



**RETIFICAÇÃO DO PARECER ÚNICO Nº 361/2012 (PROTOCOLO SIAM Nº 2137093/2013)**

<b>INDEXADO AO PROCESSO:</b> Licenciamento Ambiental	<b>PA COPAM:</b> 04947/2006/007/2011	<b>SITUAÇÃO:</b> Sugestão pelo Deferimento
<b>FASE DO LICENCIAMENTO:</b> Licença de Operação Corretiva – LOC		<b>VALIDADE DA LICENÇA:</b> 04 anos

<b>PROCESSOS VINCULADOS CONCLUÍDOS:</b>	<b>PA COPAM:</b>	<b>SITUAÇÃO:</b>
Outorga	22609/2012	Autorizada
Reserva Legal	-----	Averbada
DAIA	-----	-----

<b>EMPREENDEDOR:</b> Icom Mineração Indústria e Comércio Ltda.	<b>CNPJ:</b> 19.069.145/0001-77	
<b>MUNICÍPIO(S):</b> Sete Lagoas	<b>ZONA:</b> Rural	
<b>COORDENADAS GEOGRÁFICA (DATUM): SAD69</b>	<b>LAT/Y</b> 581.600 <b>LONG/X</b> 7.844.200	
<b>LOCALIZADO EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO:</b>		
<input type="checkbox"/> INTEGRAL	<input type="checkbox"/> ZONA DE AMORTECIMENTO	
<input type="checkbox"/> USO SUSTENTÁVEL	<input checked="" type="checkbox"/> NÃO	
<b>BACIA FEDERAL:</b> Rio São Francisco	<b>BACIA ESTADUAL:</b> Rio das Velhas	
<b>UPGRH:</b> SF5	<b>SUB-BACIA:</b> Ribeirão Matadouro	
<b>CÓDIGO:</b>	<b>ATIVIDADE OBJETO DO LICENCIAMENTO (DN COPAM 74/04):</b>	<b>CLASSE</b>
A-02-05-4	Lavra a céu aberto ou subterrânea em áreas cársticas com ou sem tratamento	5
A-05-02-9	Obras de infra-estrutura (pátios de resíduos e produtos e oficinas)	1
A-05-04-5	Pilhas de rejeito/estéril	3
A-05-05-3	Estradas para transporte de minério/estéril	1
A-05-01-0	Unidade de tratamento de minerais – UTM	5
F-06-01-7	Posto de abastecimento de combustível	-
<b>CONSULTORIA/RESPONSÁVEL TÉCNICO:</b>		<b>REGISTRO:</b>
Silas Alves Costa		CREA-MG 26.977/D
Augusto Sarreiro Auler		CREA-MG 72.076/D
<b>RELATÓRIO DE VISTORIA:</b> 33797/2013		<b>DATA:</b> 09/09/2013

<b>EQUIPE INTERDISCIPLINAR</b>	<b>MATRÍCULA</b>	<b>ASSINATURA</b>
Jacqueline Moreira Nogueira – Analista Ambiental (Gestora)	1.155.020-9	
Igor Rodrigues da Costa – Analista Ambiental	1.206.003-4	
Flora Misaki Rodrigues – Analista Ambiental	1.274271-4	
Dan de Oliveira Lima – Analista Ambiental de Formação Jurídica	1.330.630-3	
De acordo: Anderson Marques Martinez Lara – Diretor Regional de Apoio Técnico	1.147.779-1	
De acordo: Bruno Malta Pinto – Diretor de Controle Processual	1.220.033-3	



## 1. INTRODUÇÃO

A Ilcom - Mineração Indústria e Comércio Ltda., empresa do ramo de mineração e beneficiamento de calcário, localizada no município de Sete Lagoas/MG, obteve, desta Superintendência de Regularização Ambiental, as seguintes Autorizações Ambientais de Funcionamento:

- AAF nº 3662/2010, de 20 de outubro de 2010, para a atividade de aparelhamento, beneficiamento, preparação e transformação de materiais não metálicos, não associados à extração (B-01-09-0). Classe 1. Validade 4 anos. Processo Administrativo nº 4947/2006/002/2010.
- AAF nº 3839/2010, 04 de novembro de 2010, para a atividade de britamento de pedras para construção, inclusive mármore, ardósia, granito e outras (B-01-01-5). Classe 1. Validade 4 anos. Processo Administrativo nº 4947/2006/003/2010.

Em 22 de novembro de 2010, foi realizada vistoria no empreendimento para a verificação das AAF's acima citadas. Na ocasião, foram constatadas irregularidades no sistema de gestão e controle ambiental do empreendimento e nas informações prestadas pelo empreendedor, quanto ao uso e intervenção em recursos hídricos. Tais violações resultaram na lavratura dos Autos de Infração nº 51430/2010 e 51431/2010 e, em 29 de novembro de 2010, na cassação das duas AAF's concedidas pela Supram Central.

Em 30 de novembro de 2010, foi realizada reunião entre a equipe técnica/jurídica da Supram Central e o empreendedor e seus consultores, para se discutir, dentre outros assuntos, a possibilidade da assinatura de um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) visando à retomada das atividades do empreendimento. Na ocasião, foi decidida pela não assinatura do desejado TAC, até que fosse apresentado um novo Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA).

Por meio do Recibo de Entrega de Documentos Nº 597112/2011, datado de 10 de agosto de 2011, a Ilcom - Mineração Indústria e Comércio Ltda-protocolou os documentos listados no FOB Nº 722755/2010 (FCE de Referência R119486/2010), formalizando, através do Processo Administrativo Nº 04947/2006/007/2011, o pedido de Licença de Operação Corretiva (LOC) para atividades relacionadas à extração de mármore e, através do Processo Administrativo Nº 05066/2011.

De acordo com o informado pelo empreendedor na última versão do FCE protocolizado, o empreendimento pretende desenvolver as seguintes atividades descritas na Deliberação Normativa Copam nº 74, de 09 de setembro de 2004:

Código	Atividade	Capacidade	Classe
A-02-05-4	Lavra a céu aberto ou subterrânea em áreas cársticas com ou sem tratamento	240.000 t/ano	5
A-05-01-0	Unidade de tratamento de minerais - UTM	240.000 t/ano	5
A-05-04-5	Pilhas de rejeito / estéril	4,0 ha	3
A-05-02-9	Obras de infra-estrutura (pátios de resíduos e produtos e oficinas)	2,0 ha	1
A-05-05-3	Estradas para transporte de minério / estéril	0,5 Km	1
F-06-01-7	Posto de abastecimento de combustível	7,5 m <sup>3</sup>	-



Em 14 de outubro de 2011, foi firmado um Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta, entre a Ilcom Mineração Indústria e Comércio Ltda. e a Superintendência Regional de Regularização Ambiental Central Metropolitana, para adequação do empreendimento à legislação ambiental. O citado instrumento possui 11 itens exclusivamente técnicos e possuía prazo de vigência de 12 meses.

Ressalta-se que, em função da presença de cavidades naturais subterrâneas no entorno de 250 metros da área objeto do licenciamento, será definido neste Parecer o perímetro de proteção destas cavidades com base nos estudos apresentados pelo empreendedor, bem como na legislação vigente.

Em 27 de julho de 2012, foi realizada vistoria na área onde o empreendimento pretende desenvolver sua atividade (Auto de Fiscalização nº 59630/2012), quando foi percorrida toda a área objeto dos estudos ambientais. Foram realizadas novas vistorias em 04/10/2012 e 09/09/2013 (Autos de Fiscalização N°s 85605/2012 e 33797/2013), com objetivo de avaliar os estudos espeleológicos.

## 2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A Ilcom - Mineração Indústria e Comércio Ltda. é uma empresa ligada ao ramo de extração de mármore, localizada na Fazenda Lapa Branca, no local denominado Sapé, bairro Várzea, município de Sete Lagoas, MG. Segundo informado nos estudos ambientais, trata-se de um empreendimento já instalado, que opera desde 1985, e que possui a titularidade da Portaria de Lavra nº 870/1985 (DNPM 802.519/1975), numa área de 30,32 ha. Sua jazida situa-se na divisa da zona rural com a zona urbanizada do município de Sete Lagoas (Figura 1).



Figura 1: Visão geral do empreendimento, localizado na Fazenda Lapa Branca.  
Fonte: Google Earth, acesso em 17/02/2013.



O mármore é uma rocha metamórfica, constituída basicamente de carbonato de cálcio, resultante, de modo geral, das alterações de calcários pré-existentes, com o enriquecimento de sílica e magnésio.

Devido à sua estrutura de planos de clivagem, o mineral extraído pelo empreendimento não se destina ao mercado de rochas ornamentais. Esse é direcionado, principalmente, para a moagem, sendo seu produto final utilizado na indústria de cosméticos, na indústria farmacêutica, na fabricação de telhas e amianto, em ração animal e como brita para a construção civil.

De acordo com o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) apresentado, a reserva mineral total é estimada em 4.658.140 t, sendo 1.684.000 t a reserva medida, 875.550 t a reserva indicada e 2.098.590 t a reserva inferida. A empresa tem como objetivo atingir uma escala de produção de 7.500 t/mês (cerca de 3.000 m<sup>3</sup>/mês) de pedra bruta detonada, o que, segundo seus cálculos, representa uma vida útil de 40 anos.

A lavra do mármore, por suas características, é uma atividade mecânica, simples, que não utiliza de reagentes químicos, tratamentos térmicos ou qualquer substância tóxica nociva ao meio ambiente.

A lavra será efetuada a céu aberto, por meio de bancadas com altura média de 5 metros, sendo o desmonte da rocha por explosivos, a extração por pá carregadeira e o transporte interno por caminhões caçambas.

O material bruto ou ROM (Run of Mine) será destinado à Instalação de Beneficiamento, com capacidade média de 110 t/hora, onde o material sofrerá um tratamento mecânico de britagem e peneiramento a seco.

As etapas de operação da lavra e beneficiamento estão sintetizadas no fluxograma da figura 2.

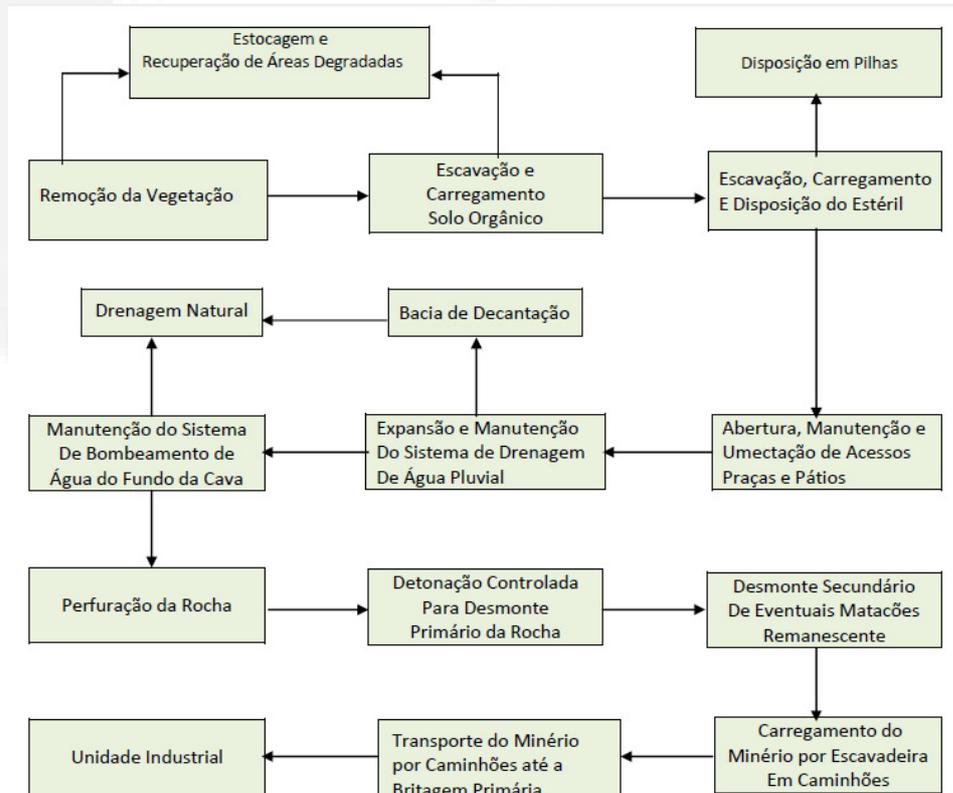


Figura 2: Fluxograma – Operação de Lavra até a Expedição.

Fonte: EIA.



O material produzido na mina conta atualmente com os seguintes produtos:

- Brita2
- Brita1
- Brita0
- Pó abaixo de 2 mm
- Pó abaixo de 200 mesh

Com relação ao local para disposição de estéril, será estocado em pilha já existente, com área equivalente a 4ha. A mesma é composta por taludes e bermas, com método construtivo ascendente, em taludes de pequena altura, permite uma compactação eficiente da pilha, evitando-se o ravinamento, trincas e abatimentos. A drenagem da mesma é direcionada para sump's já existentes, onde, segundo propostas apresentadas nos estudos ambientais, serão construídas outras estruturas destas afim de otimizar o sistema.

Foi incluído também nos autos do processo, a atividade de posto de abastecimento de combustível. O mesmo, com capacidade de 7,5 m<sup>3</sup>, é utilizado somente para abastecimento de frota interna. A área é concretada, circundada por canaletas, direcionadas à caixa SAO. O tanque possui bacia de contenção com objetivo de segurar qualquer vazamento que possa acontecer.

Faz parte também deste licenciamento as estradas existentes no empreendimento, sendo basicamente as que seguem: estrada que liga a mina à pilha de rejeito com aproximadamente 200 m de extensão; estrada que liga a mina à área do britador primário com extensão aproximada de 300 m; estrada que liga o barramento de água à área industrial 650 m, aproximadamente.

Com relação à infraestrutura existente, é composta por escritórios, laboratório de análises, sala de segurança do trabalho e oficina de manutenção de veículos e almoxarifado, dotados de piso impermeabilizado com canaletas ligadas a caixas SAO; lavador de veículo, com canaletas ligadas a caixa SAO e tanque de reaproveitamento da água (8000 L); refeitório; expedição de materiais, equipada com balança rodoviária de 80 T; portaria composta de guarita e portão eletrônico; Sistema de tratamento de esgoto composto por fossa séptica, filtro anaeróbio e sumidouro.

Conforme indicado nos estudos ambientais apresentados, está previsto um quadro de funcionários composto por 50 trabalhadores, trabalhando em turno diário, 5 dias por semana, totalizando 44 horas de jornada semanal.

O fornecimento de energia elétrica ao empreendimento é proveniente da Companhia Energética de Minas Gerais - CEMIG. Segundo informado, encontra-se instalado, na área, um cubículo de força com capacidade de 500 KVA. Quanto ao fornecimento de água, esse é derivado de duas fontes.

A água para uso industrial é proveniente da captação pluvial em duas represas - uma no interior da cava de lavra com cerca de 50x30x3 m e outra na parte inferior do terreno com cerca de 40x40x2 m. Seu consumo é da ordem de 64.000 l/dia, nos meses secos, para umectação dos acessos e aspersão dos equipamentos de britagem. Ressalta-se que o estudo afirma que não se utiliza água no processo de extração e de beneficiamento da rocha.



### 3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

As áreas de influência do empreendimento foram estabelecidas pela equipe responsável pela elaboração dos estudos, da seguinte maneira:

- Área Diretamente Afetada (ADA) – área sujeita aos impactos diretos, que correspondem às áreas de lavra, local de disposição de material estéril, usina de beneficiamento, áreas de infra-estrutura, estradas e posto de abastecimento.
- Área de Influência Direta (AID) – para os meios físico e biótico foi definida a área equivalente às três bacias hidrográficas dos córregos denominados córregos Pinhões, Bananal e Paredão. Para o meio socioeconômico, a AID equivale ao bairro Iporanga.
- Área de Influência Indireta (AII) – a AII para os meios físico e biótico é representada por uma faixa de terrenos faixa de terrenos limitada a leste e norte pelo divisor de águas dos córregos Bananal e Tamanduá até a confluência do Bananal com o Ribeirão do Matadouro. A oeste pelo divisor de águas dos córregos Pinhões e Córrego do Machado até a confluência com o Ribeirão Matadouro. Para o meio socioeconômico, a AII equivale ao município de Sete Lagoas.

#### 3.1 Meio Físico

##### *Geologia Regional*

A área do empreendimento está inserida no extremo sul do Cráton São Francisco, mais precisamente no contato das rochas do embasamento granito gnáissico do cráton com as rochas sedimentares proterozóicas do Grupo Bambuí, pertencente à Bacia do São Francisco.

O Cráton do São Francisco consiste em um embasamento arqueanopaleoproterozóico e coberturas sedimentares paleo-mesoproterozóicas e neoproterozóicas: o Supergrupo Espinhaço e o Supergrupo São Francisco, os quais apresentam deformação e metamorfismo incipientes.

##### *Supergrupo São Francisco*

No Supergrupo São Francisco, a unidade de maior expressão areal na bacia é composto pelos Grupos Macaúbas e Bambuí. O Grupo Macaúbas, sua unidade basal, engloba diamictitos, arenitos e pelitos de origem glacio-continental (na atual zona cratônica), com transições para depósitos glacio-marinhos (nas faixas marginais).

O Grupo Macaúbas é separado do Supergrupo Espinhaço por uma discordância angular e dos seus diamictitos foram extraídos zircões detríticos de 900 Ma. Além de um evento de glaciação (Sturtiana), o Grupo Macaúbas registra um evento tafrogênico de expressão regional, que teve início por volta de 930 Ma.

##### *O Grupo Bambuí*

O Grupo Bambuí, com aproximadamente 2500 metros de espessura, corresponde ao principal conjunto litológico presente na área do empreendimento, constituído principalmente por sedimentos siliciclásticos marinhos e carbonáticos. O Bambuí se aplica aos sedimentos argilosos e carbonatados Neoproterozóicos que ocupam todo o lado oriental da Faixa Brasília e recobrem o Cráton do São Francisco. A litoestratigrafia do



grupo atualmente é dividida em seis formações: Jequitaiá, Sete Lagoas, Serra de Santa Helena, Lagoa do Jacaré, Serra da Saudade e Três Marias.

### ***Geologia Local***

A área da Ilcom está inserida na formação Sete Lagoas do Grupo Bambui.

#### ***Formação Sete Lagoas***

A Formação Sete Lagoas, que foi definida na cidade homônima, é constituída predominantemente por ardósias, metassiltitos e calcários, estes últimos apresentando espessuras superiores a 100 metros, estando o conjunto sobreposto aos gnaisses do Complexo Cristalino Brasileiro. A base da formação é composta por conglomerados polimíticos-grosseiros, denominados Fácies Samburá.

Compondo o restante da Formação Sete Lagoas, em contato lateral e vertical com os conglomerados, ocorrem rochas pelíticas, carbonáticas ou não, que passam a calcários de cor cinza médio, às vezes dobrados e localmente conglomeráticos, dispersos em margas ou constituindo grandes massas.

As margas, que formam o nível basal dos sedimentos carbonáticos, quando frescas são encontradas nas cores verde, cinza-esverdeado ou rosadas, localmente alternadas com lâminas centimétricas de outras tonalidades.

Sobrepostos às margas, ocorrem calcários de cor preta, com plaqueamento de espessura centimétrica, devido a presença de lâminas submilimétricas argilosas; também intercalados, existem níveis de brechas do mesmo calcário.

Acima são encontrados calcários, cinza-escuro e cinza-médio, finamente recristalizados, estratificados em camadas de até 1 metro, intercalados com bancos de brechas lamelares, calco-arenitos e calcários oolíticos.

O contato superior desse nível com os dolomitos sacaróides superiores é abrupto e irregular, estando o topo ondulado, devendo tratar-se de um contato erosivo.

O dolomito sacaroide e calcífero, de cor cinza-claro a médio, poroso a maciço, tendo como característica constante a presença de calcita grosseira, que preenche fraturas e cavidades.

O calcário com estromatolito que dá continuidade à sequência é de cor preta,, maciço, tendo como principal característica a presença de estromatolitos.

O calcário do topo é de cor preta a cinza, cristalino, oolítico e intraclástico, plaqueado em bancos centimétricos ou estratificado em níveis decimétricos.

### ***Geomorfologia***

Em termos geomorfológicos regionais a área do empreendimento se situa entre as unidades da Depressão Sanfranciscana e do Planalto do São Francisco.

A unidade do Planalto do São Francisco, que inicia na região do empreendimento e prolonga para norte, é formado por chapadas com coberturas sedimentares as quais configuram superfícies tabulares delimitadas geralmente por rebordos erosivos bem marcados. Ocorrem dois níveis de relevos tabulares os com altitudes



entre 800 a 1.000 metros e o outro com cotas altimétricas entre 600 a 800 metros. Conformam relevos residuais homogêneos elaborados sobre rochas do Supergrupo São Francisco.

Já a unidade geomorfológica da Depressão Sanfranciscana, na qual a área do empreendimento se insere, desenvolveu-se ao longo da drenagem do rio São Francisco, originalmente nos vales dos grandes rios e posteriormente alargando-se por processos de aplainamento. Na morfologia dominam formas aplainadas, superfícies onduladas e pedimentos ravinados sendo ainda expressivas as áreas cársticas cujas feições típicas foram elaboradas principalmente por processos de dissolução.

Quanto a geomorfologia local o empreendimento está situada na transição entre os compartimentos da Superfície Rebaixada de Lagoa Santa-Sete Lagoas e Planalto Dissecado de Santa Helena. Em decorrência desta interface, o local apresenta áreas de morfologias distintas mas que sofrem reflexos da unidade adjacente.

### ***Pedologia***

Na área do empreendimento o material de origem condiciona o desenvolvimento dos solos sendo a ocorrência das diferentes tipologias pedológicas diretamente ligada à litologia. De acordo com os estudos ambientais observam-se na AII essencialmente dois tipos de solos: os associados aos afloramentos calcários e os derivados de material com matriz argilosa predominante.

De acordo com os estudos registra-se a presença de Latossolo Vermelho Escuro e Latossolo Vermelho Amarelado, ácidos de textura silte-argilosa, disseminados com pequenos veios de quartzo desagregado, geralmente recoberto por uma camada de material orgânico.

O perfil do solo no local, apresenta o horizonte A bem definido, com profundidade de em média 5 centímetros, textura granular porosa, drenagem regular e coloração escura.

O horizonte B mostra um solo vermelho de textura silte-argilosa, pouco poroso, com profundidade média de 7 metros, onde passa abruptamente para o afloramento de calcário.

Em certos locais ocorre uma camada amarelada, de siltito muito plástica e impermeável. No setor NE da jazida, tem-se uma espessa camada de siltito decomposto.

### ***Hidrografia***

A região de Sete Lagoas se insere nas bacias dos rios das Velhas e Paraopeba, ambos contribuintes da bacia do rio São Francisco, sendo a serra de Santa Helena e seu prolongamento o divisor de águas destas bacias. Vale salientar que a hidrografia do município de Sete lagoas se caracteriza como mista de componente fluviais superficiais e subterrâneos (cársticos).

Os principais cursos d'água do município compreendem o ribeirão São João e o ribeirão Jequitibá. O ribeirão São João é contribuinte direto da margem direita, no médio curso do rio Paraopeba. Suas nascentes se situam na no Morro do Peão em Sete Lagoas e sua área de drenagem engloba a parcela oeste do município.

Já o ribeirão Jequitibá integra a bacia do rio das Velhas e recebe as drenagens situadas na porção leste do município, incluindo a área de influência do empreendimento. As nascentes do ribeirão Jequitibá se situam no interflúvio entre os municípios de Sete Lagoas e Capim Branco. O leito do ribeirão desenvolve-se para nordeste configurando a divisa oriental do município de Sete Lagoas com Capim Branco, Prudente de Moraes e



Funilândia. O padrão da drenagem da sub-bacia é dentrítica e esta se estende até o município de Jequitibá, onde o ribeirão deságua na margem esquerda do rio das Velhas.

Os principais contribuintes do ribeirão Jequitibá compreendem o córrego da Vargem do Tropeiro e o ribeirão Matadouro cujas áreas de drenagem abrigam a cidade de Sete Lagoas. São, no entanto, as lagoas que representam o elemento de drenagem de maior destaque no perímetro urbano. As lagoas configuram formas exocársticas que ocupam toda a porção sul da carta Sete Lagoas. Na sede municipal têm destaque as sete lagoas que juntas dão nome ao município, as quais: José Félix, Catarina, Boa Vista, Matadouro, Chácara, Cercadinho e Paulino.

Toda a área de influência do empreendimento integra a sub-bacia do ribeirão Matadouro, contribuinte do ribeirão Jequitibá. O ribeirão Matadouro apresenta desenvolvimento geral no sentido WSW-ENE.

### **Clima**

A distribuição da média pluviométrica ao longo do ano para a região de Sete Lagoas é de 1328,7 mm, que por sua vez é marcado por uma grande variação inter-anual (um período seco e chuvoso).

Os meses mais chuvosos estendem-se de outubro-março. Os meses de abril e setembro são meses de transição entre um regime e outro e são marcados pela estação seca na região. Contudo, devido à dinâmica atmosférica e a ação de vários elementos interagindo e alterando esta dinâmica, tanto a estação seca quanto a chuvosa podem prolongar-se ou sofrerem atrasos cronológicos.

### **ESPELEOLOGIA**

Em 10/08/2011 o empreendedor formalizou Processo de Licença de Operação Corretiva para as atividades de lavra de calcário a céu aberto, pilha de estéril/estéril, Unidade de Tratamento de Minerais, estrada para transporte de rejeito/estéril, posto de abastecimento e obras de infraestrutura. Na ocasião, foi incluído nos autos do processo, o estudo espeleológico da área do empreendimento, bem como área de entorno, correspondente a um perímetro de 250m.

Conforme previsto no artigo 4º da Resolução CONAMA Nº 347, de 10 de setembro de 2004, que dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico, “a localização, construção, instalação, ampliação, modificação e operação de empreendimentos e atividades, considerados efetiva ou potencialmente poluidores ou degradadores do patrimônio espeleológico ou de sua área de influência dependerão de prévio licenciamento pelo órgão ambiental competente, nos termos da legislação vigente”.

A legislação supracitada, nos 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.

O objetivo deste item do Parecer Único é estabelecer, com base na proposta apresentada pelo empreendedor Ilcom Mineração, a definição da poligonal protetiva para as cavidades identificadas no entorno do empreendimento, e definir medidas para que o equilíbrio ecológico e a integridade física do ambiente cavernícola sejam mantidos.



A proposta inicial foi apresentada através de ofício protocolado em 31/08/2011 (R140478/2011 de), com a justificativa técnica de inviabilidade operacional da lavra em função do perímetro de influencia das cavidades, tendo em vista que, se considerada a área de influencia das mesmas como 250m, tal como definido pela Resolução CONAMA Nº 347/2004, a área de influencia das cavernas estaria sobrepondo o pit de lavra pleiteada na presente LOC.

Em outubro de 2012 foi realizado vistoria na área do empreendimento visando a avaliação dos estudos espeleológicos. Após análises da equipe técnica, os estudos foram considerados insatisfatórios em função da ausência de premissas técnicas básicas que subsidiam o pedido de definição de área de influência e da identificação em campo de diversos problemas técnicos nos estudos (planta baixa incorreta, cavidades não consideradas nos estudos presentes na área, entre outros).

Ressalta-se que o simples fato de sugerir um perímetro de proteção de cavidades, sem embasamento técnico, não é considerado satisfatório pela equipe técnica da Supram Central.

Diante dos problemas apresentados, o empreendedor apresentou novos estudos espeleológicos em fevereiro de 2013 (Protocolo R377748/2013), contemplando a caracterização geoespeleológica de 23 cavernas localizadas na área da empresa Ilcom e nova proposta técnica de delimitação do perímetro de proteção destas cavidades.

Em outubro de 2013 a equipe técnica da Supram Central realizou vistoria na área do empreendimento sendo vistoriadas as 23 cavidades apresentadas. Na oportunidade toda a ADA do empreendimento foi percorrida, bem como sua área de entorno num perímetro de 250m, com o propósito inicial de validar o caminhamento apresentado, e por fim avaliar o projeto de delimitação da área de influencia das cavidades existentes.

A grande maioria das cavernas encontram-se dentro do perímetro de 250m projetado a partir da área do DNPM da empresa, à exceção somente de uma (Ilcom 08). Em campo foi possível verificar alguns aspectos importantes, tais como: projeção horizontal, área, morfologia dos condutos, sedimentos clásticos, químicos, orgânicos e parte da fauna existente. Durante a vistoria foi verificada uma feição cárstica não citada no estudo protocolado que, após estudos topográficos da mesma, foi identificada como cavidade natural subterrânea.

Trata-se de cavidades de pequeno desenvolvimento horizontal (projeção mínima de 5m e máxima de 76,8m), sem grandes salões expressivos, com morfologia retilínea uniforme (um único conduto) na maior parte delas e baixa quantidade de espeleotemas. As mesmas servem de abrigo em alguns casos para urubus e morcegos. Em parte delas foram observadas algumas fraturas nas paredes e blocos dispostos pelo chão, que pode ter sido ocasionado por atividades minerárias. Além de sedimentos clásticos, foram verificados também sedimentos orgânicos, compostos basicamente por folhas e galhos, os quais foram introduzidos nestes ambientes pela entrada das cavernas e/ou fraturas.

Após tal vistoria e avaliação técnica da proposta de definição de área de influência, foi verificada por parte da SUPRAM, a necessidade de complementação dos estudos espeleológicos, principalmente em relação aos parâmetros utilizadas para a delimitação do perímetro protetivo das cavidades, sendo sugerido a incluso dos dados dos monitoramentos sismográficos, os quais foram realizados durante dois anos em duas cavidades (Ilcom 21 e Ilcom 22), conforme exigência do Termo de Ajustamento de Conduta assinado pela empresa.

Diante de tal solicitação, foi apresentado em outubro de 2013, conforme protocolo nº R0446019/2013, complementação dos estudos espeleológicos, sendo estes considerados satisfatórios pela equipe da SUPRAM CM.



O relatório apresentou um quantitativo final de 26 cavidades, demonstrando que novas feições foram identificadas durante a vistoria e o adensamento do caminhamento realizado, o qual é demonstrado na figura a seguir:

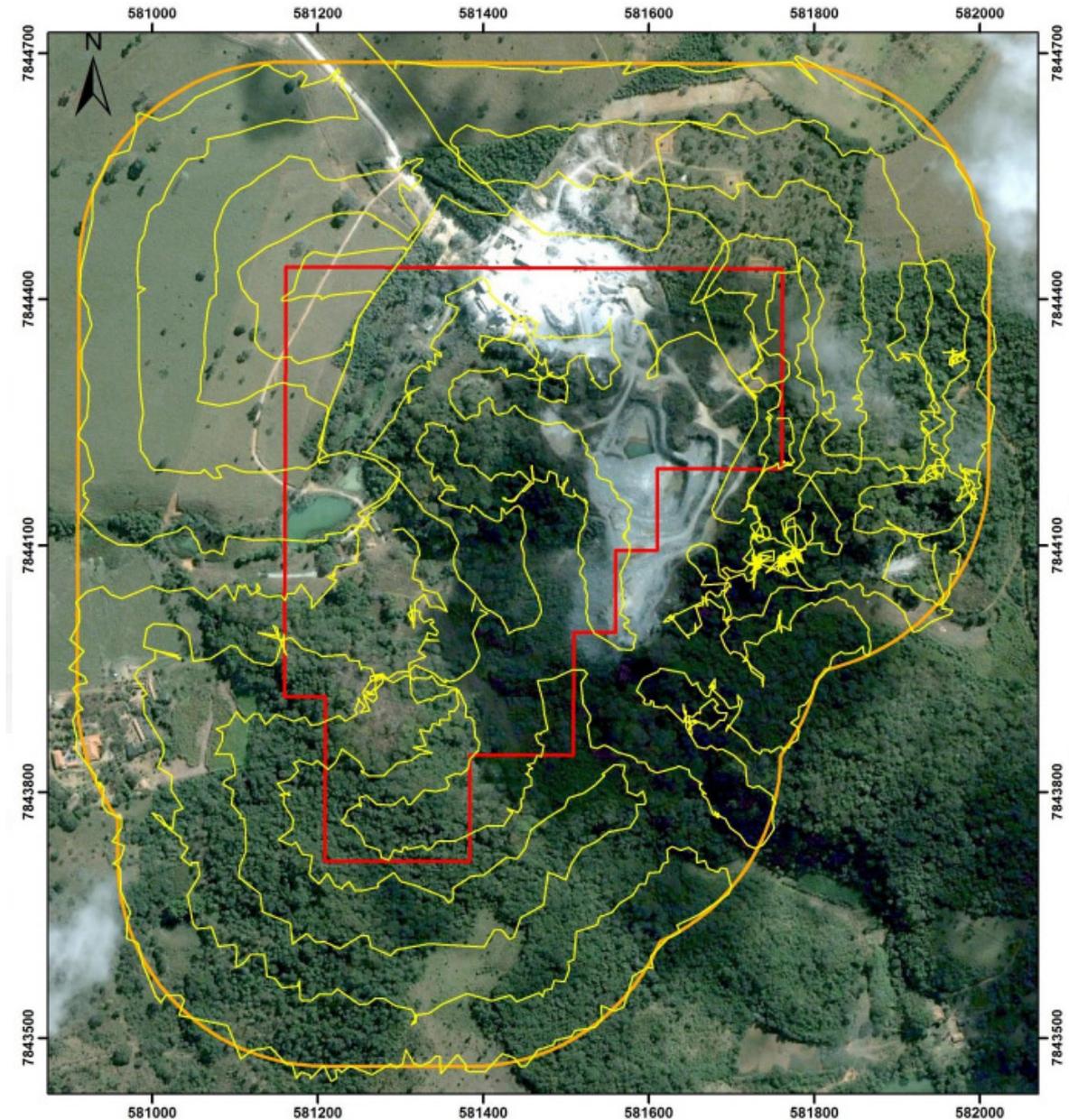


Figura 3: Caminhamento espeleológico (traçado amarelo) e área do DNPM (poligonal vermelha).  
Fonte: Estudo Geoespeleológico do Projeto de Ampliação Ilcom, 2013.

Nos próximos tópicos, serão caracterizadas cada uma das cavidades existentes na área do Projeto Ilcom, perímetro de proteção e área de influência das mesmas bem como parâmetros utilizados para definição de tais áreas e, por fim, proposta final estabelecida pela SUPRAM CM.



## CARACTERIZAÇÃO DAS CAVIDADES NATURAIS SUBTERRÂNEAS

Segundo consta nos estudos ambientais, o trabalho de caracterização das cavidades envolveu uma série de etapas, tais como:

*Levantamento bibliográfico:* foi realizado levantamento bibliográfico sobre as características do carste e das cavernas na região de inserção da área de estudo.

*Prospecção espeleológica:* foi percorrida toda a área do empreendimento e seu entorno, num perímetro de 250m.

*Espeleotopografia:* as cavernas foram topografadas utilizando-se bússola, clinômetro Suunto e trena a laser. A cartografia gerada possibilitou a elaboração de cálculos espeleométricos, incluindo projeção horizontal, desnível, área e volume. As altitudes das entradas das cavernas, assim como os grids de coordenadas UTM dos mapas, foram obtidas através do GPS.

*Geoespeleologia:* nesta etapa foram observados, caracterizados e analisadas várias informações com relação às estruturas mapeadas, tais como: litologia; morfologia; hidrologia; depósitos clásticos, orgânicos e químicos.

*Delimitação de perímetro de proteção de cavernas:* na área da Ilcom, grande parte das cavidades do entorno encontram-se posicionada de tal forma que seu perímetro de proteção, quando adotado o limite preliminar de 250 m, interfere na operação de estruturas essenciais ao funcionamento da mina. Sendo assim, a empresa pleiteia neste licenciamento ambiental, a delimitação do perímetro de proteção das cavidades.

A partir desta metodologia, durante a etapa do caminhamento espeleológico, foi identificada uma série de feições cársticas, as quais são apresentadas na figura a seguir:

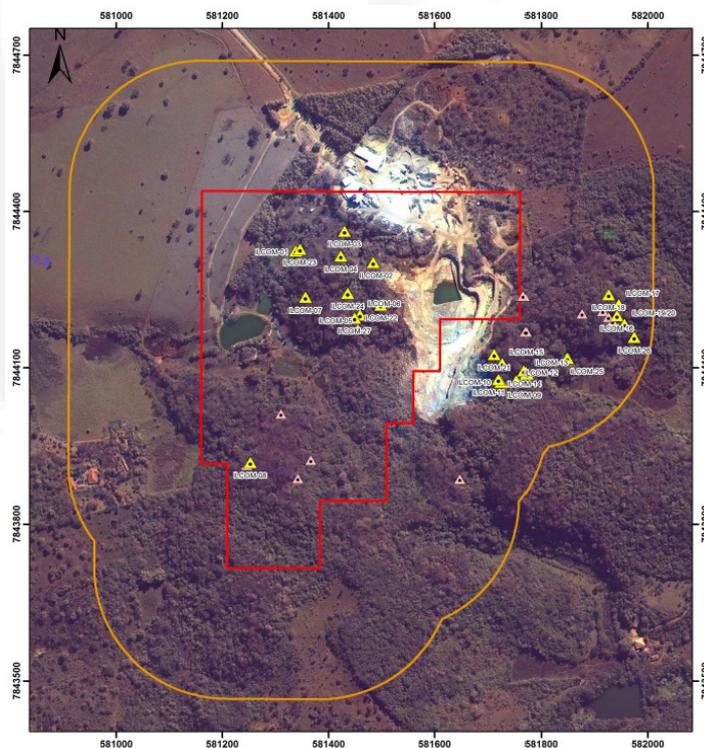


Figura 4: Localização das cavidades (pontos amarelos) e feições cársticas (pontos rosas) identificadas.  
Fonte: Estudo Geoespeleológico do Projeto de Ampliação Ilcom, 2013.



A seguir, tabela com a descrição das estruturas consideradas cavidades naturais subterrâneas, bem como tabela com as feições cársticas não consideradas cavernas. A empresa considerou relevante realizar um cadastro simplificado daquelas feições carsticas (reentrâncias) com projeção horizontal inferior a 5 metros, incluindo a tomada de coordenadas.

CAVERNA	UTM E	UTM N	ALTITUDE (m)	PH (m)	DESNÍVEL (m)	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )
ILCOM-01	581338	7844325	803	7,8	1,1	27,1	23,6
ILCOM-02	581484	7844303	833	15,7	2,7	37,2	51,6
ILCOM-03	581430	7844363	825	17,2	3,1	52,9	66,0
ILCOM-04	581423	7844315	835	21,9	4,8	34,6	64,1
ILCOM-05	581459	7844202	843	25,1	2,7	32,2	55,2
ILCOM-06	581459	7844202	828	11,8	1,7	14,1	22,2
ILCOM-07	581356	7844236	841	52,4	13,0	82,6	305,0
ILCOM-08	581252	7843919	852	23,6	3,8	42,7	61,9
ILCOM-09	581725	7844073	845	21,3	2,5	36,6	20,7
ILCOM-10	581720	7844078	844	7,6	1,3	15,1	8,0
ILCOM-11	581720	7844078	844	22,3	0,0	28,6	40,0
ILCOM-12	581754	7844076	849	20,9	1,7	41,9	87,0
ILCOM-13	581773	7844089	853	14,1	6,3	59,4	89,8
ILCOM-14	581768	7844095	834	76,8	9,4	202,8	195,3
ILCOM-15	581727	7844109	850	67,9	14,3	171,8	391,0
ILCOM-16	581942	7844201	831	10,7	1,8	15,1	21,6
ILCOM-17	581945	7844222	841	11,2	6,8	24,7	29,4
ILCOM-18	581926	7844241	845	15,5	6,3	56,6	88,1
ILCOM-19 e 20	581956	7844184	839	48,4	14,2	109,8	384,1
ILCOM-21	581712	7844126	845	13,7	4,5	28,1	70,7
ILCOM-22	581498	7844221	825	21,8	2,8	44,9	84,1
ILCOM-23	581346	7844328	803	5,0	2,2	7,2	6,0
ILCOM-24	581436	7844244	824	11,3	3,1	16,3	12,7
ILCOM-25	581848	7844119	831	5,2	2,0	5,3	2,2
ILCOM-26	581974	7844181	837	44,4	8,4	88,9	87,4
ILCOM-27	581446	7844196	823	21,4	8,4	14,3	101,0

Figura 5: Tabela com coordenadas e espeleometria das cavernas.  
Fonte: Estudo Geoespeleológico do Projeto de Ampliação Ilcom, 2013.  
\*PH: Projeção Horizontal

Feições cársticas	UTM E	UTM N	ALTITUDE (m)
Feição 1	581455	7844175	829
Feição 2	581246	7843913	843
Feição 3	581342	7843888	853
Feição 4	581366	7843923	843
Feição 5	581310	7844012	832
Feição 6	581647	7843887	850
Feição 7	581934	7844189	833
Feição 8	581252	7843921	835
Feição 9	581915	7844209	833
Feição 10	581252	7843921	835
Feição 11	581771	7844170	866
Feição 12	581926	7844198	839
Feição 13	581767	7844238	858
Feição 14	581876	7844204	849

Figura 6: Tabela com coordenadas das feições não consideradas cavernas.  
Fonte: Estudo Geoespeleológico do Projeto de Ampliação Ilcom, 2013.



## **CARACTERIZAÇÃO GERAL DAS CAVIDADES**

Os estudos de análise de relevância das cavidades inseridas no empreendimento estão sendo realizados pelo empreendedor com previsão de conclusão em maio de 2014. Os estudos geoespeleológicos encontram-se já foram realizados e a 1ª campanha da fauna, contemplando o período seco, foi concluída. Ressalta-se que será condicionante deste parecer único a apresentação dos estudos da análise de relevâncias das 26 cavidades, as quais são objeto de discussão do presente licenciamento a fim de se chegar na definição da área de influência das cavidades e seu perímetro de proteção. A distinção destes dois conceitos será tratada em tópico específico nesse Parecer Único.

Será apresentada uma breve caracterização das cavidades com base nos estudos geoespeleológico apresentado pelo empreendedor no âmbito deste processo de licenciamento.

### **Aspectos físicos**

#### **Inserção na paisagem**

As cavernas da área do Projeto Ilcom estão inseridas nos afloramentos rochosos da área, especialmente onde estes configuram rupturas de relevo na paisagem. A alta vertente concentra a maioria parte das cavernas na área do Projeto Ilcom. A vegetação no entorno das cavidades é composta por espécies da mata seca (floresta estacional decidual), em estrato arbóreo e arbustivo.

#### **Espeleometria**

Segundos os estudos apresentados, com relação à espeleometria, foram analisados os atributos projeção horizontal (PH), desnível, área e volume das cavidades do Projeto Ilcom.

As cavernas apresentaram projeção horizontal (PH) média de 23,7 metros, com desvio padrão de 18,8 m. A projeção mínima foi encontrada na caverna ILCOM-23 com 5,0 m, e a máxima na caverna ILCOM-14 com 76,8 m. A mediana de 19,1 m indica que 50% das cavernas apresentaram PH abaixo desse valor.

Em relação ao desnível, as cavernas apresentaram média de 5,0 m, com desvio padrão de 4,1 m. O desnível mínimo é representado pela plana caverna ILCOM-11 (0 m), e o máximo na caverna ILCOM-15 com 14,3 m.

A área média das cavernas foi de 49,6 m<sup>2</sup>, com desvio padrão de 48 m<sup>2</sup>. A caverna com a menor área foi a ILCOM-25 com 5,3 m<sup>2</sup>, e a maior área foi encontrada na caverna ILCOM-14 com 202,8 m<sup>2</sup>.

O volume médio das cavidades foi de 91,1 m<sup>3</sup>, com desvio padrão de 108 m<sup>3</sup>. A caverna com menor volume observado foi a ILCOM-25 com 2,2 m<sup>3</sup>, e o maior volume foi observado na caverna ILCOM-15 com 391 m<sup>3</sup>.

#### **Litologia e Estruturas Geológicas**

As cavernas na área do Projeto Ilcom desenvolvem-se em (meta) calcários do Membro Lagoa Santa, Formação Sete Lagoas, Grupo Bambuí, onde é comum a presença de rochas sedimentares químicas intercaladas às rochas siliciclásticas, com presença de siltitos e argilitos. Em relação à geologia estrutural no interior das cavidades, foram observados acamamentos, fraturas, dobras e falha.



Os planos de acamamento apresentam-se horizontalizados e sub-horizontalizados na área. Estas estruturas horizontais são observadas em todas das cavernas. Os acamamentos apresentam feições resultantes de deformação imposta por eventos tectônicos que afetaram a área de estudo. Planos de fraturas também constituem estruturas comuns nas cavidades estudadas. Em geral, são subverticais e exercem controle nos processos de dissolução no interior da cavidade, influenciando na ocorrência de micro, meso e macro formas. Dobras foram observadas em algumas cavernas estudadas. Em geral, estas possuem amplitude milimétrica a centimétrica, são assimétricas, fechadas e recumbentes, com vergência para oeste. Falha foi observada em apenas duas cavernas, sendo, portanto, estrutura incomum na área.

### **Morfologia**

Por meio da análise da planta baixa das cavidades, foi possível identificar apenas três padrões planimétricos na área analisada. São eles: retilíneo, curvilíneo e rede (network). Segundo os estudos, em 11 cavidades estudadas, não foi possível identificar nenhum padrão da planta baixa. Esta elevada frequência está associada ao fato de que a grande maioria dessas cavernas desenvolve-se muito pouco e isso acaba por inibir o padrão das cavernas, impossibilitando seu reconhecimento.

O padrão planimétrico mais observado na área foi o retilíneo, presente em 11 cavidades. Também denominadas “cavernas de passagem única”. Muitas das cavernas com esse padrão podem representar remanescentes de cavernas mais extensivas e apresentam baixa projeção horizontal.

O padrão em rede foi observado em 3 cavidades da área, representando. Neste padrão, os condutos se interceptam por meio de ângulos retos, unindo-se em redes fechadas, labirínticas, que resultam em um padrão anguloso. Essas cavidades, em geral, se desenvolvem pela intercessão de fraturas, que se alargam por dissolução.

Por fim, o padrão planimétrico curvilíneo foi identificado em uma cavidade da área. Ela apresenta conduto único que segue uma direção curva. Esta cavidade, assim como as demais, pode constituir um fragmento da caverna original, devido à atuação de processos erosivos na área. São resquícios, na maioria dos casos, de cavernas com padrão meandrante ou anastomótico.

Em relação ao posicionamento das cavidades ao longo da vertente, pode-se notar diferença entre os padrões planimétricos das cavernas. Observa-se que na baixa vertente encontram-se algumas cavidades retilíneas e, na maior parte dos casos, não é possível definir um padrão. Já na média vertente, há menor quantidade de cavernas sem padrão planimétrico definido, sendo comuns os padrões retilíneo e reticular (em rede), este presente somente neste terço da vertente. Na alta vertente, a indefinição do padrão planimétrico é também elevada como no terço inferior, estando presentes cavernas retilíneas e uma curvilínea.

Na maioria das cavernas, o piso encontra-se inclinado em direção ao interior da cavidade, sendo o declive bastante acentuado principalmente na porção proximal.

Sobre as características das paredes das cavernas na área de estudo, observou-se que a totalidade delas apresenta paredes irregulares e, em apenas porções localizadas de algumas cavernas a parede é regular.

Da mesma forma que as paredes, o teto da maioria das cavernas da área apresenta-se totalmente irregular, com eventual presença de mesoformas, como cúpulas, meandros e pendentes.



Em relação à morfologia dos condutos das cavernas estudadas, observou-se que as passagens endocársticas apresentam variedade de geometrias, com seções bastante irregulares, podendo ser classificadas como fissural ou cânion. Os condutos fissurais observados nas cavernas de estudo são estreitos e altos, com paredes regulares, podendo se estreitar de baixo para cima. Foram formados ao longo de fraturas verticais e subverticais. Os condutos do tipo cânion são observados em parte das cavidades da área. Consistem em passagens estreitas e assimétricas em relação ao eixo vertical.

A análise das meso e micro feições observadas no interior das cavidades de estudo apontou ocorrência de sete formas principais, sendo elas: Patamar; Cânion; Paleopiso; Claraboia; Feições paragenéticas; Pilar; Lapiesamento.

### **Depósitos clásticos e orgânicos**

Os sedimentos clásticos observados nas cavernas da área estudada apresentam variações em termos de origem, granulometria e grau de arredondamento dos grãos. Sedimentos de granulometria seixo, calhau e matacão predominam na entrada das cavernas da área.

O abatimento de blocos pode ser tratado como padrão nestas cavidades, uma vez que tem 65,4% de ocorrência (17 cavernas). No interior das cavernas, os abatimentos se associam a processos de evolução das paredes e teto, podendo entupir parcialmente alguns condutos.

Há ocorrência de sedimentos finos sobre o piso, com granulometria silte e argila. Estes têm coloração marrom a alaranjada e são predominantemente alóctones, possivelmente provenientes do manto de alteração que recobre os calcários na região.

Além de feições de deposição como cone de sedimentos cascalhentos e cone de sedimentos de granulometria fina, estes dispostos muitas vezes próximos a claraboias, nota-se que grande parte das cavidades apresenta indícios de ter sido entupida por sedimentos clásticos, sendo estes posteriormente removidos, de forma integral ou parcial, eventualmente deixando marcas de sua presença nas paredes e teto das cavernas.

Sobre os depósitos de sedimentos orgânicos, estes foram identificados em todas as cavernas da área. Tratando-se principalmente de folhiço, tipo de sedimento de origem autóctone que adentra as cavidades primordialmente por meio das aberturas destas para o exterior, situando-se nas proximidades das entradas e claraboias. Bioclastos (conchas) foram observados em 10 cavernas (38,5%), enquanto depósitos de guano foram registrados em apenas cinco cavidades (19,2%), ocorrendo em pequenas concentrações, de guano úmido ou seco. Ressalta-se que na ocasião da terceira vistoria, foi identificado presença de indivíduos de morcegos e manchas de guano, bem como ninho e fezes de urubu, em grande parte das cavernas.

### **Depósitos químicos**

Depósitos químicos (espeleotemas) foram registrados em todas as cavidades do Projeto Ilcom. Os mais comuns foram os escorrimentos e coralóides, presentes em 96,1% e 88,5% das cavernas, respectivamente. A tabela a seguir, apresenta os espeleotemas observados na área, bem como sua respectiva frequência.



Depósitos Químicos	Quantidade
Coralóides	23
Escorrimentos	25
Estalactites	18
Cortinas	19
Estalagmites	14
Travertinos	14
Colunas	6
Pérolas	1

Figura 7: Tabela com espeletemas e frequências  
Fonte: Estudo Geoespeleológico do Projeto de Ampliação Ilcom, 2013.

## Hidrologia

As cavidades inseridas na área são essencialmente secas. Segundo os estudos, durante as visitas, não foram observadas feições hidrológicas em nenhuma das cavernas, exceto na ILCOM-19/20 em que foi possível notar água relacionada a intenso evento pluviométrico escoando de forma laminar pelas paredes abaixo de grande claraboia. Como a entrada da maioria das cavidades da área apresenta declive, o fluxo pluvial para seu interior é favorecido. Ressalta-se que em vistoria, não foi verificado nenhum sinal de escoamento pluvial, tendo em vista que as vistorias ocorreram na época seca.

Apesar de não terem sido observadas feições hidrológicas, há formas que denotam processos hidrológicos temporários, podendo estar associados somente a eventos pluviais ou a sazonalidade, como sulco provocado por escoamento concentrado de águas em seu interior, sendo este drenado para sumidouro.

## Aspectos espeleogenéticos

As cavidades da área possivelmente constituem apenas resquícios das cavidades originais, fragmentadas em função da dinâmica evolutiva de erosão a montante. Além disso, apresentam abundante sedimentação clástica em seu interior, que acaba por mascarar eventuais feições espeleogenéticas. Essas características dificultam, de certo modo, interpretações mais precisas acerca da gênese das cavidades na área. Entretanto, alguns aspectos espeleogenéticos foram observados, pautados em trabalhos anteriores realizados na região.

Acredita-se que algumas das cavidades estudadas possuem gênese essencialmente freática, com fluxo controlado estruturalmente por fraturas e planos de acamamento da rocha. Este processo pode ter dado origem às cavernas com padrão em rede, possivelmente condicionadas por fraturas subverticais.

Outra tipologia de gênese observada ocorreu por meio de processos paragenéticos primários, originando cânions que não apresentam controle estrutural e nem indícios de entalhe vadoso. Também cogita-se a existência de cavidades com gênese possivelmente associada ao encaixamento do fluxo, sob condições vadosas. Nesse caso, foram gerados os cânions meandantes e incisões nas paredes (notches), associadas ao maior ou menor entalhe do fluxo.

## Aspectos arqueológicos e paleontológicos

Vestígios arqueológicos não foram observados nas cavernas da área em análise. Em termos paleontológicos, também não foram identificados vestígios.



## Aspectos histórico-culturais e socioeconômicos

Em termos histórico-culturais, o entorno das cavernas ILCOM-17, ILCOM-18, ILCOM-19/20 apresentam um muro de pedras, de origem antrópica, com aproximadamente um metro de largura e dois metros de altura.

## DESCRIÇÃO DAS CAVIDADES

Será apresentada uma breve caracterização de cada cavidade baseada nos estudos espeleológicos protocolados.

**Cavidade Ilcom 01:** a caverna localiza-se em maciço residual, em baixa vertente, em rocha carbonática metamorfozada. A cavidade é rasa, de salão único, apresentando-se essencialmente seca, não sendo observadas feições hidrológicas. Quanto aos depósitos clásticos e químicos, clastos de granulometria grânulo, seixo, calhaus e matações são de origem autóctone, enquanto os sedimentos finos são majoritariamente alóctones. Quanto aos sedimentos orgânicos, registrou-se folhiço na entrada, assim como uma grande quantidade de coquinhos por toda a caverna. Quanto aos depósitos químicos, não se trata de um depósito com valor científico, onde espeleotemas únicos são ausentes, assim como a diversidade de sedimentação química e a configuração dos espeleotemas, que é pouco significativa. As estalactites, de aproximadamente 5 a 10 cm, encontram-se quebradas na porção centro-distal da caverna. Algumas cortinas ocorrem ao longo da parede e blocos. Escorrimentos sobrepõem sedimentos no centro da caverna, onde há coluna apresentando fratura no contato do piso com o teto. Alguns coralóides também foram observados. Não foram verificados atributos de relevância, nem evidências paleontológicas e arqueológicas. A caverna não possui valores histórico-cultural e socioeconômico. Os impactos na cavidade são marcados pela presença de pichação para demarcação da caverna, assim com a presença de espeleotemas quebrados. A cavidade localiza-se próxima a mina, onde foram instaladas estruturas de funcionamento.

**Cavidade Ilcom 02:** a cavidade está inserida em maciço residual, em baixa vertente, em rocha carbonática homogênea. A cavidade possui um padrão planimétrico retilíneo. Trata-se de um conduto único, com formato alongado e estreito (retangular). A cavidade encontra-se essencialmente seca, não sendo observadas feições hidrológicas. Possivelmente, os sedimentos finos, areia e grânulos são de origem alóctone; seixos, calhaus e matações são angulosos e, provavelmente, autóctones. Espeleotemas quebrados encontram-se dispostos ao longo do piso. Quanto aos sedimentos orgânicos, são vistos folhiços na entrada e conchas ao longo da cavidade. Quanto aos sedimentos químicos, na entrada, são vistas estalactites e estalagmites de escala métrica. Observa-se também que a parede norte é toda recoberta por cortina, escorrimento e coralóides, assim como o teto. Não foram encontrados vestígios paleontológicos e arqueológicos. A caverna não possui atributos com valores histórico-culturais, nem socioeconômicos. No interior da caverna, notam-se a presença de lixo (plásticos) e poeira provinda, possivelmente, da mina, além de pichação que demarca a cavidade. No seu entorno, não foram encontrados grande impactos.

**Cavidade Ilcom 03:** a cavidade está inserida na baixa vertente, na base de paredão rochoso contínuo, em rocha carbonática homogênea. A feição é rasa, contendo entradas opostas marcadas por uma claraboia. Encontra-se essencialmente seca, não sendo observadas feições hidrológicas. Sedimentos de granulometria fina, areia e grânulos são, possivelmente, majoritariamente de origem alóctone, muitos desses são providos da porção que aloja a claraboia. Seixos, calhaus e matações são angulosos. Nota-se a presença de grande quantidade de folhiço próximo à claraboia. Quanto aos espeleotemas, eles são pouco desenvolvidos e se concentram mais no setor onde há a claraboia. Alguns coralóides bojudos foram verificados, estes possuem dimensões milimétricas e centimétricas e se associam a escorrimentos. Algumas cortinas se fazem presentes ao fundo do conduto retilíneo. Não foram encontrados vestígios paleontológicos e arqueológicos. A caverna



não possui atributos com valores histórico-culturais, nem socioeconômicos. Os impactos observados são a presença de poeira no interior da cavidade provinda, possivelmente, da mina e marcas de pichação.

**Cavidade Ilcom 04:** a cavidade insere-se em topo de maciço residual parcialmente encoberto por solo, em rocha carbonática homogênea. A cavidade é rasa, marcada por teto coberto por capa estalagmítica. Encontra-se essencialmente seca, não sendo observadas feições hidrológicas. Sedimentos de granulometria fina, areia e grânulos tem provável origem alóctone, os demais, mais grosseiros (seixos, calhaus e matacões) são possivelmente autóctones e angulosos. Quanto aos sedimentos orgânicos, registou-se a presença de folhiço na entrada, manchas úmidas de guano, ossos e penas de urubu. Em relação aos depósitos químicos, notam-se abundantes capas estalagmíticas localizadas no teto, e próximas aos travertinos. Algumas estalactites espessas encontram-se recobertas por outros espeleotemas. Notam-se cortinas serrilhadas, coralóides bojudos sujos ou não (brilhantes). Não foram encontrados vestígios paleontológicos e arqueológicos. A caverna não possui atributos com valores histórico-culturais, nem socioeconômicos. No interior da caverna, nota-se a presença de poeira provinda possivelmente da mina. Não foram observados impactos no perímetro de 250m.

**Cavidade Ilcom 05:** a cavidade está localizada no sopé de um maciço rochoso, alojando-se em rocha metassedimentar, um calcário de aspecto marmóreo, bastante dobrado e com presença de veios de minerais xistosos e de quartzo. A cavidade apresenta dois condutos aproximadamente paralelos e encontra-se essencialmente seca, não sendo observadas feições hidrológicas. Sedimentos de granulometria fina, areia e grânulos tem provável origem alóctone, os demais, mais grosseiros (seixos, calhaus e matacões) são possivelmente autóctones e angulosos. Quanto aos depósitos orgânicos, nota-se a presença de folhiço e de mancha de guano seco. Os espeleotemas apresentam baixa quantidade e diversidade, quando comparado aos de outras cavernas da área. Alguns escorrimentos preenchem o teto e a parede a sudeste, sendo este o depósito químico que mais chama a atenção. Não foram encontrados vestígios paleontológicos e arqueológicos. A caverna não possui atributos com valores histórico-culturais, nem socioeconômicos. No interior da caverna, nota-se presença de grande quantidade de poeira provinda, possivelmente, da atividade minerária, assim como argilas apresentando gretas de contração. Pichação demarca a caverna. Não foram observados impactos no perímetro de 250 metros da caverna.

**Cavidade Ilcom 06:** a cavidade encontra-se no sopé de um maciço rochoso, alojada em rocha metassedimentar: calcário com aspecto marmóreo, bastante dobrado. A cavidade apresenta duas entradas para dois condutos aproximadamente retilíneos com paredes proporcionalmente distantes, dando origem a condutos largos. A cavidade apresenta-se essencialmente seca, não sendo observadas feições hidrológicas. Os sedimentos finos, areia e grânulos são, possivelmente, alóctones, enquanto os mais grossos (seixo, calhaus e matacão) são autóctones e angulosos. Quanto aos depósitos químicos, são comuns aos espeleotemas descritos na maior parte das outras cavernas da área. Estes aparecem recobrimdo muitas vezes os sedimentos clásticos. Não foram encontrados vestígios paleontológicos e arqueológicos. A caverna não possui atributos com valores histórico-culturais, nem socioeconômicos. Mostra-se ausente em valores histórico-cultural e socioeconômico. São visualizadas pichações nas paredes da cavidade. Quanto ao entorno, não foi registrado nenhum impacto dentro do perímetro de 250m da cavidade.

**Cavidade Ilcom 07:** a caverna insere-se em afloramento rochoso descontínuo, em encosta inclinada de maciço residual, localizado em média vertente, rocha carbonática. A rasa cavidade apresenta padrão planimétrico reticular, com entrada única em declive forte, sendo essencialmente seca. Os sedimentos finos, areia e grânulos são, majoritariamente, de origem alóctone, enquanto os mais grossos, seixos, calhaus e matacões são angulosos e, possivelmente, autóctones. Nota-se a presença de grandes quantidades de folhiço nas partes mais baixas. Calhaus esparsos são vistos também ao longo da caverna. Registrou-se a presença de conchas. Quanto aos espeleotemas, estes cobrem grande parte das paredes e encontram-se sujos em decorrência da



entrada de sedimentos. Não foram encontrados vestígios paleontológicos e arqueológicos. Mostra-se ausente em valores histórico-cultural e socioeconômico. O interior da caverna é ausente de impactos. Quanto ao seu entorno, esta se localiza próxima a área industrial da mineração.

**Cavidade Ilcom 08:** alojada na alta vertente em porção de média declividade, a caverna encontra-se próxima ao topo do maciço de calcário. A cavidade possui um padrão planimétrico reticular, encontra-se essencialmente seca, não sendo observadas feições hidrológicas. Os sedimentos finos, areia e grânulos são, possivelmente, alóctones, enquanto os mais grossos (seixo, calhau e matacão) são angulosos e, provavelmente, autóctones. Quanto aos depósitos orgânicos, observou-se a presença de guano úmido, além de folhiço. Quanto aos depósitos químicos, são notados apenas alguns espeleotemas usuais da área e em baixa quantidade, coralóides bojudos podem atingir até 3 cm. Não foram encontrados vestígios paleontológicos e arqueológicos. A caverna não possui atributos com valores histórico-culturais, nem socioeconômicos. Não foi encontrado nenhum impacto no interior da caverna.

**Cavidade Ilcom 09:** a cavidade desenvolve-se em maciço rochoso carstico que sofre inflexão formando anfiteatro bastante fechado. Apresenta padrão planimétrico curvilíneo, com um conduto único, encontra-se essencialmente seca, não sendo observadas feições hidrológicas. Sedimentos de granulometria areia e matacão predominam nesta cavidade. Areia e grânulos são, possivelmente, de origem mista, já os seixos, calhaus e matacões são, provavelmente, autóctones. Folhiço é observado em pequena quantidade apenas na zona de entrada. Quanto aos depósitos químicos, notam-se apenas coraloides pequenos, brancos e bojudos ao longo da linha do contato entre as camadas de rocha. Não foram encontrados vestígios paleontológicos e arqueológicos. A caverna não possui atributos com valores histórico-culturais, nem socioeconômicos. A cavidade e o seu entorno são afetados pela poeira, possivelmente advinda da mina.

**Cavidade Ilcom 10:** a cavidade desenvolve-se em maciço rochoso carstico que sofre inflexão formando anfiteatro bastante fechado. A cavidade possui padrão planimétrico retilíneo, encontra-se essencialmente seca, não sendo observadas feições hidrológicas. Sedimentos de granulometria areia e grânulos brunos são de origem mista, principalmente alóctones, e predominam no centro da cavidade. Seixos, calhaus e matacões são, provavelmente, autóctones, e somente o último, classificado como anguloso, é predominante. Quanto aos orgânicos, nota-se folhiço em pequena quantidade apenas na zona de entrada. Quanto aos depósitos químicos, esta cavidade segue uma tendência comum em diversas cavernas da área, a parede direita apresenta-se recoberta por espeleotemas, principalmente escorrimentos com coraloides bojudos associados (brancos e pequenos). Estes também recobrem os blocos. Notou-se a presença de cortina serrilhada distribuída pontualmente na caverna. Não foram encontrados vestígios paleontológicos e arqueológicos. A caverna não possui atributos com valores histórico-culturais, nem socioeconômicos. Os impactos tanto no interior quanto no entorno da caverna estão associados à poeira possivelmente advinda da mina.

**Cavidade Ilcom 11:** a cavidade desenvolve-se em inflexão do maciço rochoso que forma anfiteatro bastante fechado, em calcário dobrado, com aspecto marmóreo. A cavidade apresenta padrão planimétrico retilíneo. A caverna apresenta-se essencialmente seca, não sendo observadas feições hidrológicas. Os sedimentos previamente existentes na cavidade estão recobertos por espessa camada de argila de possível origem antrópica. Quanto aos depósitos químicos, nota-se conjunto de espeleotemas na entrada da cavidade, trata-se de grandes escorrimentos. Em estreita passagem para a porção distal da caverna, notam-se estalactites cônicas repletas de coraloides no fundo, assim como coluna, todos recobertos por crosta. Não foram encontrados vestígios paleontológicos e arqueológicos. A caverna não possui atributos com valores histórico-culturais, nem socioeconômicos. No interior da cavidade, nota-se que todo o piso é coberto por sedimento argiloso, apresentando gretas de contração. Observaram-se alterações no entorno da caverna devido às atividades minerárias.



**Cavidade Ilcom 12:** a caverna insere-se em topo de maciço de calcário. O conduto principal apresenta-se retilíneo. Apresenta-se essencialmente seca, não sendo observadas feições hidrológicas. O conduto principal apresenta-se retilíneo. Apresenta-se essencialmente seca, não sendo observadas feições hidrológicas. Predominam matacões angulosos de origem autóctone. São notados cone de blocos na entrada e em salão secundário. A argila, de provável origem antrópica, dificulta a observação dos clastos naturais ao longo do conduto inicial. Quanto aos sedimentos orgânicos, nota-se a presença de folhiço. Quanto aos depósitos químicos, fazem-se presentes cortinas serrilhadas. Nota-se a presença de uma capa estalagmítica que forma teto e pequeno protoconduto no contato parede/teto. Não foram encontrados vestígios paleontológicos e arqueológicos. A caverna não possui atributos com valores histórico-culturais, nem socioeconômicos. No interior da cavidade notam-se espeleotemas rachados e presença de argila no piso, de provável origem antrópica.

**Cavidade Ilcom 13:** a caverna está inserida em topo de maciço calcário. A cavidade é composta por câmara única com duas entradas separadas por uma porção de rocha. Apresenta-se essencialmente seca, não sendo observadas feições hidrológicas. Não foram encontrados vestígios paleontológicos e arqueológicos. A caverna não possui atributos com valores histórico-culturais, nem socioeconômicos. No interior da caverna, há grande quantidade de poeira possivelmente advinda das atividades da mineração. O entorno é invadido por estruturas minerárias.

**Cavidade Ilcom 14:** a caverna encontra-se no topo do maciço rochoso carbonático. É bastante irregular, apresentando diversos estreitamentos conectados por piso ascendente e pequenos salões que abrigam espeleotemas variados. Apresenta-se essencialmente seca, não sendo observadas feições hidrológicas. Sedimentos de granulometria areia, grânulo e matacões predominam na cavidade. Areia e grânulos, de coloração bruno, são majoritariamente alóctones. Na porção mais baixa da caverna há sedimentos alóctones, incluindo orgânicos representados pelo folhiço. Quanto aos depósitos químicos, notam-se muitos escorrimentos em toda a caverna. Os coraloides são encontrados sobre piso, blocos, teto e parede. São vistas também estalactites de diversos tamanhos e espessuras, uma coluna pequena, além de travertinos pouco desenvolvidos. Não foram encontrados vestígios paleontológicos e arqueológicos. A caverna não possui atributos com valores histórico-culturais, nem socioeconômicos. No interior da cavidade, há poeira, possivelmente, advinda da mineração. O entorno aloja estruturas da mineração.

**Cavidade Ilcom 15:** a caverna insere-se em topo do maciço rochoso carbonático. A cavidade apresenta entrada com piso descendente e cone de blocos. Trata-se de um conduto retilíneo que, possivelmente, acompanha fratura e apresenta parede esquerda repleta de espeleotemas. Apresenta-se essencialmente seca, não sendo observadas feições hidrológicas. Os sedimentos de granulometria grânulo e matacão são predominantes na cavidade. Os de granulometria fina, além de areia e grânulos, são de origem provavelmente alóctone, ao contrário dos seixos, calhaus e matacões que são majoritariamente autóctones. Nota-se também a presença de blocos abatidos na entrada e em salão jusante. Quanto aos orgânicos, foram registrados folhiços e bioclastos. Quanto aos depósitos químicos, observam-se pisos estalagmíticos com represa de travertinos onde estão localizadas pérolas (de tamanho seixo, subarredondada a arredondada ou tamanho grânulo pouco irregular) no conduto retilíneo montante, onde a parede esquerda é repleta de depósitos químicos de água circulante. Na porção jusante, nota-se conjunto de grandes espeleotemas, de tamanho métrico, com estalactites recobertas por coraloides. Nota-se também a presença de cortinas serrilhadas, escorrimentos e estalagmites sobre o calcário abatido e sobre sedimentos. Não foram encontrados vestígios paleontológicos e arqueológicos. A caverna não possui atributos com valores histórico-culturais, nem socioeconômicos. O interior da cavidade apresenta pichação e muita poeira. O piso encontra-se recoberto por argila de possível origem antrópica. O perímetro de proteção de 250m no entorno da cavidade foi invadido pela cava de empreendimento minerário.



**Cavidade Ilcom 16:** a cavidade insere-se em encosta inclinada de serra que apresenta degraus ao longo da vertente. O maciço carbonático encontra-se parcialmente encoberto por solo. A cavidade apresenta padrão planimétrico retilíneo, exibido em conduto único. Apresenta-se essencialmente seca, não sendo observadas feições hidrológicas. Os sedimentos finos, areia e grânulos são possivelmente alóctones e predominantes na caverna. Seixos, calhaus e matacões são majoritariamente autóctones. Quanto aos sedimentos orgânicos, registrou-se apenas a presença de folhiço. Quanto aos depósitos químicos, os espeleotemas são variados nessa cavidade, contudo se apresentam em baixa quantidade. Notam-se escorrimentos, estalactites, estalagmites, cortinas, travertinos, colunas e os coraloides, que se encontram quebrados e pichados. Não foram encontrados vestígios paleontológicos e arqueológicos. A caverna não possui atributos com valores histórico-culturais, nem socioeconômicos. A cavidade apresenta pichações e espeleotemas quebrados, além de lixo. O seu entorno se encontra alterado devido a proximidade de atividades minerárias.

**Cavidade Ilcom 17:** a caverna insere-se em encosta inclinada de maciço carbonático. A cavidade apresenta padrão planimétrico retilíneo, essencialmente seca, não sendo observadas feições hidrológicas. Os sedimentos de granulometria fina, areia e grânulos são, provavelmente, de origem alóctone, sendo as classes granulométricas predominantes. Seixos, calhaus e matacões são possivelmente autóctones. Quanto aos depósitos orgânicos, foi registrada apenas a presença de folhiço na entrada. Quanto aos depósitos químicos, nota-se menor quantidade de espeleotemas, fazendo-se presentes alguns poucos escorrimento na parede externa e fechando o teto da caverna. Não foram encontrados vestígios paleontológicos e arqueológicos. A caverna não possui atributos com valores histórico-culturais, nem socioeconômicos. A cavidade está pichada. Um muro de pedra denota ação antrópica. A proximidade com a mina provoca alterações no seu entorno.

**Cavidade Ilcom 18:** a cavidade está inserida próxima ao topo de encosta inclinada de maciço carbonático. A caverna apresenta contornos irregulares com teto irregular, liso e inclinado segundo o mergulho para sudeste, com fratura ao centro da cavidade preenchida por espeleotemas. Apresenta-se essencialmente seca, não sendo observadas feições hidrológicas. As classes granulométricas predominantes nessa cavidade são areia, grânulo e calhaus, e se fazem presentes em toda a caverna. Os sedimentos finos, areia e grânulos são, provavelmente, de origem alóctone. Os demais, seixo, calhaus e matacão são majoritariamente autóctones. Calhaus e folhiço são encontrados próximos ao “sumidouro”. São vistas conchas que, junto ao folhiço, formam o depósito orgânico. Quanto aos depósitos químicos, além dos espeleotemas usualmente encontrados nas cavernas da área, chama a atenção uma coluna de mais de 2 m tanto de altura quanto de perímetro, associada a escorrimentos, estalactites e estalagmites na fratura que perpassa todo o teto no centro da caverna. Alguns coraloides também se fazem presentes na cavidade. Calhaus e folhiço são encontrados próximos ao “sumidouro”. São vistas conchas que, junto ao folhiço, formam o depósito orgânico. Quanto aos depósitos químicos, além dos espeleotemas usualmente encontrados nas cavernas da área, chama a atenção uma coluna de mais de 2 m tanto de altura quanto de perímetro, associada a escorrimentos, estalactites e estalagmites na fratura que perpassa todo o teto no centro da caverna. Alguns coraloides também se fazem presentes na cavidade. A proximidade com mina provoca alterações no entorno. Nota-se também a presença de um muro de pedras. Quanto ao interior da cavidade, esta parece estar bem preservada.

**Cavidade Ilcom 19/20:** insere-se na encosta inclinada de maciço rochoso carbonático. A cavidade apresenta duas entradas elevadas em relação ao piso, sendo uma delas em claraboia de aproximadamente 13m de altura. Notam-se diversos patamares e um paleopiso coberto por capa estalagmítica com travertinos. O piso é irregular, com diversos blocos abatidos formando degraus, enquanto o teto é parcialmente formado por sedimentos clásticos ou por espeleotemas. A cavidade apresenta-se essencialmente seca, embora nota-se que uma pequena quantidade de água escoava pelas paredes abaixo da grande claraboia, devido a evento pluviométrico. As classes granulométricas predominantes na caverna são areia, grânulo e matacão. Os sedimentos finos, areia e grânulos são, predominantemente, de origem alóctone. Seixos, calhaus e matacões são autóctones. Quanto aos sedimentos orgânicos, nota-se a presença de folhiço em grande quantidade,



devido a grande claraboia. Algumas conchas também foram registradas. Quanto aos depósitos químicos, notam-se escorrimentos, estalactites, cortinas, coraloides e travertinos. Não foram encontrados vestígios paleontológicos e arqueológicos. A caverna não possui atributos com valores histórico-culturais, nem socioeconômicos. Os impactos são vistos mais no entorno da caverna, que se encontra bastante alterado devido a sua proximidade com a mina.

**Cavidade Ilcom 21:** a cavidade está inserida em borda de maciço residual, em escarpa contínua e irregular bem próxima à cava. Apresenta-se em calcário com aspecto marmóreo se apresenta bastante dobrado. A rasa cavidade apresenta padrão planimétrico retilíneo, com entrada em pequeno cânion com acesso para conduto retilíneo único. Apresenta-se essencialmente seca, não sendo observadas feições hidrológicas. As classes granulométricas que predominam na cavidade são areia, grânulo e calhaus. Os sedimentos finos, areia e grânulos são, provavelmente, de origem alóctone, e de coloração Bruno e ocorrem recobrendo todo piso da cavidade. Seixos, calhaus e matacões são angulosos e majoritariamente autóctones, tendo os calhaus espalhados por toda a cavidade e pequenos blocos dispostos na entrada. Quanto aos sedimentos orgânicos, nota-se uma pequena quantidade de folhiço. Quanto aos depósitos químicos, a cavidade apresenta fraturas preenchidas por escorrimento. Não foram encontrados vestígios paleontológicos e arqueológicos. A caverna não possui atributos com valores histórico-culturais, nem socioeconômicos. A caverna apresenta rachaduras nos espeleotemas e placas de depósitos químicos desprendidas das paredes e teto. Há pichação no entorno imediato. Cavidade insere-se em maciço parcialmente desmontado pelas atividades minerárias.

Diante da aparência degradada desta cavidade verificada no momento da vistoria, e por estar localizada muito próxima da área de lavra da Ilcom Mineração, foi solicitado ao empreendedor através do OFÍCIO N° 1416/2013 DAT/SUPRAM CENTRAL/SEMAD/SISEMA, estudo específico da mesma, o qual foi elaborado e protocolado sob n° R0446019/2013.

A consultoria responsável pelos estudos espeleológicos, em 08 de outubro de 2013 realizou uma visita técnica na área desta cavidade, com o propósito de avaliar os impactos ocorridos no interior da caverna advindos das atividades minerárias no entorno. Após visita foi elaborado um Relatório Técnico, com dados específicos da caverna, o que será relatado a seguir.

Conforme dados constantes neste estudo de avaliação de impacto ambiental, a cavidade Ilcom 21, possui 13,7 metros de projeção horizontal, 4,5 metros de desnível, 28,1 metros quadrados de área e 70,7 metros cúbicos de volume aproximado. A mesma localiza-se à 10 metros da frente de lavra que se encontra atualmente desativada.

No momento da visita técnica, segunda consta no relatório, foi possível constatar que há impactos negativos, ou seja, impactos que geram alteração adversa, havendo perda na qualidade ambiental da caverna. As alterações identificadas são: rolamento de matacões que entopem parcialmente a entrada da cavidade; trincas e quebra de espeleotemas.

A maioria das cavernas do Projeto Ilcom apresenta entrada em declive e feições deposicionais em seu setor inicial, sendo esta configuração bastante comum na área. Entretanto, na porção proximal da Ilcom 21, nota-se que parte dos blocos recobre sedimentos orgânicos (troncos e galhos), indicando que pelo menos parte do cone de sedimentos é, de fato, mais recente, podendo então estar associada às atividades minerárias no entorno. Há indícios que houve, portanto, intensificação dos processos naturais de movimentos de massa na entrada da cavidade, o que promoveu, particularmente, alterações na morfologia e nos depósitos clásticos da caverna. Porém, não é possível aferir a intensidade dos processos, pois não há registros das condições físicas da caverna anteriores ao início das atividades minerárias.



A figura a seguir mostra a entrada da caverna sinalizada pela seta amarela e desmorte parcial do maciço que aloja a caverna.



Figura 8: Entrada da cavidade Ilcom 21.

Fonte: Estudo Geoespeleológico do Projeto de Ampliação Ilcom, 2013.

Entre os meses de novembro de 2011 e novembro de 2012, a caverna ILCOM-21 foi alvo de monitoramento sísmico. Foram 25 eventos de detonação medidos durante este período. As variáveis obtiveram valores com significativa diferença: a carga máxima por espera variou entre 17 kg e 77 kg; a distância entre o ponto de detonação e a caverna foi mínima aos 100 metros e máxima aos 180 metros; a vibração resultante ficou estabelecida entre 0,18 mm/s e 21,96 mm/s e, a pressão acústica resultante mínima foi de 92,13 dBL, enquanto a máxima atingiu 135,77 dBL. Os valores máximos de VPP (velocidade de pico da partícula) e PPA (pico de pressão acústica) estabelecidos pela norma regulamentadora são de 15 mm/s e de 134. dBL, respectivamente. Nota-se, assim, que estes valores foram ultrapassados em algumas medições.

Partindo do pressuposto que todas as alterações observadas são fruto da atividade minerária e, com o objetivo de avaliar os impactos, sete atributos foram considerados: incidência, abrangência, duração, manifestação, reversibilidade, propriedade e magnitude.

Conforme apresentado nos estudos notou-se que os impactos relacionados acima, tem efeito negativo, pois gera uma alteração adversa, havendo perda na qualidade ambiental. A incidência é direta, uma vez que a alteração é originada de alguma atividade do empreendimento. A abrangência é restrita, visto que a alteração fica circunscrita à área de intervenção do empreendimento. A duração é permanente, pois o impacto tem caráter permanente mesmo depois de cessada a atividade que a desencadeou. A manifestação é imediata, uma vez que o início da alteração se dá durante a execução da atividade. Quanto à reversibilidade, esta pode ser tratada sobre duas perspectivas: em relação à morfologia, o impacto é irreversível, no entanto, este é reversível sob o ponto de vista ambiental, uma vez que a qualidade ambiental pode ser reestabelecida com a restauração e estabilidade topográfica e reintrodução de cobertura vegetal. Quanto à propriedade, esta pode



ser classificada como cumulativa, uma vez que a perda de cobertura vegetal e as modificações da topografia podem alterar a entrada de recursos tróficos na caverna.

Diante da situação exposta, a equipe da SUPRAM CM considera que a cavidade natural subterrânea foi alvo de vários impactos decorrentes da atividade minerária, sobretudo pela proximidade com a cava, porém, não se pode considerar como impacto irreversível total desta cavidade, uma vez que a estrutura ainda guarda grande parte das características de sua gênese, apresentando ainda sedimentos orgânicos e clásticos e, as áreas impactadas no entorno já estão sofrendo regeneração, como o crescimento de vegetação.

A equipe técnica entende que a melhor forma de avaliar a compensação espeleológica desta cavidade será discutida após a conclusão da análise de relevância da mesma, que será concluída no primeiro semestre de 2014. A ausência de relevância da estrutura impossibilita a discussão da compensação espeleológica que deverá ser efetuada pelo empreendedor. Ressalta-se que tão logo seja apresentada a relevância desta cavidade, será avaliada a melhor forma de exigir a compensação espeleológica em função dos impactos ocorridos.

**Cavidade Ilcom 22:** a cavidade insere-se em encosta inclinada de maciço residual, em afloramento rochoso de calcário isolado no topo da encosta com média declividade. A cavidade é rasa com entrada e salão únicos. Apresenta-se essencialmente seca, não sendo observadas feições hidrológicas. As classes granulométricas predominantes na cavidade são areia, grânulo e calhaus. Os sedimentos finos, areia e grânulo são de provável origem alóctone e recobrem grande parte do piso da cavidade. Seixos, calhaus e matações são autóctones e angulosos, nota-se um pequeno cone de calhaus formado na entrada da cavidade. Quanto aos depósitos químicos, nota-se grande variedade de espeleotemas, contudo, não se apresentam bastante desenvolvidos. Foram vistas estalagmites e estalactites pequenas, assim como cortinas, coraloides e travertinos. Alguns espeleotemas estão quebrados e corroídos. Não foram encontrados vestígios paleontológicos e arqueológicos. A caverna não possui atributos com valores histórico-culturais, nem socioeconômicos. Não foram encontrados vestígios paleontológicos e arqueológicos. A caverna não possui atributos com valores histórico-culturais, nem socioeconômicos. No interior da caverna, foram encontradas pichações, poeira, gesso e espeleotemas danificados. A cavidade está localizada em maciço parcialmente desmontado pelas atividades minerárias (cava).

**Cavidade Ilcom 23:** a cavidade insere-se em maciço residual, localizada em área bastante antropizada, em calcário de aspecto marmóreo. A cavidade é rasa, de salão único. Apresenta-se essencialmente seca, não sendo observadas feições hidrológicas. As classes granulométricas predominantes na cavidade são grânulo e matação. Os sedimentos finos, areia e grânulos são de provável origem alóctone, com os grânulos subangulosos a subarredondados. Seixos, calhaus e matações são possivelmente autóctones e angulosos. Na porção distal, onde o piso é plano, há ocorrência de sedimentos alóctones tamanho grânulo e, em menor quantidade, seixos. Quanto aos sedimentos orgânicos, alguns pequenos galhos secos e folhas foram observados, assim como uma ossada recente. Quanto aos depósitos químicos, foram observados espeleotemas pouco desenvolvidos e parcialmente corroídos, como estalactites. Não foram encontrados vestígios paleontológicos e arqueológicos. A caverna não possui atributos com valores histórico-culturais, nem socioeconômicos. No interior da caverna, foram notadas pichação e presença de cabo de aço. Por estar próximo a mina, montante apresenta alteração topográfica e supressão de vegetação no seu entorno.

**Cavidade Ilcom 24:** a cavidade insere-se em encosta inclinada de maciço residual (calcário). Apresenta entrada única em claraboia, piso descendente, em área com abatimento de calhaus angulosos. Apresenta-se essencialmente seca, não sendo observadas feições hidrológicas. A cavidade apresenta cone de calhaus na entrada em declive, estes calhaus são autóctones e angulosos. Grânulos e areia são, possivelmente, de origem



alóctone e constituem as classes granulométricas predominantes. Quanto aos sedimentos orgânicos, nota-se a presença de folhiço, raízes e troncos, além de conchas. Quanto aos depósitos químicos, o teto é repleto de espeleotemas. Cortinas serrilhadas e estalactites são mais comuns. Coraloides recobrem grande parte desses espeleotemas, escorrimentos, estalactites, estalagmites e travertinos. Não foram encontrados vestígios paleontológicos e arqueológicos. A caverna não possui atributos com valores histórico-culturais, nem socioeconômicos. Localiza-se próxima à área de mineração, tendo seu entorno de proteção alterado por atividades antrópicas.

**Cavidade Ilcom 25:** a caverna posiciona-se na base de escarpamento de calcário, em maciço residual. Trata-se de um conduto único, apresentando alguns apêndices laterais que não se desenvolvem muito. A caverna foi visitada em um dia chuvoso no início da transição da estação seca pra chuvosa que dão origem a gotejamentos na linha d'água. A cavidade é bastante rasa, e devido ao evento pluviométrico, há algumas manchas no teto indicando maior umidade em alguns pontos da porção proximal da caverna. Possivelmente ocorre percolação da água provinda do evento pluviométrico. O piso é constituído por sedimentos químicos (crostas). Com relação aos sedimentos orgânicos, há muitas fezes de mamíferos e muitas carapaças de insetos. Quanto aos depósitos químicos, predominam espeleotemas corriqueiros tipo escorrimentos nas paredes laterais, assim como cortinas. Não foram encontrados vestígios paleontológicos e arqueológicos. A caverna não possui atributos com valores histórico-culturais, nem socioeconômicos. A cavidade e o entorno imediato encontram-se bem conservados, mas o perímetro de 250 m já foi invadido pelas estruturas minerárias.

**Cavidade Ilcom 26:** a entrada encontra-se em inflexão da encosta, alojada em calcário maciço de cor cinza claro e textura micrítica. A cavidade não apresenta um padrão planimétrico definido. Apresenta-se essencialmente seca, não sendo observadas feições hidrológicas. Na cavidade há predomínio de argila amarela, cuja origem parece estar relacionada ao desmonte de antigos preenchimentos. Quanto aos sedimentos orgânicos, são presentes folhiço, fezes, guano e bioclastos. Quanto aos depósitos químicos, os espeleotemas triviais comuns ao carbonato fazem-se presentes, como escorrimentos, estalactites, estalagmites, cortinas, coraloides, travertinos e colunas. Não foram encontrados vestígios paleontológicos e arqueológicos. A caverna não possui atributos com valores histórico-culturais, nem socioeconômicos. A cavidade apresenta rachaduras em algumas paredes, nota-se a presença de lixo. A frente de lavra antiga e abandonada encontra-se próxima à caverna.

**Cavidade Ilcom 27:** a cavidade está inserida em porção média de maciço residual (calcário cristalino) parcialmente recoberto por solo. A cavidade apresenta um conduto único retilíneo, desenvolvido em fenda. A cavidade encontra-se essencialmente seca, embora a configuração da sua entrada (em declive) e a presença de claraboias permitam a entrada de água, principalmente de origem pluvial. Predominam argila e silte, principalmente no terço final da caverna. Na parte proximal existem calhaus, blocos angulosos de calcário, autóctones. Os depósitos orgânicos também são bastante expressivos. Há um depósito clástico, que forma parte do teto da porção médio-distal da caverna, sendo coberto por depósitos químicos. Quanto aos sedimentos orgânicos, nota-se grande quantidade de folhiços, na forma de raízes, troncos, folhas e guano. Nota-se também a presença de conchas. Quanto aos sedimentos químicos, notam-se espeleotemas corriqueiros, destacando-se os escorrimentos nas paredes e teto da caverna. Notam-se cortinas, sendo algumas delas serrilhadas. Foi observada uma cascata com microtravertinos e pequenas estalactites que apresentam pontas corroídas ou quebradas. Não foram encontrados vestígios paleontológicos e arqueológicos. A caverna não possui atributos com valores histórico-culturais, nem socioeconômicos. As estruturas minerárias avançam os 250 m do entorno da caverna. O entorno imediato encontra-se em bom estado, onde não se observa nenhum impacto visual paisagístico da atividade minerária.



## **DISCUSSÃO: AREA DE INFLUÊNCIA DE CAVIDADES E PERÍMETRO DE PROTEÇÃO**

A discussão no âmbito do licenciamento ambiental em relação a definição de área de influência em cavidades naturais subterrâneas aumentou consideravelmente após a homologação do decreto federal nº 6640/2008, mesmo estando vinculado a Resolução Conama 347/2004.

Em abril de 2013 ocorreu a 1ª Oficina sobre Área de Influência em Cavidades Naturais Subterrâneas organizada pelo Centro Nacional de Pesquisas em Cavernas (CECAV). A ausência de termo de referência para subsidiar os estudos técnicos e a dificuldade da sua definição no âmbito do licenciamento ambiental foram os principais motivos da ocorrência da oficina.

A definição da área de influência das cavidades subterrâneas sobre os carbonatos possuem dificuldades de delimitação em função, principalmente, da contribuição hídrica subterrânea. Em muitos casos, a definição da área de contribuição hídrica extrapola os interflúvios que delimitam a microbacia em função da drenagem subterrânea. Tal fato é constatado, principalmente quando ocorrem cavidades com presença de dinâmica hídrica, como lagoa, rio perene e gotejamento contínuo. Nestes casos, observa-se a presença de uma área de influência muito ampla, podendo chegar a 10 km<sup>2</sup>.

Diante de tal dificuldade, entende-se que para empreendimentos inseridos sobre os carbonatos é possível estabelecer no âmbito do licenciamento duas áreas distintas: área de influência e o perímetro de proteção.

A área de influência de cavidades equivale a um espaço geográfico amplo, envolvendo toda a área de contribuição do sistema cavernícola. Para sua definição poderiam ser utilizados, por exemplo, estudos hidrogeológicos nos casos em que for identificada dinâmica hídrica subterrânea considerável.

Já o perímetro de proteção de cavidades, trata-se de um espaço mais reduzido, onde não seria permitido nenhum tipo de atividade potencialmente impactante, tais como as atividades minerárias objeto deste licenciamento. Esta área pode ser definida por vários aspectos, em especial pelo limite hidrológico e análise de dados sísmográficos da área, quando se tratar de minerações utilizadoras de detonações por explosivos.

Cabe ressaltar que, a principal diferença entre área de influência de cavidades e perímetro de proteção, é que na área de influência, conforme destacado no Relatório da Oficina sobre Área de Influência de Cavidades Naturais Subterrâneas, é permitido a ocorrência de atividades potencialmente impactante sobre as cavidades, vinculado a medidas de controle ambiental que possam mitigar tais intervenções. Já no perímetro de proteção, a área deve ser totalmente preservada, não sendo permitida nenhuma atividade e em consequência nenhum impacto ambiental.

A citação a seguir foi retirada do relatório supracitado, e corrobora o procedimento mencionado anteriormente, sendo considerado um dos principais resultados da oficina de discussão de área de influência:

“A área de influência não deve ser entendida como um espaço territorial onde os impactos não são permitidos. Os estudos para o licenciamento e a avaliação de impactos ambientais é que deverão analisar a relação entre os impactos do empreendimento e o Patrimônio Espeleológico e, sendo necessário, propor alternativas ou medidas de mitigação”. (Relatório da Oficina sobre Área de Influência de Cavidades Naturais Subterrâneas, disponível em <http://www.icmbio.gov.br/cecav>)



O empreendimento apresentou, conforme protocolo nº R0446019/2013, Proposta de Definição de Perímetro de Proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes na ADA, bem como perímetro de 250m.

No entanto, afim implementar o preconizado na oficina mencionada, foi solicitado ao empreendedor, através de ofício OFÍCIO Nº 1729/2013 DAT/SUPRAM CENTRAL/SEMAD/SISEMA, a definição da área de influencia das cavidades do Projeto Ilcom, sendo apresentada pelo empreendedor por meio do relatório protocolo nº R460180/2013.

Diante disso, nos próximos tópicos serão abordadas as duas áreas mencionadas: Perímetro de Proteção das Cavidades com devido embasamento técnico; Área de Influência das Cavidades conforme exigência da Resolução Conama 347/2004.

## **PERIMETRO DE PROTEÇÃO DAS CAVIDADES**

Dentre as cavernas estudadas no Projeto Ilcom, a ILCOM-08 é a única que dista mais de 250 m da área de exploração mineral e não terá seu perímetro de proteção alterado. Todas as outras 25 cavidades foram objeto de pedido de delimitação de perímetro de proteção.

As cavidades foram divididas em dois agrupamentos que obedecem a critérios de proximidade física entre elas, cuja inserção se dá em uma mesma unidade da paisagem.

A seguir, será descrito estes dois grupos, bem como os parâmetros utilizados para definição do perímetro protetivo das cavidades naturais subterrâneas.

### **Grupo 1 – Cavernas da porção leste da área minerária**

#### **Limite Hidrológico**

A porção leste da cava é marcada pela presença de feições cársticas residuais parcialmente recobertas por cobertura pedológica.

O grupo 1 engloba 14 cavernas e se localiza a leste das estruturas minerárias, em bacia hidrográfica superficial cujo interflúvio desconecta as feições cársticas das atividades antrópicas, ou seja, superficialmente, a água e os sedimentos carregados da área da mina vertem para lado oposto a estas cavidades.

Uma vez que as cavidades são essencialmente secas, acredita-se que a dinâmica evolutiva das cavernas - hidrológica e sedimentológica - esteja associada aos processos superficiais de vertente, sendo então delimitada a bacia hidrográfica superficial como o limite hidrológico que assegura a evolução da feição espeleológica.

Estas cavidades estão abrigadas em bacia hidrográfica de canal de ordem 1, que verte para o Córrego do Paredão, que por sua vez drena para o córrego do Marinheiro, sub-bacia do Ribeirão Jequitibá.

#### **Bioespeleologia**

De acordo com os estudos apresentados, a delimitação da área de proteção de cavidades naturais subterrâneas com base em atributos bioespeleológicos é restringida atualmente à ausência de conhecimento sobre a mobilidade de organismos adaptados ao meio hipógeo. Entretanto, atualmente já é possível



reconhecer, de forma geral, a importância da conservação do meio epígeo circundante para a manutenção da estrutura da comunidade cavernícola através da dinâmica trófica e das características abióticas da cavidade, tais como temperatura e umidade.

A delimitação da área de proteção das cavidades quanto aos aspectos bioespeleológicos depende de estudos extremamente detalhados. Portanto, para a delimitação de perímetro de proteção das cavernas presentes na propriedade da Ilcom, esses aspectos não puderam ser incluídos de maneira concisa.

Diante disso, o responsável técnico pelos estudos apresentados pelo empreendedor afirma que a garantia da conservação da fauna cavernícola poderá ser assegurada através da implantação do programas de monitoramento bioespeleológico, apresentado pelo mesmo.

### **Vibração**

A determinação de uma área de proteção a partir de parâmetros de vibração depende de atividades de monitoramento sísmico. Entre os meses de novembro de 2011 e novembro de 2012, a cavidade ILCOM-21, caverna mais próxima à cava inserida no grupo 1, foi alvo deste monitoramento. Foram 25 eventos de detonação medidos durante este período.

Os valores máximos de VPP (velocidade de pico da partícula) e PPA (pico de pressão acústica) estabelecidos pela norma regulamentadora (ABNT NBR 9653:2005) são de 15 mm/s e de 134 dBL, respectivamente.

As variáveis obtiveram valores com significativa diferença:

- a carga máxima por espera variou entre 17 kg e 77 kg;
- a distância entre o ponto de detonação e a caverna foi mínima aos 100 metros e máxima aos 180 metros;
- a vibração resultante ficou estabelecida entre 0,18 mm/s e 21,96 mm/s;
- a pressão acústica resultante mínima foi de 92,13 dBL, enquanto a máxima atingiu 135,77 dBL.

Analisando os relatórios obtidos, pôde-se perceber que em parte dos monitoramentos, estes valores extrapolaram. Diante disso, a equipe técnica da SUPRAM CM considerou a necessidade de ajuste neste aspecto, tendo em vista que, ainda que o responsável pelo monitoramento sismográfico afirme que não houve alterações na integridade física desta caverna, o órgão ambiental pautando-se no princípio da precaução, se apoia na legislação vigente, que, mesmo não sendo específica para cavidades naturais subterrâneas, é aquela que mais se adequa à realidade destes empreendimentos.

Desta forma, o parâmetro sismografia será melhor discutido no tópico conclusivo de delimitação de perímetro de proteção por parte da SUPRAM CM.

### **Contexto natural**

A porção leste da cava é marcada pela presença de feições cársticas residuais parcialmente recobertas por cobertura pedológica. Nota-se a presença de paredões calcários, corredores cársticos, maciços encobertos e feições em fendas. Em contexto natural, os dois subgrupos de cavernas identificados estão inseridos em anfiteatro único, sendo proposto um limite de proteção coincidente que protege toda a feição geomorfológica.

Levando-se em conta que há alterações antrópicas na área do anfiteatro, traçou-se o perímetro de proteção das cavidades utilizando como parâmetro algumas estruturas antrópicas. Assim, utilizou-se uma estrada existente na área para delimitar a porção leste do perímetro de proteção, a jusante das cavernas e sem prejuízo a sua integridade física e dinâmica evolutiva. Esta estrada, em certos trechos, acompanha grosso modo o fundo do vale. Entretanto, a oeste das cavernas, na porção montante, optou-se por incluir área anteriormente minerada e, portanto, bastante antropizada, com supressão da vegetação e alteração da topografia. A inclusão desta área no perímetro de proteção das cavernas visa proteger, mesmo que parcialmente, o topo do anfiteatro. Desta forma, somou-se ao limite hidrológico superficial uma área que salvaguarda o topo da feição geomorfológica que abriga as cavernas.

A partir da análise integrada dos parâmetros acima descritos, foi proposto o perímetro de proteção das cavidades existentes na porção leste da mina, conforme demonstrado na figura a seguir:

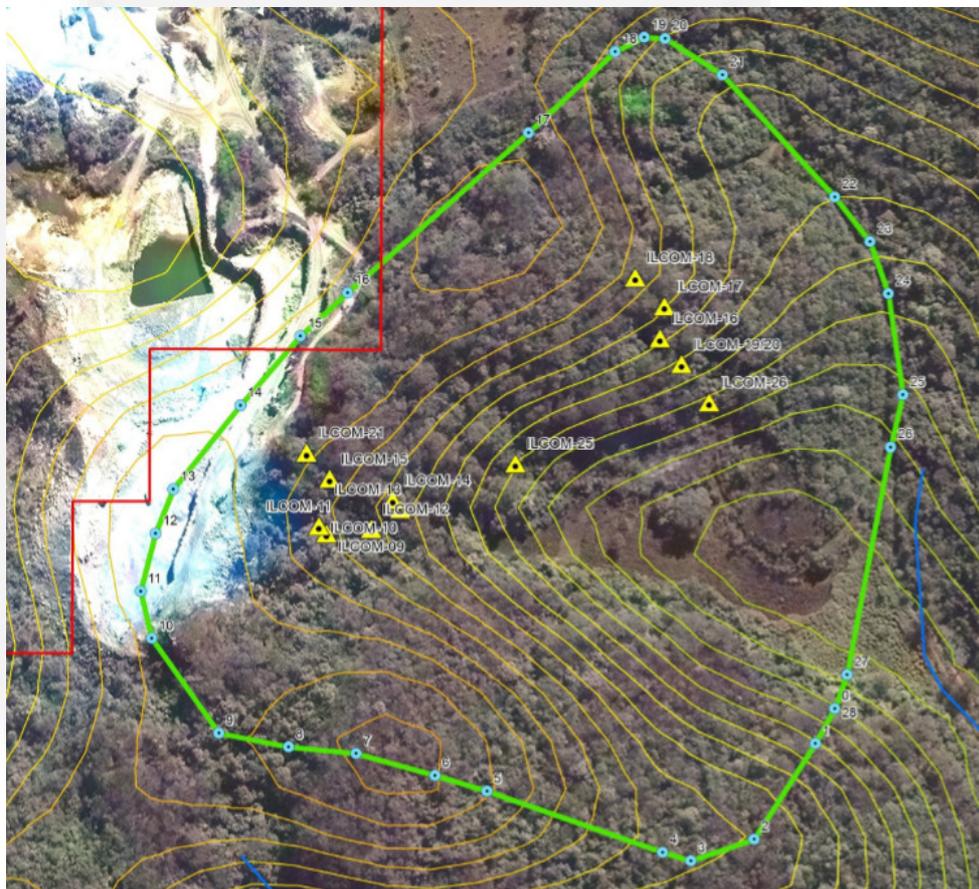


Figura 9: Cavernas da porção leste da área minerária, respectivo perímetro de proteção (poligonal verde) e DNPM (poligonal vermelha).

Fonte: Estudo Geoespeleológico do Projeto de Ampliação Ilcom, 2013.

## Grupo 2 – Cavernas da porção oeste da área minerária

### Limite hidrológico

A porção oeste da área minerária abarca 11 cavernas, existindo uma outra (ILCOM-08) que dista mais de 250 m da área de estruturas industriais e não terá o perímetro de proteção analisado, não fazendo parte deste grupo. Esta caverna localiza-se em unidade geomorfológica cuja bacia hidrográfica superficial desconecta-a da



área industrial e, as atividades antrópicas não interferem na caverna, em seu entorno de proteção e em sua dinâmica evolutiva.

Uma vez que as cavidades são essencialmente secas, acredita-se que a dinâmica evolutiva das cavernas - hidrológica e sedimentológica – esteja associada aos processos superficiais de vertente, sendo então delimitada a bacia hidrográfica superficial como o limite hidrológico que assegura a evolução da feição espeleológica. Drenando para canal de ordem 1, a área das cavidades faz parte da bacia do córrego Pinhões cuja foz se dá no Ribeirão Matadouro, o mesmo curso d'água que recebe as águas providas no córrego Bananal, sub-bacia que drena a maior parte da área industrial do Projeto Ilcom. A conectividade entre estas bacias dá-se a jusante das cavernas, não trazendo interferências para as cavidades.

### **Bioespeleologia**

Esse aspecto foi considerado conforme a explanação realizada no item de bioespeleologia, para a definição do perímetro de proteção das cavernas do Grupo 1.

### **Vibração**

A determinação de uma área de proteção a partir de parâmetros de vibração depende de atividades de monitoramento sísmico. Entre os meses de novembro de 2011 e novembro de 2012, a caverna ILCOM-22, inserida no grupo 2 foi alvo desta atividade. Foram 25 eventos de detonação medidos durante este período.

Os valores máximos de VPP (velocidade de pico da partícula) e PPA (pico de pressão acústica) estabelecidos pela norma regulamentadora (ABNT NBR 9653:2005) são de 15 mm/s e de 134 dBL, respectivamente.

As variáveis obtiveram valores com significativa diferença:

- a carga máxima por espera variou entre 17 kg e 77 kg;
- a distância entre o ponto de detonação e a caverna foi mínima aos 81 metros e máxima aos 181 metros;
- a vibração resultante ficou estabelecida entre 1,59 mm/s e 38,01 mm/s
- a pressão acústica resultante mínima foi de 92 dBL, enquanto a máxima atingiu 137 dBL.

Analisando os relatórios obtidos, pôde-se perceber que em parte dos monitoramentos, estes valores extrapolaram. Diante disso, a equipe técnica da SUPRAM CM considerou a necessidade de ajuste neste aspecto, tendo em vista que, ainda que o responsável pelo monitoramento sismográfico afirme que não houve alterações na integridade física desta caverna, o órgão ambiental pautando-se no princípio da precaução, se apoia na legislação vigente, que, mesmo não sendo específica para cavidades naturais subterrâneas, é aquela que mais se adequa à realidade destes empreendimentos.

Desta forma, o parâmetro sismografia será melhor discutido no tópico conclusivo de delimitação de perímetro de proteção por parte da SUPRAM CM.

### **Contexto natural**

O grupo 2 está inserido em morrote que abriga feições cársticas residuais parcialmente encobertas por solo e vegetação de mata seca, tais como paredões rochosos, maciços parcialmente recobertos feições abrigadas assim configuradas devido ao mergulho do acamamento da rocha. O morrote apresenta certa continuidade com a feição geomorfológica que abriga a área de exploração mineral da Ilcom, entretanto, há interflúvio que



separa os processos hidrológicos e sedimentológicos superficiais destas duas áreas de usos distintos, sendo o divisor de águas um balizador no traçado do limite de proteção das cavidades. Porém, há pequena porção da área industrial do Projeto Ilcom que avança sobre a bacia hidrográfica, com alteração da topografia e instalação de escritórios, além de outras alterações da área, como a abertura de estrada, silvicultura de eucaliptos e construção de residências. Neste caso, as alterações antrópicas limitam a área de proteção das cavidades, uma vez que não consideramos adequado incluir estas alterações da paisagem dentro do perímetro de proteção espeleológica.

A partir da análise integrada dos parâmetros acima descritos, foi proposto o perímetro de proteção das cavidades existentes na porção leste da mina, conforme demonstrado na figura a seguir:



Figura 10: Cavernas da porção oeste da área mineraria, respectivo perímetro de proteção (poligonal verde) e DNPM (poligonal vermelha).

Fonte: Estudo Geoespeleológico do Projeto de Ampliação Ilcom, 2013.

## ÁREA DE INFLUÊNCIA DAS CAVIDADES

Foi solicitado pela SUPRAM CM através do OFÍCIO Nº 1729/2013 DAT/SUPRAM CENTRAL/SEMAD/SISEMA, a definição da área de influencia das cavidades do Projeto Ilcom, ressaltando que “trata-se de área distinta e superior ao perímetro de proteção já proposto, uma vez que deverá englobar toda a área de contribuição do sistema cavernícola”.



Desta forma, foi protocolado pelo empreendedor (Protocolo nº R0460180/2013) o Estudo de Definição de Área de Influência, onde segundo responsável técnico, as cavernas existentes na área estão, atualmente, desconectadas do aquífero, despontando na paisagem como feições isoladas, que não compreendem um sistema cavernícola do ponto de vista físico. Trata-se de um maciço fraturado cujas estruturas geológicas permitiram a espeleogênese de feições de pequena projeção horizontal.

As 26 cavernas inseridas na área do empreendimento mineral da Ilcom situam-se em área altimetricamente rebaixada considerando-se a escala regional, conforme demonstra a figura a seguir:

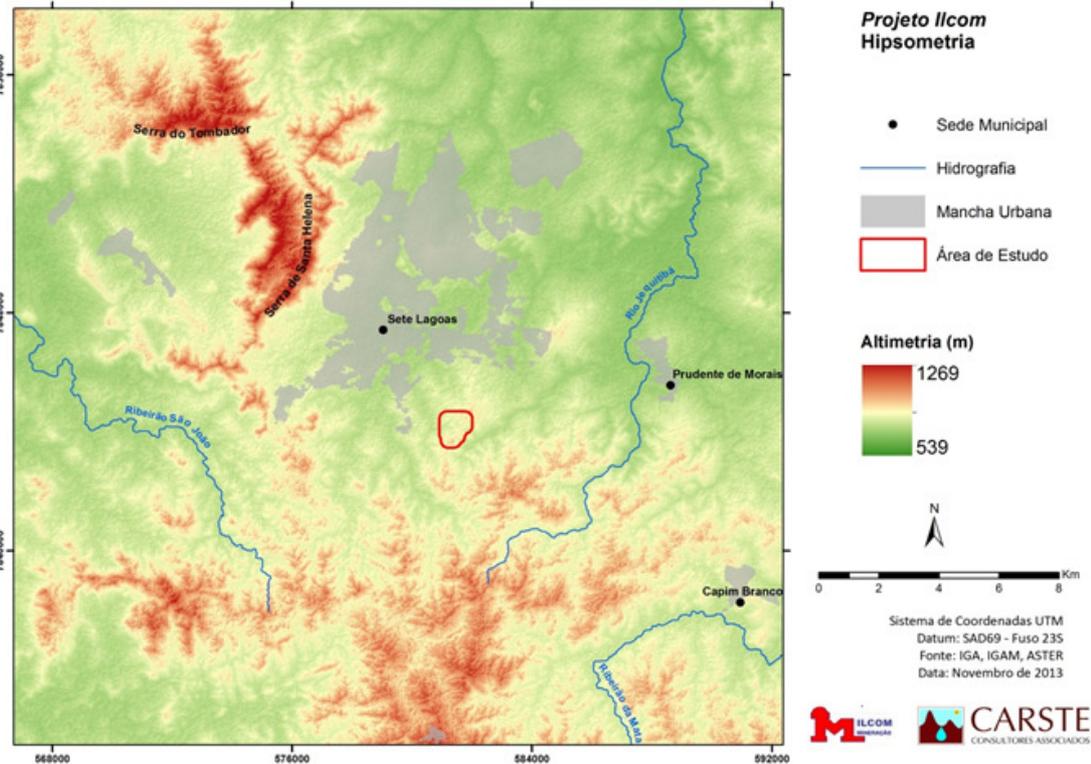


Figura 11: Hipsometria regional incluindo área do Projeto Ilcom  
Fonte: Estudo Geoespeleológico do Projeto de Ampliação Ilcom, 2013.

Entretanto, localmente, os dois grupos de cavernas inserem-se em cabeceiras de drenagem que vertem suas águas para direções opostas: o grupo 1 abriga-se em bacia hidrográfica de canal de ordem 1, que verte para o Córrego do Paredão, que por sua vez drena para o córrego do Marinheiro, sub-bacia do Ribeirão Jequitibá e, a área do grupo 2 é drenada para canal de ordem 1, fazendo parte da bacia do córrego Pinhões cuja foz se dá no Ribeirão Matadouro, afluente do Ribeirão Jequitibá. A figura a seguir demonstra a situação mencionada.

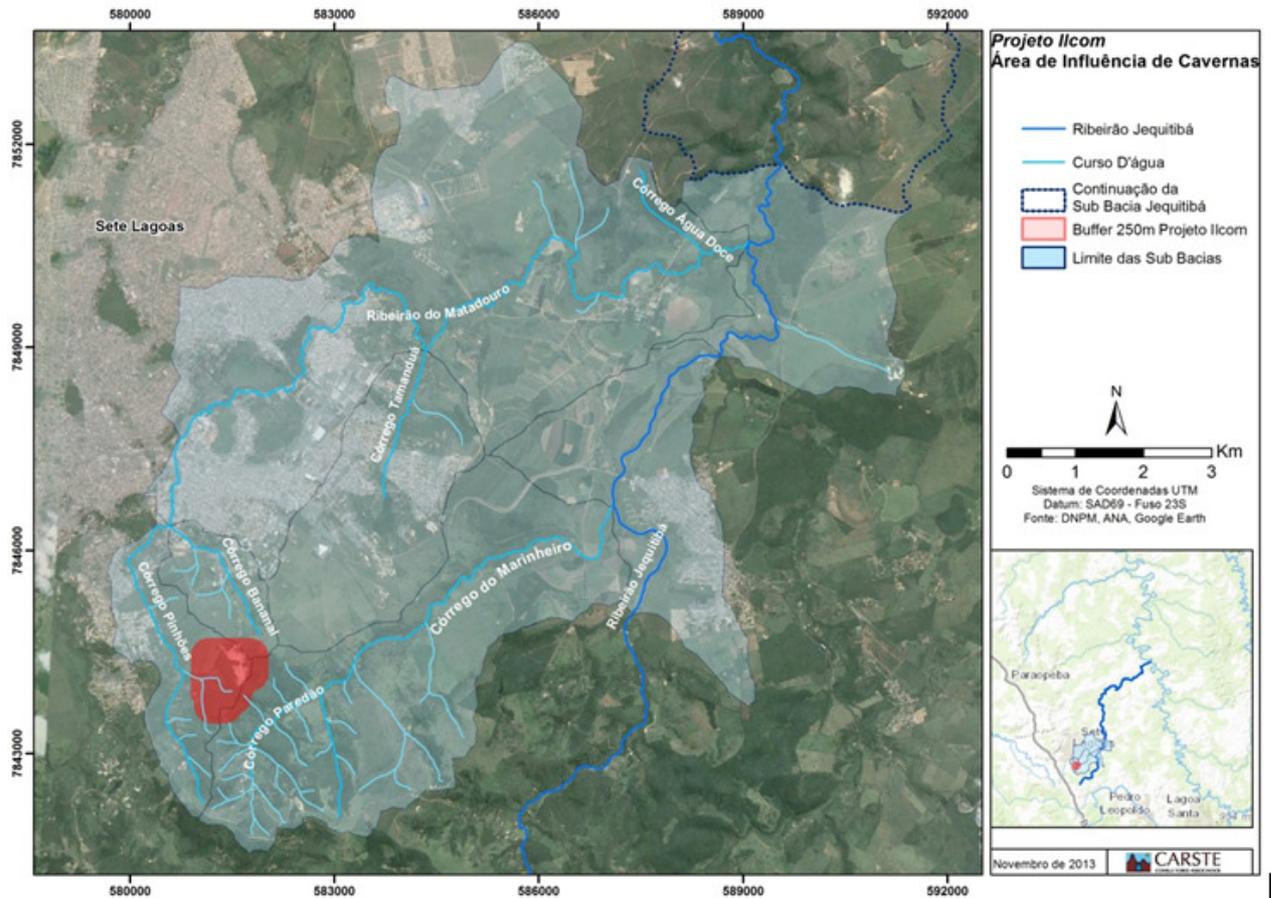


Figura 12: Área de influência das cavernas do Projeto Ilcom  
Fonte: Estudo Geoespeleológico do Projeto de Ampliação Ilcom, 2013.

Segundo os estudos, uma vez que as cavidades são essencialmente secas, acredita-se que a dinâmica evolutiva das cavernas - hidrológica e sedimentológica - esteja associada aos processos superficiais de vertente, sendo então delimitada bacia hidrográfica superficial como a unidade que corresponde à área de influência das cavernas, protegendo assim áreas de recarga tanto atuais quanto pretéritas.

Em relação à dinâmica sedimentar, considera-se que em cavernas calcárias, o aporte sedimentar dá-se através de drenagens ou via encostas ou dolinas associadas às cavernas. A área imediatamente a montante das cavernas deve, então, ser preservada. Esta área está contemplada pela área de influência proposta e, de forma mais restritiva, insere-se também no perímetro de proteção espeleológica, citado em tópico específico deste Parecer.

Tendo em vista os aspectos bioespeleológicos relativos à mobilidade e à conservação de fauna cavernícola, acredita-se que não havendo corpo hídrico nas cavernas, a mobilidade da fauna de organismos troglóbios terrestres em cavidades calcárias dar-se-á através de estreitas fraturas na rocha. Em geral, devido à recristalização e metamorfismo do calcário, estas fendas não se prolongam por longas extensões, restringindo a mobilidade dos animais para além da caverna. Organismos troglófilos e troglóxenos poderão se locomover por áreas mais amplas. Morcegos, em particular, podem possuir perímetros de ação da ordem de vários quilômetros. Diante disso, será condicionante desse parecer a realização de um monitoramento específico para esse grupo.



Conclui-se que, conforme descrito nos estudos, bem como verificado em vistorias realizadas na área, por se tratar de cavidades com ausência de dinâmica hídrica, e provavelmente sem interferência de componentes hidrogeológicos, a área proposta pela Ilcom Mineração como área de influencia das cavidades naturais subterrâneas, atende aos preceitos de conservação do sistema cavernícola, haja vista que a bacia hidrográfica como unidade de análise neste caso específico, será responsável pela dinâmica hídrica superficial e sedimentológica de evolução das cavernas, o que apresenta importante papel também no aporte de recursos tróficos.

### **PROPOSTA FINAL DA SUPRAM CM**

A Ilcom Mineração Indústria e Comércio Ltda., iniciou suas atividades no segundo semestre de 1985, com portaria de lavra nº 870/1985 (DNPM 802.519/1975), expedida em 28/06/1985. A mesma, conforme já explanado em tópicos anteriores, possui como atividade principal a extração e beneficiamento de calcário e opera atualmente através do Termo de Ajustamento de Conduta – TAC firmado entre a empresa e a Superintendência Regional de Regularização Ambiental Central Metropolitana, assinado em 13 de novembro de 2013, com validade de 01 ano.

Segundo estabelecido no TAC, a empresa opera numa área total de 1,59ha, conforme poligonal demarcada em planta e in loco através de placas sinalizadoras. A seguir, imagem com a faixa de atuação do empreendimento, autorizada por esta Superintendência.

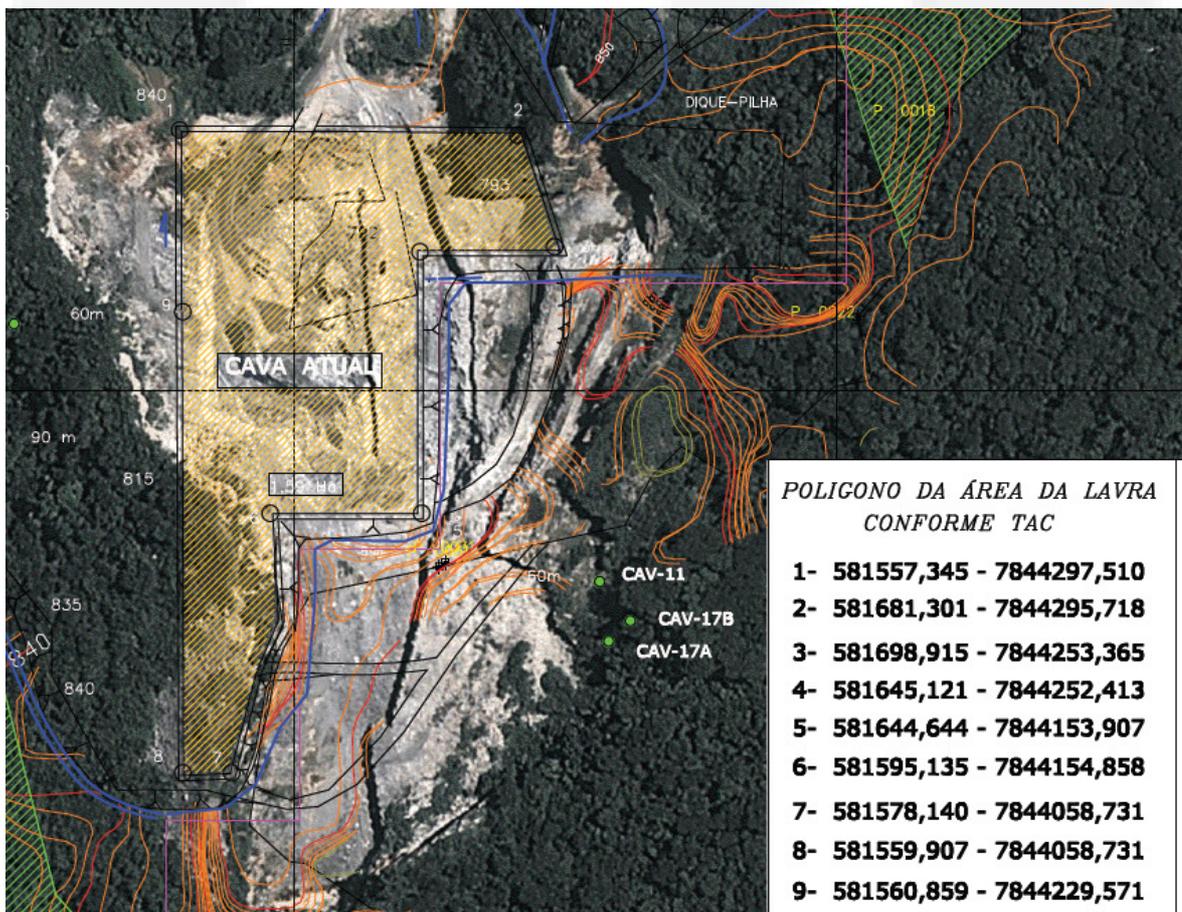


Figura 13: Área de atuação do TAC (poligonal hachurada em laranja).

Fonte: Ilcom Mineração.



O objetivo do Licenciamento em análise neste Parecer Único é a regularização ambiental tanto da área equivalente ao TAC, quanto da área de ampliação da lavra, além de outras unidades de apoio à operação da mina, sendo elas: Unidade de tratamento de minerais; Pilhas de rejeito/estéril; Obras de infra-estrutura (pátios de resíduos e produtos e oficinas); Estradas para transporte de minério/estéril; Posto de abastecimento de combustível.

Para a ampliação pretendida, a empresa protocolou estudos de definição de perímetro protetivo das cavidades existentes no entorno, tendo em vista que, o perímetro de proteção de 250m estipulado a priori pela legislação vigente, inviabilizaria grande parte do empreendimento proposto.

Nesse cenário, a Ilcom Mineração apresentou tal proposta e posteriormente, conforme solicitado pela SUPRAM CM, foi apresentada a área de influencia das cavidades, equivalente a uma área mais ampla que o perímetro de proteção, envolvendo toda a bacia de contribuição hídrica.

As duas áreas mencionadas foram devidamente caracterizadas neste Parecer Único em tópicos específicos, porém, com relação ao perímetro protetivo, algumas adequações serão propostas, as quais serão descritas a seguir.

Ressalta-se que com relação à área de influencia, a SUPRAM CM concorda com a área delimitada pela empresa, uma vez que tratam-se de cavidades sem conectividade hidrogeológica, apresentando-se secas em todos os casos. Assim, a bacia de contribuição hídrica será responsável pela dinâmica hídrica superficial e sedimentológica de evolução das cavernas, o que apresenta importante papel também no aporte de recursos tróficos.

Com relação ao perímetro protetivo das cavidades, englobou em quase sua totalidade a área de fato a ser preservada afim de manter a integridade física do ambiente cavernícola, se pautando basicamente no limite hidrológico da bacia superficial, monitoramento sísmico das detonações na área minerária e o contexto natural de inserção das feições espeleológica.

Em relação ao monitoramento sísmico das detonações na área minerária, trata-se de um programa condicionado pelo TAC, onde foi solicitado o monitoramento de duas cavidades localizadas num perímetro mais próximo à lavra, sendo a Ilcom 21 no lado leste e a Ilcom 22 no lado oeste do empreendimento.

O monitoramento foi executado durante o período de vigência do TAC (de 14 de outubro de 2011 à 14 de outubro de 2012) sendo realizado duas vezes a cada mês, totalizando assim 25 amostras, cujos parâmetros amostrados foram: Velocidade de Pico de Partícula – VPP e Pico de Pressão Acústica – PPA.

Atualmente, o Órgão Ambiental utiliza os limites estipulados pela ABNT NBR 9653:2005 – “Guia para controle dos efeitos provocados pelo uso de explosivos em áreas urbanas”. Os valores máximos de VPP (velocidade de pico da partícula) e PPA (pico de pressão acústica) estabelecidos pela norma regulamentadora são de 15 mm/s e de 134 dBL, respectivamente.

Na ausência de legislação/norma específica a ser aplicada para as cavidades naturais subterrâneas, a SUPRAM CM tem se apoiado na norma citada, uma vez que seus valores oferecem segurança, principalmente em se tratando da integridade física destas estruturas.



De acordo com os resultados apresentados pela Ilcom, 16 amostras apresentaram resultados acima da norma para o parâmetro Velocidade de Pico de Partícula e 04 amostras para o parâmetro Pico de Pressão Acústica, representando 64% e 16% do total das análises, respectivamente.

Ressalta-se que segundo atestado pela equipe responsável pelo monitoramento sismográfico, mesmo os resultados extrapolando os valores estabelecidos pela norma citada, não houve alterações na integridade física das duas cavernas monitoradas.

No entanto, a equipe da SUPRAM CM, responsável pela análise técnica deste Parecer Único, entende que, no intuito de diminuir a possibilidade de possíveis impactos nas cavidades em função das detonações, será necessário um ajuste do perímetro de proteção em direção à lavra. Assim, ficará garantido que os fogos executados nos furos se distanciarão ainda mais das feições carsticas próximas ao empreendimento. Tal situação será demonstrada em figura posteriormente.

É importante destacar que, um novo TAC foi assinado em 13 de novembro de 2013, com validade de 01 ano, onde a condicionante de monitoramento sismográfico foi replicada, sendo que o primeiro resultado foi protocolado na SUPRAM CM conforme protocolo nº R0461422/2013. O monitoramento foi realizado nas duas cavidades (Ilcom 21 e Ilcom 22), no dia 22/11/2013.

Neste, foi possível observar que, a empresa adotou como estratégia a diminuição de carga nos furos, passando para a carga máxima de 37kg, o que diminuiu os valores obtidos de VPP e PPA nas cavidades monitoradas, não sendo ultrapassado neste monitoramento, o limite imposto pela norma vigente. Os valores obtidos no monitoramento foram:

<i>Cavidade</i>	<i>Carga</i>	<i>Distancia</i>	<i>Valor VPP</i>	<i>Valor de referencia VPP</i>	<i>Valor PPA</i>	<i>Valor de referencia PPA</i>
Ilcom 21	37 kg	95 m	11,52	15 mm/s	123	134 dBL
Ilcom 22	37 kg	100 m	6,45	15 mm/s	120,19	134 dBL

Ainda assim, em caráter preventivo, a SUPRAM CM manterá a alteração do perímetro de proteção citado anteriormente. Será condicionante deste Parecer Único que as futuras detonações sejam realizadas com carga de explosivos que não superem os valores de referencia da norma vigente - *ABNT NBR 9653:2005*.

O terceiro parâmetro utilizado para definição do perímetro protetivo das cavidades foi o contexto natural de inserção das feições espeleológica. Neste quesito, algumas considerações/alterações foram realizadas pela SUPRAM CM a partir da proposta inicial protocolada pelo empreendedor, conforme explicado a seguir.

A Ilcom considerou para delimitação do perímetro de proteção características físicas da área, como o anfiteatro único que a área está inserida, sendo proposto um limite de proteção coincidente que protege toda a feição geomorfológica. Como já existem estruturas antrópicas na área, estas também foram utilizadas na definição do perímetro protetivo, como as estradas.

A equipe da SUPRAM CM, a fim de otimizar a continuidade da utilização de estrada municipal no lado leste do empreendimento, e estrada interna da Ilcom no lado oeste, utilizada por caminhões pipas para captação de água em barramento pertencente à empresa, optou por retirar essas duas vias da área de proteção, uma vez que no projeto apresentado, tais áreas eram coincidentes ao perímetro proposto. Vale ressaltar, que tal alteração não causará prejuízo na integridade física e dinâmica evolutiva das cavidades, uma vez que a redução foi quase insignificante e as vias encontram-se à jusante das feições cársticas.



Diante de todas as considerações impostas pela equipe da SUPRAM CM, um novo perímetro de proteção das estruturas cársticas foi gerado, o qual é representado no mapa seguir.

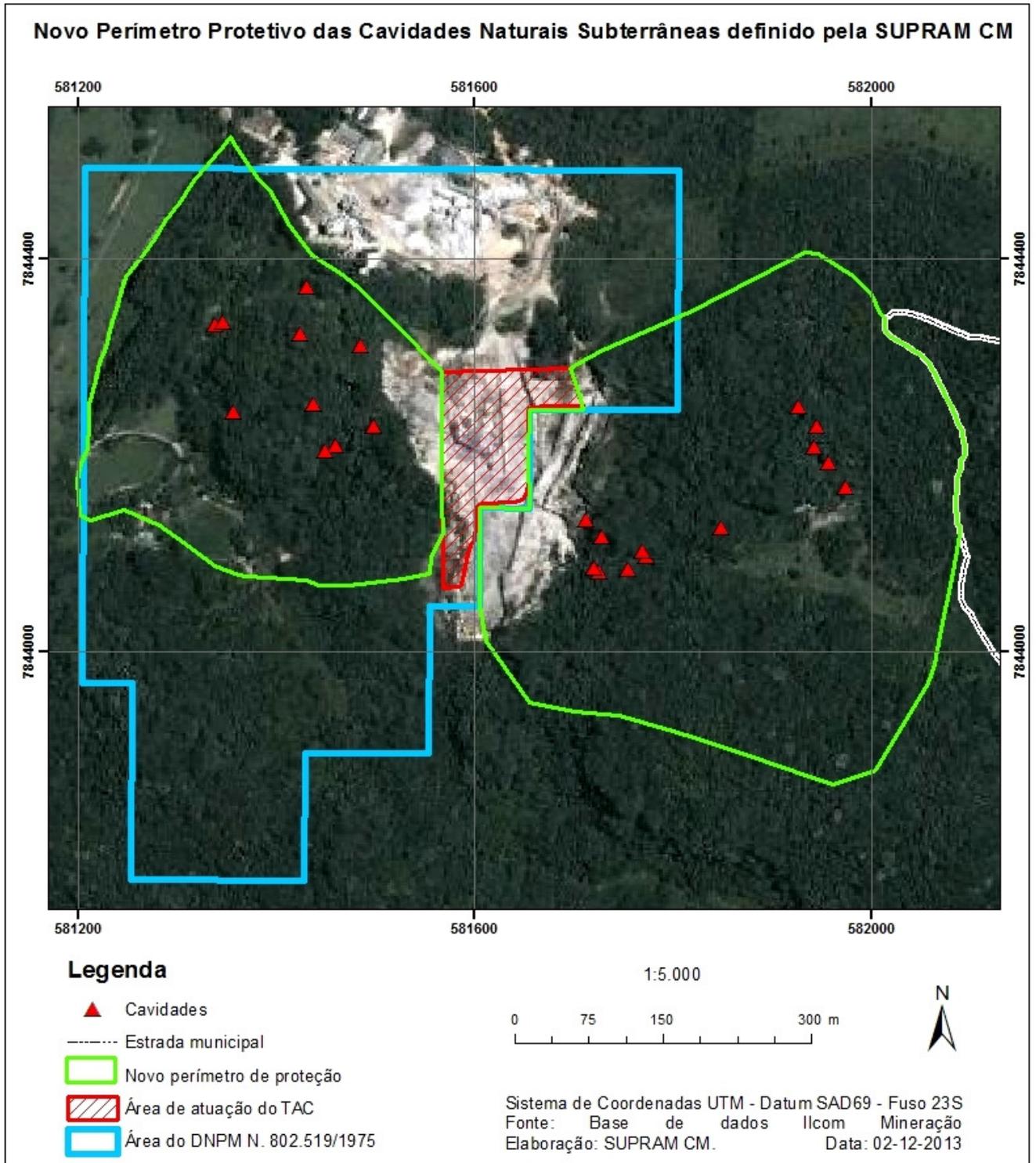


Figura 14: Perímetro de proteção das cavidades do Projeto Ilcom Mineração, segundo SUPRAM CM.  
Fonte: SUPRAM CM.



## **Biespeleologia**

Conforme abordado anteriormente, a utilização de informações referentes aos aspectos bióticos na definição de perímetro de proteção de cavidades naturais subterrâneas deve ser vista de forma bastante cautelosa. Não há ainda, na literatura científica brasileira, dados consistentes que possam trazer a esse tipo de análise o grau de certeza necessário para se tirar conclusões acerca da área necessária para se garantir a sobrevivência das espécies normalmente encontradas no ambiente subterrâneo.

Dessa maneira, a SUPRAM CM entende que, considerando o atual estado da arte da bioespeleologia brasileira, ainda não é possível determinar áreas de proteção de cavidades naturais subterrâneas, levando-se em conta, única e exclusivamente, a composição de espécies dessas cavidades. Além disso, não existe nenhum Termo de Referência para o estudo específico de área de Influência de Cavidades Naturais Subterrâneas que direcione e/ou padronize esses estudos. Portanto, fica a cargo do órgão responsável adequar a realidade do empreendimento de acordo com a sua situação presente.

Segundo as discussões realizadas por especialistas da área no Oficina de “Área de Influência de Cavidades Naturais Subterrâneas”, promovido pelo CECAV, em abril de 2013, o importante é garantir que os processos de desenvolvimento na cavidade aconteçam, pois assim, teoricamente, garante-se a manutenção das condições para existência das espécies ali presentes. Nesse cenário, a SUPRAM CM, tem adotado essa premissa para definir a área de influência de uma caverna sob os aspectos bióticos.

Entretanto, no caso da ILCOM Ltda., por se tratar de uma LOC, não foi exigido pela equipe da SUPRAM CM, o inventário da fauna cavernícola nesta fase do licenciamento, por entendermos que as cavernas existentes da área já se encontram alteradas/impactadas pela atividade existente.

No estudo apresentado pelo empreendedor foram identificados depósitos de sedimentos orgânicos em todas as cavernas da área, tratando-se principalmente de folhiço, tipo de sedimento de origem autóctone que adentra as cavidades primordialmente por meio das aberturas destas para o exterior, situando-se nas proximidades das entradas e claraboias. Também foram identificados Bioclastos (conchas) e depósitos de guano úmido ou seco.

Esses dados já ilustram de maneira simplificada a realidade sob a ótica da biologia das cavernas existentes na área do empreendimento. Diante disso, o empreendedor propôs a realização do inventário da fauna cavernícola e posterior monitoramento da mesma. A equipe da SUPRAM CM, concorda com a proposta e sugere que após a realização das duas campanhas de campo para a realização do diagnóstico bioespeleológico, seja protocolado na SUPRAM CM, uma proposta de monitoramento baseada nos resultados obtidos do referido diagnóstico, para que o mesmo possa ser avaliado.

## **VALORAÇÃO DAS CAVIDADES NATURAIS SUBTERRÂNEAS**

A análise de relevância de todas as 26 cavidades já está sendo realizada pela empresa responsável pelos estudos espeleológicos da área do Projeto Ilcom, com previsão de término em junho de 2014. Segundo informações do empreendedor, a primeira campanha de fauna já foi executada (período seco), estando a segunda marcada para o próximo período chuvoso, correspondendo aos meses de fevereiro/março. Assim, a empresa fará a compilação dos dados, e protocolo do Relatório Final de Valoração das Cavidades Naturais Subterrâneas.



Vale destacar quanto a importância da conclusão deste estudo de relevância de cavidades, uma vez que auxilia no enriquecimento do Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas – CANIE, sendo este cadastro uma base de dados oficial disponível pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas – CECAV.

Ademais, sabe-se da importância do conhecimento científico que estes estudos de relevância trazem, uma vez que grande parte das cavidades naturais existentes no território brasileiro não são valoradas, nem ao menos cadastradas.

Desta forma, será condicionante deste Parecer Único, a apresentação do Estudo de Relevância das 26 cavidades identificadas no caminhamento espeleológico realizado na ADA e área de entorno da Ilcom Mineração, bem como encaminhamento dos dados já disponíveis sobre tais cavidades ao CECAV.

## **PROPOSTAS DE AÇÕES VOLTADAS PARA O MONITORAMENTO E CONTROLE DAS CAVIDADES**

### **Monitoramento Sismográfico e Integridade Física das Cavernas**

O plano de monitoramento tem como objetivo assegurar a integridade física e biológica das cavidades quando as mesmas se encontrarem a menos de 250 m de atividades minerárias. Selecionou-se duas cavidades no grupo 1 e três cavernas no grupo 2 para servirem como balizadoras no monitoramento sismográfico. No grupo 1, as cavernas que devem ser monitoradas são a ILCOM-15, ILCOM-21 e, no grupo 2, selecionou-se as cavidade ILCOM-02, ILCOM-03 e ILCOM-22.

A empresa deverá dar prosseguimento à periodicidade solicitada no TAC vigente, devendo o monitoramento ser realizado quando da detonação de qualquer evento de desmonte de rocha e mensalmente, independente de ações de fogo, para averiguação de possíveis impactos da operação regular do empreendimento. Deverá ser apresentado relatório trimestral, consolidando os monitoramentos realizados. Portanto, será condicionante deste Parecer Único a continuidade de tal monitoramento.

Ressalta-se também a importância do monitoramento da integridade física nestas cinco cavidades, o qual deve seguir a mesma periodicidade do monitoramento sismográfico. A verificação da integridade física deve ser realizada não somente nas cinco cavidades citadas anteriormente, mas nas 26 existentes no perímetro de proteção. A empresa deverá elaborar relatórios mensais, com protocolo trimestral junto ao Órgão Ambiental.

### **Registro Fotográfico de Detalhe**

É essencial que se tenha um documento que registre a condição “original” da caverna, ou seja, a configuração de seu espaço interno com todas as suas formas e feições, incluindo feições de abatimento já existentes antes do início das atividades do empreendimento.

O trabalho deverá ser realizado nas 26 cavidades existentes no Perímetro de Proteção, trimestralmente, com elaboração do Relatório Técnico Fotográfico a ser protocolado junto ao Órgão Ambiental no prazo estipulado.

### **Mapeamento Geoestrutural das Cavernas**

As cavernas apresentam estruturas geológicas que funcionam como zonas de fraqueza da rocha, tais como fraturas, juntas e planos de foliação. Estas estruturas, bem como as zonas de maior alteração da rocha, representam os locais mais propícios para a ocorrência de abatimentos. O mapeamento geoestrutural permitirá registrar, em escala de detalhe, a ocorrência destas feições, possibilitando um zoneamento das áreas



mais susceptíveis a abatimentos nas cavernas. O mapa geoestrutural das zonas de risco deverá ser o documento base para as análises posteriores. Desta forma, será condicionante deste Parecer Único a entrega do Relatório Final do Mapeamento Geoestrutural das Cavidades Naturais Subterrâneas.

### **Inventário e Monitoramento Bioespeleológico**

Tal procedimento consiste no levantamento da fauna cavernícola das cavidades e posterior monitoramento, visando à comprovação da manutenção faunística das cavernas ou a identificação de possíveis alterações.

O inventário da fauna é realizado através do método de coleta ativa que envolve a busca na maior diversidade de ambientes encontrados no interior de cada cavidade (substratos rochosos, bancos de sedimento, acúmulos de guano ou detritos vegetais) de forma a contemplar toda a área da caverna. Foi proposto pelo responsável pelos estudos espeleológicos, que as atividades de campo sejam efetuadas através de duas visitas no período de um ano, buscando respeitar a sazonalidade da área realizando uma campanha no período úmido e outra no período seco.

### **3.2 Meio Biótico**

#### **Flora**

A região possui formações vegetacionais do Bioma Cerrado em transição com o bioma Mata atlântica, tais como Floresta Estacional semidecidual e decidual, onde o cerrado é predominante. Nos locais onde o solo é mais profundo e rico em material orgânico, prevalece a Floresta Estacional Semidecidual em regeneração (capoeira) e nos afloramentos rochosos, a Floresta Estacional Decidual.

Para o estudo da flora local do empreendimento Ilcom Mineração – Indústria e Comércio Ltda., foi utilizada a metodologia de Censo 100% e de caminhamento durante as campanhas realizadas, além de uma análise de estudos já realizados na área, a fim de realizar o levantamento da flora na Área Diretamente Afetada e na Área Indiretamente Afetada.

Durante os estudos foram observadas na Área de Influência Direta (AID) as seguintes tipologias vegetais: pasto com indivíduos arbóreos isolados, pomar abandonado, Cerrado *stricto sensu*, Cerradão, Mata Calcária Semidecídua e Mata Calcária Decídua.

Como espécies arbóreas mais frequentes destacam: *Anadenanthera colubrina* (angico), *Amburana cearensis* (amburana), *Cariniana estrellensis* (jequitibá), *Cassia ferruginea* (canafístula-preta), *Cedrela fissilis* (cedro), *Guazuma ulmifolia* (mutamba), *Jacaranda caroba* (caroba), *Myracrodruon urundeuva* (aroeira), *Tabebuia* spp. (ipês), *Terminalia* spp. (capitão), *Cavanillesia arborea* (barriguda), *Chorisia speciosa* (paineira) e *Zanthoxylum rhoifolium* (maminha de porca).

Conforme os resultados obtidos com o inventário florístico realizado, foi identificada na ADA do empreendimento, a espécie *Myracrodruon urundeuva* enquadrada como ameaçada de extinção segundo a Lista oficial da IN nº 06/2008 do MMA.

#### **Fauna**

O diagnóstico da fauna apresentado nos estudos baseou-se em dados secundários realizados na Fazenda Lapa Branca e em dados primários. Foi realizado caminhamento durante as campanhas de campo para o



levantamento e identificação de espécies e observação de vestígios como pegadas, rastros e fezes na Área Diretamente Afetada e na Área Indiretamente Afetada.

Foi apresentada uma tabela de espécies da avifauna de maior ocorrência potencial na Fazenda Lapa Branca, com 47 representantes, como irerê (*Dendrocyena viduata*), Seriema (*Cariama cristala*), juriti (*Leptotila verreauxi*), carcará (*Caracara plancus*), joão graveto (*Phacellodomus rufifrons*), maritaca (*Aratinga* sp.), bem te vi (*Pitangus sulphuratus*), dentre outros.

A tabela de espécies da mastofauna de maior ocorrência potencial na Fazenda Lapa Branca, possui 11 representantes, como capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), gambá (*Didelphis marsupialis*), morcego (*Myotis nigricans*), tatu galinha (*Dasypus novemcinctus*), dentre outros.

A tabela de espécies da herpetofauna de maior ocorrência potencial na Fazenda Lapa Branca, possui 13 representantes, como sapo (*Bufo crucifer*), rã (*Leptodactylus* sp.), cascavel (*Crotalus durissus*), dentre outros.

Constata-se que a área do empreendimento apresenta baixa diversidade para a fauna, devido o local já ter sido objeto da atividade de mineração anteriormente, desenvolvendo, com isso, um elevado grau de antropização.

### Unidades de Conservação

Em consulta ao GEOSISEMANET (<http://geosisemanet.meioambiente.mg.gov.br/>), a equipe técnica responsável pela análise do processo constatou que o local requerido para operar o empreendimento Ilcom Mineração Indústria e Comércio Ltda. não está localizado no interior nem em zona de amortecimento de Unidade de Conservação (Figura 3).

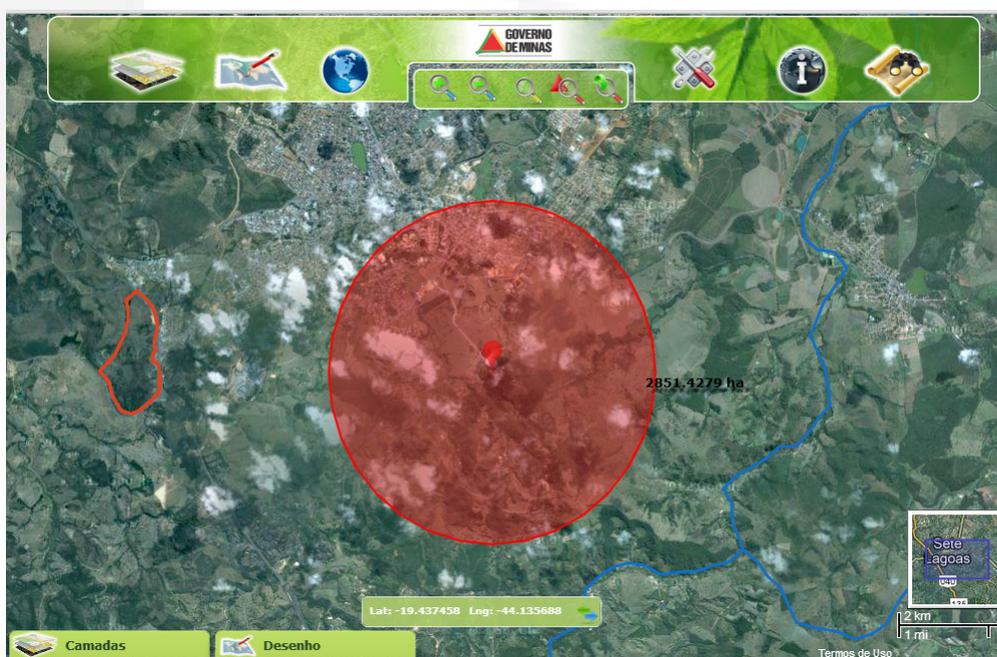


Figura 15: Coordenada do empreendimento com buffer de 3km.  
A esquerda, Monumento Natural Estadual Gruta Rei do Mato.

Fonte: GEOSISEMANET



### **3.3 Meio Antrópico**

A área do empreendimento está localizada na Fazenda Lapa Branca, localidade de Sapé, hoje bairro Várzea, aproximadamente 2,5 Km do Anel Rodoviário em Sete Lagoas.

A All do empreendimento é representada pelo município de Sete Lagoas, distante cerca de 70 km da capital mineira.

A população do município de estudo é de 214.071 habitantes, segundo dados do IBGE de 2010, sendo que a maioria, 208.879 pessoas, correspondendo a aproximadamente 85,3% da população, vive em áreas urbanas.

A geração de renda no município concentra-se no setor comercial e industrial, sendo que a indústria se apresenta como maior geradora de empregos. A cidade ainda conta com consideráveis potências econômicas ainda não exploradas, como o Turismo e a Agro-indústria.

No quesito Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M), em 2000 Sete Lagoas alcançou 0,791 correspondendo à classe de meio desenvolvimento econômico (IDH entre 0,5 e 0,8) de acordo com o sistema de classificação do PNUD. O objetivo deste índice é fazer a combinação do conceito de renda per capita com indicadores sociais, podendo-se avaliar o bem estar de uma população, isto é, o grau de desenvolvimento social que neste caso volta-se especificamente para o município.

Quanto ao sistema de saúde, o Hospital Municipal, além de atender as demandas dos municípios pertencentes a sua microrregião, recebe pacientes de Contagem, Esmeraldas e Ribeirão das Neves. Atualmente o município possui 25 equipes de Saúde da Família e deve concluir a construção de mais duas Unidades Básicas de Saúde.

#### **Diagnóstico Arqueológico**

Encontra-se nos autos do Processo de Licenciamento Anuência do IPHAN emitida através do Ofício/GAB/IPHAN/MG nº 0046/2013 para a área do empreendimento Ilcom Mineração, Indústria e Comércio Ltda.

#### **4. RESERVA LEGAL**

O empreendimento localizado no município de Sete Lagoas possui duas áreas destinadas à reserva legal devidamente averbadas na matrícula nº 24.666, registrada no Cartório de Registro de Imóveis da Comarca de Sete Lagoas.

#### **5. SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO E INTERVENÇÃO EM ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE**

Não haverá nenhuma Intervenção Ambiental nessa fase de licenciamento do empreendimento supracitado.

#### **6. UTILIZAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS**

Segundo os estudos ambientais, a água não é utilizada no processo de extração e beneficiamento da rocha, sendo utilizada somente no combate à poeira, com a aspersão dos acessos e equipamentos de britagem.

O consumo é de 64.000 litros/dia nos meses secos para umectação dos acessos. A água de uso industrial é proveniente da captação pluvial em duas represas, uma no interior da cava de lavra com cerca de 50x30x3 m e



outra na parte inferior do terreno com cerca de 40x40x2 m. Conforme documentação apresentada, todas as captações possuem Cadastro de Uso Insignificante.

A água de consumo humano é obtida por poço tubular, 2.400 litros/h, com certificado de outorga nº 00401/2011. Ressalta-se que foi dada entrada no processo de renovação desta outorga através no PA N° 22609/2012. Tal processo encontra-se em análise técnica neste Órgão Ambiental, e a validade da Outorga estará vinculada ao presente licenciamento.

## 7. IMPACTOS IDENTIFICADOS

### MEIO FÍSICO

**Alteração da topografia local:** a topografia será alterada devido à remoção do solo, do estéril e do minério e disposição do estéril em pilhas. Aproximadamente, 96.000 m<sup>3</sup> de solo recobrem a jazida, o que significa uma retirada média anual de 4.800 m<sup>3</sup>, em 20 anos. A retirada do mármore resultará numa cava com profundidade média de 30 m e extensão aproximada de 6,0 ha.

**Alteração da qualidade das águas:** durante a fase de operação do empreendimento, a alteração da qualidade das águas superficiais e subterrâneas pode ser ocasionada pela geração de efluentes líquidos sanitários e pluviais, com o carreamento de sólidos das áreas de pátios, acessos e da frente de lavra. Há também o risco de comprometimento da qualidade das águas pela geração de efluentes oleosos e resíduos sólidos contaminados com óleos e graxas, além dos produtos de limpeza utilizados na lavagem de caminhões e máquinas. A adoção de medidas de controle, a manutenção preventiva dos equipamentos móveis e a manutenção contínua do sistema de coleta e tratamento de efluentes sanitários, coleta e destinação correta de todos os tipos de resíduos sólidos, é fundamental para a mitigação deste impacto.

**Geração de resíduos sólidos:** resíduos gerados nas atividades de manutenção (sucatas), resíduos do desmatamento, embalagens de insumos (lubrificantes, peças de reposição, tambores e bombonas) e resíduo doméstico gerado nas diversas atividades humanas no empreendimento. Os resíduos classificados segundo a norma ABNT como Classe I (perigosos, especificamente os oleosos) serão destinados ao tratamento por empresas especializadas. Os resíduos da Classe II, como lixo doméstico gerado no refeitório, serão dispostos em aterro sanitário devidamente licenciado. Para minimização destes impactos a implementação do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS possibilitará o manuseio, a disposição e destino adequado de todos os resíduos gerados.

**Alteração da qualidade do ar:** os principais impactos relativos à qualidade do ar estão relacionados com a geração de material particulado (poeira) e gases, nas atividades de: frente de lavra; UTM; vias. A empresa adotará a umectação de vias para mitigação deste impacto. Ademais, será adotado um programa de monitoramento com pontos localizados no entorno do empreendimento.

**Emissão de ruídos e vibrações:** decorrem da movimentação geral de máquinas pesadas na área da mina, em especial nas operações de desmonte, carregamento e transporte do ROM. Com relação às vibrações, os incrementos serão decorrentes das detonações e da movimentação de máquinas pesadas. Será adotado um programa de monitoramento com pontos localizados no entorno do empreendimento.

**Aumento das taxas de erosão:** causado pela ação das águas pluviais nas áreas em corte ou aterro, que podem provocar o assoreamento de áreas situadas à jusante.



**Alteração dos aquíferos:** não haverá rebaixamento do nível freático na atividade de lavra em questão, contudo por tratar-se de uma área de rochas carbonáticas, onde são comuns as feições de dissoluções do maciço rochoso, resultando em um complexo sistema de aquíferos, tanto local como regional, estes aquíferos são extremamente susceptíveis a alterações provocadas pelas atividades antrópicas em superfície, notadamente com relação a lançamento de esgotos sanitários e efluentes contaminados. Estes impactos estão mais relacionados a um aumento da vulnerabilidade deste aquífero. Desta maneira prevê-se, para sua mitigação, a manutenção preventiva das máquinas e equipamentos e tratamento de esgotos gerados pelos funcionários da mineradora.

## MEIO BIÓTICO

**Afugentamento e perturbação da fauna:** a geração de ruídos, vibrações, a circulação de pessoas e máquinas, e a geração de emissões atmosféricas têm consequências consideráveis para a fauna local, e dentre elas está, principalmente, o afugentamento direto das aves e mamíferos, visto que são estes os grupos da fauna mais sensíveis à esse tipo de impacto. O impacto pode ser mitigado com a adoção do Programa de Monitoramento da Fauna.

**Aumento do risco de atropelamento de indivíduos da fauna pelas vias de acesso:** o trânsito de veículos e maquinário pode ocasionar atropelamentos, notadamente nas vias de acesso com conseqüente redução no número de indivíduos da fauna diagnosticada. Pode ser mitigado com a adoção do Programa de Educação Ambiental voltado, principalmente, aos funcionários do empreendimento.

**Aumento da pressão antrópica sobre os elementos da fauna:** tanto com relação ao contingente de funcionários trabalhando nas diversas atividades do empreendimento, bem como a movimentação de fornecedores, poderá resultar em ações de caça predatória de elementos da fauna existentes na área.

## MEIO ANTRÓPICO

**Geração de empregos:** Atualmente a empresa opera com 40 funcionários. Com a ampliação pleiteada, esse número passará para 50 empregados.

**Geração de oportunidades de negócios:** o comércio local deve ter expansão, devido à demanda da empresa, fornecedores e funcionários.

**Aumento da demanda de bens e serviços:** o volume de compras devido à operação do empreendimento corresponde ao investimento realizado, sendo este montante despendido na contratação de projetos de engenharia, compra de materiais e equipamentos, manutenção e contratação de serviços diversos.

**Geração de impostos:** incide sobre a exploração mineral a CFEM, que deve ser recolhida mensalmente à União. Outros impostos e contribuições gerados serão: Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL), a contribuição para o Programa de Integração Social (PIS), a Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (COFINS) e a contribuição para o Instituto Nacional de Seguridade Social.

**Incômodo a População Vizinha:** os efeitos negativos sobre o meio físico referente a emissão de poeiras, ruídos e vibrações irão repercutir potencialmente sobre a população vizinha da AID do meio antrópico. Para tanto, o desempenho adequado das medidas mitigadores destes impactos é fundamental para a mitigação dos efeitos



dos mesmos sobre esta população. Será executado programa de monitoramento de qualidade do ar, ruído e vibração.

**Incremento do tráfego:** considerando que a expedição da produção será através de transporte rodoviário, tal atividade resultará em aumento do volume de tráfego de caminhões e veículos nas vias públicas locais do entorno da malha urbana de Sete Lagoas. A mitigação deste impacto é realizada através da adoção do Programa de Educação Ambiental e do Programa de Comunicação Social, os quais serão objetos de condicionante deste Parecer Único.

**Impacto visual:** os efeitos negativos relacionados as alterações da paisagem pelas atividades da mineração serão sentidos pelas populações de entorno.

## 8. MEDIDAS MITIGADORAS, PROGRAMAS E PROJETOS AMBIENTAIS

### Sistema de drenagem pluvial

Em mineração, grande parte dos principais impactos é resultante da ação das águas pluviais que provocam a erosão e o carreamento de sólidos em áreas de solo descoberto como pilhas de rejeito, taludes e acessos. O sistema de drenagem pluvial é importante na prevenção e mitigação destes impactos.

A drenagem na Área de Lavra é feita através da inclinação, mínima de 1% das bancadas, acessos e praças de serviço, que direcionam as águas pluviais para o interior da cava, onde se tem uma grande bacia de decantação e captação de água, abaixo do nível do solo.

Quanto à área da pilha a drenagem é feita com o desvio das águas pluviais do local da pilha, através de canaletas que direcionam as águas para o setor Leste do polígono. A drenagem no topo da pilha é feita com inclinação de 2 a 3% na direção da base, sendo as bordas dos taludes protegidas por leiras de material depositado, evitando-se que as águas de drenagem desçam sobre o talude.

No setor da moagem e escritório, a drenagem é direcionada para dois dissipadores de energia, em escada, sendo o DISSIPADOR E DIQUE-1 a jusante da Moagem e o DISSIPADOR E DIQUE-2 abaixo do lavador de equipamentos, que fazem a contenção de possíveis partículas sólidas antes da água tomar o caminho de drenagem natural até a represa ou AÇUDE-1.

A drenagem no pátio de estocagem e área de beneficiamento é feita aproveitando-se a inclinação natural do terreno, sendo a água pluvial direcionada, uma parte, para uma bacia de decantação situada na cava de lavra e outra parte para uma bacia intermediária, que serve de auxílio.

### Deposição de rejeitos

Foi destinada uma área apropriada no setor Leste do polígono, onde o rejeito vem sendo depositado ordenadamente em forma de uma pilha. A pilha é formada de baixo para cima, em camadas, pelo basculamento direto dos caminhões de transporte e não em ponta de aterro. A compactação é feita pelos próprios caminhões de transporte que avançam sobre a pilha pelo trator ou pá carregadeira que auxilia na sua conformação.



Atualmente a pilha já possui uma parte desativada e recuperada, tendo sido desenvolvida em apenas um primeiro patamar com altura média de 7 metros. Ao final de cada patamar, os taludes devem ser vegetados com gramíneas.

### **Bacias de contenção de sólidos**

As bacias de contenção de sólidos têm como finalidade reter os sólidos carreados pela ação das águas pluviais, neste caso funciona também como bacias de captação de água pluvial. Este sistema funciona basicamente com uma grande bacia no interior da cava de lavra e por três diques construídos na extremidade Oeste do polígono de lavra para onde flui toda drenagem natural do terreno.

Para melhorar este sistema e garantir uma segurança maior, além de aumentar a vida útil das bacias deverão ser adotadas duas novas pequenas bacias: uma na área do rejeito e outra entre o pátio de estocagem e os açudes.

Quanto à bacia na área de rejeito, será formada pela construção de um dique, próximo a estrada, que irá permitir reter o material que possa ser carreado na pilha de rejeito.

Para maior proteção dos diques já existentes deverá ser implantada, abaixo da área de beneficiamento, uma pequena bacia intermediária, que irá reduzir o assoreamento do dique e permitir maior eficiência na decantação da água.

Esta bacia de contenção de sólidos será feita com rebaixamento de poucos centímetros do solo, por um trator com pá carregadeira. A jusante será feito um dique de blocos de pedra.

### **Medidas de combate a poeira**

A poeira é gerada principalmente pelo tráfego de veículos e máquinas no pátio de estocagem e acessos, pelo trabalho dos equipamentos de britagem e pela queda do material durante o carregamento dos caminhões no silo de finos, a granel, sendo propagada pelos ventos. As medidas abaixo visam à mitigação deste impacto.

Como medida de combate à poeira no pátio de estocagem e britagem, nos acessos da mina e no acesso externo, deverá ser feita a aspersão contínua d'água através de um caminhão pipa. Nos meses secos, geralmente de maio a setembro, o caminhão deverá fazer no mínimo 4 viagens/dia.

### **Combate a erosão e o carregamento de sólidos**

Além das medidas de drenagem e bacia de decantação que minimizam estes impactos, o combate a erosão pode ser feito de forma eficiente com o monitoramento sistemático a cada ano dos locais de corte, aterro e drenagem.

O combate poderá ser feito adotando uma ou mais das medidas: plantio de gramíneas; proteção com enrocamento; utilização de escada revestida para drenagem rápida; reconformação de taludes; desvio de águas pluviais através de canaletas; utilização de leiras de proteção; uso de bacias intermediárias de contenção de sólidos.



### Sistema de separação de óleo e graxa

A empresa já construiu dois sistemas de separação de óleo e graxa, sendo um na área de abastecimento e reparos de veículos e outro no lavador de peças e equipamentos.

A capacidade volumétrica dos sistemas instalados tem-se mostrado suficiente para atender a atual demanda de lavagem de equipamento, troca de óleo e etc. O local vizinho ao lavador onde é feito a troca de óleo, tem o piso revestido de cimento, com drenagem direcionada para caixas de separação de óleo e graxa. Este sistema vem sendo monitorado e deverá ser dado continuidade no âmbito da ampliação pleiteada.

### Fossa séptica

A fim de atender as áreas de escritório, portaria, cozinha, refeitório e banheiros foi instalada uma fossa séptica com filtro anaeróbio. Este sistema vem sendo monitorado e deverá ser dado continuidade no âmbito da ampliação pleiteada.

### Geração de resíduos sólidos

Visando a coleta seletiva do lixo a empresa instalou conjuntos de lixeiras para papel, plásticos, latas (metais) e vidros. É papel da empresa, instruir os empregados da importância da coleta seletiva, bem como incentivar seu uso. Será condicionante deste Parecer Único a apresentação através de planilha, dos resíduos gerados, classe, taxa, destinação, entre outros.

### Qualidade ambiental do entorno (monitoramento ambiental)

Com a operação regular do empreendimento, impactos relacionados à vibração, ruídos e emissão de particulados serão gerados. A empresa, a fim de mitigação dos mesmos, adotará um programa de monitoramento com pontos localizados em comunidades situadas no entorno da ADA, sendo averiguado: qualidade do ar; propagação de ruídos e vibração. Tal monitoramento será condicionante deste Parecer Único, sendo detalhado no anexo II.

## 9. ATENDIMENTO AO TERMO DE AJUSTAMENTO DE CONDUTA - TAC

Em 14 de outubro de 2011, foi firmado Termo de Ajustamento de conduta pela Ilcom Mineração Indústria e Comércio e perante a Superintendência Regional de Regularização Ambiental Central Metropolitana – SUPRAM CM, no qual, o empreendimento ficava obrigado a cumprir algumas condicionantes. A seguir, quadro demonstrando o status de cumprimento das mesmas.

Condicionante	Cumprimento	Protocolo
1 – Instalar placas indicativas da área da cava de 1,59 hectares que se encontra inserida dentro da área de influência direta (ADA) da cava atual.	Condicionante cumprida. Os marcos foram devidamente instalados para demarcar o perímetro autorizado.	Protocolo R169683/11 de 16/11/11
2 - Não realizar depósito de rejeito ou estéril no bota-fora que se encontra em licenciamento junto à Supram CM.	Condicionante cumprida. Conforme informado nos relatórios anteriores, o bota-fora não se encontra em uso pela Ilcom, fato constatado pelo avanço da vegetação adjacente sobre a antiga pilha de rejeitos.	Protocolos: R169683/11 de 16/11/11 R192215/12 de 16/01/12 R204072/12 de 14/02/12 R216705/12 de 19/03/12 R227327/12 de 13/04/12 R241126/12 de 15/05/12 R253790/12 de 14/06/12



		R268993/12 de 16/07/12 R282377/12 de 14/08/12 R296465/12 de 17/09/12 R307974/12 de 15/10/12 R319825/12 de 14/11/12 R332013/12 de 18/12/12
3 - Os rejeitos que forem gerados durante as atividades minerárias no âmbito do TAC deverão ser armazenados dentro da cava atual (bota-dentro).	Condicionante cumprida. Durante todo este período houve o mínimo de geração de estéril, em função da atividade ocorrer em área já decapeada (cava atual). Quando gerados, os rejeitos foram depositados no interior da cava atual.	Protocolos: R169683/11 de 16/11/11 R192215/12 de 16/01/12 R204072/12 de 14/02/12 R216705/12 de 19/03/12 R227327/12 de 13/04/12 R241126/12 de 15/05/12 R253790/12 de 14/06/12 R268993/12 de 16/07/12 R282377/12 de 14/08/12 R296465/12 de 17/09/12 R307974/12 de 15/10/12 R319825/12 de 14/11/12 R332013/12 de 18/12/12
4 -Realizar monitoramento sismográfico semanal nos seguintes pontos: Cav. 03 (ILCOM 22)e Cav. 11(ILCOM21) <sup>1</sup> .	Condicionante cumprida. Durante todo o período da vigência do TAC todas as detonações foram monitoradas conforme relatórios entregues mensalmente.	Protocolos: R169683/11 de 16/11/11 R192215/12 de 16/01/12 R204072/12 de 14/02/12 R216705/12 de 19/03/12 R227327/12 de 13/04/12 R241126/12 de 15/05/12 R253790/12 de 14/06/12 R268993/12 de 16/07/12 R282377/12 de 14/08/12 R296465/12 de 17/09/12 R307974/12 de 15/10/12 R319825/12 de 14/11/12 R332013/12 de 18/12/12
5 - Apresentar proposta de compensação espeleológica em virtude da atividade minerária ocorrer dentro do perímetro de 250 metros das cavidades 01, 02, 03, 08, 09, 10, 11, 17A e 17B.	Condicionante cumprida. A Ilcom apresentou junto com o relatório de cumprimento de condicionantes nº 4, a proposição de compensação ambiental, em parceria com a UC MNEGRM-Sete Lagoas.	Protocolos: R216705/12 de 19/03/12

<sup>1</sup> As cavidades 03 e 11 estão referidas nos relatórios atuais e neste Parecer Único como 22 e 21, respectivamente.



<p>6 - Apresentar proposta de monitoramento espeleológico nas cavidades 03 e 11 (22 e 21).</p>	<p>Condicionante cumprida. A proposta de monitoramento, bem como os resultados dos monitoramentos espeleológicos foram apresentados mensalmente via relatórios de cumprimento de condicionantes.</p>	<p>Protocolos: R169683/11 de 16/11/11 R192215/12 de 16/01/12 R204072/12 de 14/02/12 R216705/12 de 19/03/12 R227327/12 de 13/04/12 R241126/12 de 15/05/12 R253790/12 de 14/06/12 R268993/12 de 16/07/12 R282377/12 de 14/08/12 R296465/12 de 17/09/12 R307974/12 de 15/10/12 R319825/12 de 14/11/12 R332013/12 de 18/12/12</p>
<p>7- Realizar monitoramento mensal do sistema de tratamento sanitário que já se encontra instalado no empreendimento. O monitoramento deverá englobar os seguintes parâmetros: DBO, DQO, sólidos sedimentáveis, sólidos suspensos totais, sólidos dissolvidos, cor, pH, óleos, graxas e detergentes.</p>	<p>Condicionante cumprida. A empresa CEEL Consultoria e Análises Ambientais, em conformidade com o contrato firmado com a Ilcom Mineração vem fazendo este trabalho até os dias atuais.</p>	<p>Protocolos: R169683/11 de 16/11/11 R192215/12 de 16/01/12 R204072/12 de 14/02/12 R216705/12 de 19/03/12 R227327/12 de 13/04/12 R241126/12 de 15/05/12 R253790/12 de 14/06/12 R268993/12 de 16/07/12 R282377/12 de 14/08/12 R296465/12 de 17/09/12 R307974/12 de 15/10/12 R319825/12 de 14/11/12 R332013/12 de 18/12/12</p>
<p>8- Realizar monitoramento mensal da nascente localizada próxima aos açudes dentro da propriedade da empresa. O monitoramento deverá englobar os seguintes parâmetros: turbidez, sólidos sedimentáveis, sólidos suspensos totais, sólidos dissolvidos, cor, pH e óleos e graxas.</p>	<p>Condicionante cumprida. A empresa CEEL Consultoria e Análises Ambientais, em conformidade com o contrato firmado com a Ilcom Mineração vem fazendo este trabalho até os dias atuais.</p>	<p>Protocolos: R169683/11 de 16/11/11 R192215/12 de 16/01/12 R204072/12 de 14/02/12 R216705/12 de 19/03/12 R227327/12 de 13/04/12 R241126/12 de 15/05/12 R253790/12 de 14/06/12 R268993/12 de 16/07/12 R282377/12 de 14/08/12 R296465/12 de 17/09/12 R307974/12 de 15/10/12 R319825/12 de 14/11/12 R332013/12 de 18/12/12</p>
<p>9 – Não realizar extração mineral fora da poligonal de 1,59 hectares que se encontra delimitada, conforme exigência do item 01</p>	<p>Condicionante cumprida. Conforme relatórios e verificação em vistoria, a Lavra encontra-se dentro deste poligonal.</p>	<p>Protocolos: R169683/11 de 16/11/11 R192215/12 de 16/01/12 R204072/12 de 14/02/12 R216705/12 de 19/03/12 R227327/12 de 13/04/12 R241126/12 de 15/05/12 R253790/12 de 14/06/12 R268993/12 de 16/07/12 R282377/12 de 14/08/12 R296465/12 de 17/09/12 R307974/12 de 15/10/12 R319825/12 de 14/11/12 R332013/12 de 18/12/12</p>



10 – Não realizar nenhuma supressão vegetal ou ampliação da cava antes da conclusão do licenciamento ambiental corretivo que se encontra em análise na Supram CM	Condicionante cumprida. A Lavra se encontra dentro da poligonal da área já explorada de 1,59 ha e já decapeada, não sendo necessária intervenção ambiental (supressão vegetal).	Protocolos: R169683/11 de 16/11/11 R192215/12 de 16/01/12 R204072/12 de 14/02/12 R216705/12 de 19/03/12 R227327/12 de 13/04/12 R241126/12 de 15/05/12 R253790/12 de 14/06/12 R268993/12 de 16/07/12 R282377/12 de 14/08/12 R296465/12 de 17/09/12 R307974/12 de 15/10/12 R319825/12 de 14/11/12 R332013/12 de 18/12/12
11 – Extrair o limite máximo de 50.000 toneladas/ano de calcário até a obtenção da licença de operação corretiva. A empresa deverá encaminhar o Relatório Anual de Lavra – RAL.	Condicionante cumprida. Relatório Anual de Lavra protocolado.	Protocolo: R241126/12 de 15/05/12

O TAC mencionado teve sua validade até 14 de outubro de 2012. Assim, afim de retomar as atividades do empreendimento, foi solicitado pela Ilcom Mineração, novo Termo de Ajustamento de Conduta.

Após análise da solicitação, foi firmado em 13 de novembro de 2013, TAC entre a Ilcom Mineração Indústria e Comércio e a Superintendência Regional de Regularização Ambiental Central Metropolitana – SUPRAM CM, com condicionantes a serem cumpridas, válido até 13 de novembro de 2013. As condicionantes encontram-se descritas a seguir:

Item	Descrição	Prazo
1	Não realizar extração mineraria além da área de 1,59 hectares já demarcada em campo com placas indicativas, conforme delimitação constante na planta IM-01, apresentada no anexo 02 do protocolo SIAM R0446019/2013.	Durante o período de vigência do TAC
2	Extrair o limite máximo de 50.000 toneladas/ano de calcário até a obtenção da licença de operação corretiva.	Durante o período de vigência do TAC
3	Não realizar nenhuma supressão de vegetação ou ampliação da cava antes da conclusão do licenciamento ambiental corretivo que se encontra em análise na Supram CM.	Durante o período de vigência do TAC
4	Dar continuidade ao monitoramento sismográfica nas seguintes cavidades: CAV 03 e CAV 11. A periodicidade deverá ser quinzenal, com apresentação de relatório trimestral.	Durante o período de vigência do TAC
5	Dar continuidade ao Programa de Monitoramento, conforme apresentado no anexo 06 do Protocolo SIAM n° R0446019/2013.	Durante o período de vigência do TAC

Observa-se que as condicionantes foram replicadas do primeiro TAC assinado. Assim, a empresa vem mantendo o cumprimento das mesmas com apresentação de relatórios à SUPRAM CM.

## 10. COMPENSAÇÕES

### Compensação Ambiental segundo Lei Federal nº 9985, de 18 de Julho de 2000

O projeto de ampliação da cava da ILCOM Mineração ampliará sua lavra a céu aberto de calcário, causando significativo impacto ambiental, tanto na flora quanto na fauna, sendo recomendado, assim, a cobrança de compensação ambiental, de acordo com a Lei Federal 9.985/00.



## 11. CONTROLE PROCESSUAL

Informações gerais sobre o empreendimento - O empreendimento em análise tem como atividade principal mineração e beneficiamento de calcário. A empresa está instalada na zona rural do município de Sete Lagoas, Região Metropolitana de Belo Horizonte e busca a obtenção da Licença de Operação em caráter corretivo - LOC. O empreendimento busca a regularização de 6 atividades previstas na Deliberação Normativa COPAM nº 74:

CÓDIGO:	ATIVIDADE OBJETO DO LICENCIAMENTO (DN COPAM 74/04):	CLASSE
A-02-05-4	Lavra a céu aberto ou subterrânea em áreas cársticas com ou sem tratamento	5
A-05-02-9	Obras de infra-estrutura (pátios de resíduos e produtos e oficinas)	1
A-05-04-5	Pilhas de rejeito/estéril	3
A-05-05-3	Estradas para transporte de minério/estéril	1
A-05-01-0	Unidade de tratamento de minerais – UTM	5
F-06-01-7	Posto de abastecimento de combustível	-

A Ilcom Mineração Indústria e Comércio Ltda, empresa responsável pelo empreendimento, possui a titularidade da Portaria de Lavra nº 870/1985 expedida pelo DNPM - PA 802.519/1975. A empresa opera hoje com uma força de trabalho de 50 trabalhadores entre as atividades operacionais e administrativas. O empreendimento ocupa uma área de 30,32 ha onde estão inseridos a cava, oficina, posto de abastecimento para a frota interna, pilha de rejeito, britador e demais estruturas de apoio administrativo.

Informações gerais sobre o trâmite do processo em análise: até o ano de 2010 a Ilcom tinha suas operações suportadas em duas AAFs nº 3662/2010 e AAF nº 3839/2010. Em decorrência da constatação de irregularidades no sistema de gestão e controle ambiental do empreendimento e nas informações prestadas pelo empreendedor, quanto ao uso e intervenção em recursos hídricos, as AAFs foram caçadas e foram lavrados os Autos de Infração Autos de Infração nº 51430/2010 e 51431/2010.

O processo de obtenção da LOC foi formalizado em 10/08/2011 e foi instruído com a documentação listada no Formulário de Orientação Básica Integrado - FOBI, com destaque para o Estudo de Impacto Ambiental elaborado pela empresa Pro Ambiente Engenharia LTDA às fls. 19. Em 31/08/2011 o empreendedor solicitou a assinatura de Termo de Ajustamento de Conduta - TAC para viabilizar a retomada das atividades (protocolo SIAM R140478/2011). A equipe técnica da SUPRAM CM analisou a referida solicitação nos termos do Decreto Estadual 44.844/2008 concluindo pela viabilidade da assinatura do primeiro TAC que se deu em 14/10/2011 com validade de 12 meses. Durante o prazo de vigência do primeiro TAC a empresa apresentou relatório de cumprimento de condicionantes bem como providenciou estudos complementares das cavidades. Terminado o prazo de validade do primeiro TAC a empresa suspendeu suas atividades e solicitou a assinatura de novo TAC que se deu recentemente em 13/11/2013 e teve validade fixada em um ano. No segundo TAC a empresa foi autorizada a retomar suas atividades em uma área restrita e demarcada de 1,59 há. A empresa vem cumprindo as condicionantes do segundo TAC.

Informações complementares: Na análise do EIA ficou clara a necessidade de complementação dos estudos sobretudo no que tange à análise de relevância das cavidades presentes na AID do empreendimento. O empreendedor providenciou os estudos e apresentou à SUPRAM CM. A análise da relevância das cavidades bem como o estabelecimento de um perímetro protetivo são os pontos centrais desta análise. Na área do empreendimento foram identificadas 27 cavidades com diferentes graus de relevância. Cada uma destas cavidades foi analisada no tópico acima denominado Descrição das Cavidades das quais vale destacar a cavidade denominada Ilcon 21.



Esta cavidade fica a aproximadamente 10 metros da frente de lavra e em virtude deste fato foi objeto de estudo específico para avaliar o grau dos impactos oriundos da atividade mineraria. A análise deste estudo demonstrou que a referida cavidade sofreu impactos irreversíveis em sua geomorfologia.

Conforme exposto anteriormente, a cavidade Ilcon 21 foi objeto de estudo específico que concluiu pela existência de danos irreversíveis em parte da estrutura decorrentes da atividade mineraria, sendo portanto passível de compensação nos termos da Resolução CONAMA 347 e IN – MMA 02/2009. Para se fixar a compensação é necessário a conclusão do estudo de relevância em curso com previsão de conclusão em 06/2014. Uma vez definida o grau de relevância da cavidade será definida a compensação ambiental pelos danos causados. A condicionante 10 deste parecer determina a apresentação do estudo de relevância. Até a apresentação deste estudo, o empreendedor terá sua operação restrita pelo perímetro de proteção desta cavidade evitando assim novos impactos.

Vistoria – por se tratar de um processo complexo que envolve muitas variantes foram feitas 3 vistorias no empreendimento pela equipe técnica da SUPRAM – CM sendo uma em 24/08/2010 – Auto de Fiscalização nº 48311/2010 para subsidiar a elaboração do Relatório Técnico SUPRAM CM nº36/2010 atendendo a solicitação do Ministério Público e do IBAMA. Em 27/07/2012 outra vistoria - Auto de Fiscalização nº 59630/2012 que teve como objeto a análise global do empreendimento bem como verificar a instalação dos equipamentos de controle ambiental. Posteriormente em 7/11/2013 foi realizada a terceira vistoria Auto de Fiscalização nº 124024/2013 que teve como objeto a realização de análise espeleológica.

Auto de Infração – Em decorrência da vistoria da equipe técnica da SUPRAM CM que cassou as AAFs da Ilcon, foram lavrados no dia 29/11/2010 dois Autos de Infração em virtude da constatação de danos ambientais - Autos de Infração nº 51430/2010 e 51431/2010. Posteriormente foi lavrado o terceiro Auto de Infração nº 51411/2010 referente ao primeiro TAC.

Reserva Legal – O empreendimento está localizado na zona rural do município de Sete Lagoas e possui duas glebas destinadas à reserva legal devidamente averbadas na matrícula nº 24.666, registrada no Cartório de Registro de Imóveis da Comarca de Sete Lagoas.

Custos de análise - Os custos de análise do licenciamento foram quitados, bem como os emolumentos conforme se verifica pela juntada dos Documentos de Arrecadação Estadual DAEs e planilha de custos acostada aos autos.

Publicações - Em atendimento ao Princípio da Publicidade e ao previsto na Deliberação Normativa COPAM nº 13/95 foi publicado pelo empreendedor em jornal de grande circulação a solicitação da Licença de Operação Corretiva às fls. 399. Pelo órgão ambiental foi publicado no Diário Oficial do Estado de Minas Gerais a solicitação pelo empreendedor da referida LOC às fls. 401.

Débito ambiental - A certidão negativa de débito ambiental nº 2123281/2013 foi expedida pela Diretoria Operacional da SUPRAM CM em 04/12/2013 dando conta da inexistência de débitos ambientais até aquela data.

Conclusão – A análise técnica é conclusiva para concessão da Licença de Operação em caráter Corretivo com validade de 4 (quatro) anos, condicionado às determinações dos Anexos deste parecer único, deste modo, não havendo óbice, recomendamos o deferimento nos termos deste parecer técnico jurídico.



## 12. CONCLUSÃO

Diante do exposto, recomenda-se à Unidade Regional Colegiada – URC Velhas, que seja deferido o pedido de concessão da Licença de Operação Corretiva para o referido empreendimento, para as atividades de lavra a céu aberto em áreas cársticas sem tratamento, pilha de estéril/estéril, Unidade de Tratamento de Minerais, estrada para transporte de rejeito/estéril, posto de abastecimento e obras de infra-estrutura, considerando o prazo de validade de quatro anos, desde que sejam observadas as restrições apontadas no presente Parecer Único, que sejam atendidas todas as normas técnicas, jurídicas e ambientais pertinentes, que sejam implementadas todas as medidas de segurança e controle propostas pelo empreendedor e que sejam observadas as condicionantes constantes do Anexo I e II deste Parecer.



ANEXO I

<b>Processo Administrativo COPAM Nº 04947/2006/007/2011</b>		<b>Classe/Porte: 5/M</b>
<b>Empreendedor:</b> Ilcom Mineração Indústria e Comércio Ltda.		
<b>Atividade Principal:</b> Lavra a céu aberto em áreas cársticas sem tratamento, pilha de estéril/estéril, Unidade de Tratamento de Minerais, estrada para transporte de rejeito/estéril, posto de abastecimento e obras de infra-estrutura		
<b>Referência:</b> Condicionantes da Licença de Operação Corretiva - LOC		
ITEM	DESCRIÇÃO	PRAZO*
1	Protocolar perante a Gerência de Compensação Ambiental do IEF, no prazo máximo de 30 dias contados do recebimento da Licença, processo de Compensação Ambiental, conforme procedimentos estipulados pela Portaria IEF Nº.: 55, de 23 de abril de 2012. Apresentar a SUPRAM CM comprovação deste protocolo.	60 dias a partir da data de concessão desta Licença Ambiental.
2	Executar o Programa de Automonitoramento, conforme definido no Anexo II.	Durante a vigência desta Licença Ambiental.
3	Cumprir integralmente os programas contidos no Plano de Controle Ambiental - PCA. Apresentar relatório semestral apresentando as ações desenvolvidas no âmbito dos Programas.	Durante a vigência desta Licença Ambiental.
4	Apresentar Programa de Educação Ambiental (DN COPAM nº 110/2007) com cronograma executivo, voltado para o público interno e externo ao empreendimento.	60 dias a partir da data de concessão desta Licença Ambiental.
5	Executar Programa de Educação Ambiental conforme apresentado e devidamente aprovado pela SUPRAM CM. Apresentar relatório semestral apresentando as ações desenvolvidas no âmbito deste programa.	Durante a vigência desta Licença Ambiental.
6	Apresentar Programa de Comunicação Social com as comunidades mais próximas ao empreendimento, com cronograma executivo.	60 dias a partir da data de concessão desta Licença Ambiental.
7	Executar Programa de Comunicação Social com as comunidades mais próximas ao empreendimento. Apresentar relatório semestral apresentando as ações realizadas no âmbito ao Programa.	Durante a vigência desta Licença Ambiental.
8	Manter o sistema de despoejamento do empreendimento através de aspersão de água com auxílio de caminhões-pipa nas vias de circulação interna da mina e nas frentes de trabalho, devendo-se intensificar no período de estiagem.	Durante a vigência desta Licença Ambiental.



9	Apresentar protocolo de entrada no Cartório de Registro de Imóveis da Respectiva Comarca, do Termo de Responsabilidade de Averbação e Preservação da Área de Compensação Florestal para averbação da mesma.	20 dias a partir da data de concessão desta licença.
10	Apresentar Termo de Responsabilidade de Averbação e Preservação da Área de Compensação, averbado no Cartório de Registro de Imóvel da respectiva Comarca.	30 dias a partir da data da averbação pelos cartórios.
11	Apresentar análise de relevância das 26 cavidades identificadas no caminhamento espeleológico na ADA do empreendimento e entorno de 250m.	365 dias a partir da data de concessão desta licença.
12	Realizar o cercamento das áreas definidas como perímetros de proteção das cavidades naturais subterrâneas, bem como sinalizar através de placas indicativas a proibição de intervenção nas áreas. Apresentar relatório técnico fotográfico comprovando as ações descritas.	60 dias a partir da data de concessão desta licença.
13	Realizar monitoramento sismográfico, em conjunto com o monitoramento de integridade física das cavidades, nas feições localizadas no grupo 1 (ILCOM-15, ILCOM-21) e no grupo 2 (cavidade ILCOM-02, ILCOM-03 e ILCOM-22).  Os monitoramentos deverão ser realizados quando da detonação de qualquer evento de desmonte de rocha e mensalmente, independente de ações de fogo.  Os dados sismográficos deverão ser compilados em formato de relatório, e protocolado, juntamente com os dados brutos, trimestralmente na SUPRAM CM. Para a integridade física, deverá ser elaborado relatório técnico fotográfico, protocolado em conjunto do relatório sismográfico.	Durante a vigência desta Licença Ambiental.
14	Respeitar os limites estipulados pela ABNT NBR 9653:2005 - "Guia para controle dos efeitos provocados pelo uso de explosivos em áreas urbanas".	Durante a vigência desta Licença Ambiental.
15	Realizar Registro Fotográfico de Detalhe das 26 cavidade identificadas no caminhamento espeleológico na ADA do empreendimento e entorno de 250m.  Protocolar relatório técnico fotográfico junto à SUPRAM CM.	Semestralmente, durante a vigência desta Licença Ambiental
16	Apresentar Relatório Final do Mapeamento Geoestrutural executado nas Cavidades Naturais Subterrâneas.	180 dias a partir da data de concessão desta Licença Ambiental.



17	Realizar monitoramento da fauna presente nas 26 cavidades naturais subterrâneas. O inventário deve ser executado através de duas visitas no período de um ano, buscando respeitar a sazonalidade da área realizando uma campanha no período úmido e outra no período seco.	Durante a vigência desta Licença Ambiental.
18	Apresentar uma proposta de monitoramento das espécies da Quiropterofauna identificadas nas cavidades naturais subterrâneas localizadas no perímetro de proteção das cavernas definido pela SUPRAM CM, a fim de contribuir para o conhecimento sobre área de vida dos quirópteros associada à área de influência das cavidades.	60 dias, a partir da concessão desta Licença Ambiental.
19	Executar o monitoramento proposto na condicionante acima (nº 19) após aprovação da SUPRAM CM.	Imediatamente após aprovação da SUPRAM CM.
20	Não realizar nenhum tipo de intervenção nos perímetros de proteção das cavidades naturais subterrâneas, sendo impedido: supressão de vegetação nativa; supressão de feições cársticas presentes nestas áreas.	Durante a vigência desta Licença Ambiental.
21	Cadastrar os dados obtidos nos estudos espeleológicos no Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas – CANIE, base de dados coordenada pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas – CECAV.  Caso o CANIE esteja indisponível, os dados deverão ser encaminhados diretamente ao CECAV.	30 dias a partir da data de concessão desta Licença Ambiental.
22	Realizar estudo técnico sobre a temática de impactos minerários sobre as cavidades carbonáticas.	365 dias, a partir da concessão desta Licença Ambiental.



## ANEXO II – AUTOMONITORAMENTO

<b>Processo Administrativo COPAM Nº</b> 04947/2006/007/2011	<b>Classe/Porte:</b> 5/M
<b>Empreendedor:</b> Ilcom Mineração Indústria e Comércio Ltda.	
<b>Empreendimento:</b> Ilcom Mineração Indústria e Comércio Ltda.	
<b>Atividade Principal:</b> Lavra a céu aberto em áreas cársticas sem tratamento, pilha de estéril/estéril, Unidade de Tratamento de Minerais, estrada para transporte de rejeito/estéril, posto de abastecimento e obras de infra-estrutura	
<b>Referência:</b> Automonitoramento	

### 1. Qualidade da Água

Local de amostragem	Parâmetro	Frequência de Análise
Nascente Manoel Correa Da Cunha Coordenadas UTM, Datum SAD69, fuso 23S: (X) 581294X / (Y) 7844264Y	Turbidez, Cor, Sólidos Sedimentáveis, Sólidos Em Suspensão, Sólidos Dissolvidos, Óleos E Graxas.	<u>Trimestralmente</u>

**Relatórios:** Enviar semestralmente a Supram-CM os resultados das análises efetuadas. O relatório deverá ser de laboratórios em conformidade com a DN COPAM n.º 167/2011 e deve 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. Efluentes Líquidos Sanitários e Industriais

Local de amostragem	Parâmetro	Frequência de Análise
Entrada e saída do sistema de tratamento do efluente sanitário.	DBO, DQO, pH, sólidos sedimentáveis, sólidos em suspensão, óleos e graxas, ABS.	<u>Trimestralmente</u>
Saída das caixas SAOs (na área do lavador de veículos e área da oficina)	DBO, DQO, pH, sólidos sedimentáveis, sólidos em suspensão, óleos e graxas, Turbidez, Oxigênio dissolvido, ABS.	

**Relatórios:** Enviar semestralmente a Supram-CM os resultados das análises efetuadas. O relatório deverá ser de laboratórios em conformidade com a DN COPAM n.º 167/2011 e deve 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.

### 3. Resíduos Sólidos e Oleosos

Enviar semestralmente a 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 n.º 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.

#### 4. Emissões Atmosféricas

Local de amostragem	Parâmetro	Frequência de Análise
Chaminé da moagem (Sistema Filtro de mangas)	Material particulado	<u>Semestralmente</u>

**Relatórios:** Enviar semestralmente a Supram CM os resultados das análises efetuadas. O relatório deverá conter a identificação, registro profissional, anotação de responsabilidade técnica e a assinatura do responsável pelas amostragens. Deverão também ser informados os dados operacionais. Os resultados apresentados nos laudos analíticos deverão ser expressos nas mesmas unidades dos padrões de emissão previstos na DN COPAM n.º 11/1986 e na Resolução CONAMA n.º 382/2006.

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

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



## 5. Qualidade do ar

Local de amostragem	Parâmetros	Frequência de análise
<ul style="list-style-type: none"><li>Sítio Sapé (Fazenda Lapa Branca) Coordenadas UTM, Datum SAD69, fuso 23S: 581462 (X) / 7844434 (Y)</li><li>Bairro Flórida Coordenadas UTM, Datum SAD69, fuso 23S: 580978 (X) / 7843895 (Y)</li><li>Rua Padre Teodoro, nº 1.555 Coordenadas UTM, Datum SAD69, fuso 23S: 580164 (X) / 7843923 (Y)</li></ul>	Partículas Inaláveis (PI)	<u>Semestralmente</u>

Enviar semestralmente à Supram CM relatório contendo os resultados das medições efetuadas, acompanhados pelas respectivas planilhas de campo e de laboratório, bem como a dos certificados de calibração do equipamento de amostragem.; 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 n.º 01/1990.

O relatório deverá ser de laboratórios em conformidade com a DN COPAM n.º 167/2011 e deve conter a identificação, registro profissional e a assinatura do responsável técnico pelas análises, acompanhado da respectiva anotação de responsabilidade técnica – ART.

## 6. Ruídos

Local de amostragem	Parâmetros	Frequência de análise
<ul style="list-style-type: none"><li>Sítio Sapé (Fazenda Lapa Branca) Coordenadas UTM, Datum SAD69, fuso 23S: 581462 (X) / 7844434 (Y)</li><li>Bairro Flórida Coordenadas UTM, Datum SAD69, fuso 23S: 580978 (X) / 7843895 (Y)</li><li>Rua Padre Teodoro, nº 1.555 Coordenadas UTM, Datum SAD69, fuso 23S: 580164 (X) / 7843923 (Y)</li></ul>	Nível de pressão sonora em dB(A)	<u>Semestralmente</u>



Enviar semestralmente à Supram CM relatório contendo os resultados das medições efetuadas, acompanhados pelas respectivas planilhas de campo e de laboratório, bem como a dos certificados de calibração do equipamento de amostragem.; 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 n.º 01/1990.

O relatório deverá ser de laboratórios em conformidade com a DN COPAM n.º 167/2011 e deve conter a identificação, registro profissional e a assinatura do responsável técnico pelas análises, acompanhado da respectiva anotação de responsabilidade técnica – ART.

## 7. Vibração

Local de amostragem	Parâmetros	Frequência de análise
<ul style="list-style-type: none"><li>Sítio Sapé (Fazenda Lapa Branca) Coordenadas UTM, Datum SAD69, fuso 23S: 581462 (X) / 7844434 (Y)</li><li>Bairro Flórida Coordenadas UTM, Datum SAD69, fuso 23S: 580978 (X) / 7843895 (Y)</li><li>Rua Padre Teodoro, nº 1.555 Coordenadas UTM, Datum SAD69, fuso 23S: 580164 (X) / 7843923 (Y)</li></ul>	VpR (mm/s) (Valor da partícula resultante)	<u>Semestralmente</u>

Enviar semestralmente à Supram CM relatório contendo os resultados das medições efetuadas, acompanhados pelas respectivas planilhas de campo e de laboratório, bem como a dos certificados de calibração do equipamento de amostragem.; 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 n.º 01/1990.

O relatório deverá ser de laboratórios em conformidade com a DN COPAM n.º 167/2011 e deve 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.*