipos e processos			



Configuração notável dos espeleotemas

Conceito: Aspecto, maturidade ou abundância dos depósitos minerais secundários.

Trata-se de outro atributo subjetivo da IN/02/2009. Considerando que a legislação não estabelece os parâmetros que definem o que deve ser considerado notável ou pouco significativo foi solicitado para que o empreendedor apresentasse a metodologia utilizada para a análise deste atributo. Foi apresentado a seguinte metodologia:

Notável: aqueles espeleotemas com apelo cênico, morfologia atípica, grande dimensão relativa ou presente em mais de 20% da área da caverna, em sua zona de ocorrência preferencial (teto, paredes e piso);

Pouco significativo: aqueles espeleotemas sem apelo cênico, morfologia comum, pequena dimensão relativa ou presente em menos de 20% da área da caverna, em sua zona de ocorrência preferencial (teto, paredes e piso).

Apesar de subjetivo, quando comparado às demais cavernas da unidade espeleológica do Quadrilátero Ferrífero, a avaliação deste atributo evidencia a incipienteza dos espeleotemas identificados nas cavernas em análise.

Diante disso, foi considerado pouco significativo para as quatro cavidades e ratificado pela equipe técnica da Supram Central.

Tabela 35

Comparativo quanto à comparação notável dos espeleotemas apresentado e verificado em campo

Variável (Notável, Pouco significativo)	FP-01	FP-02	FP-03	FP-04
Empreendedor	Pouco Significativo	Pouco Significativo	Pouco Significativo	Pouco Significativo
SUPRAM CM	Pouco Significativo	Pouco Significativo	Pouco Significativo	Pouco Significativo

Influência da cavidade sobre o sistema cárstico

Conceito: Influência da cavidade sobre as demais estruturas e funções do sistema cárstico, inclusive sua importância para a manutenção da estabilidade estrutural do sistema (ex.: subsidências).

As cavidades em minério de ferro foram consideradas de baixa influência no sistema cárstico pelos estudos e pela equipe técnica da Supram. As cavernas hospedadas em rochas ferríferas, normalmente, apresentam alto grau de independência em relação ao sistema hidrológico. Dada sua superficialidade, em geral sua dinâmica está mais associada aos processos superficiais do que aos subterrâneos. Estudos envolvendo sobre a análise do sistema cárstico/pseudocárstico das cavidades ferríferas ainda são escassos na comunidade espeleológica brasileira.

Tabela 36



Comparativo quanto à influência da cavidade sobre o sistema cárstico apresentado e atestado pela equipe técnica.

Variável (Alta/Baixa)	FP-01	FP-02	FP-03	FP-04	FP-05
Empreendedor	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa
SUPRAM CM	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa
	FP-06	FP-07	FP-08	FP-09	FP-10
Empreendedor	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa
SUPRAM CM	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa
	FP-11	FP-12	FP-14	FP-15	FP-16
Empreendedor	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa
SUPRAM CM	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa
	FP-17				
Empreendedor	Baixa				
SUPRAM CM	Baixa				

Inter-relação da cavidade com alguma de relevância máxima

Conceito: Sobreposição de áreas de influência.

Conforme já descrito, além das 4 cavidades em análise neste parecer há outras 13 cavidades na área de influência do empreendimento. De acordo com estudos, a cavidade denominada Gruta Morro Redondo foi considerada de relevância máxima. Contudo, essa relevância ainda não foi atestada pela equipe técnica da Supram.

As quatro cavidades em análise não possuem nenhuma interferência com as outras 13 cavidades inseridas na área de influência direta do empreendimento. A cavidade Gruta Morro Redondo não possui nenhuma inter-relação com as 4 cavidades em análise, possuindo distância mínima de 500 metros das 4 cavidades em análise. Diante disso, as cavernas foram consideradas sem inter-relação com cavidade de relevância máxima.

Tabela 37
Comparativo quanto à inter-relação da cavidade com alguma de relevância máxima apresentado e o verificado pela equipe técnica.

Variável (Presença/Ausência)	FP-01	FP-02	FP-03	FP-04
Empreendedor	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SUPRAM CM	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

Reconhecimento do valor estético/cênico da cavidade

Conceito: Reconhecimento do valor paisagístico atribuído à cavidade (paisagem subterrânea ou superficial).

Nenhuma cavidade do projeto foi considerada como tendo reconhecimento regional do valor estético da cavidade. Tal fato foi comprovado durante a vistoria realizada pela equipe técnica da Supram.

Tabela 38



Comparativo quanto ao reconhecimento do valor estético/cênico da cavidade apresentado e o atestado pela equipe técnica.

Variável (Nacional, Regional, local e sem reconhecimento)	FP-01	FP-02	FP-03	FP-04
Empreendedor	sem reconhecimento	sem reconhecimento	sem reconhecimento	sem reconhecimento
SUPRAM CM	sem reconhecimento	sem reconhecimento	sem reconhecimento	sem reconhecimento

Visitação pública sistemática na cavidade, com abrangência regional ou nacional

Conceito: Visitação de interesse difuso.

Nenhuma cavidade possui visitação sistemática. Trata-se de cavidades localizada dentro de propriedade privada de mineradora e com difícil acesso.

Tabela 39
Comparativo quanto à visitação pública apresentada verificada pela equipe técnica.

Variável (Periódica, Esporádica e sem utilização)	FP-01	FP-02	FP-03	FP-04
Empreendedor	sem utilização	sem utilização	sem utilização	sem utilização
SUPRAM CM	sem utilização	sem utilização	sem utilização	sem utilização

Desnível da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica

Conceito: Diferença entre a cota do piso mais alta e a mais baixa da cavidade comparada com a média dos desníveis das cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica.

O valor considerado para que uma cavidade possua alto desnível quando comparadas com a média das cavidades da unidade espeleológica foi de 3,1 metros para as inseridas sobre minério de ferro. Destaca-se que a legislação não prevê classificação de médio desnível.

Tabela 40
Amostra regional

Amostra regional-198 cavidades	Desnível (m)
Média (μ)	3,1
Alto ($>\mu + \sigma$)	Maior 3,1
Médio	Não previsto na IN 02/2009
Baixo($<\mu$)	Menor 3,1



Tabela 41
Desnível das cavidades

Cavidade	Desnível
F 01- Loca da Greta	0,5 m
F 02- Loca dos Ovos de Urubu	0,25 m
F-03 Gruta dos Morgan	2,5 m
F-04 Loca do Nada	4 m

Conforme observado na tabela acima, as cavidades F01-F02 e F-03 possuem desníveis baixo. Já a cavidade F-04 possuem desnível maior que 3,1 metros, sendo considerada alta (4,01).

Tabela 42
Comparativo quanto desnível da cavidade apresentado verificado pela equipe técnica.

Variável (Alto/baixo)	FP-01	FP-02	FP-03	FP-04
Empreendedor	Baixo	Baixo	Baixo	Alto
SUPRAM CM	Baixo	Baixo	Baixo	Alto

Sedimentação clástica ou química com valor científico

Conceito: Interesse/importância científica ou didática (biológica, climática, paleoclimática, antropológica, paleontologia) da deposição de fragmentos desagregados de rochas, solos e outros acúmulos sedimentares, inclusive orgânicos, de tamanhos diversos, associada à dinâmica hidrológica, morfológica, ou da deposição secundária de minerais presentes em solução.

Não foi observado nas cavidades analisadas sedimentação clástica ou química com valor científico.

Tabela 43
Comparativo quanto à sedimentação clástica ou química apresentada verificada pela equipe técnica.

Variável (Presença com valor científico/Presença sem valor científico ou ausência)	FP-01	FP-02	FP-03	FP-04
Empreendedor	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SUPRAM CM	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

Uso para fins educacionais, recreativos ou esportivos

Conceito: Ocorrência de visitação por grupo de usuários com interesse específico à investigação ou exploração espeleológica, recreação ou esporte.

As cavidades analisadas não são utilizadas para fins educacionais, recreativos ou esportivos. Tal fato foi ratificado durante a vistoria na área.



Tabela 44
Comparativo quanto ao uso das cavidades apresentado verificado pela equipe técnica.

Variável (Presença/Ausência)	FP-01	FP-02	FP-03	FP-04
Empreendedor	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SUPRAM CM	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

Aspectos locais

População residente de quirópteros

Conceito: Conjunto de indivíduos pertencentes a mesma espécie, cuja presença contínua na cavidade seja observada por um período mínimo de um mês, caracterizando a inter-relação com o ecossistema cavernícola para a sua sobrevivência.

Conforme pode ser destacado do conceito acima descrito, as premissas para se considerar presente o atributo em discussão são a presença de indivíduos da mesma espécie e o fator temporal. A definição adotada na Instrução Normativa nº 02, de 20 de agosto de 2009, é bem clara quanto à necessidade de se levar em conta a presença contínua da população.

No estudo apresentado não foram encontradas grandes colônias de morcegos fixas em nenhuma das cavidades no momento das visitas. Na Loca do Sai Baba, foram observados quatro indivíduos da família Phyllostomidae em apenas uma campanha. Apesar de terem sido observados em várias cavidades a presença de guano de morcegos hematófagos, frutívoros e insetívoros, em geral eram recursos de aspecto pulverulento e visivelmente antigos. Além disso, durante o trabalho das outras equipes (Topografia, Geoespeleologia, etc.), não foram observados morcegos em nenhuma cavidade. Desta forma, nenhuma caverna foi considerada como abrigo para populações residentes de quirópteros.

A equipe técnica da Supram Central concorda com tal interpretação, uma vez que, a presença de indivíduos da família Phyllostomidae não foi atestada nas duas amostragens, e considera ausente esse atributo para todas as cavidades analisadas.

Tabela 45
Comparativo quanto à população residente de quirópteros apresentada e a verificada pela equipe técnica.

Variável (Presença/Ausência)	FP-01	FP-02	FP-03	FP-04
Empreendedor	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SUPRAM CM	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

Local de nidificação de aves silvestres

Conceito: Utilização da cavidade por aves silvestres como local de nidificação.

A presença de ninhos ativos (presença do adulto no ninho e/ou com ovos e filhotes) e inativos (antigos/abandonados) foi o critério utilizado para atestar a utilização da cavidade por aves silvestres



como local de nidificação. Segundo os estudos apresentados, nenhuma ave associada a cavidade foi identificada durante o estudo.

No dia da vistoria realizada em maio de 2013, foi observado um ninho na entrada da FP 03. Entretanto, segundo entendimento da equipe responsável pelos estudos, para que este atributo seja relevante, este local deve ser utilizado de forma contínua como sítio de reprodução pela espécie em questão. No caso de espécies que apresentam uma relação efetiva com cavernas, sendo estas realmente utilizadas como local de nidificação (e.g. corujas, urubus, andorinhões e outras), geralmente são encontrados outros indícios na cavidade. Exemplos deste indício podem ser a presença de outros tipos de ninhos, fezes e restos alimentares (e. g. regurgitos de corujas), os quais não foram observados durante o estudo de relevância e nem nas duas campanhas realizadas para o inventário da fauna cavernícola. O ninho abandonado encontrado na entrada da cavidade, local onde existe uma elevada influência ambiental das condições externas, foi observado apenas durante a vistoria da SUPRAM CM. Desta forma, entendeu-se que esta caverna foi utilizada de forma oportunista por uma espécie que certamente aproveitou qualquer reentrância no paredão rochoso como local de nidificação.

Após análise da equipe técnica da Supram Central, as justificativas técnicas apresentadas foram consideradas satisfatórias. Contudo, como a Instrução Normativa não prevê o critério utilizado pelo empreendedor (ninho ativo ou abandonado), a Supram considerou a presença de nidificação de aves silvestres em função da vistoria realizada no empreendimento.

Dante disso, para a cavidade FP-03 o atributo foi considerado como ausente (uso não constatado) pelo empreendedor, e presente (uso constatado) pela equipe técnica da Supram Central. Para as demais cavidades esse atributo foi considerado ausente tanto pelo responsável pelos estudos como pela equipe técnica da Supram Central.

Tabela 46
Comparativo quanto ao uso das cavidades apresentado e o verificado pela equipe técnica da SUPRAM.

Variável (Uso constatado/Uso não constatado)	FP-01	FP-02	FP-03	FP-04
Empreendedor	Uso não constatado	Uso não constatado	Uso não constatado	Uso não constatado
SUPRAM CM	Uso não constatado	Uso não constatado	Uso Constatado	Uso não constatado

Diversidade de substratos orgânicos

Conceito: Substratos potenciais ao estabelecimento de fauna cavernícola, incluindo os ambientes aquático e terrestre (avaliação qualitativa dos substratos).

Devem ser considerados 7 tipos diferentes de substrato:

- Guano (morcegos, aves, insetos)
- Material vegetal
- Detritos
- Raízes
- Carcaças
- Fezes de vertebrados não voadores
- Bolotas de regurgitação.



Em relação a este atributo, sua forma de cálculo já foi apresentada e analisada no item que trata das análises dos dados (Metodologia). Portanto, segue abaixo somente a análise dos resultados a partir deste.

Dessa forma, apenas as cavidades FP-03 (Gruta dos Morgan), FP-07 (Gruta do Morro Redondo) e FP-11 (Gruta das Claraboias) apresentaram alta diversidade de substratos orgânicos. Não foram encontradas carcaças e nem bolotas de regurgitação em nenhuma cavidade.

A equipe da SUPRAM CM está de acordo com a classificação realizada pelos responsáveis técnicos pelos estudos.

Tabela 47
Comparativo quanto à diversidade de substratos orgânicos apresentado e o verificado pela equipe técnica.

Variável (Alta/Baixa)	FP-01	FP-02	FP-03	FP-04
Empreendedor	Baixa	Baixa	Alta	Baixa
SUPRAM CM	Baixa	Baixa	Alta	Baixa

Riqueza de espécies

Conceito: Estimativa do número de espécies presentes na caverna.

Para a análise de riqueza no contexto local, além dos dados obtidos no presente estudo, foram utilizados os dados da riqueza do estudo realizado por Coelho e colaboradores (2010) na Serra da Gandarela. Agrupando-se os dados dos dois estudos, a riqueza média é de 40 +17 espécies.

Desta forma, considerou-se com alta riqueza de espécies aquelas cavidades com riqueza maior que a riqueza média local somada ao desvio padrão, ou seja, riqueza maior que 57 espécies. Os valores intermediários de riqueza correspondem ao intervalo da média e seu desvio padrão, ou seja, 22 a 57 espécies. Valores abaixo de 22 foram considerados de riqueza baixa.

Ressalta-se que como não existem cavidades estudadas em filito que permitam a comparação da riqueza encontrada no presente estudo, a FP-05 (Loca da Resposta) foi classificada como alta riqueza por precaução.

Ao conferir os resultados acima com os dados das coletas realizadas nas cavidades, o estudo espeleológico apontou para apenas uma cavidade com alta riqueza de espécies, quatro com baixa riqueza, e o restante com média riqueza de espécies, sendo avaliado e atestado pela equipe técnica da Supram Central.



Tabela 48

Comparativo quanto à riqueza de espécies apresentado e o verificado pela equipe técnica.

Variável (Alta/Média/Baixa)	FP-01	FP-02	FP-03	FP-04
Empreendedor	Média	Média	Média	Média
SUPRAM CM	Média	Média	Média	Média

Abundância relativa de espécies

Conceito: Estimativa da quantidade de indivíduos de cada espécie, considerando vertebrados e os invertebrados cujos adultos possuam tamanho corporal igual ou superior a 1 cm.

A metodologia adotada para análise deste atributo já foi discutida anteriormente e não serão mais tratados, nesse momento, aspectos relacionados a esse tópico.

Ressalta-se que pelo mesmo motivo do exposto no atributo acima, a FP-05 (Loca da Resposta) foi classificada como alta abundância relativa de espécies.

Foram obtidos os seguintes resultados: Cinco (29%) cavidades foram classificadas com Abundância Relativa ALTA, duas (12%) cavidades foram classificadas com Abundância Relativa MÉDIA e dez (59%) cavidades foram classificadas com Abundância Relativa BAIXA.

Segue abaixo uma tabela demonstrando os dados analisados para análise da relevância das cavidades afetadas pelo empreendimento com relação a este atributo. Os resultados foram avaliados e ratificados pela equipe técnica da SUPRAM CM.

Tabela 49

Dados para análise de abundância relativa de espécies

Cavidade	% de espécies com abundância relativa alta	Nº sp. com alta abundância	Riqueza total	Abundância relativa	Relevância
FP-01	0	0	5	17	BAIXA
FP-02	0	0	12	16	BAIXA
FP-03	28	5	18	169	MÉDIA
FP-04	0	0	5	18	BAIXA

Tabela 50

Comparativo quanto à abundância relativa de espécies apresentado e o verificado pela equipe técnica.

Variável (Alta/Média/Baixa)	FP-01	FP-02	FP-03	FP-04
Empreendedor	Baixa	Baixa	Média	Baixa
SUPRAM CM	Baixa	Baixa	Média	Baixa



Espécies migratórias

Conceito: Utilização da cavidade por espécies migratórias.

São consideradas espécies migratórias aquelas espécies que migram tanto pela via terrestre, quanto marinha e/ou aérea, desconsiderando as fronteiras físicas entre os países. Tais espécies demandam esforços comuns e uma efetiva cooperação entre os mesmos para a sua proteção. Dentre todas as espécies identificadas durante o presente estudo, nenhuma apresenta comportamento migratório. Portanto, esse atributo foi considerado pela equipe responsável pelos estudos e pela equipe da SUPRAM CM como não constatado na análise de relevância das cavidades afetadas pelo empreendimento.

Tabela 51

Comparativo quanto a espécies migratórias apresentadas e verificadas pela equipe técnica

Variável (Uso constatado/Uso não constatado)	FP-01	FP-02	FP-03	FP-04
Empreendedor	Uso não constatado	Uso não constatado	Uso não constatado	Uso não constatado
SUPRAM CM	Uso não constatado	Uso não constatado	Uso não constatado	Uso não constatado

Singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque local

Conceito: Especificidade ou endemismo dos elementos bióticos identificados na cavidade, se comparados àqueles também encontrados no enfoque local.

A equipe técnica da Supram Central entende que tal característica já foi contemplada em outro atributo estabelecido na Instrução Normativa MMA nº 02, de 20 de agosto de 2009, não havendo motivo, dessa forma, de ser novamente contemplado na análise do atributo em discussão. Por esse motivo, será considerada a ausência de espécies singulares dos elementos faunísticos sob enfoque local nas cavidades analisadas.

Ressalta-se que tal atributo poderia ser considerado presente, caso fosse amostrada espécie com alguma especificidade ou endemismo quando comparadas às espécies encontradas nas cavidades do mesmo contexto geomorfológico.

Tabela 52

Comparativo quanto ao uso das cavidades apresentado e o verificado pela equipe técnica da SUPRAM.

Variável (Presença/Ausência)	FP-01	FP-02	FP-03	FP-04
Empreendedor	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SUPRAM CM	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência



Presença de estrutura geológica de interesse científico

Conceito: Estrutura na rocha matriz de importância científica (ex. contatos, tectonismo, mineralogia).

Nenhuma das cavidades da área apresentou algum tipo de estrutura geológica que tenha relevância do ponto de vista científico.

Tabela 53

Comparativo quanto à presença de estrutura geológica de interesse científico apresentado e o verificado pela equipe técnica.

Variável (Presença/Ausência)	FP-01	FP-02	FP-03	FP-04
Empreendedor	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SUPRAM CM	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

Registros paleontológicos

Conceito: Fósseis de animais e vegetais (restos, vestígios).

De acordo com os estudos, em nenhuma das cavidades estudadas foram encontrados vestígios paleontológicos em superfície.

Tabela 54

Comparativo quanto a registros paleontológicos apresentados e o verificado pela equipe técnica.

Variável (Presença/Ausência)	FP-01	FP-02	FP-03	FP-04
Empreendedor	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SUPRAM CM	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

Reconhecimento local do valor estético/cênico da cavidade

Conceito: Reconhecimento do valor paisagístico atribuído à cavidade (paisagem subterrânea ou superficial).

Algumas características, como a presença de curso d'água significativo, quantidade de espeleotemas, volume, presença de sítio arqueológico e inserção na paisagem, podem ser decisivas ao considerar a beleza cênica da cavidade.

De acordo com estudos, nenhuma cavidade apresenta valor estético/cênico considerando a unidade geomorfológica (análise local) utilizada. A equipe técnica da Supram considerou que a cavidade FP-03 (Gruta dos Morgan) apresenta reconhecimento local de valor cênico em função da presença de um sítio arqueológico no seu interior.



Tabela 55

Comparativo quanto ao reconhecimento local do valor estético/cênico apresentado e o verificado pela equipe técnica.

Variável (local e sem reconhecimento)	FP-01	FP-02	FP-03	FP-04
Empreendedor	Sem reconhecimento	Sem reconhecimento	Sem reconhecimento	Sem reconhecimento
SUPRAM CM	Sem reconhecimento	Sem reconhecimento	Com reconhecimento	Sem reconhecimento

Visitação pública na cavidade, com abrangência local

Conceito: Ocorrência de visitação por grupo de usuários com interesse específico à investigação ou exploração espeleológica, recreação ou esporte.

Nenhuma cavidade possui visitação sistemática. Trata-se de cavidade localizada dentro de propriedade privada de mineradora e com difícil acesso.

Tabela 56

Comparativo quanto à visitação pública apresentado e o verificado pela equipe técnica.

Variável (sistemática/ casual Sem utilização)	FP-01	FP-02	FP-03	FP-04
Empreendedor	Sem utilização	Sem utilização	Sem utilização	Sem utilização
SUPRAM CM	Sem utilização	Sem utilização	Sem utilização	Sem utilização

Presença de água de percolação ou condensação com influência sobre os atributos da cavidade que tenham as configurações relacionadas nos incisos deste artigo

Conceito: Infiltração de água através de poros, diaclases, falhas, ou umidade existente na atmosfera da caverna sob a forma condensada e sua influência sobre o sistema hídrico e biótico.

Água de percolação é principalmente a água da chuva que se infiltra através do solo e rocha e atinge o teto e a parede das cavidades. São visualizadas através de gotejamentos, escorimentos, paredes úmidas e espeleotemas. Já a água de condensação ocorre nas cavidades onde a umidade relativa do ar encontra-se próxima da saturação. Abaixo se encontra quadro síntese com as feições hidrogeológicas identificadas nas cavidades em análise.

Código	Caverna	Gotejamento	Percolação	Condensação
FP-01	Loca da Greta	Não	Não	Não
FP-02	Loca dos Ovos de Urubu	Não	Não	Não
FP-03	Gruta dos Morgan	Sim	Sim	Não
FP-04	Loca do Nada	Sim	Sim	Não



Embora tenha sido observada a presença de gotejamento e percolação nas cavidades FP-03 e FP-04, este atributo não teve nenhuma influência com outro atributo. Diante disso, foi considerado com influência não significativa para todas as quatro cavidades.

Tabela 57

Comparativo quanto a presença de água de percolação ou condensação com influência sobre os atributos da cavidade que tenham as configurações relacionadas nos incisos deste artigo apresentado e verificado pela equipe técnica

Variável (influência acentuada, Presença significativa/não significativa)	FP-01	FP-02	FP-03	FP-04
Empreendedor	Não significativa	Não significativa	Não significativa	Não significativa
SUPRAM CM	Não significativa	Não significativa	Não significativa	Não significativa

Lago ou drenagem subterrânea com influência sobre os atributos da cavidade que tenham as configurações relacionadas nos incisos deste artigo

Conceito: Corpo ou curso d'água, perene ou intermitente, presente na cavidade. Sua relação (influência e/ou contribuição) com a dinâmica hídrica e biológica, local e regional.

Entre as cavidades em análise, nenhuma possui drenagem intermitente que possa ser relacionado com algum atributo do artigo 8º e artigo 10º da IN 02/2009. Diante disso, foi considerado ausente para todas as cavidades em análise.

Tabela 58

Comparativo quanto a lago ou drenagem subterrânea com influência sobre os atributos da cavidade que tenham as configurações relacionadas nos incisos deste artigo apresentado e o verificado pela equipe técnica

Variável (Intermitente e significativa para sistema hidrológico ou biológico, Intermitente e significativa para a cavidade ou ausente)	FP-01	FP-02	FP-03	FP-04
Empreendedor	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SUPRAM CM	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

Projeção horizontal da cavidade

Conceito: Soma da projeção horizontal dos eixos de desenvolvimento da cavidade e classificação do resultado em relação à média (μ) [considerando o desvio padrão (σ) do conjunto de dados] observada nas cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica

No enfoque local a análise de espeleometria baseia na unidade geomorfológica. A caracterização desta unidade espacial já foi descrita no item “escala regional e local” deste parecer. Neste atributo é



possível identificar outro equivoco da metodologia apresentada na Instrução Normativa 02/2009. A projeção horizontal na escala local só prevê cavidades de média ou baixa projeção horizontal. Caso a cavidade seja considerada alta na comparação com as outras cavidades da amostra local, não é possível classifica – lá neste atributo. Além disso, em função do desvio padrão das cavidades ser maior que a média, o valor para que a cavidade possua projeção horizontal baixa apresenta resultado negativo (-16,25). Sendo assim, é impossível classifica – lá também como de baixa projeção horizontal. Trata-se de mais um equivoco na metodologia apresentada pela IN/02.

Diante das justificativas supracitadas, as cavidades só podem ser classificadas como média projeção horizontal.

Tabela 59
Amostra local

Amostra local - 83 cavidades	Projeção Horizontal (m)
Média (μ)	29,4
Desvio Padrão (σ)	45,7
Alto ($>\mu + \sigma$)	75,11 (não está previsto pela IN 02/09)
Médio Intervalo ($\mu - \sigma$) e ($\mu + \sigma$)	$-16,25 < X < 75,11$
Baixo($<\mu + \sigma$)	Menor -16,25 (impossível de ser classificada)

Tabela 60
Comparativo da classificação da projeção horizontal da cavidade apresentado e considerado pela equipe técnica

Variável (média e baixa)	FP-01	FP-02	FP-03	FP-04
Empreendedor	Média	Média	Média	Média
SUPRAM CM	Média	Média	Média	Média

Área da projeção horizontal

Conceito: Comparação, em superfície, da área calculada da cavidade em relação às áreas calculadas ou estimadas de outras cavidades [considerando a média (μ) e o desvio padrão (σ) do conjunto de dados] que se distribuem na mesma unidade espeleológica.

No enfoque local a análise de espeleometria baseia na unidade geomorfológica. A caracterização desta unidade espacial já foi descrita no item “escala regional e local” deste parecer. Neste atributo, novamente, é possível identificar outro equivoco da metodologia apresentada na Instrução Normativa 02/2009. A área da projeção horizontal na escala local também só prevê cavidades de média ou baixa área de projeção horizontal. Caso a cavidade seja considerada alta na comparação com as outras cavidades da amostra local, não é possível classifica – lá neste atributo. Além disso, em função do desvio padrão das cavidades ser maior que a média, o valor para que a cavidade possua área de projeção horizontal baixa apresenta resultado negativo (-23,8). Sendo assim, é impossível classifica – lá também como de baixa área de projeção horizontal. Trata-se de mais um equivoco na metodologia apresentada pela IN/02.

Diante das justificativas supracitadas, as cavidades só podem ser classificadas como média área de projeção horizontal.



Tabela 61
média área de projeção horizontal sob o enfoque da análise local

Amostra local - 83 cavidades	Área da projeção horizontal (m)
Média (μ)	69,6
Desvio Padrão (σ)	93,4
Alto ($>\mu + \sigma$)	163 (não está previsto pela IN 02/09)
Médio Intervalo ($\mu - \sigma$) e ($\mu + \sigma$)	$-23,8 < X < 163$
Baixo($<\mu + \sigma$)	Menor -23,8

Tabela 62
Comparativo da classificação da área de projeção horizontal apresentado e considerado pela equipe técnica.

Variável (média e baixa)	FP-01	FP-02	FP-03	FP-04
Empreendedor	Média	Média	Média	Média
SUPRAM CM	Média	Média	Média	Média

Volume da cavidade

Conceito: Comparação do volume da cavidade sob análise em relação aos volumes calculados ou estimados de outras cavidades [considerando a média (μ) e o desvio padrão (σ) do conjunto de dados] que se distribuem na mesma unidade espeleológica.

No enfoque local, a análise de espeleometria baseia na unidade geomorfológica. A caracterização desta unidade espacial já foi descrita no item “escala regional e local” deste parecer. Neste atributo, novamente, é possível identificar outro equívoco da metodologia apresentada na Instrução Normativa 02/2009. As cavidades, na escala local, também só podem ser classificadas como de médio ou baixo volume. Caso a cavidade seja considerada alta na comparação com as outras cavidades da amostra local, não é possível classificá-la neste atributo. Além disso, em função do desvio padrão das cavidades ser maior que a média, o valor para que a cavidade possua volume de projeção horizontal baixo apresenta resultado negativo (-36,51). Sendo assim, é impossível classificá-la também como de baixa área de projeção horizontal.

Diante das justificativas supracitadas, as cavidades só podem ser classificadas como média volume de projeção horizontal.

Todas as cavidades foram consideradas de médio volume.



Tabela 63
Média área de projeção horizontal sob o enfoque da análise local

Amostra local – 83 cavidades	Volume da Projeção Horizontal (m)
Média (μ)	85,3
Desvio Padrão (σ)	121,9
Alto ($>\mu + \sigma$)	207,2(não está previsto pela IN 02/09)
Médio Intervalo ($\mu - \sigma$) e ($\mu + \sigma$)	-36,51 < X < 121,9
Baixo($<\mu + \sigma$)	Menor -36,51

Tabela 64

Comparativo da classificação do volume da cavidade apresentado e considerado pela equipe técnica.

Variável (média e baixa)	FP-01	FP-02	FP-03	FP-04
Empreendedor	Média	Média	Média	Média
SUPRAM CM	Média	Média	Média	Média

Desnível da cavidade

Conceito: Diferença entre a cota do piso mais alta e a mais baixa da cavidade comparada com a média dos desníveis das cavidades que se distribuem na mesma unidade geomorfológica

Considerando a unidade geomorfológica, foram consideradas cavidades com alto desnível as que possuem desnível maior que 2,8 m. Diante disso, a cavidade com alto desnível na escala local FP-04-Loca do Nada.com 4 metros de desnível. As demais cavidades possuem baixo desnível.

Tabela 65

Comparativo da classificação do desnível da cavidade apresentado e atestado pela equipe técnica.

Variável (Alto/Baixo)	FP-01	FP-02	FP-03	FP-04
Empreendedor	Média	Média	Média	Alto
SUPRAM CM	Média	Média	Média	Alto

Diversidade da sedimentação química com muitos tipos de espeleotemas e processos de deposição

Conceito: Complexidade da deposição secundária de minerais presentes em solução em relação aos tipos de espeleotemas (diversidade genética, morfológica e mineral) e processos (água estagnada, circulante ou de exsudação, etc.).

A diversidade da sedimentação química deve ser avaliada quanto aos tipos de espeleotemas encontrados na cavidade e quanto aos processos de deposição observados.



Inicialmente, a empresa não apresentou a metodologia utilizada para a definição deste atributo. Após a solicitação de informações complementares, a empresa apresentou a metodologia utilizada. Nesta metodologia considerou como “muitos espeleotemas” todas as cavidades que possuem mais de 10 tipos de espeleotemas. Foram consideradas todas as variações de espeleotemas como um tipo de espeleotema distinto. Seguindo essa metodologia, nenhuma cavidade em estudo possui muitos tipos de espeleotemas. Foi apresentada uma lista com 20 tipos de espeleotemas para as cavidades ferríferas:

Crosta

- crostas ferruginosas;
- crostas fosfáticas;
- crostas sulfáticas;
- crostas de manganês;

Coraloides

- coraloides do tipo "agulha";
- coraloides do tipo "cabeçudo";
- coraloides do tipo "couve-flor"
- coraloides do tipo "cogumelo",

Escorrimientos

- Escorrimientos ferruginosos
- Escorrimientos fosfáticos
- Escorrimientos de manganês

Outros espeleotemas

- Estalactites de fosfato
- Estalagmites de fosfato
- Cortinas ferruginosas
- Cortinas de fosfato
- "Bateia"
- Pingentes
- Géis ferruginosos
- Géis sulfáticos
- Géis fosfáticos

Nas cavidades em análise foram identificados apenas espeleotemas do tipo coraloides e crostas ferruginosas. Tratam-se dos espeleotemas mais comuns para cavidades ferríferas. Em algumas cavidades foram identificados pingentes e escorrimientos.

Com relação aos processos de deposição, estes podem ser divididos em: depósito de águas circulantes, depósito de águas de exsudação, depósito de água estagnada, depósito de origem biológica e depósitos de origem indeterminada, como a crosta branca, por exemplo. Sendo assim, foi considerada nos estudos a presença de 3 ou mais processos de deposição na mesma cavidade como uma quantidade alta de processos. Para as cavidades analisadas, os estudos identificaram processos de deposição de águas circulantes e depósitos de águas de exsudação. Sendo assim, todas as cavidades foram consideradas com poucos processos de deposição, conforme descrito abaixo.

- FP-01 (Loca da Greta): águas circulantes
- FP-02 (Loca Ovos de Urubu): águas circulantes
- FP-03 (Gruta dos Morgan): águas circulantes e exsudação



- FP-04 (Loca do Nada): águas circulantes e exsudação

Considerando os resultados obtidos, todas as quatro cavidades foram classificadas com poucos tipos de espeleotemas e processos.

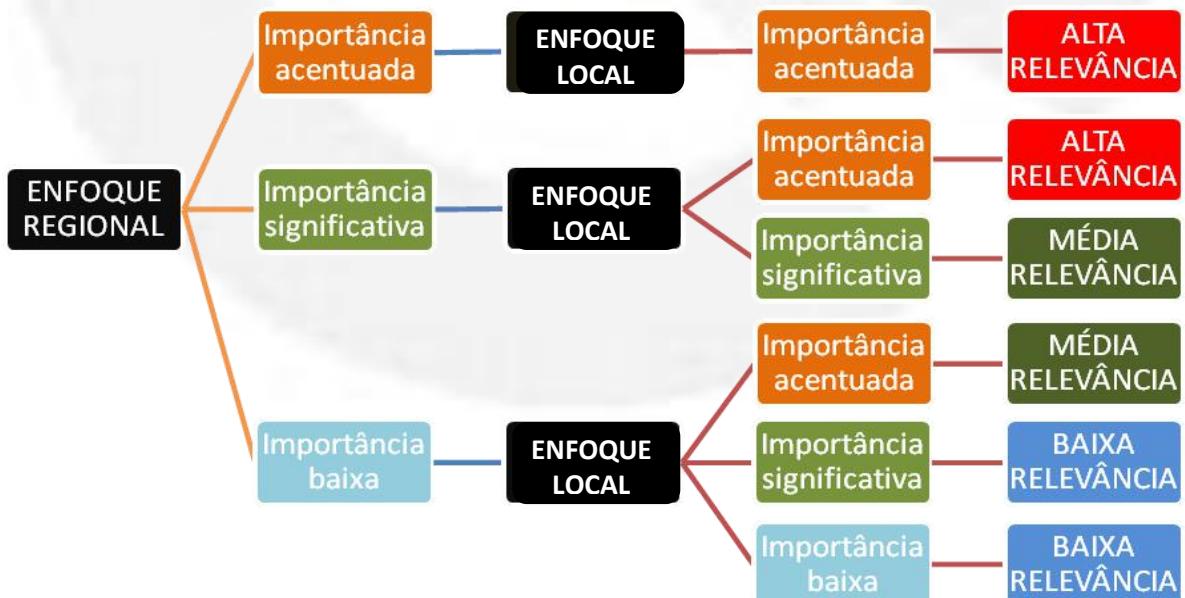
Tabela 66

Comparativo da classificação da diversidade da sedimentação química com muitos tipos de espeleotemas e processos de deposição apresentado e considerado pela equipe técnica.

Variável (Muitos tipos de espeleotemas e processos de deposição, Muitos tipos de espeleotemas e processos de deposição, poucos tipos e processos ou ausência de tipos e processos)	FP-01	FP-02	FP-03	FP-04
Empreendedor	Poucos tipos e processos			
SUPRAM CM	Poucos tipos e processos			

11- Definição da Relevância das Cavidades Naturais Subterrâneas

Após a análise de todos os atributos descritos na Instrução Normativa nº 02, de 20 de agosto de 2009, a equipe técnica da SUPRAM CM definiu o grau de relevância das 04 cavidades naturais subterrâneas abordadas neste parecer, conforme apresentado e discutido acima, seguindo o diagrama instituído na referida norma.



Fluxograma 1: Metodologia para verificação de relevância das cavidades.



Segue abaixo um quadro síntese da relevância de todas as cavidades que serão suprimidas, segundo a análise do empreendedor e da SUPRAM, com as respectivas justificativas.

Cavidade FP-01

Empreendedor

Enfoque Local e Regional (unidade espeleológica)	Enfoque Local (unidade geomorfológica)	GRAU DE RELEVÂNCIA
Importância Significativa	Importância acentuada	MÉDIA RELEVÂNCIA
<ul style="list-style-type: none">• Média projeção horizontal• média área• médio volume.	<ul style="list-style-type: none">• Média riqueza de espécies;	

SUPRAM CM

Enfoque Local e Regional (unidade espeleológica)	Enfoque Local (unidade geomorfológica)	GRAU DE RELEVÂNCIA FINAL
Importância Significativa	Importância acentuada	ALTA RELEVÂNCIA
<ul style="list-style-type: none">• Média projeção horizontal• média área• médio volume.	<ul style="list-style-type: none">• Média riqueza de espécies;	

Cavidade FP-02

Empreendedor

Enfoque Local e Regional (unidade espeleológica)	Enfoque Local (unidade geomorfológica)	GRAU DE RELEVÂNCIA
Importância Significativa	Importância acentuada	MÉDIA RELEVÂNCIA
<ul style="list-style-type: none">• Média projeção horizontal• média área• médio volume.	<ul style="list-style-type: none">• Média riqueza de espécies;	

SUPRAM CM

Enfoque Local e Regional (unidade espeleológica)	Enfoque Local (unidade geomorfológica)	GRAU DE RELEVÂNCIA FINAL
Importância Significativa	Importância acentuada	ALTA RELEVÂNCIA
<ul style="list-style-type: none">• Média projeção horizontal• média área	<ul style="list-style-type: none">• Média riqueza de espécies;	



- | | |
|-----------------|--|
| • médio volume. | |
|-----------------|--|

Cavidade FP-03

Empreendedor		GRAU DE RELEVÂNCIA
Enfoque Local e Regional (unidade espeleológica)	Enfoque Local (unidade geomorfológica)	
Importância Significativa	Importância acentuada	MÉDIA RELEVÂNCIA
• Média projeção horizontal • média área • médio volume.	• Alta diversidade de substratos orgânicos • Média riqueza de espécies; • Média abundância relativa de espécies	

SUPRAM CM

SUPRAM CM		GRAU DE RELEVÂNCIA FINAL
Enfoque Local e Regional (unidade espeleológica)	Enfoque Local (unidade geomorfológica)	
Importância Significativa	Importância acentuada	ALTA RELEVÂNCIA
• Média projeção horizontal • média área • médio volume.	• Constatação de uso da cavidade por aves silvestres como local de nidificação; • Alta diversidade de substratos orgânicos • Média riqueza de espécies; • Média abundância relativa de espécies	

Cavidade FP-04

Empreendedor		GRAU DE RELEVÂNCIA
Enfoque Local e Regional (unidade espeleológica)	Enfoque Local (unidade geomorfológica)	
Importância Significativa	Importância acentuada	MÉDIA RELEVÂNCIA
• Média projeção horizontal • média área • médio volume • alto desnível	• Média riqueza de espécies;	



SUPRAM CM		
Enfoque Local e Regional (unidade espeleológica)	Enfoque Local (unidade geomorfológica)	GRAU DE RELEVÂNCIA FINAL
Importância Significativa	Importância acentuada	ALTA RELEVÂNCIA
<ul style="list-style-type: none">• Média projeção horizontal• Média área• Médio volume• alto desnível	<ul style="list-style-type: none">• Média riqueza de espécies	

Conforme observado nas tabelas acima, todas as cavidades tiveram seu grau de relevância alterado pela equipe técnica da Supram Central. Tal alteração ocorreu em função de interpretação equivocada, de acordo com avaliação desta equipe técnica, para a conclusão do grau de relevância da cavidade.

Embora os estudos tenham identificado atributos de importância significativa na escala regional e acentuada na escala local, foi apresentado que a cavidade possui relevância média. Ao analisar a metodologia para definição da relevância final (fluxograma na página 71 do presente parecer único), observa-se que a relevância apresentada pelo empreendedor não está correta. Toda cavidade que possua um atributo de importância significativa sob enfoque regional e acentuado sob enfoque local possui grau de relevância alta. O artigo 4º da Instrução Normativa 02/2009 dispõe:

“Artigo 4º Entende-se por cavidade natural subterrânea com grau de relevância alta aquela cuja importância de seus atributos seja considerada:

*I-acentuada sob enfoque local e regional; ou
II- acentuada sob enfoque local e significativa sob enfoque regional”*

Diante disso, a equipe técnica da Supram Central discordou da relevância final das cavidades analisadas ao considerar a análise integrada dos atributos (componentes bióticos e físicos). Dessa forma, as quatro cavidades naturais subterrâneas inseridas dentro da ADA da cava foram classificadas com relevância alta.

SUPRESSÃO DE CAVIDADES NATURAIS SUBTERRÂNEAS E COMPENSAÇÕES

De acordo com o projeto de implantação da Mineração Ferro Puro Ltda., será necessária a supressão de 4 (quatro) cavidades naturais subterrâneas analisadas neste parecer, em função do desenvolvimento da cava do empreendimento. Trata-se das cavidades FP-01, FP-02, FP-03 e FP-04, todas em formação ferrífera e classificadas como de **alta relevância**, de acordo com a Instrução Normativa MMA nº 02/2009.

Ao longo da análise do processo foram identificadas outras cavidades na área do empreendimento, que, inicialmente, foram avaliadas como possíveis de serem utilizadas para compensação espeleológica na modalidade testemunho.



Entretanto, após a criação do Parque Nacional Serra do Gandarela, as cavidades naturais apresentadas na proposta da compensação espeleológica ficaram inseridas dentro da Unidade de Conservação.

Diante disso, não há possibilidade de realizar a compensação espeleológica na modalidade da preservação do tipo testemunho, ou seja, na preservação de 8 cavidades naturais de relevância alta.

Sendo assim, a compensação espeleológica será avaliada pelo ICMBIO/CECAV, na modalidade “outras formas de compensação”, conforme art. 4º, §3º, do Decreto Federal 99556/1990.

Ressalta-se que será condicionante deste parecer que os impactos negativos irreversíveis nas cavidades denominadas FP-01, FP-02, FP-03 e FP-04 somente ocorrerão após a assinatura do Termo de Compromisso de Compensação Espeleológica – TCCE junto ao CECAV.

Sendo assim, caberá ao ICMBIO avaliar a proposta da compensação espeleológica. Abaixo encontra-se mapa demonstrando a localização das cavidades naturais subterrâneas que poderão ser utilizadas na compensação espeleológica, caso seja favorável o ICMBIO/CECAV.

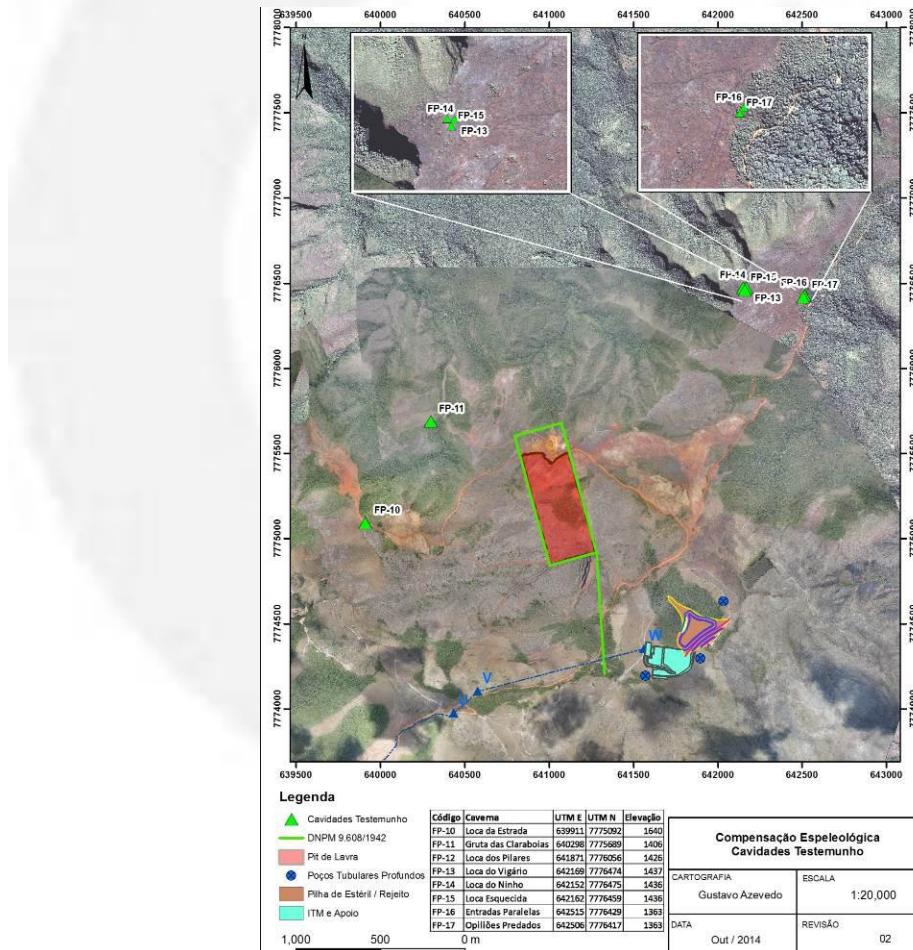


Figura 39 Localização das cavidades propostas inicialmente para serem utilizadas na compensação espeleológica. Atualmente as cavidades encontram-se dentro dos limites do Parna Gandarela



Além disso, de forma a atender plenamente aos requisitos legais do processo de licenciamento, e em concordância com o artigo 19º da IN MMA 02/2009, a supressão das quatro cavidades será precedida de:

- Registro fotográfico detalhado;
- Resgate e salvamento de fauna, incluindo o seu depósito em coleções científicas de referência nacional;
- Resgate e salvamento de depósitos sedimentares químicos e de substratos rochosos de interesse, incluindo análises químicas e mineralógicas;
- Investigação sedimentar clástica, incluindo análises químicas, granulométricas e interpretações acerca do ambiente e da dinâmica de sedimentação;

ÁREA DE INFLUÊNCIA DA CAVIDADE NATURAL SUBTERRÂNEA GRUTA DO MORRO REDONDO

O artigo 4º da Resolução CONAMA Nº 347/ 2004, em seus parágrafos 2º e 3º, estabelece que, até que a área de influência sobre o patrimônio espeleológico seja definida pelo órgão ambiental competente, com base em estudos específicos, considerar-se-á como tal a área abrangida pela projeção horizontal da caverna, acrescida de um entorno de duzentos e cinquenta metros, em forma poligonal convexa.

Em 10/11/2014, em atendimento ao item 5 do ofício SUPRAM CM Nº 528/2014, o empreendedor apresentou uma proposta de Área de Influência da cavidade considerada pelos estudos como de máxima relevância (Gruta do Morro Redondo), sob protocolo nº R0337179/2014.

Diante disso, o estudo apresentado foi definido segundo 3 diretrizes teóricas:

- (i) Estudos sobre a conservação da integridade física da cavidade, especialmente considerando a existência de atividades antrópicas na região, sobretudo aquelas capazes de produzir vibrações, tais como o deslocamento de veículos (caminhões e carros de passeio), bem como a utilização nas imediações de explosivos (atividades de mineração);
- (ii) Estudos sobre a conservação da dinâmica evolutiva da cavidade, em especial no que se refere à manutenção das condições de drenagem superficial e subterrânea da cavidade e;
- (iii) estudos sobre a conservação do ecossistema subterrâneo e sua dinâmica, evitando que impactos decorrentes do afugentamento de fauna possam atingir a área específica da cavidade.

A área de influência foi definida como sendo a sobreposição das áreas definidas por estas três metodologias, ajustando-se evidentemente as características atuais de conservação da região.

Destaca-se, conforme poderá ser observado, que a área de influência no presente documento em nada interfere no empreendimento da Mineração Ferro Puro Ltda., não demandando modificações em seu plano diretor em decorrência da presente proposta. **É oportuno destacar que as áreas da Mineração estão posicionadas a uma distância mínima de 860 m, bastante superior ao raio proposto de proteção. A atividade antrópica mais próxima desta cavidade caracteriza-se por uma estrada de utilização diversa (utilizada também pela Ferro Puro), posicionada a uma**



distância de 510 m. De acordo com a IS 07/2017, não haveria a necessidade de apresentação de nenhum estudo espeleológico desta cavidade, considerando a distância do empreendimento. Entretanto, a proposta foi apresentada em 2014 e será apresentada neste parecer único.

Ressalta-se que não foi realizada a análise da interferência de outros empreendimentos minerários vizinhos nesta cavidade.

Diante das informações analisadas, destaca-se a apresentação dos seguintes comentários que interferem na definição do raio de influência da cavidade:

- A cavidade conta com diversas particularidades hidrológicas, gotejamento, percolação e condensação. Dessa maneira, a preservação de sua contribuição hidrológica / hidrogeológica será fundamental para manutenção de suas condições evolutivas, bem como a manutenção do seu fluxo de sedimentos clásticos;
- Trata-se de uma cavidade com dimensões elevadas e grande tendência ao abatimento de blocos, portanto, mais sensível a vibrações. Dessa maneira, os cuidados com vibrações devem ser redobrados, evitando a abreviação de processos de abatimento. Ressalta-se que existem diversas cavidades em canga com dimensões muito maiores, o que indica que a capacidade de auto suporte deste material é elevada, podendo ser considerado como uma atenuante a sensibilidade anteriormente citada;
- Esta cavidade foi considerada de máxima relevância pela presença de troglóbio raro e endêmico. Dessa maneira, é fundamental que a definição do raio seja suficiente para manutenção de condições adequadas para sua preservação.

A Área de Proteção da Cavidade foi definida com base na união das áreas de proteção anteriormente descritas. Entretanto, sua configuração ponderou, ainda, características ambientais da região, abrangendo limites de vegetação, restrições legais e, em grande parte, refletindo aquilo considerado como adequado pelos técnicos elaboradores.

Com efeito, está sendo proposto o seguinte perímetro de proteção:

ID	X	Y	Distância da FP-07
1	640311,3	7774595,1	129,13
2	640313,7	7774560,2	108,07
3	640316,2	7774531,8	97,47
4	640323,4	7774509,9	99,92
5	640326,7	7774480,2	104,63
6	640321,4	7774455,0	107,32
7	640304,9	7774425,3	110,14
8	640294,3	7774412,0	112,62
9	640291,7	7774397,5	122,84
10	640292,3	7774381,6	136,70
11	640274,5	7774375,7	134,20
12	640264,6	7774369,0	137,10
13	640254,6	7774356,5	146,76
14	640241,4	7774339,9	161,01



ID	X	Y	Distância da FP-07
15	640230,8	7774322,7	177,39
16	640218,9	7774320,1	179,98
17	640196,4	7774337,3	165,03
18	640179,9	7774360,4	146,36
19	640162,7	7774377,6	136,86
20	640148,1	7774388,9	134,54
21	640128,3	7774438,5	113,76
22	640115,7	7774474,9	111,15
23	640089,2	7774532,5	138,66
24	640068,1	7774581,9	176,06
25	640044,3	7774648,8	233,34
26	640039,0	7774691,0	265,91
27	640029,0	7774867,0	415,59
28	640102,5	7774900,3	418,35
29	640161,8	7774886,7	391,70
30	640234,5	7774866,9	367,08
31	640263,9	7774845,9	348,16
32	640289,8	7774794,1	301,38
33	640301,8	7774760,7	272,11
34	640307,7	7774677,0	195,79
35	640310,7	7774640,3	164,92

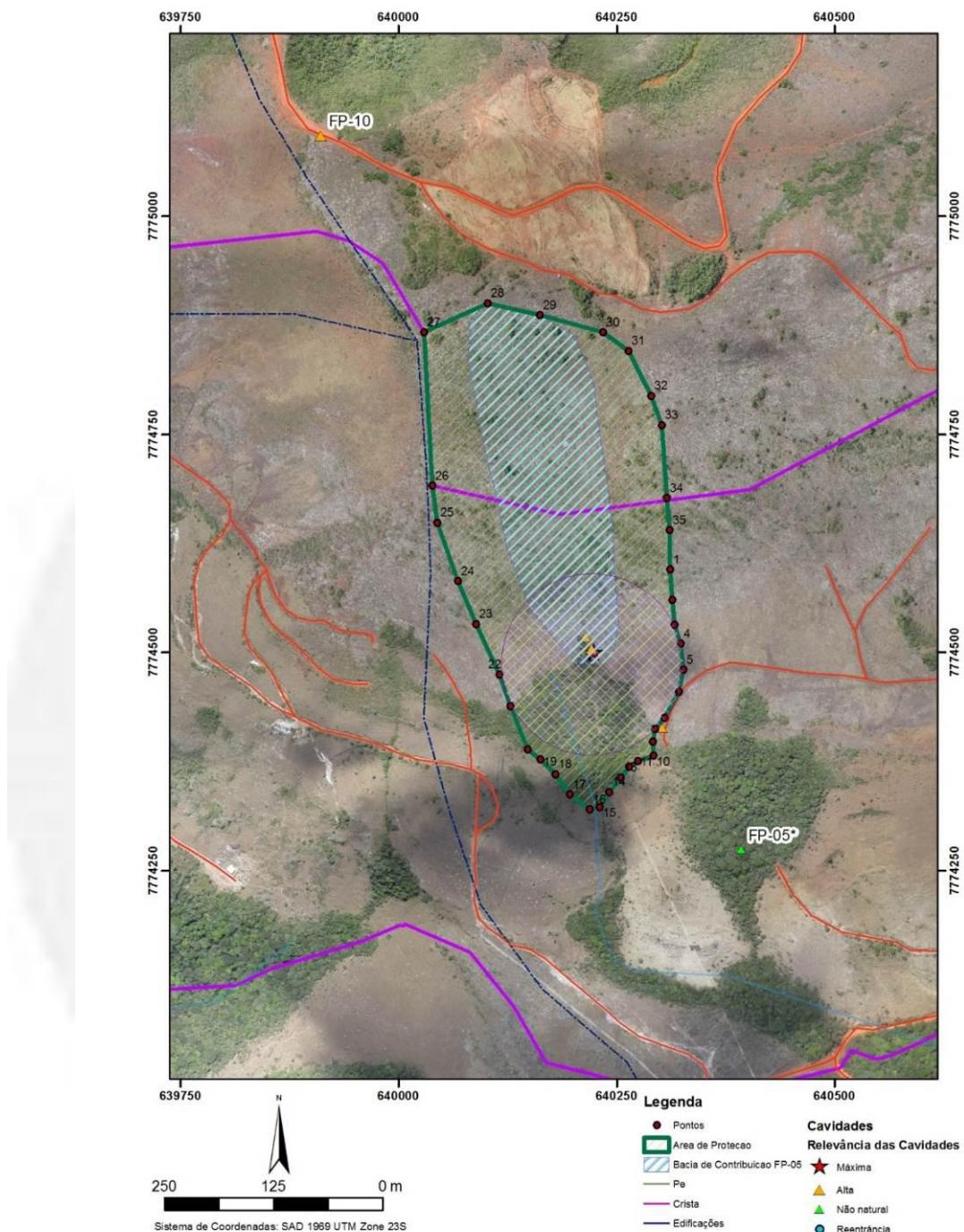


Figura 40: área de influência da FP-07

Diante de todo o exposto, considera-se que a modificação do raio da cavidade FP-07, ora com redução do raio de 250 m, ora com aumento do raio de 250 m, representará uma melhoria para as condições de preservação desta cavidade. Ressalta-se que a área ocupada encontra-se totalmente preservada em suas configurações naturais, contando com uma área de 12,1 ha. Essa área engloba em seu interior, além da cavidade FP-07, as cavidades FP-08 e FP-09, ambas propostas como de máxima relevância pelo empreendedor.



Caso ocorra alguma ampliação do empreendimento que apresente alguma interferência no entorno de 250 metros da cavidade ou da área influência proposta, deverão ser realizados estudos de avaliação de impacto no âmbito da IS 08/2017 bem como a inserção de dados bióticos para a delimitação real da área de influência.

4. Utilização e Intervenção em Recursos Hídricos

A mineradora formalizou junto ao estado a outorga de direito de uso de recursos hídricos estaduais para implantação de um dreno de fundo sob a pilha de estéril/rejeito e um barramento para fins de contenção de sedimentos:

- Processo de outorga nº 4628/2010– Canalização/Retificação de curso d'água – dreno de fundo posicionado no interior do talvegue, onde será implantada a pilha de estéril/rejeito, possuindo 300 m de comprimento, projetado com geometria trapezoidal e taludes laterais com inclinação 1,3H:1,0V, composta por enrocamento em seu interior (D50=100 mm), envolto por uma camada de transição constituída de 20 cm de brita 1, seguida por uma camada de 20 cm de areia grossa. A altura total do dreno será de 1,40 m.

O referido processo foi avaliado e aprovado pela equipe da Supram CM e do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Piracicaba (considerado grande porte e potencial poluidor conforme Deliberação Normativa CERH nº 07/2002).

- Processo de Outorga nº 5086/2018 – Barramento sem captação – Barramento com 0,46 há de área inundada, volume de acumulação na ordem de 27543 m³. O referido processo foi avaliado e aprovado pela equipe da Supram CM.

O empreendimento apresentou o balanço hídrico na fase de instalação e operação:

- Fase Instalação – O consumo nesta fase será de 82,6 m³/dia, que representa um consumo horário na ordem de 3,45 m³:

Tabela 67

Balanço Hídrico Fase Instalação

Finalidade	Parâmetro	Consumo Específico	Quantidade	Consumo Total (m ³ /dia)
Aspersão de vias de acesso	Número de viagens por dia	15 m ³ /viagem	5 viagens	75,00
Consumo Industrial (obras de terraplanagem)	Volume de aterro diário	0,10 m ³ /m ³	50 m ³	5,0
Consumo Industrial (obras civis)	Volume de concreto diário	300 L/m ³	5 m ³	1,5



Consumo Industrial (Limpeza industrial)	Área da Limpeza	1,0 L/dia/m ²	300 m ²	0,3
Lavagem de Veículos	Limpezas por dia	400 L/unidade	2 unidades	0,8
Total				82,6

Fonte: Adaptado Processo de Licenciamento.

A água que será utilizada na fase de instalação será proveniente de uma captação regularizada por meio de uso insignificante. Frisa-se que o empreendimento comprará água para o consumo humano direto dos colaboradores na fase de instalação, representando 3 m³ de água por dia.

- Fase Operação – O consumo nesta fase será de 575,2 m³/dia, que representa um consumo horário de aproximadamente 28,8 m³, considerando 20 horas por dia:

Tabela 68
Balanço Hídrico Fase Operação

Finalidade	Parâmetro	Consumo Específico	Quantidade	Consumo Total (m ³ /dia)
Consumo Industrial (Planta de Beneficiamento)			265 m ³	265,0
Consumo Industrial (Limpeza industrial)	Área da Limpeza	1,0 L/dia/m ²	600 m ²	0,6
Consumo Humano	Número de Funcionários	80 L/dia/Func	100 funcionários	8,0
Aspersão de vias de acesso	Número de viagens por dia	15 m ³ /viagem	20 viagens	300,0
Lavagem de Veículos	Limpezas por dia	400 L/unidade	4 unidades	1,6
Total				575,6

Fonte: Adaptado Processo de Licenciamento.

A demanda hídrica para a fase de operação será atendida por meio de poços tubulares profundos, para a comprovação da disponibilidade hídrica subterrânea na região, o empreendimento utilizou o Modelo Hidrogeológico Conceitual elaborado pela empresa HIDROVIA, que a partir da análise da descarga subterrânea da bacia, e conhecendo a porosidade efetiva para fluxo dos materiais rochosos, estimou a contribuição específica de cada litotipo para a descarga de base.



Considerando os estudos que indicaram um valor médio para descarga subterrânea de $3,34 \times 10^6$ m³/ano ou 106 L/s, dos quais $6,55 \times 10^5$ m³/ano seriam explotáveis, em média, 20,8 L/s (74,88 m³/h).

Deste modo, os estudos apontaram que o aquífero local possui capacidade de atendimento ao consumo do empreendimento.

5. Autorização para Intervenção Ambiental (AIA)

Para a implantação de todas as estruturas do empreendimento (frente de lavra, o local do beneficiamento do minério, toda a área comprometida com a movimentação, estocagem e disposição final de materiais (pilha de estéril/rejeito) e as áreas das edificações e estruturas de apoio), será necessária a intervenção em 19,57 hectares. As diferentes formações vegetacionais a serem suprimidas estão resumidas no quadro abaixo:

Tabela 69
Formações vegetacionais a serem suprimidas para cada estrutura do empreendimento.

	Mata Estacional (ha)	Campo Rupestre (ha)	Campo Limpo (ha)	Área Antropizada (ha)	ADA (ha)
Frente de Lavra	3,30	7,22	-	7,0	17,5 2
Área de beneficiamento, pátios e área de apoio	0,05	---	3,96	---	4,01
Pilha de estéril e rejeito	4	---	1,04	---	5,04
TOTAL ADA (ha)	7,35	7,22	5,0	7,0 *	26,57
TOTAL ADA COM SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO	7,35	7,22	5,0	--	19,57

Ressalta-se que, desse total, 6,38 ha se encontram em área de preservação permanente. Importante destacar a inexistência de alternativa locacional para as mesmas, tendo em vista a rigidez locacional da jazida mineral e das obras necessárias para a implantação da pilha de estéril.

A formação florestal caracterizada como Floresta Estacional Semidecidual foi classificada em estágio médio de regeneração, utilizando-se a Resolução CONAMA Nº 392, de 25 de junho de 2007, que define vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica, para o Estado de Minas Gerais, além da Lei Federal nº 11.428/2006, regulamentada pelo Decreto 6.660/2008.

O campo rupestre foi classificado em estágio avançado de regeneração segundo as normas contidas na Resolução CONAMA Nº 423, de 12 de abril de 2010, a qual estabelece os parâmetros básicos para identificação e análise da vegetação primária e dos estágios sucessionais da vegetação secundária nos Campos de Altitude associados ou abrangidos pela Mata Atlântica.



Das espécies amostradas, a *Myracrodruron urundeuva* (aroeira do sertão) é classificada como ameaçada de extinção de acordo com a lista de espécies ameaçadas da flora do Brasil, definida pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), por meio da Instrução Normativa Nº 6, de 23 de setembro de 2008. Além dessa espécie, a *Tabebuia ochraceae* (ipê-amarelo) é considerada imune de corte segundo a Lei Estadual 20.308/2012. A supressão dessas espécies será autorizada mediante compensação por plantio solicitada no item de compensação deste parecer.

De acordo com o inventário florestal realizado, será gerado um volume lenhoso total de 470,61 m³ proveniente da supressão de vegetação da formação florestal. Segundo informado pelo empreendedor, tal volume lenhoso será comercializado "in natura" junto a empresas consumidoras de produtos florestais devidamente regularizadas, podendo também ser, em parte, utilizadas para o cercamento de áreas de Reserva Legal e Áreas de Preservação Permanente, dentro das propriedades rurais objeto deste licenciamento.

06. RESERVA LEGAL

O empreendimento está localizado em dois imóveis denominados "Fazenda Vigário da Vara", com áreas de 22,5582 hectares e de 40,0262 hectares, respectivamente, localizados no Município de Santa Bárbara/MG, registrados na Comarca de Itaúna, livro ° 141, folhas 56.

Vale ressaltar que a empresa apresentou o registro da propriedade no CAR, conforme recibo de inscrição constante dos autos do processo.

Registro no CAR: MG-3157203-BB73B31B3EE340DCB8BDEE3A59EC0DB6

Registro no CAR: MG-3157203-4DEFECA083E046A4BD2CCAAE7ADCD242

A averbação da Reserva Legal encontra-se devidamente regularizada em regime de condomínio dentro da Fazenda João Martins, matrícula 7565, Comarca de Itaúna, folha 120 do Livro nº 140, datada de 28/07/2009, com tipologia vegetacional de Mata Estacional Semideciduval, em uma área total de 33,84 ha, não inferior a 20% do total da área do imóvel e descrita no instrumento particular datado de 05 de junho de 2013, firmado entre o proprietário do imóvel e a autoridade ambiental, atendendo, assim, a legislação em vigor.

7. Impactos Ambientais e Medidas Mitigadoras

Nas fases de implantação, operação e desativação do empreendimento os impactos adversos esperados decorrem das atividades da implantação da lavra de minério de ferro, ampliação da lavra de ocre, bem como instalação de ITM e área de apoio. Assim, os principais impactos detectados são:

Impactos sobre o meio físico:

- Alterações sobre a topografia:** Ainda na fase de implantação do empreendimento, após as operações de limpeza das áreas, serão promovidos os acertos na topografia através dos serviços de terraplenagem. Estas intervenções, além de provocarem alterações de caráter paisagístico, implicarão em movimentação de terra (corte e aterro), os quais são potencialmente geradores de processos erosivos, pois interferem na circulação das águas superficiais, podendo causar o carreamento de partículas sólidas para as drenagens próximas e ocasionar assoreamento e perda de qualidade das águas.
- Alterações de paisagem:** A implantação do empreendimento resultará em modificações significativas na paisagem local, devido, principalmente, à substituição de áreas atualmente cobertas por vegetação, com suas feições topográficas originais, por áreas lavradas, apresentando pilha de



rejeito/estéril, dique de contenção, abertura de acessos locais, construção de área de beneficiamento, pátios e área de apoio; e estas estruturas contrastarão fortemente com a paisagem vizinha.

• **Alterações e perdas de solo:** Em decorrência das modificações a serem impostas na topografia para a construção das obras, que exigirão que sejam feitos, primeiramente, os serviços de terraplenagem para a obtenção de superfícies planas, onde se assentarão as obras inerentes à implantação do empreendimento mineral, ocorrerão alterações e perda de solos.

• **Alteração na dinâmica das águas superficiais:** Um efeito importante decorrente das alterações topográficas é o de causar interferências na dinâmica das águas superficiais, alterando-lhes o curso, concentrando-as em determinados trechos e aumentando-lhes a força erosiva e capacidade de transportar sedimentos. Dessa forma, intervenções desta natureza são potencialmente capazes de disparar a ocorrência de processos erosivos e o consequente assoreamento das coleções hídricas a jusante.

• **Alteração na dinâmica das águas subterrâneas:** As modificações a serem impostas à topografia local em função da implantação da lavra de minério de ferro e ampliação da lavra de ocre resultarão, também, em alterações na dinâmica das águas subterrâneas, na medida em que as modificações das características atuais do relevo refletirão nas condições de infiltração das águas pluviais e no fluxo e armazenamento das águas subterrâneas; em especial na zona de recarga dos aquíferos granulares formados pela canga laterítica e itabiritos friáveis.

• **Alteração da qualidade da água:** Concorrerão para a perda de qualidade das águas superficiais os sedimentos (terra, pedra, matéria orgânica, etc.) erodidos e carreados até os cursos d'água, devido aos processos de erosão ocasionados pela remoção da vegetação protetora do solo da área do empreendimento. A deposição desses materiais nos cursos d'água pode alterar a densidade da água e elevar sua turbidez, que, por sua vez, evita a penetração dos raios solares e altera os processos químicos na água. Também concorrerão para a alteração da qualidade das águas as atividades geradoras de efluentes líquidos contaminados com óleos e graxas, dos quais cita-se a lavagem e manutenção das máquinas e veículos, ressaltando que estas ações apresentarão risco em casos de manutenção inadequada e não tratamento correto desses efluentes.

• **Alteração da qualidade do ar:** No tocante à qualidade do ar, entende-se que ocorrerão impactos significativos decorrentes da lavra, durante a implantação e operação da mina, devido à movimentação das máquinas e da própria exposição de materiais inconsolidados de fina granulometria ao relento.

• **Geração de ruídos e vibrações:** O aumento de ruídos e vibrações está presente em quase todas as etapas, desde a implantação e, especialmente, na operação do empreendimento mineral. Este impacto persistirá em toda a área útil da mina, sendo originário da detonação de explosivos, das máquinas utilizadas na lavra e na área de beneficiamento, pátios e área de apoio, acessos da mina; na construção do dique de contenção e da pilha de estéril/rejeito.

• **Geração de resíduos sólidos:** Nas fases de implantação e operação do empreendimento serão gerados resíduos sólidos diversos, tais como: terra gerada com os serviços de terraplenagem para implantação do projeto, material estéril na lavra, rejeito do tratamento, consequentes do processo produtivo; sucatas metálicas, borrachas, embalagens diversas, vidros, papéis e restos de alimentos.

Impactos sobre o meio biótico:

• **Alteração do Ambiente Devido à Remoção de Vegetação e do Solo:** consistirá na supressão da vegetação e remoção do solo existente no local, o que trará repercussões importantes sobre a fauna.



As principais implicações da ação de remoção da vegetação e do solo referem-se à perda de habitat para diversos elementos da fauna, os quais necessitarão buscar por abrigo nas áreas vizinhas, causando um aumento da disputa nos novos ambientes habitados por alimentos. Observa-se a ocorrência do afugentamento da fauna ocasionado pela intensa movimentação de máquinas, veículos e pessoas no local, repercutindo negativamente nas matas vizinhas.

- **Redução de Habitats:** ocorrerá a redução de habitats, sendo este impacto uma consequência direta da remoção da vegetação e do solo na área a ser utilizada. O empreendimento abrange uma área de 31 hectares, mas vale ressaltar que uma parcela (7,72 hectares) já se apresenta antropizada. A redução de habitats, inerente à implantação do empreendimento, é considerada como adversa, com incidência direta no meio biótico e abrangência local.
- **Perda da Conectividade dos Ambientes:** a remoção da vegetação para a implantação do empreendimento resultará na perda da conectividade entre determinadas áreas, gerando aumento do isolamento entre as populações, assim como um aumento de sua vulnerabilidade à predação. Pode vir a exercer influência sobre alguns processos ecológicos, como o movimento e a dispersão de organismos, a utilização de recursos pelos animais, fluxo gênico, etc. Do mesmo modo que pode levar a uma redução na taxa de imigração e recolonização.
- **Afugentamento de Fauna:** o incômodo gerado pelo ruído e poeiras, oriundos da movimentação de máquinas, pessoas e veículos na fase de implantação e operação deste empreendimento, ocasionará o afugentamento da fauna, o que levará a um aumento na densidade populacional em outras regiões, aumentando a competição intraespecífica e causando desequilíbrio ecológico. Este impacto também ocasiona um conflito sobre a flora, pois os animais que auxiliam a polinização e dispersão de frutos e sementes (dispersão zoocórica) abandonam a área, dificultando ou eliminando a propagação da vegetação.
- **Aumento da Pressão Antrópica Sobre os Elementos de Fauna:** Durante a implantação das estruturas previstas no projeto, a movimentação de pessoas no local deverá aumentar, assim como também aumentará a frequência de encontro destas com representantes da fauna. Em relação à avifauna, além das espécies mais sensíveis à presença humana, a ocorrência de aves cinegéticas e xerimbabos pode gerar uma procura por estas espécimes para criação ilegal e tráfico.

Impactos sobre o meio antrópico:

- **Incremento no nível de empregos:** A implantação e operação desse empreendimento contribuirão para a manutenção / incremento na colocação da mão de obra disponível local. A previsão é de emprego de um contingente de aproximadamente 50 pessoas (empregos indiretos – contratação de empresas especializadas), na implantação, além de aproximadamente 40 empregos diretos quando da operação da mina, sendo priorizada a mão de obra dos residentes no próprio Município onde se encontra a jazida, no caso, Santa Bárbara.
- **Incremento no nível de renda:** A implantação do empreendimento da empresa Ferro Puro Ltda. representará um incremento na renda de parte da população em sua área de influência, uma vez que aumentará direta e indiretamente a massa salarial da região.
- **Manutenção/Incremento na arrecadação pública:** O empreendimento em questão pode ser considerado de pequeno porte, porém, em termos absolutos envolverá valores relativamente altos de investimentos e de despesas operacionais, demandando, inclusive, vários serviços de terceiros, com grandes fatores multiplicadores de geração de tributos.



- **Incremento no setor de serviços:** As máquinas e equipamentos contratados para implantação das obras demandam serviços de abastecimento e manutenção, quase sempre utilizando os serviços desta natureza instalados na região. Os serviços prestados acabam por gerar mais tributos para o poder público municipal, representado pelo ISSQN – Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza.
- **Indução de Fluxos Migratórios e Pressão Sobre os Serviços Públicos:** A demanda por mão-de-obra que a implantação do empreendimento enseja tem o potencial de atrair trabalhadores para a região em busca de empregos. Uma parte dessas pessoas poderá migrar sem possuir nenhuma garantia de emprego. O aumento do contingente de trabalhadores também implicará em forte impacto sobre os equipamentos públicos de saúde, educação e infraestrutura.
- **Estabilidade Social:** A implantação de um novo empreendimento produtivo implica na geração de empregos diretos, demanda por serviços em geral, movimentação no comércio e na geração de tributos para os cofres públicos. A soma de tudo isso produz um efeito benéfico para a estabilidade social das comunidades do entorno.
- **Incremento de Tráfego:** A implantação e, principalmente, operação do empreendimento, contribuirá para o incremento no tráfego pelas rodovias locais e regionais.

8. Programas de Controle Ambiental

Os programas foram apresentados no Plano de Controle Ambiental.

- **Controle de efluentes sanitários:** O canteiro de obra será dotado de banheiros químicos terceirizados, com limpeza e remoção dos efluentes sanitários efetuada pela empresa proprietária, com frequência mínima adequada ao funcionamento.
- **Controle de resíduos sólidos:** A operação das atividades junto ao canteiro de obra irá gerar vários tipos de resíduos sólidos, que deverão ser controlados por programa específico, tendo como prioridades: Reduzir o volume total de resíduos a serem dispostos no interior ou em área externa da mineração; Aumentar a recuperação, reuso e reciclagem dos resíduos, sempre que possível utilizando-se destes expedientes; Encaminhar resíduos classe I (perigoso – não inerte) e classe II-A (não perigoso – não inerte) para aterros adequados, fora da área da empresa, em entidades credenciadas e devidamente licenciadas; Minimizar os impactos ambientais através de tratamento e disposição adequada dos resíduos.

Na etapa de implantação, a geração de resíduos está relacionada, principalmente, aos resíduos de obras civis (ferragens e telas danificadas), embalagens de produtos, resíduos da manutenção dos equipamentos (realizados na oficina central) e resíduos gerados pelos funcionários (restos de alimentos, papel e plástico). Os resíduos sólidos recicláveis serão recolhidos, armazenados separadamente e destinados a terceiros, para o reaproveitamento. Os resíduos orgânicos (restos de alimentos) e os resíduos não recicláveis devem ser destinados a um aterro sanitário para sua destinação final. Os resíduos contaminados com óleos e graxas, originados da área de manutenção (oficina e lavador), devem ser armazenados em tambores e também destinados a empresas especializadas no tratamento desse tipo de resíduo.

Armazenamento do solo/Aproveitamento da biomassa: Para que não sejam perdidas as camadas superiores de solo, justamente aquelas mais ricas em matéria orgânica, durante as obras de terraplenagem para a formação de superfícies planas, nos trechos onde houver a necessidade de cortes, a camada superior deverá ser cuidadosamente removida, através da lâmina de um trator ou pá mecânica, assim como nos terrenos onde for necessária a formação de aterros, antes que a



camada superior seja sepultada pela movimentação de terra, está também será raspada em separado. Estas porções de solo selecionadas deverão ser acumuladas temporariamente em pilhas de pequena altura, de modo que possam ser reutilizadas o mais rapidamente possível, na recomposição de outras áreas degradadas.

- **Supressão Controlada da Vegetação:** Nas fases iniciais da implantação do empreendimento, quando será necessária a remoção da vegetação existente na área do empreendimento, as intervenções devem ser realizadas estritamente nos locais previstos em projeto, devendo-se, para tanto, contar com o apoio de bases topográficas fidedignas e equipe de topografia durante estes trabalhos. O desmate deverá ser procedido de forma gradual, permitindo, assim, o deslocamento da fauna para outras matas vizinhas, evitando a exposição desnecessária de áreas desnudadas à ação de processos erosivos. As operações de desmate deverão ser feitas de forma planejada, sob a supervisão de profissional qualificado, com a devida orientação de queda, de forma que as árvores a serem derrubadas não venham a atingir a vegetação que não será suprimida.
- **Programa de resgate da fauna:** Antes da supressão da vegetação, deverão ser realizadas campanhas de campo, que abranjam períodos diurnos e noturnos, a fim de assegurar que a fauna existente seja protegida. Assim, o principal objetivo desta medida é minimizar as perdas diretas de indivíduos, além de realizar a relocação da melhor forma possível. As atividades de resgate da fauna durante o desmatamento podem ser divididas em seis etapas, a saber: planejamento, acompanhamento da supressão, resgate propriamente dito, transporte, triagem e atendimento veterinário, e, finalmente, a destinação final do indivíduo capturado. Caberá ao biólogo avaliar e realizar possíveis resgates de indivíduos pela área onde ocorrerá a supressão, ressaltando que deve-se evitar ao máximo qualquer contato com estes animais, de forma que as ações de resgate ocorram apenas quando for constatada a impossibilidade de determinando animal se locomover ou se dispersar por meios próprios.

Programa de monitoramento da herpetofauna e mastofauna: Para o monitoramento geral da herpetofauna a amostragem deverá ser trimestral (IN 146 - IBAMA), contemplando a sazonalidade climática (período seco e úmido). O programa de monitoramento deverá ser iniciado seis meses antes do início da implantação do empreendimento, para que as condições das populações analisadas possam ser avaliadas e, posteriormente, comparadas com as condições encontradas durante e após a implantação do empreendimento, e permanecerá por um mínimo de dois anos após a supressão da vegetação, podendo ser estendido de acordo com os resultados obtidos e recomendações dos órgãos ambientais. No caso do monitoramento da mastofauna, os trabalhos devem ser iniciados durante a implantação do empreendimento e se estender até 2 anos após o início da operação. O desenho experimental (esforço amostral, quantidade de equipamento, etc.), deve ser fixado no início da primeira campanha e mantido por todas as demais, visando, assim, gerar dados passíveis de comparação em todas as campanhas. Ao final de cada campanha, um relatório técnico deverá ser gerado, elaborado de forma acumulativa, consolidando dados de todas as campanhas anteriores.

- **Programa de Resgate de Flora:** Esse programa tem como objetivo o resgate da flora nativa na Área Diretamente Afetada - ADA nas tipologias vegetacionais de mata estacional semideciduval e campo rupestre do empreendimento, a fim de mitigar o impacto da supressão vegetal, criando um banco de germoplasma a ser utilizado na recomposição das futuras áreas degradadas e em áreas próximas ao empreendimento relevantes para conservação. O resgate da flora deverá ser executado antes e durante a supressão vegetal, de forma a assegurar o maior esforço de coleta de propágulos. As ações de recomposição vegetal ocorrerão nas fases de implantação e operação da mina. Para as espécies contidas no ambiente de mata estacional será construído um viveiro para recebimento, produção de mudas e sua rustificação, para posterior plantio em campo. Para as espécies contidas



no ambiente campestre será construído um pátio de abrigo a pleno sol em função de abrigar espécies heliófitas. Estas espécies serão utilizadas na recuperação de áreas degradadas ou mesmo poderem ser relocadas para áreas de preservação

• **Programa de monitoramento da herpetofauna e mastofauna:** Para o monitoramento geral da herpetofauna a amostragem deverá ser trimestral (IN 146 – IBAMA), contemplando a sazonalidade climática (período seco e úmido). O programa de monitoramento deverá ser iniciado seis meses antes do início da implantação do empreendimento, para que as condições das populações analisadas possam ser avaliadas e, posteriormente, comparadas com as condições encontradas durante e após a implantação do empreendimento, e permanecerá por um mínimo de dois anos após a supressão da vegetação, podendo ser estendido de acordo com os resultados obtidos e recomendações dos órgãos ambientais. No caso do monitoramento da mastofauna, os trabalhos devem ser iniciados durante a implantação do empreendimento e se estenderem até 2 anos após o início da operação. O desenho experimental (esforço amostral, quantidade de equipamento, etc.) deve ser fixado no início da primeira campanha e mantido por todas as demais, visando, assim, gerar dados passíveis de comparação em todas as campanhas. Ao final de cada campanha, um relatório técnico deverá ser gerado, elaborado de forma cumulativa, consolidando dados de todas as campanhas anteriores.

Em 06/11/2014, em resposta ao item 6 do ofício SUPRAM CM Nº 528/2014, o empreendedor apresentou a documentação necessária para a emissão da Autorização para Captura, coleta e transporte de fauna silvestre para a realização do referido programa, sob protocolo nº R0337141/2014.

• **Programa de drenagem superficial:** O objetivo da implantação do sistema de drenagem será minimizar os impactos relativos à ação de processos erosivos, como o assoreamento de cursos d'água e alteração dos níveis de qualidade das águas. Para cada obra objeto de licenciamento, será desenvolvido um projeto específico de drenagem superficial, que englobará a construção de canaletas para condução das águas, escadas de descida, leiras de proteção de crista e bacias de decantação. À jusante da pilha de estéril será construído um dique de contenção.

• **Programa de controle de lançamento de efluentes líquidos:** A adoção do programa de controle de efluentes procura minimizar os impactos relativos à alteração da qualidade das águas e dos solos por meio do devido tratamento dos efluentes oriundos das atividades, sempre que possível possibilitando também o reuso dos efluentes gerados. Assim, segue os principais efluentes e suas formas de tratamento:

- *Efluentes sanitários:* durante as obras serão utilizados banheiros químicos, não havendo lançamento de efluentes no meio ambiente. As estruturas sanitárias fixas serão interligadas ao sistema fossa séptica / filtro anaeróbio, que será também utilizada durante a fase de operação do empreendimento.

- *Efluentes oleosos:* As operações de manutenção, abastecimento e lavagem deverão ser totalmente realizadas na estrutura de apoio do empreendimento, que será integrada à caixa separadora de água e óleo - CSAO. Em relação a ocorrência de vazamentos de lubrificantes seja de equipamentos ou caminhões, deverão ser adotados os procedimentos específicos de remoção dos solos contaminados, evitando que atinjam níveis mais profundos dos solos ou drenagens naturais e adotando-se também medidas de remediação para evitar que constituam fontes de poluição.

• **Programa de gerenciamento de resíduos sólidos – PGRS:** A empresa irá adotar um Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS, tendo como foco a identificação de todos os pontos



/ operações / processos gerados relacionados à atividade objeto de licenciamento. Neste contexto, deverá ser também realizada a quantificação destes resíduos e, sobretudo, a definição de sua destinação final.

• **Programa de controle de emissões atmosféricas e de ruídos:**

- *Controle de emissões atmosféricas:* Para minimização de poeiras por tráfego de veículos nas vias e praças não pavimentadas, especialmente nas áreas de movimentação de caminhões, será realizada aspersão nas vias de acesso. A aspersão de água será feita por caminhões tanque (pipa) diariamente. Outra medida para reduzir a suspensão de particulados será permitir o deslocamento com velocidades máximas de 40 km/h. Em relação a minimização de emissões de fumaça de motores a diesel será atingido pela realização de Programa de Manutenção Veicular.

- *Controle de ruídos:* Com o objetivo de garantir um nível confortável de ruído para a vizinhança do empreendimento serão adotadas as seguintes medidas:

- *Equipamentos móveis* (caminhões, escavadeiras, carregadeiras, etc): O Programa de Manutenção Veicular deve ser suficiente para manter os equipamentos nos padrões estabelecidos pelos fabricantes, em conformidade com a legislação específica; - *Equipamentos fixos* (por exemplo, estações de bombeamento): Quando possível estes equipamentos serão enclausurados e mantidos abrigados por áreas vegetadas (cortina arbórea); devendo ser feito o trabalho rotineiro de manutenção que irá manter os equipamentos em condições adequadas de funcionamento.

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

• **Programa de preparo e atendimento a emergências:** Este programa tem como objetivo a minimização dos riscos ambientais e, em caso de acidente, assegurar a adoção das devidas medidas de atendimento visando à proteção e mitigação dos impactos ambientais possíveis de ocorrerem.

Assim, o aumento no contingente de trabalhadores e acesso de trabalhadores externos ao interior da empresa exige que os cuidados com segurança sejam intensificados, seja para os funcionários da empresa, bem como para os fornecedores e visitantes.

Ressalta-se que quando houver um acidente, o empreendimento deverá compor equipes de atendimento às emergências, incluindo a definição de coordenadores, dos brigadistas, equipe médica de apoio, e das funções da equipe de meio ambiente.

• **Programa de recuperação de áreas degradadas:** Visando que a implantação desse empreendimento ocasionará a supressão da vegetação na área, ou seja, na área a ser diretamente afetada (ADA), é necessária a realização de trabalhos de recuperação, à medida que for sendo atingida a posição final da intervenção. Assim o foco deste programa é basicamente a minimização dos impactos sobre o solo e devolver, posteriormente, a adequada drenagem superficial e o plantio com vegetação nativa. Tal proposta de PRAD deverá ser elaborado levando em conta aspectos ambientais de relevância e aptidão de usos futuros.



• **Programa de absorção e capacitação de mão-de-obra:** Este programa tem como objetivo privilegiar a contratação de funcionários das áreas de influência direta do empreendimento. A empresa deverá estabelecer um programa formal de absorção e capacitação desta mão-de-obra. Tal programa é de grande relevância uma vez que o contexto socioeconômico do município de Santa Bárbara é, em seu maior parte, caracterizado pelo setor de serviços. Através deste programa espera-se que ocorra um aumento gradativo do número de empregados da região, especialmente de Santa Bárbara.

• **Programa de priorização e capacitação de fornecedores locais:** Este programa tem como foco atuar no sentido de aumentar a massa de capital circulante através de dois vetores distintos, a contratação prioritária da mão-de-obra local e a priorização de utilização no atendimento de suas demandas rotineiras de fornecedores locais. Para isso será realizado um levantamento detalhado de toda a rede de fornecedores existentes no município do empreendimento e naqueles limítrofes, com o intuito de ter pleno conhecimento da gama de produtos e serviços que poderiam ser supridos na rede local.

Por fim deverá ser, também, amplamente divulgados os bens e serviços buscados localmente e os procedimentos para seleção de fornecedores junto às câmaras de comércio local, criando um ambiente de oportunidades para os empreendedores locais.

• **Programa de gestão de apoio à infraestrutura municipal:** Como o empreendimento irá gerar um significativo acréscimo populacional e de movimentação nos municípios de sua área de influência, especialmente os municípios de Santa Bárbara, Rio Acima e Itabirito determinando um aumento na demanda por serviços públicos, tais como: serviços de saúde, educação, saneamento, segurança, iluminação pública, energia elétrica e urbanização.

Assim a Ferro Puro, estabelecerá uma interlocução permanente com o setor público municipal e estadual será estabelecida, mediante as seguintes ações:

- Divulgação dos resultados obtidos através do programa de monitoramento sócioambiental para o município; e,
- Apoio aos programas implantados por governo municipal e estadual, com ampla divulgação junto aos seus funcionários.

• **Programa de educação ambiental:** Tendo em vista a série de procedimentos e de medidas de proteção ao meio ambiente definidos pelo estudo ambiental feito previamente, será necessária a implementação de um programa de educação ambiental para todos os empregados envolvidos nas obras e operação do empreendimento para que tais medidas surtam o efeito desejado. A Educação Ambiental apresenta-se como uma importante aliada a este processo, pois visa à conscientização dos funcionários do empreendimento quanto à necessidade de adoção de procedimentos ambientalmente adequados. Portanto, deverão ser realizadas palestras aos funcionários, abordando temas relacionados ao meio ambiente. Assim, o principal foco deste programa é de instituir e educar todos os trabalhadores envolvidos nas atividades inerentes ao empreendimento, enfocando os cuidados necessários à execução das atividades e as interferências causadas no meio ambiente. Portanto, este programa terá caráter mitigador de alguns impactos. Ressalta-se que embora o empreendimento seja classificado de porte 3, a DN 214/2017 prevê que devido as características, localização, impactos e grupos sociais da área de influência direta do empreendimento ou atividade, o órgão ambiental poderá determinar a elaboração e execução do PEA nos casos necessários, devidamente motivado, como informação complementar, independentemente do tipo dos estudos apresentados. Dessa forma, em dezembro de 2018 o empreendedor protocolou PEA com base na deliberação normativa supracitada. O PEA deverá ser implantado nos moldes atuais, podendo ser solicitado ajustes pelo órgão licenciador durante a sua execução que ocorrerá durante a validade de licença.



- **Programa de comunicação social:** O objetivo deste programa é abranger o desenvolvimento de ações planejadas visando uma maior integração entre empreendedor e comunidades residentes na região de seu entorno, com o objetivo primordial de prestar esclarecimentos sobre os aspectos ambientais e socioambientais pertinentes à sua atividade. Tal programa visa dirimir as dúvidas a respeito dos impactos ambientais negativos causados pela atividade minerária, suas dimensões e alcance, bem como as medidas mitigadoras adotadas pela empresa para minimizar ou anular estes efeitos. Outro aspecto será a divulgação dos aspectos positivos que decorrem da manutenção de seus trabalhos, em particular os benefícios socioeconômicos.
- **Programa de fechamento:** O fechamento de mina constitui um conjunto complexo de processos, que inclui diferentes etapas, quais sejam: descomissionamento, reabilitação, monitoramento e manutenção, e pós-fechamento. O Plano de Fechamento de Mina deverá atender aos preceitos da DN 220/2018.
- **Programa de monitoramento das águas superficiais:** Com o objetivo de garantir a qualidade das águas na área diretamente afetada pelo novo empreendimento, é importante a continuidade do monitoramento hídrico nos pontos P1 a P4 avaliados no presente estudo. Este monitoramento também tem como objetivo levantar um histórico da qualidade das águas superficiais antes do início das novas atividades, possibilitando futuras análises comparativas, além de servirem como referência para o monitoramento dos eventuais impactos ambientais identificados no presente estudo, sejam presentes ou futuros.

Para a avaliação do parâmetro “quantidade de água”, a empresa deverá, ainda na fase de planejamento, implantar medidores de vazão, sob a forma de vertedores transversais (retangulares ou triangulares), em pontos estratégicos dos principais cursos potencialmente ameaçados, devendo-se manter estas avaliações de modo permanente ao longo de toda a vida útil da mina.

- **Programa de monitoramento de efluentes:**

- *Monitoramento de efluentes líquidos:* Os efluentes do sistema de tratamento de esgotos e caixas separadoras de óleo e água deverão ser monitorados mensalmente, em condições de normalidade, ou a qualquer momento, na eventualidade de surgir resultados anômalos. No sistema de tratamento de esgotos, serão coletadas amostras na entrada da fossa e saída do filtro, para análise da DBO5, visando avaliar a eficiência do tratamento.

No caso da caixa separadora de água óleo, a coleta poderá ser feita apenas na saída do efluente tratado, para análise da presença de óleos / graxas e fenóis.

- *Monitoramento de efluentes atmosféricos:* O principal efluente atmosférico será a poeira gerada com a movimentação das máquinas. Para mitigar a poeira, será utilizado caminhões pipa nos acessos e pátios de movimentação de materiais. Além dos acessos internos, os trechos da estrada de passagem das carretas com maior incidência de habitações, serão molhados rotineiramente.

- *Monitoramento de ruídos e vibrações:* Como o empreendimento será implantado em zona rural de baixíssima ocupação humana, estes impactos terão pouca repercussão externa. Os profissionais ligados ao meio ambiente e segurança do trabalho deverão estar atentos no sentido de observar a intensidade destes parâmetros, solicitando melhorias da equipe técnica de condução da lavra, assim que for verificada alguma anormalidade; devendo ser monitorado o nível de exposição dos operários ao ruído como medida de proteção ao trabalhador.

- **Espécies novas em cavidades naturais subterrâneas**



- De acordo Com os estudos apresentados as espécies Gen. Nov. ca. *Disparrhopalites* sp.1 (FP-03) e *Pseudosinella* sp.nov.1 (FP-03 e FP-04), não formalmente descritas ou conhecidas para a ciência até o momento, deverão ser alvo de descrição formal por especialista antes que as cavidades objeto de pedido de supressão sejam impactadas, em acordo com a Instrução Normativa nº 2 de 2009 Art. 19º Parágrafo único. “*São vedados impactos negativos irreversíveis em cavidades que apresentem ocorrência de táxons novos até que seja realizada a sua descrição científica formal*”.

9. Compensações

9.1 Compensação Ambiental

Por ter sido instruído com EIA/RIMA, posto que o empreendimento é causador de efetivo impacto ambiental, incidindo a compensação ambiental da Lei nº 9.985/2000.

Esta compensação é objeto de condicionante desta licença.

9.2 Compensação Minerária

O empreendimento exigirá a remoção de 19,57 ha de vegetação nativa, nas fitofisionomias de floresta estacional semidecidual em estágios médio de regeneração, campo limpo e campo rupestre em estágio avançado de regeneração, sendo recomendada, assim, a cobrança da compensação florestal, de acordo com a Lei Estadual nº 20.922/2013, art. 75.

Esta compensação é objeto de condicionante desta licença.

9.3 Compensação por supressão de vegetação em área de domínio do Bioma Mata Atlântica

A área objeto da intervenção localiza-se dentro dos limites do bioma Mata Atlântica – de acordo com o mapa do IBGE –, a que se refere a Lei Federal 11.428/06 e o Decreto Federal 6.660/08. Desse modo, foi aplicado o estabelecido no art. 32 da Lei nº 11.428/2006:

A supressão de vegetação secundária em estágio avançado e médio de regeneração para fins de atividade mineraria será admitida mediante:

II – adoção de medida compensatória que inclua a recuperação de área equivalente à área do empreendimento, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, independentemente do disposto no art. 36 da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000.

O empreendimento exigirá a remoção de 7,35, 7,22 e 5,00 hectares de vegetação nativa, nas fitofisionomias de floresta estacional semidecidual em estágio médio de regeneração, campo limpo e campo rupestre em estágio avançado de regeneração, somando um total de 19,57 hectares.

Assim sendo, o empreendedor apresentou a proposta de compensação da Mata Atlântica. Esta foi analisada e aprovada pelo órgão ambiental (PU Nº 078/2018), sendo encaminhada e aprovada pela Câmara de Proteção à Biodiversidade e de Áreas Protegidas- CPB- na 21º reunião ordinária, que ocorreu em 27/08/2018.

Será objeto de condicionante deste parecer, a celebração de TCCF entre o empreendedor e a SUPRAM/CM, para a realização da compensação pela supressão de vegetação típica do bioma mata atlântica em estágios médio e avançado de regeneração.



9.4 Compensação por Intervenção em APP

Para a implantação do empreendimento será necessária a intervenção em **6,38ha** de Área de Preservação Permanente.

Conforme definido pela Resolução CONAMA nº 369/2006, em seu art. 5º, empreendimentos que impliquem na intervenção/supressão em APP deverão adotar medidas de caráter compensatório que inclua a efetiva recuperação ou recomposição destas, nos termos do parágrafo 2º.

O empreendedor apresentou o PTRF referente à área a ser recuperada e a referida área. Ambas foram aprovadas e foi assinado o Termo de Compromisso Ambiental com fins de recuperação de Área de Preservação Permanente - APP.

Em 31 de janeiro de 2019, foi firmado TCCA entre o empreendedor e a SUPRAM-CM.

9.5 Compensação por supressão de espécies da flora ameaçadas de extinção e imunes de corte

Conforme o PUP apresentado pelo empreendedor, foi identificada a presença da espécie *Tabebuia* *ocacea*, conhecida como ipê amarelo, espécie imune de corte de acordo com a Lei Estadual 9.743/1988, modificada pela Lei Estadual 20.308/2012. A supressão da mesma será compensada de acordo com o previsto na referida legislação.

Também foi identificada a presença de duas espécies citadas como ameaçadas de extinção, segundo a listagem da IN 06/2008, MMA: *Myracrodruron urundeuva* (aroeira-do-cerrado). Assim, a compensação se dará com o plantio de 25 mudas por indivíduo suprimido.

Em 06/11/2014, em resposta aos itens 2 e 3 do ofício SUPRAM CM Nº 528/2014, o empreendedor apresentou um Projeto Executivo contemplando a proposta das compensações, conforme protocolo nº R0337141/2014.

Assim, em razão de as medidas de compensação serem compatíveis, o plantio de recuperação das áreas de APP propostas incluirão as espécies protegidas por Lei e/ou ameaçadas de extinção. As propostas foram aprovadas pelo órgão ambiental.

Foi verificado pela equipe da SUPRAM CM que a proposta atende aos requisitos exigidos pela legislação vigente. Sendo assim, foi firmado um Termo de Compromisso entre o empreendedor e o órgão ambiental responsável para que a proposta seja executada.

Em 31 de janeiro de 2019, foi firmado Termo de Compromisso entre o empreendedor e a SUPRAM-CM, para a compensação pela supressão dos indivíduos isolados e ameaçados.

10. Controle Processual



A análise jurídica do processo de licenciamento ambiental baseia-se nos princípios norteadores do Direito Ambiental, bem como nas legislações federais e estaduais concernentes ao tema, tais como: Lei nº 6.938/1981 (Lei da Política Nacional do Meio Ambiente), Resolução CONAMA nº 237/1997; Decreto Estadual nº 47.383/2018, que estabelece normas para o licenciamento ambiental e autorizações ambientais de funcionamento no Estado de Minas Gerais; Lei Federal nº 12.651/2012 (Código Florestal Brasileiro); Lei Estadual nº 20.922/2013, que dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado.

No que concerne, especificamente, à utilização de recursos hídricos, a análise é realizada considerando-se os preceitos estabelecidos pelas Políticas Nacional e Estadual de Recursos Hídricos, consubstanciados nas leis nos 9.433/97 e 13.199/99, respectivamente, e ainda tendo como base a Portaria IGAM nº 49/2010, bem como demais atos administrativos do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH), quando pertinentes.

O processo em questão encontra-se devidamente formalizado e instruído com a documentação listada no FOB nº 750777/2009, constando nos autos, dentre outros documentos, o requerimento de Licença de LP+LI (fls. 14) e a Declaração de Conformidade da Prefeitura de Santa Bárbara (fls. 16).

Em obediência ao disposto na Portaria IPHAN/MinC nº 230/02, a Superintendência do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional em Minas Gerais aprovou o projeto de resgate arqueológico para o empreendimento (ofício GAB/IPHAN/ Nº 1110/2013). Em 27 de agosto de 2013 foi publicada, no Diário Oficial da União, a portaria autorizando o início dos trabalhos no complexo da Gruta do Morgan e Educação Patrimonial.

Em abril de 2015 o IPHAN (Ofício/GAB/IPHAN/MG Nº 0503/2015) manifestou-se sobre o resgate arqueológico:

“Considera-se que o referido relatório realizou o proposto no projeto entregue neste IPHAN e está de acordo com a legislação vigente, estando, destarte, aprovado. Deste modo, conclui-se pela anuência final do IPHAN para com a emissão da Licença de Operação- LO, no que tange ao patrimônio cultural de natureza arqueológica, ao empreendimento mineral DNPM 9608/1942, no município de Santa Bárbara, MG, sob responsabilidade da empresa Mineração Ferro Puro Ltda.”

Em janeiro de 2016 o IEPHA (OF.GAB.PR. Nº 006/2016) manifestou-se da seguinte forma:

“(...) informamos que não foi identificado possível impacto do empreendimento com efeito real ou potencial, material ou imaterial sobre bem cultural protegido pelo Estado de Minas Gerais, área ou bem identificado como de interesse histórico, artístico, arquitetônico ou paisagístico pelo Poder Público Estadual”. O ofício ressalta a necessidade de apresentação de projeto preliminar de educação patrimonial para a obtenção da licença de operação.

Dessa forma, as manifestações favoráveis à implantação e operação do empreendimento do IPHAN e do IEPHA já foram apresentadas no âmbito da análise.

Em atendimento ao Princípio da Publicidade e ao previsto na Deliberação Normativa COPAM nº 13/1995, foram publicados pelo empreendedor, em jornal de grande circulação, o requerimento da LP+LI bem como também publicado no Diário Oficial do Estado de Minas Gerais, pelo órgão ambiental, o requerimento da LP+LI.

O empreendedor requereu em 18/04/2018 – protocolo SIAM R0073117/2018 – que o processo de licenciamento continuasse a ser analisado sob a luz da DN COPAM nº 74/2004 e que fosse reorientado para LP+LI+LO (fls. 3176), o que foi deferido pela SUPRAM CM.



No entanto, cumpre ressaltar que, em virtude de Orientação expedida pelo Sistema Estadual do Meio Ambiente – Orientação Sisema 07/2017, que dispõe sobre os procedimentos e modelos para publicações de atos diversos na Imprensa Oficial de Minas Gerais –, o requerimento da LP+LI+LO não foi publicado no Diário Oficial do Estado, nem mesmo em jornal de grande circulação, uma vez que, em se tratando de reorientação de processo, a publicação não se faz mais necessária.

Quanto aos custos de análise, foram juntados ao processo todos os comprovantes de pagamentos efetuados pelo empreendedor (fls. 23-24; 419), tendo sido apurado, por meio da planilha final de custos, um valor residual de R\$ 22.837,50 (vinte e dois mil, oitocentos e trinta e sete reais e cinquenta centavos), a ser pago pelo empreendedor, cujo comprovante de pagamento será juntado aos autos do processo antes da data de emissão da licença ambiental.

Conforme explicitado anteriormente nesse Parecer Único, a supressão de vegetação/intervenção em APP requerida encontra respaldo na legislação ambiental pátria para que a autorizemos.

Trata-se, em suma, de empreendimento minerário enquadrado na classe 3 (três) da Deliberação Normativa COPAM nº 74/2004, cuja análise técnica, em conclusão, sugere o deferimento do pedido de concessão da Licença Ambiental, na fase LP+LI+LO, com validade de 10 (dez) anos, condicionada às determinações constantes nos Anexos deste Parecer Único. Deste modo, não havendo óbice, recomendamos o deferimento, nos termos do Parecer Técnico.

11. Conclusão

A equipe interdisciplinar da Supram Central Metropolitana sugere o deferimento desta Licença Ambiental na fase de Licença Prévia, de Instalação e de Operação, em concomitância – LP+LI+LO, para o empreendimento Mineração Ferro Puro Ltda., para a atividade de lavra a céu aberto com tratamento a úmido – minério de ferro/lavra a céu aberto, sem tratamento – minerais não metálicos (ocre)/obras de infra-estrutura (pátios de resíduos e produtos e oficina) e pilha de rejeito/estéril, no Município de Santa Bárbara, MG, pelo prazo de 10 (dez) anos, vinculada ao cumprimento das condicionantes e programas propostos.

As orientações descritas em estudos e as recomendações técnicas e jurídicas descritas neste parecer, através das condicionantes listadas em Anexo, devem ser apreciadas pela Câmara Técnica de Mineração e Indústria.

Oportuno advertir ao empreendedor que o descumprimento de todas ou quaisquer condicionantes previstas ao final deste parecer único (Anexo I) e qualquer alteração, modificação e ampliação sem a devida e prévia comunicação à Supram Central Metropolitana, tornam o empreendimento em questão passível de autuação.

Cabe esclarecer que a Superintendência Regional de Meio Ambiente Central Metropolitana 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.



12. Anexos

Anexo I. Condicionantes para Licença Prévia, de Instalação e de Operação (LP+LI+LO) da Mineração Ferro Puro Ltda.

Anexo II. Programa de Automonitoramento da Licença Prévia, de Instalação e de Operação (LP+LI+LO) da Mineração Ferro Puro Ltda.

Anexo III. Autorização para Intervenção Ambiental.



ANEXO I

Condicionantes para Licença Prévia, de Instalação e de Operação (LP+LI+LO) da Mineração Ferro Puro Ltda.

Empreendedor: Mineração Ferro Puro Ltda.

Município: Santa Bárbara

Atividade(s): Extração de minério de ferro com tratamento a úmido/seco

Código(s) DN 74/04: A-02-04-6

Processo: 24462/2009/001/2010

Validade: 10 anos

Item	Descrição da Condicionante	Prazo*
1.	Executar o Programa de Automonitoramento, conforme definido no Anexo II.	Durante a vigência da Licença de Instalação.
2.	Formalizar na Gerência de Compensação Ambiental do Instituto Estadual de Florestas - IEF, processo da compensação que se trata o art. 36 da Lei nº 9.985/2000 (SNUC).	60 (sessenta) dias.
3.	Formalizar na Gerência de Compensação Ambiental (GCA) do Instituto Estadual de Florestas - IEF, processo para cumprimento da compensação a que se refere o artigo 75 da Lei Estadual nº 20.922/2013 (Compensação Minerária).	60 (sessenta) dias.
4.	Comprovar o cumprimento integral das ações estabelecidas no Termo de Compromisso de Compensação Ambiental – TCCA referente à Resolução CONAMA nº 369/2006.	Conforme Cronograma constante do TCCA.
5.	Celebrar junto à SUPRAM-CM, Termo de Compromisso de Compensação Florestal (TCCF) para fins de compensação relativa à supressão de vegetação da mata atlântica em estágios médio e avançado de regeneração, conforme Lei nº 11.428/2006.	Antes de qualquer intervenção florestal na vegetação sobre a qual incide a compensação.
6.	Comprovar o cumprimento integral das ações estabelecidas no Termo de Compromisso assinado junto à SUPRAM para o cumprimento da compensação pela supressão de exemplares arbóreos protegidos por lei e/ou ameaçadas de extinção	Conforme Cronograma constante do Termo.
7.	Apresentar à SUPRAM CM relatório técnico anual das atividades do Programa de Monitoramento de Fauna, conforme disposto no Plano de Controle Ambiental.	Durante a vigência dessa licença.



8.	Executar programa de prevenção, combate e monitoramento de atropelamento de animais da fauna silvestre nativa a ser previamente submetido ao ICMBIO/Parna Gandarela.	Antes do início da instalação.
9.	Realizar o registro e armazenamento cartográfico e fotográfico das cavidades denominadas “FP 01, FP-02, FP-03 e FP-04”, bem como inventário e coleta de espeleotemas e elementos geológicos, depósitos sedimentares químicos e clásticos e de elementos biológicos representativos do ecossistema cavernícola, compreendendo o resgate, transporte adequado e a destinação a coleções científicas institucionais.	Antes da supressão das cavidades.
10.	Apresentar à SUPRAM CM relatório técnico-fotográfico acompanhado de registro de responsabilidade técnica junto ao conselho profissional que contemple os resultados referentes a condicionante de resgate de informações e elementos das cavidades suprimidas, bem como o registro de todas estas informações no CANIE (Condicionante 09)	90 (noventa) dias após a intervenção nas cavidades naturais subterrâneas
11.	Disponibilizar os resultados obtidos que se referem a condicionante de resgate de informações e elementos das cavidades suprimidas (Condicionante 09) para a comunidade espeleológica brasileira por meio de submissão dos resultados para publicação científica (periódicos, revistas, anais, etc).	180 (cento e oitenta) dias após a intervenção nas cavidades naturais subterrâneas
12.	Instalar placas de sinalização educativas nas vias de acesso, contendo orientações sobre o risco de atropelamento da fauna silvestre e risco de incêndio ao longo das vias de acesso a serem utilizadas para o transporte de minério.	90 (noventa) dias.
13.	Executar programa de resgate da flora com cronograma executivo anterior a supressão da vegetação no empreendimento.	Apresentar programa em 30 (trinta) dias, contados a partir da data de concessão dessa Licença, e executá-lo antes da supressão.
14.	Firmar Termo de Compromisso Ambiental (TCA) com o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio/CECAV, conforme exigência do art. 7º da Instrução Normativa ICMBio nº 30/2012, visando cumprir a compensação espeleológica das cavidades que sofrerão impactos irreversíveis.	Antes da supressão das cavidades.



15.	Apresentar à SUPRAMCM publicação do Termo de Compromisso firmado junto ao ICMBio, no Diário Oficial da União.	10 (dez) dias contados da data da referida publicação
16.	Não ocasionar nenhum tipo de impacto irreversível nas cavidades FP-01, FP-02, FP-03 e FP-04 até a assinatura do Termo de Compromisso Ambiental junto ao ICMBio/CECAV.	Até a comprovação da assinatura do Termo de Compromisso com o ICMBio/CECAV.
17.	Executar o PEA, conforme cronograma apresentado. O PEA deverá englobar atividades voltadas para o conhecimento da existência do Parna Gandarela e ser implementado nas comunidades de Vigário da Vara e de Conceição.	Durante a validade da licença
18.	Apresentar proposta, com cronograma, de monitoramento da fauna cavernícola nas cavidades FP 01, FP-02, FP-03 e FP-04, de modo a avaliar o impacto do avanço da lavra em direção a essas cavidades, até que ocorra a supressão.	60 (sessenta) dias.
19.	Executar a manutenção das vias de acesso que serão utilizadas no transporte do minério para fins de controle prévio de processos erosivos em decorrência. Encaminhar relatório técnico semestral.	Antes do início da implantação.
20.	Apresentar proposta de monitoramento sismográfico das cavidades que sofrerão impacto irreversível, visando ampliar o conhecimento técnico dos limites críticos de integridade física das cavidades com as vibrações oriundas do avanço da lavra em direção a essas cavidades. O empreendedor deverá utilizar o mapeamento geoestrutural das cavidades na avaliação dos impactos oriundos das vibrações.	60 (sessenta) dias.
21.	Encaminhar para publicação os dados obtidos dos estudos espeleológicos em periódico científico da área de concentração.	150 (cento e cinquenta) dias.
22.	Apresentar relatório técnico trimestral das ações realizadas pelo empreendedor visando o controle ambiental e a execução dos programas previstos no plano de controle ambiental.	Durante a vigência da licença.
23.	Apresentar o formulário de acompanhamento semestral e relatório de acompanhamento anual do Programa de Educação Ambiental,	Formulário de acompanhamento semestral e relatório



	contados a partir do início da execução do PEA, conforme seu cronograma executivo, e seguindo as orientações do Anexo I da DN COPAM N.º 214/2017;	anual.
24.	Apresentar proposta, com cronograma de execução, de programa social com a comunidade do entorno.	60 (sessenta) dias.
25.	Executar as ações do Programa de Comunicação Social para o público interno e externo, com apresentação de relatório técnico-fotográfico semestral.	Durante a vigência da Licença, com apresentação de relatório técnico-fotográfico semestralmente.
26.	Realizar a descrição científica formas das espécies Gen. Nov. ca. <i>Disparhopalites</i> sp.1 (FP-03) e <i>Pseudosinella</i> sp.nov.1 (FP-03 e FP-04)	Antes da supressão das respectivas cavidades.
27.	Realizar o relatório "As built" das Baías de Decantação do empreendimento.	60 dias, após a implantação das baías.
28.	Executar o programa de monitoramento hidrogeológico apresentado no órgão licenciador e no PARNA Gandarela.	Durante a vigência da licença.
29.	Manter faixa de segurança de 15 metros entre a porção norte da cava e os limites do PARNA Gandarela.	Durante a vigência da licença.
30.	Implantar cortina arbórea entre o limite do PARNA Gandarela e o empreendimento.	Iniciar a implantação em 120 (cento e vinte) dias do início da instalação do empreendimento e apresentar relatórios anuais.
31.	Realizar a manutenção das estradas utilizadas pelo empreendimento para o escoamento da produção.	Durante a vigência da licença.
32.	Fornecer arquivos digitais contendo os shapes com a identificação e as projeções horizontais das cavidades naturais subterrâneas identificadas nos estudos espeleológicos, inclusive as cavidades testemunho, e as poligonais das respectivas áreas de influência, descrevendo-se também os atributos de cada cavidade e área de influência, conforme tabelas do Anexo V da Instrução de Serviço SISEMA 08/2017 - Revisão 1 e demais especificações técnicas	15 (quinze) dias.



	previstas na Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM nº 2.684, de 3 de setembro de 2018, bem como as tabelas de atributos e demais requisitos.	
33.	Comprovar o cadastro, no banco de dados CANIE, de todos os estudos referentes às cavidades naturais subterrâneas do empreendimento	120 (cento e vinte) dias.

* Salvo especificações, os prazos são contados a partir da data de publicação da Licença na Imprensa Oficial do Estado.



ANEXO II

Programa de Automonitoramento da Mineração Ferro Puro Ltda.

Empreendedor: Mineração Ferro Puro Ltda.

Empreendimento: Mineração Ferro Puro Ltda.

CNPJ: 09.605.503/0001-65

Municípios: Santa Bárbara

Atividade(s): Extração de minério de ferro com tratamento a úmido/seco

Código(s) DN 74/04: A-02-04-6

Processo: 24462/2009/001/2010

Validade: 10 anos

1. Efluentes Líquidos

Local de amostragem	Parâmetro	Freqüência de Análise
Descrever os locais de amostragem	Descrever os parâmetros	
Ponto 1 e 2: montante e jusante do empreendimento no Córrego Preto Ponto 3: Córrego (sem toponímia) a jusante da Ilha de Estéril Ponto 4: Córrego Sarame (no encontro com Córrego Preto)	Parâmetros físicos: turbidez, sólidos dissolvidos totais, sólidos suspensos totais, sólidos sedimentáveis, sólidos totais e cor verdadeira; Parâmetros químicos: pH, condutividade elétrica, ferro solúvel, ferro total, manganês solúvel, manganês total, oxigênio dissolvido, DBO, óleos e graxas, ABS, índice de fenóis e; Microbiológicos: coliformes totais, coliformes termotolerantes e <i>Escherichia coli</i> .	<u>Trimestral</u>

Relatórios: Enviar anualmente à Supram-CM os resultados das análises efetuadas. O relatório deverá ser de laboratórios em conformidade com a DN COPAM nº 167/2011 e deverá conter a identificação, registro profissional e a assinatura do responsável técnico pelas análises.

Na ocorrência de qualquer anormalidade nos resultados nas análises realizadas durante o ano, o órgão ambiental deverá ser imediatamente informado.

Método de análise: Normas aprovadas pelo INMETRO ou, na ausência delas, no Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, APHA-AWWA, última edição.



2. Resíduos Sólidos e Oleosos

Enviar anualmente à Supram-CM os relatórios de controle e disposição dos resíduos sólidos gerados, contendo, no mínimo, os dados do modelo abaixo, bem como a identificação, registro profissional e a assinatura do responsável técnico pelas informações.

Resíduo				Transportador		Disposição final			Obs. (**)
Denominação	Origem	Classe NBR 10.004 (*)	Taxa de geração kg/mês	Razão social	Endereço completo	Forma (*)	Empresa responsável	Razão social	Endereço completo

(*) Conforme NBR 10.004 ou a que sucedê-la.

(**) Tabela de códigos para formas de disposição final de resíduos de origem industrial

1- Reutilização

2 - Reciclagem

3 - Aterro sanitário

4 - Aterro industrial

5 - Incineração

6 - Co-processamento

7 - Aplicação no solo

8 - Estocagem temporária (informar quantidade estocada)

9 - Outras (especificar)

Em caso de alterações na forma de disposição final de resíduos, a empresa deverá comunicar previamente à Supram-CM, para verificação da necessidade de licenciamento específico.

As doações de resíduos deverão ser devidamente identificadas e documentadas pelo empreendedor. Fica proibida a destinação dos resíduos Classe I, considerados como Resíduos Perigosos segundo a NBR 10.004/04, em lixões, bota-fora e/ou aterros sanitários, devendo o empreendedor cumprir as diretrizes fixadas pela legislação vigente.

Comprovar a destinação adequada dos resíduos sólidos de construção civil, que deverão ser gerenciados em conformidade com as Resoluções CONAMA nº 307/2002 e 348/2004.

As notas fiscais de vendas e/ou movimentação e os documentos identificando as doações de resíduos, que poderão ser solicitadas a qualquer momento para fins de fiscalização, deverão ser mantidos disponíveis pelo empreendedor.

3. Ruídos

Local de amostragem	Parâmetros	Freqüência de análise
Comunidade Vigário da Vara	dB	semestral

Enviar anualmente à Supram-CM relatório contendo os resultados das medições efetuadas; neste deverá conter a identificação, registro profissional e assinatura do responsável técnico pelas amostragens.

As amostragens deverão verificar o atendimento às condições da Lei Estadual nº 10.100/1990 e Resolução CONAMA nº 01/1990.

O relatório deverá ser de laboratórios em conformidade com a DN COPAM nº 167/2011 e deverá conter a identificação, registro profissional e a assinatura do responsável técnico pelas análises, acompanhado da respectiva anotação de responsabilidade técnica – ART.



IMPORTANTE

- Os parâmetros e frequências especificadas para o programa de Automonitoramento poderão sofrer alterações a critério da área técnica da Supram-CM, face ao desempenho apresentado;
- A comprovação do atendimento aos itens deste programa deverá estar acompanhada da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), emitida pelo(s) responsável(eis) técnico(s), devidamente habilitado(s);

Qualquer mudança promovida no empreendimento, que venha a alterar a condição original do projeto das instalações e causar interferência neste programa, deverá ser previamente informada e aprovada pelo órgão ambiental.



ANEXO III

Autorização para Intervenção Ambiental

Empreendedor: Mineração Ferro Puro LTDA.

Empreendimento: Mineração Ferro Puro LTDA.

CNPJ: 09.605.503/0001-65

Municípios: Santa Bárbara

Atividade(s): Extração de minério de ferro com tratamento a úmido/seco

Código(s) DN 74/04: A-02-05-6

Processo: 24462/2009/001/2010

Validade: 6 anos

1. IDENTIFICAÇÃO DO PROCESSO

Tipo de Requerimento de Intervenção Ambiental	Número do Processo	Data da Formalização	Unidade do SISEMA Responsável processo
1.1 Integrado a processo de Licenciamento Ambiental	24462/2009/001/2010	20/04/2010	SUPRAM CM
1.2 Integrado a processo de APEF	01775/2010	20/04/2010	SUPRAM CM
1.3 Não integrado a processo de Lic. Ambiental ou AAF			

2. IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL PELA INTERVENÇÃO AMBIENTAL

2.1 Nome: Mineração Ferro Puro LTDA.	2.2 CPF/CNPJ: 09.605.503/0001-65
2.3 Endereço: Pça. Dr. Augusto Gonçalves, nº 146	2.4 Bairro: Centro
2.5 Município: Itaúna	2.6 UF: MG 2.7 CEP: 35.680-054
2.8 Telefone(s): (37) 9902-6615	2.9 e-mail: Saulo@ferropuro.com.br

3. IDENTIFICAÇÃO DO PROPRIETÁRIO DO IMÓVEL

3.1 Nome: O mesmo.	3.2 CPF/CNPJ:
3.3 Endereço:	3.4 Bairro:
3.5 Município:	3.6 UF: MG 3.7 CEP:
3.8 Telefone(s):	3.9 e-mail:

4. IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DO IMÓVEL

4.1 Denominação: Fazenda Vigário da Vara	4.2 Área total (ha): 63,1133
4.3 Município/Distrito: Santa Bárbara	4.4 INCRA (CCIR):-
4.5 Matrícula no Cartório Registro de Imóveis: Livro: 051 e 141 Folha: 244/245 e 056 Comarca: Nova Lima/Rio Acima/Itaúna	
4.6 Nº. registro da Posse no Cartório de Notas:	Livro: Folha: Comarca:
4.7 Coordenada Plana (UTM)	X(6): Datum: SAD 69 Y(7): Fuso: 23

5. CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DO IMÓVEL

5.1 Bacia hidrográfica: Rio São Francisco	Área (ha)
5.2. Sub-bacia ou microbacia hidrográfica: Rio das Velhas	
5.3 Bioma/ Transição entre biomas onde está inserido o imóvel	
5.8.1 Caatinga	
5.8.2 Cerrado	
5.8.3 Mata Atlântica	
5.8.4 Ecótono (especificar): Cerrado e Mata Atlântica	67,5844
5.8.5 Total	67,5844

5.4 Uso do solo do imóvel	Área (ha)
5.4.1 Área com cobertura vegetal nativa	5.9.1.1 Sem exploração econômica 5.9.1.2 Com exploração sustentável através de Manejo
5.4.2 Área com uso alternativo	5.9.2.1 Agricultura 5.9.2.2 Pecuária



	5.9.2.3 Silvicultura Eucalipto	
	5.9.2.4 Silvicultura Pinus	
	5.9.2.5 Silvicultura Outros	
	5.9.2.6 Mineração	26,57
	5.9.2.7 Assentamento	
	5.9.2.8 Infraestrutura	
	5.9.2.9 Outros	

5.4.3. Área já desmatada, porém abandonada, subutilizada ou utilizada de forma inadequada, segundo vocação e capacidade de suporte do solo.

5.4.4 Total

5.5 Regularização da Reserva Legal – RL

5.5.1 Área de RL desonerada (ha): 33,84	5.10.1.2 Data da averbação: Termo de Compromisso	
5.5.2.3 Total		33,84
5.5.3. Matrícula no Cartório Registro de Imóveis: 7565 Livro: 2 Folha: 1 e 1v	Comarca: Itabirito	
5.5.4. Bacia Hidrográfica: São Francisco	5.5.5 Sub bacia ou Microbacia: Rio das Velhas	
5.5.6 Bioma: Mata Atlântica	5.5.7 Fisionomia: FESD	

6. INTERVENÇÃO AMBIENTAL REQUERIDA E PASSÍVEL DE APROVAÇÃO

6.1 Tipo de Intervenção	Quantidade		unid
	Requerida	Passível de Aprovação	
6.1.1 Supressão da cobertura vegetal nativa com destoca	13,19	13,19	ha
6.1.2 Supressão da cobertura vegetal nativa sem destoca			ha
6.1.3 Intervenção em APP com supressão de vegetação nativa	6,38	6,38	ha
6.1.4 Intervenção em APP sem supressão de vegetação nativa			ha
6.1.5 Destoca em área de vegetação nativa			ha
6.1.6 Limpeza de área, com aproveitamento econômico do material lenhoso.			ha
6.1.7 Corte árvores isoladas em meio rural (especificado no item 12)			un
6.1.8 Coleta/Extração de plantas (especificado no item 12)			un
6.1.9 Coleta/Extração produtos da flora nativa (especificado no item 12)			kg
6.1.10 Manejo Sustentável de Vegetação Nativa			ha
6.1.11 Regularização de Ocupação Antrópica Consolidada em APP			ha
6.1.12 Regularização de Reserva Legal	Demarcação e Averbação ou Registro		ha
	Relocação		ha
	Recomposição		ha
	Compensação		ha
	Desoneração		ha

7. COBERTURA VEGETAL NATIVA DA ÁREA PASSÍVEL DE APROVAÇÃO

7.1 Bioma/Transição entre biomas	Área (ha)
7.1.1 Caatinga	
7.1.2 Cerrado	
7.1.3 Mata Atlântica	
7.1.4 Ecótono (especificar) Cerrado e Mata Atlântica	19,52
7.1.5 Total	

8. PLANO DE UTILIZAÇÃO PRETENDIDA

8.1 Uso proposto	Especificação	Área (ha)
8.1.1 Agricultura		
8.1.2 Pecuária		
8.1.3 Silvicultura Eucalipto		
8.1.4 Silvicultura Pinus		
8.1.5 Silvicultura Outros		
8.1.6 Mineração	Lavra e Pilha de estéril	19,52
8.1.7 Assentamento		
8.1.8 Infra-estrutura		



8.1.9 Manejo Sustentável da Vegetação Nativa	
8.1.10 Outro	

9. DO PRODUTO OU SUBPRODUTO FLORESTAL/VEGETAL PASSÍVEL DE APROVAÇÃO

9.1 Produto/Subproduto	Especificação	Qtde	Unidade
9.1.1 Lenha	Utilização na própria propriedade	470,61	m ³
9.1.2 Carvão			
9.1.3 Torete			
9.1.4 Madeira em tora			
9.1.5 Dormentes/ Achas/Mourões/Postes			
9.1.6 Flores/ Folhas/ Frutos/ Cascas/Raízes			
9.1.7 Outros			m ³

10. PARECER TÉCNICO, MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS FLORESTAIS.

Consta no PU XX/2018 de 18/10/2018

11. RESPONSÁVEIS PELO PARECER TÉCNICO.

Michele Alcici Sarsur
MASP: 1.197.267.-6