



MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
Promotoria Estadual de Defesa do Patrimônio Cultural e Turístico

DOCUMENTO 022/2008

LAUDO DE VISTORIA

SGDP: 1077724 e 1041319

SOLICITANTE: Promotoria Estadual de Defesa do Patrimônio Cultural e Turístico

1 – CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

Foi solicitada pela Primeira Promotoria de Justiça da Comarca de Congonhas a realização de vistoria técnica na Igreja de Nossa Senhora D’Ajuda, localizada no distrito do Alto do Maranhão, município de Congonhas, com a finalidade de averiguar o estado de conservação e se há danos causados pela Empresa Precal Mineração Pré-moldados e Materiais de Construção Califórnia Ltda.

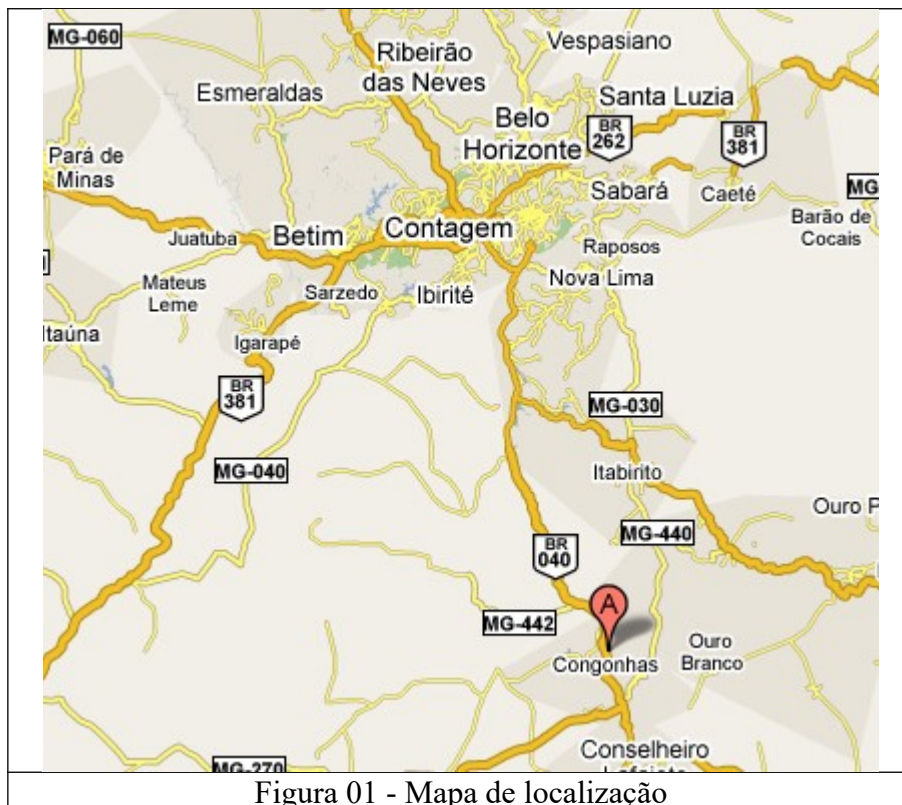


Figura 01 - Mapa de localização

2 – METODOLOGIA

Para elaboração do presente Laudo foram usados os seguintes procedimentos técnicos: Inspeção “*in loco*” no bem cultural, objeto deste laudo; entrevista com a Sra Maria das Graças, zeladora da Igreja; entrevista com Sr. Alúcio José Mendes, técnico da Precal Mineração Pré –



Rua Timbiras, n.º 2941 - Barro Preto - Belo Horizonte-MG - CEP 30140-062
 Telefax (31) 3250-4620 – E-mail: cppc@mp.mg.gov.br



MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
Promotoria Estadual de Defesa do Patrimônio Cultural e Turístico

moldados e Materiais de Construção Califórnia Ltda, vistoria no empreendimento da Precal Mineração e análise dos seguintes documentos:

- Plano de fogo utilizado pela Precal em desmontes primários;
- Relatório Técnico, elaborado pela VMA Engenharia de Explosivos e Vibrações, com monitoramento das vibrações causadas pelos desmontes realizadas pela Precal Mineração;
- Documentos referentes ao processo de licenciamento ambiental da empresa.

3 – HISTÓRICO

No dia 25 de agosto de 2008, a Arquiteta Andréa Lanna Mendes Novais e o Engenheiro de Minas Reinaldo Paulino Pimenta, Analistas do Ministério Público do Estado de Minas Gerais, realizaram vistoria técnica na Igreja de Nossa Senhora D’Ajuda, localizada no distrito do Alto do Maranhão, no município de Congonhas.

3.1- Breve histórico

3.1.1 - Congonhas

Por volta de 1700 alguns portugueses povoaram a vila real de Queluz, hoje Conselheiro Lafaiete. Muitos se fixaram e outros saíram em busca de novos depósitos auríferos. Esses agrupamentos iam fundando novos arraiais. E assim crescia a população, se organizando às margens do Rio Maranhão, por mineradores, que primeiramente habitaram a região. Há controvérsia sobre a data da criação da Freguesia de Congonhas havendo documentos que citam a data de 3 de abril de 1745 e outro mencionando o ano de 1734.

Deram-lhe um nome que vem do Tupi e que quer dizer: o que sustenta, o que alimenta. *Congôi*. O nome da cidade adveio da planta abundante do arraial.

Não chegou a vila porque passou diretamente de distrito a município. O distrito, criado em 6 de novembro de 1746 ligava Congonhas do Campo à Comarca de Ouro Preto. Em 7 de setembro de 1723, o distrito foi transferido de Ouro Preto para Queluz (Conselheiro Lafaiete). Um decreto-lei de 17 de dezembro de 1938 criou o município de Congonhas do Campo, sendo a denominação reduzida para Congonhas em 1948.

Situada a 70 km de Belo Horizonte, Congonhas possui um expressivo conjunto de riqueza barroca do maior artista do gênero no Brasil: Antônio Francisco Lisboa, mais conhecido como Aleijadinho. O reconhecimento de Congonhas como Monumento Cultural da Humanidade, pela Unesco, aconteceu em 3 de dezembro de 1985.

3.1.2 - Alto Maranhão

O arraial do Redondo, dos mais antigos de Minas, surgiu na primeira metade do século XVIII. Pertencia ao termo de Queluz, hoje Conselheiro Lafaiete. A lei nº 723 de 30 de dezembro de 1918 mudou-lhe a denominação para Alto Maranhão. Em 1943, o decreto lei nº 1058, transferiu o distrito do município de Conselheiro Lafaiete para o de Congonhas.

3.2- Breve histórico do bem cultural

A Igreja Nossa Senhora D’Ajuda está localizada no Distrito do Alto Maranhão, a 14 km do centro de Congonhas. Foi construída em 1746, entretanto sobre a portada há uma inscrição





MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
Promotoria Estadual de Defesa do Patrimônio Cultural e Turístico

com o número 1811. Possui quatro altares que guardam imagens de Nossa Senhora Aparecida, São Benedito, Santo Antônio, Santa Efigênia, São Pedro e muitas outras. Na sacristia está um belo chafariz em pedra-sabão. O altar-mor abrigou até poucos anos atrás a imagem histórica de Nossa Senhora D’Ajuda, que foi roubada e substituída recentemente por outra imagem da santa sem o mesmo valor histórico.

Possui muro de pedras em todo o perímetro. A sineira apresenta-se lateralmente separada da Igreja à direita, junto ao cemitério.

A Igreja Capela de Nossa Senhora D’ajuda é tombada pelo município de Congonhas e também pelo IEPHA.



Figuras 02, 03 e 04 – Imagens da Igreja

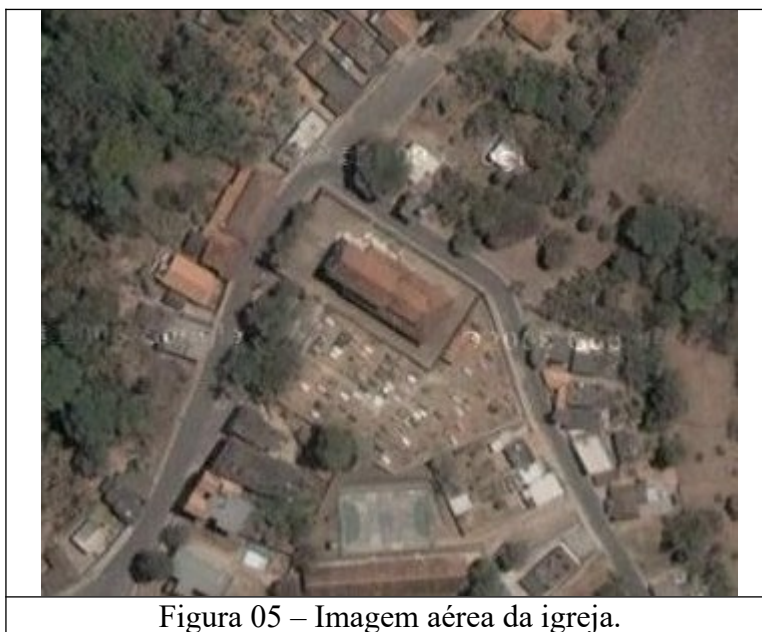


Figura 05 – Imagem aérea da igreja.



MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
Promotoria Estadual de Defesa do Patrimônio Cultural e Turístico

4- CONSIDERAÇÕES SOBRE A ATIVIDADE DE EXTRAÇÃO DE ROCHAS E PRODUÇÃO DE BRITAS

De forma resumida, a atividade de extração de rochas para a produção de britas para a construção civil, pode ser subdividida nas seguintes etapas:

➤ Extração:

- Perfuração de rochas (utilização de perfuratrizes percussivas) – Essa operação tem por objetivo a perfuração de furos para a introdução dos explosivos responsáveis pelo desmonte da rocha;
- Desmonte de rocha: Após a colocação dos explosivos e dos acessórios necessários ao fogo (retardos, cordéis, espoletas), é realizada a detonação da rocha. Existem dois tipos de desmontes, o primeiro se denomina desmonte primário e tem por objetivo desmontar a rocha *in situ* encaixada em um maciço rochoso. Nessa modalidade normalmente é necessária maior quantidade de explosivos. Outro tipo de desmonte é o secundário que é normalmente utilizado com o objetivo de fragmentar matacões (grandes blocos de rocha originados do desmonte primário) e repés (rocha *in situ* remanescente da detonação anterior posicionada na interseção entre a praça minerada e a face livre resultante da detonação). O desmonte secundário pode ser realizado com explosivos ou com a utilização de rompedores hidráulicos;

➤ Carregamento e Transporte do bem mineral desmontado:

- Carregamento: O carregamento do bem mineral desmontado normalmente é realizado por máquinas escavadeiras ou pás carregadeiras.
- Transporte: Refere-se à condução do bem mineral, após as operações de desmonte, até a unidade de beneficiamento (britagem e classificação das britas). Normalmente é efetuado com a utilização de caminhões de pequeno e médio porte.

➤ Beneficiamento:

- Beneficiamento do bem mineral: Operações de britagem e classificação granulométrica da rocha. Nas operações de britagem são utilizados de britadores de mandíbula, cônicos ou de martelos, sendo necessárias até três etapas de britagem. Para a classificação granulométrica são utilizadas grelhas e peneiras de diferentes malhas.
- Deposição e armazenamento do bem mineral britado: Após as etapas de britagem e separação granulométrica do bem mineral, os mesmos são dispostos separadamente conforme sua granulometria (pedra de mão, brita 0, brita 1, brita 2 e pó de brita).

É importante esclarecer que as etapas de perfuração e desmonte de rochas devem ser executadas conforme adequado plano de fogo, elaborado por técnico legalmente habilitado, com o objetivo de se maximizar a eficiência na utilização dos explosivos e minimizar os impactos ambientais decorrentes das detonações (ultralançamentos, poluição sonora proveniente dos ruídos, lançamento de material particulado, sobrepressão atmosférica, propagação de vibrações pelo terreno).





MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
Promotoria Estadual de Defesa do Patrimônio Cultural e Turístico

5-CONSIDERAÇÕES SOBRE A LEGISLAÇÃO MINERAL E AMBIENTAL

Entende-se como sendo “lavra clandestina” a atividade de exploração de bens minerais sem autorização legal. A lavra clandestina, além de outros desdobramentos legais, acarreta a apreensão do produto mineral extraído, bem como das máquinas, veículos e equipamentos utilizados.

Com efeito, entende-se que para se efetivar a exploração de bens minerais, é necessária a existência de dois processos distintos de licenciamento: **Licenciamento Mineral** e **Licenciamento Ambiental**.

5.1-Licenciamento mineral

O Licenciamento Mineral constitui-se como sendo um conjunto de procedimentos administrativos, que resultarão em regimes de exploração e aproveitamento dos recursos minerais, abertos à livre iniciativa e concedidos pela União.

De acordo com o Art. 2º do Código de Mineração (Decreto Lei nº 227, de 28/02/1967), os regimes de aproveitamento das substâncias minerais são:

I - Regime de concessão: quando depender de portaria de concessão do Ministro de Estado de Minas e Energia;

II - Regime de autorização: quando depender de expedição de alvará de autorização do Diretor-Geral do Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM;

III - Regime de licenciamento: quando depender de licença expedida em obediência a regulamentos administrativos locais e de registro da licença no Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM;

IV - Regime de permissão de lavra garimpeira: quando depender de portaria de permissão do Diretor-Geral do Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM;

V - Regime de monopolização: quando, em virtude de lei especial, depender de execução direta ou indireta do Governo Federal.

5.2-Licenciamento ambiental

O Licenciamento Ambiental é um conjunto de procedimentos administrativos que permitirão a avaliação dos impactos ambientais decorrentes da exploração mineral proposta e a ser executada (ou em execução), sendo a decisão final dessa avaliação peça indispensável, para concretizar o efetivo direito de exploração do bem mineral.

5.2.1-Licenciamento ambiental da atividade de extração de rochas para a produção de britas

A Deliberação Normativa COPAM n.º 74, de 9 de setembro de 2004, estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, de empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente passíveis de autorização ou de licenciamento ambiental no nível estadual. De acordo com essa deliberação as atividades que representam potencial poluidor devem ser classificadas segundo o seguinte critério:



MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
Promotoria Estadual de Defesa do Patrimônio Cultural e Turístico

Empreendimento	Classificação
Pequeno porte e pequeno ou médio potencial poluidor	1
Médio porte e pequeno potencial poluidor	2
Pequeno porte e grande potencial poluidor ou médio porte e médio potencial poluidor	3
Grande porte e pequeno potencial poluidor	4
Grande porte e médio potencial poluidor ou médio porte e grande potencial poluidor	5
Grande porte e grande potencial poluidor	6

A referida deliberação estabelece também o enquadramento dos empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente de acordo com seu porte e potencial poluidor. Essa classificação é apresentada a seguir:

		Potencial poluidor/degradador geral da atividade		
		P	M	G
Porte do Empreendimento	P	1	1	3
	M	2	3	5
	G	4	5	6

Em seu artigo 2º, a DN 74/2004 estabelece que:

Os empreendimentos e atividades listados no Anexo Único desta Deliberação Normativa, enquadrados nas classes 1 e 2, considerados de impacto ambiental não significativo, ficam dispensados do processo de licenciamento ambiental no nível estadual, mas sujeitos obrigatoriamente à autorização de funcionamento (grifo nosso) pelo órgão ambiental estadual competente, mediante cadastro iniciado através de Formulário Integrado de Caracterização do Empreendimento preenchido pelo requerente, acompanhado de termo de responsabilidade, assinado pelo titular do empreendimento e de Anotação de Responsabilidade Técnica ou equivalente do profissional responsável.

No artigo 4º, a referida Deliberação Normativa estabelece que:

Os empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente não passíveis de licenciamento no nível estadual poderão ser licenciados pelo município na forma em que dispuser sua legislação, ressalvados os de competência do nível federal.

Conforme estabelecido na DN COPAM 74/2004, as atividades de extração de rocha para produção de britas devem ser enquadradas nas seguintes categorias de extração:





MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
Promotoria Estadual de Defesa do Patrimônio Cultural e Turístico

Extração de rocha para produção de britas com ou sem tratamento				
Potencial Poluidor/Degradador	Ar	Água	Solo	Geral
	Médio	Médio	Médio	Médio
Produção Bruta Anual		Porte		
Menor ou igual a 30.000t ou 12.000 m ³		Pequeno		
Entre 30.000t e 200.000t ou Entre 12.000 m ³ e 80.000 m ³		Médio		
Maior que 200.000t ou Maior que 80.000 m ³		Grande		

De acordo com o disposto na DN 74/2004, conclui-se que empreendimentos de extração de rochas para a produção de britas com produção anual inferior ou igual a 30.000t ou 12.000 m³, devem ser cadastrados junto ao órgão ambiental estadual para que possam receber a autorização de funcionamento emitida pelo órgão seccional do COPAM¹. Empreendimentos, com produção anual superior a 30.000t ou 12.000m³, necessitam da obtenção do Licenciamento Ambiental.

6- CONSIDERAÇÕES SOBRE A UTILIZAÇÃO DE EXPLOSIVOS NA MINERAÇÃO E NORMAS PARA CONTROLE DE VIBRAÇÃO DAS DETONAÇÕES

Os principais impactos ambientais decorrentes da utilização de explosivos nos desmontes de rocha em áreas de mineração estão associados à dissipação da fração de energia liberada pelo explosivo que não é efetivamente utilizada no desmonte. De acordo com Ferreira et al.(2006), tal fração de energia dissipa-se, em sua maior parte, através do maciço circundante sob a forma de vibrações, e da atmosfera sob a forma de ruído e sobrepressão atmosférica. Gera, complementarmente, poeira podendo ainda ocasionar danos ao maciço remanescente e ultralanchamentos. Outro efeito indesejável na detonação é a geração de gases tóxicos, além de surgir a possibilidade de contaminação de águas subterrâneas pelo escoamento de produtos químicos contidos nos furos e incômodos visual e psicológico decorrentes da não familiaridade do cidadão comum com a atividade.

Diante da ocorrência dos impactos anteriormente citados e considerando-se a proximidade de centros urbanos de locais de extração mineral, em especial, locais de extração de rochas e produção de britas, surge a necessidade de estabelecimento de normas técnicas para controle desses impactos.

Na questão referente à propagação de vibrações pelo terreno, serão agora apresentadas normas técnicas nacionais e internacionais que sugerem parâmetros de medição e limites definidos na avaliação de prováveis danos causados por vibrações no solo (Neto, 2006).

¹ Fonte: Deliberação Normativa COPAM nº 77, de 30 de setembro de 2004.



MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
Promotoria Estadual de Defesa do Patrimônio Cultural e Turístico

Norma	Número	Ano	Autor	Tipo de Estrutura	Frequência (Hertz)	Vp ² (mm/s)
DIN	4150	1983	Alemanha	Edifícios Delicados Monumentos Históricos	< 10 10 a 50 50 a 100	3 3 a 8 8 a 10
UNI	9916	1991	Itália		< 10 10 a 50 50 a 100	3 3 a 8 8 a 10
AFTES	-	1974	França	Edifícios sensíveis	4 a 8 8 a 30 30 a 100	4 6 9
CMMAF	-	1993	França	Edifícios muito ruins	2 a 8 8 a 30 30 a 100	4 9 12
SN	640312a	1992	Suíça	Edifícios delicados Estrutura comprometida	10 a 60 60 a 90	8 8 a 10
NP	2074	1993	Portugal	Construções com cuidados especiais	< 10 10 a 40 > 40	2,5 5 10
USBM	RI 8507	1980	USA	Construções frágeis, Danificadas ou velhas	< 40	12,7
AS	2187	1996	Austrália	Construções Históricas Monumentos de especial valor	N.I	2
CETESB	Diretriz 7013	1992	Brasil São Paulo	Residências em áreas urbanas	N.I	3 a 4,2
ABNT	9653	1986	Brasil	Detonações em áreas urbanas	N.I	15
FEAM	Liberção Licença	1998	Brasil M. Gerais	Detonações em áreas urbanas	N.I	5
DNPM	NRM-16	2001	Brasil	Detonações em áreas urbanas	N.I	15

² Vp – Velocidade de vibração da partícula - representa a taxa de variação da amplitude do movimento vibratório em função do tempo (fonte: Relatório da VM para a pedreira da Precal). É o parâmetro mais aceito para correlacionar as vibrações com danos potenciais estruturais causados por detonações.



Rua Timbiras, n.º 2941 - Barro Preto - Belo Horizonte-MG - CEP 30140-062
 Telefax (31) 3250-4620 – E-mail: cppc@mp.mg.gov.br



MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Promotoria Estadual de Defesa do Patrimônio Cultural e Turístico

Conforme apresentado na tabela acima, as normas brasileiras que tratam do controle de vibrações causadas por desmontes não especificam a que tipo de construções e valores de frequência, os limites devem ser respeitados. Ao contrário de algumas normas internacionais, que indicam os limites, tipo de construções e intervalos de frequência de que devem ser utilizados.

Dentro desse contexto, é importante destacar que as normas técnicas estabelecidas na Alemanha, França, Portugal e Austrália apresentam limites específicos para construções históricas ou monumentos históricos, considerando-se suas características construtivas e suas peculiaridades culturais. Dentre as normas acima descritas, a mais restritiva é a norma australiana (AS 2187) que permite um valor de vibração da partícula (Vb) de 2 mm/s.

Outro fator importante é a distância horizontal existente entre o ponto de monitoramento e a frente de lavra de onde são emitidas as ondas de choque propagadas desde a detonação. Cabe ressaltar que as condições geológicas do maciço explorado (tipo de rocha, presença de descontinuidades, dentre outros fatores) também influenciam a propagação.

7- A VISTORIA

No dia da vistoria, foi verificado que a igreja encontrava-se com tapumes junto à porta de acesso principal, impedindo a passagem de pessoas naquele local, devido à presença de trincas e fissuras. Segundo informações do Iepha, o isolamento foi feito buscando evitar maiores danos à área já afetada, durante a festa religiosa (Festa da Padroeira) que ocorre no local todos os anos. Foi detectada a presença de formigueiros na igreja e nas proximidades da mesma.

Foi verificada também a presença de uma caixa d'água, localizada na lateral esquerda da igreja, que descaracteriza o bem tombado. Além disso, há trânsito de veículos pesados no entorno da igreja, como por exemplo, caminhões carregados de brita, de água, entre outros.

Não foi verificada a presença de sistema de drenagem no terreno junto à igreja e o passeio no entorno desta encontra-se danificado.



Figura 06 – Caminhão carregado de britas.



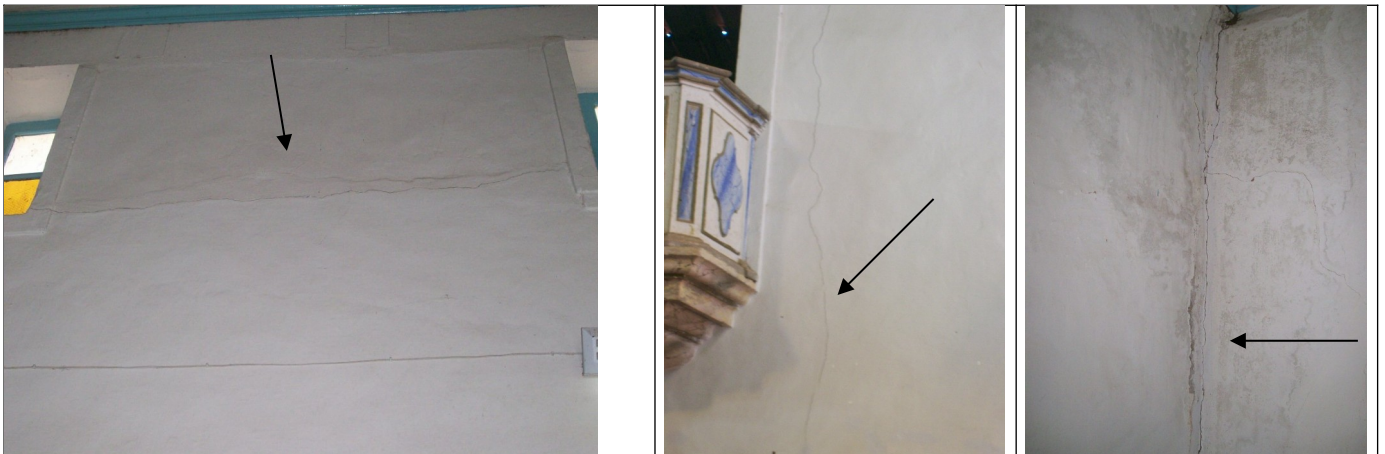
Figura 07 – Tapume de frente à igreja, caixa d'água e caminhão pipa.



MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
Promotoria Estadual de Defesa do Patrimônio Cultural e Turístico

No dia da vistoria foi verificada a existência de trincas generalizadas por toda edificação, tanto no interior quanto nas fachadas da igreja. Há trincas em vários sentidos, (horizontal, vertical e diagonal), as lesões ocorrem principalmente nas extremidades das vergas e peitoris, inclinadas nos panos de parede e verticais nas juntas de paredes, no encontro entre os planos da fachada. Há também trincas nos pisos e vãos das esquadrias. Conforme informações prestadas pela zeladora da igreja, algumas trincas foram remendadas, mas voltaram a aparecer, o que nos faz concluir que a edificação encontra-se em movimentação.

Há desprendimento de reboco nas cimalthas dos beirais e alguns vidros das janelas quebrados.



Figuras 08, 09 e 10– Trincas nas alvenarias.



Figuras 11 e 12– Trincas no piso e peitoril.



MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
Promotoria Estadual de Defesa do Patrimônio Cultural e Turístico



Figura 13 – Trinca no espelho da escada.



Figura 14 – Trinca e abaulamento da fachada.

Segundo relato dos moradores da localidade, cujas residências também apresentam trincas, há atividade de exploração em pedreira, localizada a aproximadamente 1,6 km da Igreja, ocorrendo explosões diárias que, segundo os mesmos, podem ser responsáveis pelas trincas e fissuras.

A empresa que explora a jazida mineral é a Precal Mineração Pré Moldados e Materiais de Construção Califórnia Ltda e a exploração teve início há aproximadamente 3,5 anos. O empreendimento minerário caracteriza-se pela atividade de extração e beneficiamento de gnaiss para produção de britas utilizadas na construção civil. Na data da vistoria presenciamos uma explosão secundária, por volta das 11:30h. Apesar do forte estrondo, o que causa incômodo e desconforto acústico, não foram sentidos efeitos de trepidação.

Na vistoria realizada no empreendimento minerário, o Sr. Aluizio José Mendes, técnico mecânico da Precal, nos prestou as seguintes informações a respeito da empresa:

- Proprietário da Empresa: Engenheiro de Minas - Sr. José Cícero Mendes;
- Número de funcionários da empresa: 48;
- Tempo de operação da empresa: aproximadamente 3,5 anos;
- Operação da empresa: de segunda a sábado;
- Tipos de desmonte: Desmonte primário – por explosivos e desmonte secundário (por explosivos e com rompedor hidráulico);
- Número de desmontes primários por semana: 01 (uma vez por semana);
- Desmontes secundários: Ocorrem diariamente;
- Horário das detonações: de 11:00h às 12:00h ou de 17:00h às 18:00h;
- Equipamentos de britagem: 03 britadores (britagem primária, secundária e terciária);
- Não são gerados rejeitos;
- O estéril da mina corresponde basicamente ao solo encontrado na camada superficial do maciço explorado.

Na tabela 01 são apresentadas as coordenadas planas da área de extração da Precal e da Igreja de Nossa Senhora D’Ajuda.



MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
Promotoria Estadual de Defesa do Patrimônio Cultural e Turístico

Tabela 01- Coordenadas Planas da área de extração de gnaïsse e da Igreja de Nossa Senhora D’Ajuda

Ponto	Local	E	N
01	Igreja	619524.565	7726047.091
02	Precal	620916.123	7727003.892

Na figura 15 é apresentada uma imagem aérea do local da extração e sua posição em relação à Igreja de Nossa Senhora D’Ajuda.

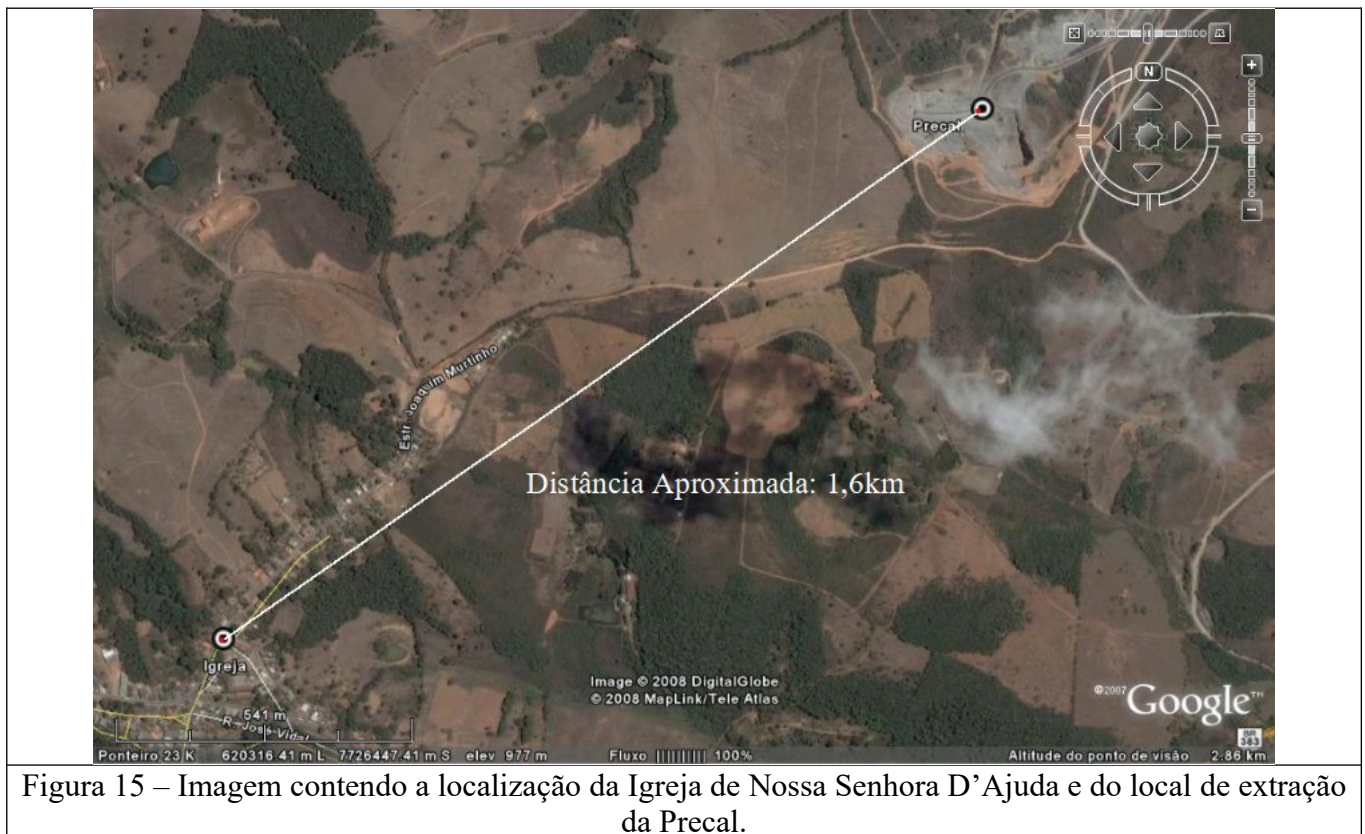


Figura 15 – Imagem contendo a localização da Igreja de Nossa Senhora D’Ajuda e do local de extração da Precal.

De acordo com as coordenadas obtidas na vistoria, a área de extração se encontra a cerca de 1,6km da Igreja de Nossa Senhora D’Ajuda.

Na vistoria foi verificada a pesagem de um caminhão de britas, sendo registradas informações a respeito do evento. As informações a respeito da carga são listadas a seguir:

- Volume: 6500 m³;
- Massa: 11.6270t.

Foram também obtidas informações relativas ao processo de licenciamento mineral e ambiental da atividade extrativa. Conforme informações prestadas pelo Sr. Aluizio José Mendes, com relação ao processo de licenciamento mineral da atividade, a Precal possui registrado no



MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
Promotoria Estadual de Defesa do Patrimônio Cultural e Turístico

DNPM o processo nº 830.653/2001, que se trata de uma concessão de lavra de granito. A portaria de lavra foi obtida em 02 de janeiro de 2008, a partir de documento de Licenciamento Ambiental protocolizado em 08 de agosto de 2007.

Na figura 16, é apresentada a localização da área de extração da Precal e os limites do processo DNPM 830.653/2001.

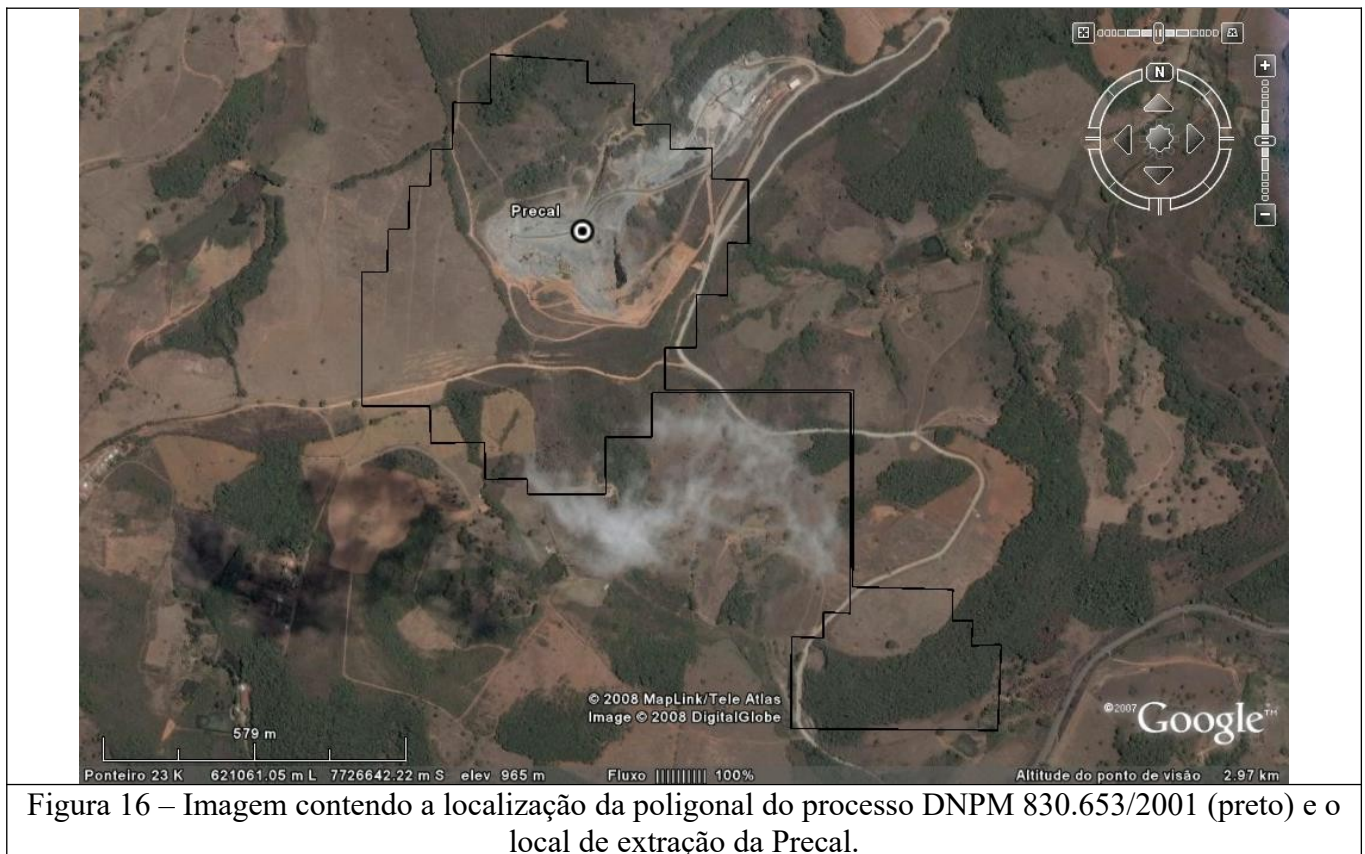


Figura 16 – Imagem contendo a localização da poligonal do processo DNPM 830.653/2001 (preto) e o local de extração da Precal.

Com relação ao processo de licenciamento ambiental, constatou-se que a Precal possui a Autorização Ambiental de Funcionamento nº 00090/2005, para a extração de rocha para produção de britas com ou sem tratamento, no município de Congonhas, localidade de Barro Branco. A referida autorização foi emitida em 21 de março de 2005 com validade até 21 de março de 2009, conforme processo nº 00421/2004/001/2005.

Na vistoria foi solicitado ao Sr. Aluizio José Mendes que enviasse à Promotoria Estadual de Defesa do Patrimônio Cultural e Turístico dados referentes ao plano de fogo utilizado pela empresa no desmonte das rochas britadas.

Atendendo à solicitação dos analistas do Ministério Público, o proprietário da empresa (Sr. José Cícero Mendes) encaminhou aos referidos analistas dados técnicos a respeito da operação da empresa Precal e dados referentes ao plano de fogo utilizado (Figura 17).



MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
Promotoria Estadual de Defesa do Patrimônio Cultural e Turístico

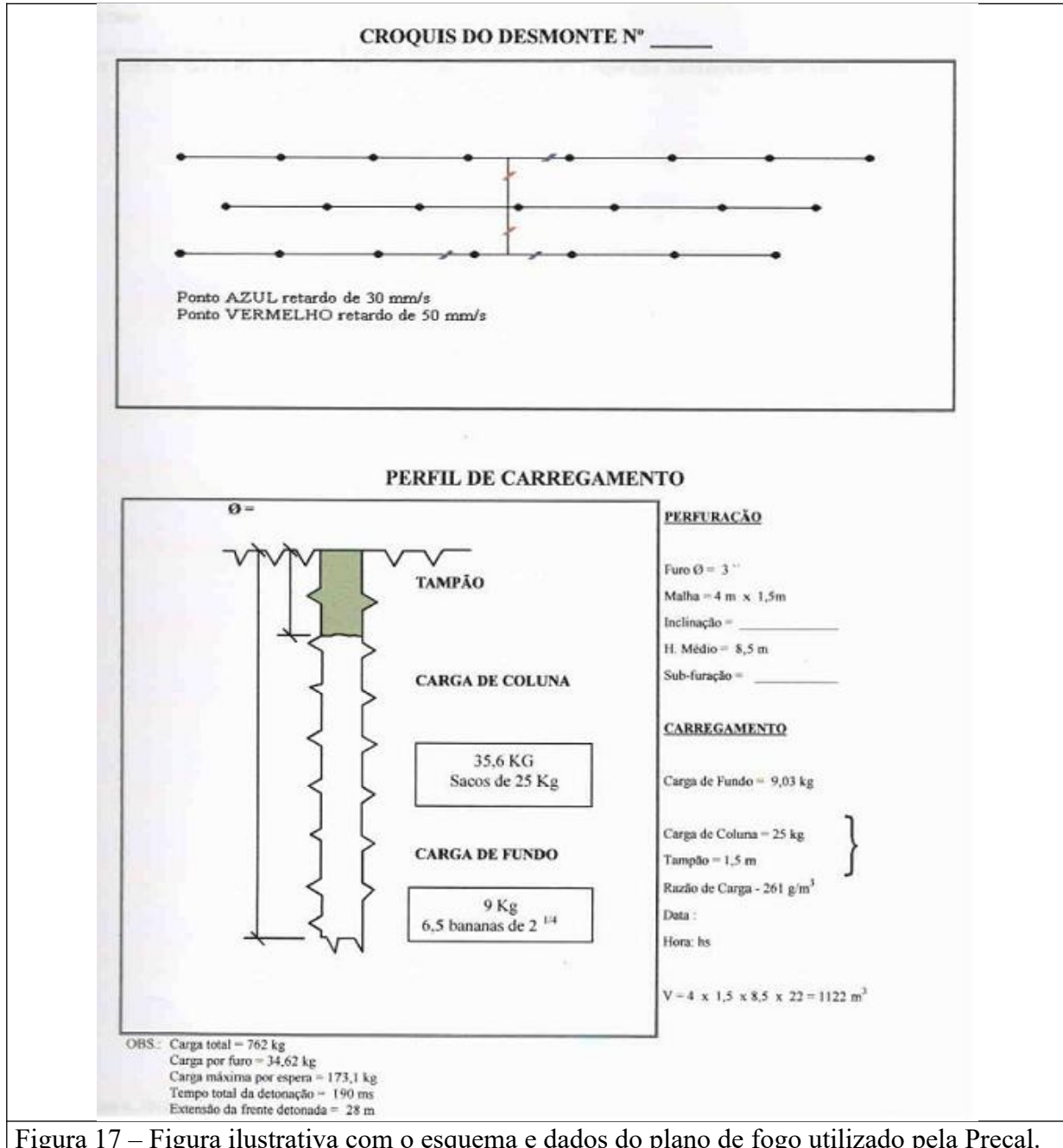


Figura 17 – Figura ilustrativa com o esquema e dados do plano de fogo utilizado pela Precal.

Da análise do plano de fogo enviado pelo proprietário da empresa, pode-se destacar as seguintes informações:

- Relação de explosivos:
 - Carga de fundo: NP-GEL BR (emulsão) em cartuchos de 2 1/2” ou 2 1/4”;
 - Carga de coluna: NP TRON-PRILL (granulado, tipo ANFO);
 - Cordel detonante NP 10 e NP 5;



MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
Promotoria Estadual de Defesa do Patrimônio Cultural e Turístico

- Iniciador de 1,20 m.
- Características do desmonte:
 - Tampão:
 - Carga de fundo: 9,05 kg;
 - Carga de coluna: 25 kg;
 - Carga por furo: 34,62 kg;
 - Carga máxima por espera: 173,1 kg;
 - Carga total: 762 kg;
 - Retardos utilizados: 30ms e 50 ms;
 - Tempo total da detonação: 90 ms;
 - Altura média das bancadas: 8,5m;
 - Diâmetro da perfuração: 3”;
 - Malha de furação: 4m x 1,5m;
 - Extensão da frente desmontada: 28m;
 - Volume de rocha desmontado: 1.122 m³;
 - Razão de carregamento: 261 g/m³.

A partir do plano de fogo utilizado nos desmontes da empresa, foi elaborado relatório técnico pela empresa VMA – Consultoria, Engenharia e Representações Detonações com explosivos e Sismografia, contratada pela Precal, onde foi realizado o “Monitoramento das vibrações pelo terreno e atmosféricas geradas por detonações com explosivos nas escavações realizadas na área de lavra da mineração”. O Engenheiro responsável é o Sr. Alexandre Antonini, registrado no CREA sob o nº 39702. Conforme dados apresentados no relatório técnico, podemos destacar os seguintes:

- Serviço executado: Monitoramento das vibrações pelo terreno e atmosféricas geradas por detonações com explosivos nas escavações realizadas na área de lavra da mineração;
- Finalidade: Quantificação dos valores de vibrações gerados na área do entorno da mineração. Classificação das vibrações quanto aos possíveis danos e incômodo;
- Objetivo: Minimização dos impactos gerados pelas atividades de desmonte de rocha com explosivos, atendendo assim a política da empresa: SMS – Saúde – Meio Ambiente – Segurança;
- Número de detonações monitoradas: 02;
- Equipamentos Utilizados: Sismógrafo Blasmate 7766 série III e Sismógrafo Minimate – modelo DS077 – nº 5152 série II;
- Número de registros: 04 registros individuais, 02 por sismógrafo;
- Carga total de explosivos: máxima: 1100kg e mínima: 762kg;
- Carga por espera: máxima: 34kg e mínima: 31,4kg;
- Pontos de monitoramento: Igreja de Nossa Senhora D’Ajuda, residências situadas nas ruas São Sebastião, nºs 795 e 255 e rua Nossa Senhora D’Ajuda nº 710.



MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
Promotoria Estadual de Defesa do Patrimônio Cultural e Turístico

- Data dos monitoramentos: 17 de outubro de 2007 e 09 de junho de 2008.
- Valores de velocidade da partícula e de sobrepressão acústica encontrados:

DATA	ITEM	MÁXIMA	MÉDIA	MÍNIMA
17/10/2007	Vp Resultante (mm/s)	NHR ³	NHR	NHR
17/10/2007	Vp Individual (mm/s)	NHR	NHR	NHR
17/10/2007	Frequência de Pico ZC (Hz)	NHR		
17/10/2007	Frequência Dominante FFT (Hz)	NHR		
17/10/2007	S. Acústica (dBL)	NHR	NHR	NHR
17/10/2007	S. Acústica (pa)	NHR	NHR	NHR
17/10/2007	Frequência (Hz)	NHR		
09/06/2008	Vp Resultante (mm/s)	0,286	0,222	<0,51
09/06/2008	Vp Individual (mm/s)	0,254	0,212	0,191
09/06/2008	Frequência de Pico ZC (Hz)	Frequência entre 22Hz e 39Hz – Baixa Frequência		
09/06/2008	Frequência Dominante FFT (Hz)	Frequência entre 7,25Hz e 9,50Hz – Baixa Frequência		
09/06/2008	S. Acústica (dBL)	112	111	<110
09/06/2008	S. Acústica (pa)	8	8	8
09/06/2008	Frequência (Hz)	Frequência de 9,1Hz – Baixa Frequência		



Figura 18 – Local de extração.

³ NHR – Não Houve Registro – nos pontos monitorados não ocorreu registro pelo microfone. Valor abaixo do gatilho do aparelho. Vp < 0,51 mm/s ou PA < 110 dB(L).



MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
Promotoria Estadual de Defesa do Patrimônio Cultural e Turístico

8 - ANÁLISE TÉCNICA

A partir dos dados verificados na vistoria realizada pelos analistas do Ministério Público e das informações apresentadas pelos representantes da Precal, serão apresentadas considerações técnicas a respeito da atividade extrativa exercida pela empresa e de suas operações.

Com relação ao processo de licenciamento da atividade, constatou-se:

1. Com relação ao Licenciamento Mineral da atividade, não foram verificadas irregularidades no processo de licenciamento, porém é importante destacar que conforme indica a figura 16, parte da área antropizada se encontra fora da poligonal definida no processo DNPM 830.653/2001;
2. Quanto ao Licenciamento Ambiental da atividade, conforme dados de produção calculados a partir das informações do plano de fogo, constata-se que a atividade se encontra ambientalmente irregular. Se considerarmos que a empresa executa um desmonte primário semanalmente e que em cada detonação são desmontados cerca de 1.122m³, constata-se que o volume desmontado anualmente corresponderia a cerca de 58.000 m³ de rochas que seriam transformadas em britas de forma quase integral. Sendo assim, verifica-se que a produção anual da pedra é superior ao quádruplo do limite abrangido pela Autorização Ambiental de Funcionamento. Nesse sentido, é necessário que a empresa forneça os estudos necessários ao efetivo processo de licenciamento ambiental da atividade.

Com relação aos desmontes realizados pela empresa e ao monitoramento efetuado, constatou-se o seguinte:

1. Existem incorreções nos valores informados no plano de fogo, com relação à razão de carregamento (razão de carga). Considerando que a razão de carga ou carregamento é a razão a massa de explosivos utilizados no desmonte e o volume de rocha a ser desmontado, constata-se que:

$$R = \frac{M_{(kg)}}{V_{(m^3)}} = \frac{762}{1.122} = 0,67914 \text{ kg/m}^3$$

O valor calculado 679,14 g/m³ é diferente do valor informado no plano de fogo 261 g/m³.

2. Com relação ao monitoramento dos desmontes realizado pela VMA – Consultoria, Engenharia e Representações Detonações com explosivos e Sismografia, constatou-se que os valores de velocidade de vibração da partícula foram inferiores aos estabelecidos nas normas nacionais e internacionais. Porém, segundo o relatório, foram monitorados dois desmontes, que segundo especialistas, é um universo pouco representativo para elaboração de relatórios conclusivos sobre os efeitos das detonações. Outro fator também observado se refere aos valores de carga de espera máxima informados no relatório de monitoramento (31,4 e 34,6 kg⁴). Tais valores são muito inferiores aos adotados na pedra (173,1 kg). Considerando-se que segundo Ferreira et al. (2006), “a redução da carga de explosivos detonada instantaneamente é o fator primordial que afeta a amplitude da velocidade de partícula” e conforme o Relatório da VMA “normalmente

⁴ Quadro 01 do Relatório Técnico Precal 2007/2008



MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
Promotoria Estadual de Defesa do Patrimônio Cultural e Turístico

vibrações de maior frequência são mais perceptíveis e portanto menos aceitáveis” , constata-se que a utilização de maiores cargas de espera máxima conduzem a vibrações menos aceitáveis. **Com isso, sugere-se que seja realizado um novo monitoramento contínuo das detonações por um período de tempo significativo com valores utilizados na pedreira. Dentre as possibilidades de monitoramento, sugere-se que seja instalado um sismógrafo nas proximidades da Igreja de Nossa Senhora D’Ajuda, e que sejam monitoradas as detonações por um período mínimo de 06 meses.**

Com relação ao desconforto ambiental sentido pela população:

1. Segundo Mendes (2004) ainda não existe consenso sobre valores admissíveis de vibração sem causar desconforto ambiental sentido pela população normalmente residente nas imediações de empreendimentos minerários. Afirma o autor “*As reações humanas dependem mais da duração do evento do que propriamente dos níveis produzidos.*” Siskind et al. (1980) citam que relevante na percepção e reação às vibrações é o grau de interferência que provocam em atividades normais (sono, conversação, assistir televisão, ler) e níveis de vibração passíveis de serem sentidos são consideravelmente menores que aqueles requeridos para produzir danos, daí sua conclusão de que as reações humanas poderem representar o principal fator limitante aos níveis de vibração decorrentes de cargas explosivas. Nesse contexto, Ferreira et al.(2006) sugerem que empreendimentos minerários adotem alguns procedimentos com o objetivo de minimizar os efeitos causados por detonações, às comunidades residentes nas imediações dos empreendimentos:
 - a. Procurar coincidir os horários de detonações com períodos de maior atividade na vizinhança;
 - b. Sempre que possível, procurar fazer com que o tempo total de duração da detonação não ultrapasse 1 segundo;
 - c. As detonações podem ser acompanhadas do uso de sirenes de aviso, aumentando o nível de fundo dos ruídos e antecipando o efeito psicológico da surpresa causada pela detonação;
 - d. Adotar um programa de relações públicas que contemple (Mendes, 2004):
 - i. Pronto atendimento às reclamações;
 - ii. Esclarecimento sobre a atividade de mineração;
 - iii. Esclarecimento sobre a tecnologia sismográfica dos monitoramentos (vibração e sobrepressão acústica);
 - iv. Reuniões com a comunidade (apresentação de resultados e projetos).
 - e. Adequação do plano de fogo com adoção de linhas silenciosas, tamponamento adequado proporcionando o confinamento da detonação, redução de desmontes secundários, recobrimento de acessórios de detonação explosivos, colocação de tampão intermediário entre fraturas, adequação do tempo de retardo, iniciação das minas pelo fundo, dentre outras medidas (Silva, 2000).

Com relação aos danos estruturais da Igreja:

1. As lesões são danos causados pela deterioração natural ou provocada, que comprometem a estabilidade das edificações. São identificadas através de fendas abertas nas paredes,





MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
Promotoria Estadual de Defesa do Patrimônio Cultural e Turístico

pisos e tetos, também conhecidas como fissuras ou rachaduras. As causas são diversas, na maioria das vezes por problemas da própria construção (deformações nas fundações, no telhado, acomodações ocorridas logo após a construção, má qualidade dos materiais, má execução, etc.). As lesões podem também ser causadas por problemas externos à construção, como umidade, catástrofes naturais, poluição ambiental, vandalismo ou ainda ao uso incorreto, intervenções erradas, sobrecargas e falta de uso.

No caso em questão, as lesões e o abatimento da estrutura aparentemente são causados por um conjunto de fatores. As constantes detonações, associadas ao tráfego de veículos pesados no entorno da igreja, a infiltração de água na base da estrutura e a presença de insetos podem ser os fatores que contribuem com a degradação do bem. As lesões ainda são de pequeno porte, mas são ativas⁵, ou seja, encontram-se em movimento e se não cessadas, podem comprometer a estabilidade da estrutura e chegar a causar desmoronamentos.

Neste caso, para a correta avaliação e identificação das causas deve-se:

- Como medida preventiva, realizar o escoramento do bem. Não há perigo iminente de desabamento, mas as escoras reduzem a movimentação que vem ocorrendo na edificação. Segundo informações constantes na Nota Técnica GAP nº 095/2008, elaborada pelo Iepha em 05/09/2008, em visita realizada à igreja pelos técnicos do órgão no dia 27/08/2008, foi verificado que as obras de escoramento estavam sendo realizadas pelos técnicos da Prefeitura Municipal de Congonhas. As fachadas laterais direita e esquerda já estavam com as peças de eucalipto em seus respectivos lugares e os trabalhos de escoramento da fachada frontal já seriam iniciados na tarde do dia 27/08/2008.
- Conhecer e identificar o tipo e a profundidade da fundação e avaliar o estado de conservação dos materiais. Para isto, é necessária a realização de prospecção, para que seja feito um diagnóstico mais preciso das causas do abatimento e possíveis soluções para o problema.
- É necessário verificar se houve alterações do nível do lençol freático ou se há infiltração de águas provenientes de da tubulação de abastecimento de águas potáveis, que pode gerar recalque nas fundações,
- Conhecer e identificar os problemas causados pela presença de água na alvenaria e nas fundações. É possível que, devido a falta de um sistema adequado de drenagem de água, tenha ocorrido carregamento de material na base da edificação, gerando os problemas apresentados,
- Verificar se há infestação de insetos (formigas, cupins, etc) na edificação e no terreno, o que pode provocar grandes vazios no terreno e conseqüentemente a desestabilização da edificação. Caso seja verificado, é necessário promover a desinfecção da área;
- Cessar o tráfego de veículos pesados no entorno do bem tombado, de forma a reduzir os movimentos vibratórios causados pelo movimento intenso de veículos. Salientamos que este é um elemento importante no aceleração das lesões já existentes num imóvel, mas não é, no entanto, por si só, a única causa de aparecimento de lesões.

⁵ As lesões podem ser ativas ou passivas. Passivas ou estacionadas são aquelas que resultam do movimento da estrutura com posterior paralisação. Ativas ou progressivas são aquelas onde as causas que provocam o movimento, continuam atuando e podem chegar a provocar desmoronamentos.



MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
Promotoria Estadual de Defesa do Patrimônio Cultural e Turístico

- A solução de cada caso exige um diagnóstico cuidadoso a ser realizado por especialista na área de estruturas, que identificará o principal agente e, de acordo com as condições do terreno e da fundação, estabelecerá recomendações técnicas próprias para cada caso.
- Sugere-se que seja efetuado um novo monitoramento contínuo das detonações por um período de tempo significativo com valores de razão de carregamento e carga máxima utilizados nos desmontes da pedreira. Sugere-se um dos pontos de monitoramento seja na área próxima à Igreja de Nossa Senhora D’Ajuda, e que sejam monitoradas as detonações por um período mínimo de 06 meses.

9- SUGESTÕES

Apresentamos as sugestões com relação às atividades extrativas da Precal Mineração Pré-moldados e Materiais de Construção Califórnia Ltda e suas possíveis interferências no distrito de Alto Maranhão, em especial na Igreja de Nossa Senhora D’Ajuda:

1. Quanto ao Licenciamento Ambiental da atividade é necessário que a empresa forneça os estudos necessários ao efetivo processo de licenciamento ambiental da atividade (RCA/PCA ou EIA/RIMA);
2. Com relação aos desmontes realizados pela empresa e ao monitoramento efetuado, sugere-se que seja efetuado um novo monitoramento contínuo das detonações por um período de tempo significativo com valores de razão de carregamento e carga máxima utilizados nos desmontes da pedreira. Sugere-se um dos pontos de monitoramento seja na área próxima à Igreja de Nossa Senhora D’Ajuda, e que sejam monitoradas as detonações por um período mínimo de 06 meses;
3. Com relação ao desconforto ambiental sentido pela população, sugere-se que sejam implementados alguns procedimentos relativos à:
 - a. Procurar coincidir os horários de detonações com períodos de maior atividade na vizinhança;
 - b. Sempre que possível, procurar fazer com que o tempo total de duração da detonação não ultrapasse 1 segundo;
 - c. As detonações podem ser acompanhadas do uso de sirenes de aviso, aumentando o nível de fundo dos ruídos e antecipando o efeito psicológico da surpresa causada pela detonação;
 - d. Adotar um programa de relações públicas que contemple:
 - i. Pronto atendimento às reclamações;
 - ii. Esclarecimento sobre a atividade de mineração;
 - iii. Esclarecimento sobre a tecnologia sismográfica dos monitoramentos (vibração e sobrepressão acústica);
 - iv. Reuniões com a comunidade (apresentação de resultados e projetos).
 - e. Adequação do plano de fogo com adoção de linhas silenciosas, tamponamento adequado proporcionando o confinamento da detonação, redução de desmontes secundários, recobrimento de acessórios de detonação explosivos, colocação de tampão intermediário entre fraturas, adequação do tempo de retardo, iniciação das minas pelo fundo, dentre outras medidas.





MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
Promotoria Estadual de Defesa do Patrimônio Cultural e Turístico

4. Quanto aos danos estruturais da Igreja, sugere-se que:
- Realizar o escoramento do bem. Não há perigo iminente de desabamento, mas as escoras reduzem a movimentação que vem ocorrendo na edificação. Segundo informações constantes na Nota Técnica GAP nº 095/2008, elaborada pelo Iepha em 05/09/2008, em visita realizada à igreja pelos técnicos do órgão no dia 27/08/2008, foi verificado que as obras de escoramento estavam sendo realizadas pelos técnicos da Prefeitura Municipal de Congonhas. As fachadas laterais direita e esquerda já estavam com as peças de eucalipto em seus respectivos lugares e os trabalhos de escoramento da fachada frontal já seriam iniciados na tarde do dia 27/08/2008.
 - Conhecer e identificar o tipo e a profundidade da fundação e avaliar o estado de conservação dos materiais. Para isto, é necessária a realização de prospecção, para que seja feito um diagnóstico mais preciso das causas do abatimento e possíveis soluções para o problema,
 - É necessário verificar se houve alterações do nível do lençol freático ou se há infiltração de águas provenientes da tubulação de abastecimento de águas potáveis, que pode gerar recalque nas fundações,
 - Conhecer e identificar os problemas causados pela presença de água na alvenaria e nas fundações. É possível que, devido a falta de um sistema adequado de drenagem de água, tenha ocorrido carregamento de material na base da edificação, gerando os problemas apresentados,
 - Verificar se há infestação de insetos (formigas, cupins, etc) na edificação e no terreno, o que pode provocar grandes vazios no terreno e conseqüentemente a desestabilização da edificação. Caso seja verificado, é necessário promover a desinfecção da área;
 - Cessar o tráfego de veículos pesados no entorno do bem tombado, de forma a reduzir os movimentos vibratórios causados pelo movimento intenso de veículos. Salientamos que este é um elemento importante no aceleração das lesões já existentes num imóvel, mas não é, no entanto, por si só, a única causa de aparecimento de lesões. Há estrada de terra que liga a área de mineração diretamente à rodovia, sem necessidade de passar por Alto do Maranhão. Esta deve ser a rota utilizada pelos caminhões carregados vindos da Precal.
 - A solução de cada caso exige um diagnóstico cuidadoso a ser realizado por especialista na área de estruturas, que identificará o principal agente e, de acordo com as condições do terreno e da fundação, estabelecerá recomendações técnicas próprias para cada caso.
 - Após identificação e solução das causas reais dos problemas apresentados, deve-se proceder ao selamento das fissuras, reintegração de reboco e pintura.
 - Deverá ser adotada solução para transferência de local da caixa d'água existente próxima à igreja ou formas de minimizar o impacto visual causado pela mesma, localizada dentro do perímetro de tombamento da Igreja. O bem protegido deve ser soberano a outros objetos no local onde se encontra implantado. Deve estar livre de obstáculos que dificulte sua visibilidade ou qualquer objeto que possa competir com a atenção merecida ao bem protegido.



MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
Promotoria Estadual de Defesa do Patrimônio Cultural e Turístico

- Ressaltamos a necessidade de um novo monitoramento contínuo das detonações por um período de tempo significativo com valores de razão de carregamento e carga máxima utilizados nos desmontes da pedreira. Sugere-se um dos pontos de monitoramento seja na área próxima à Igreja de Nossa Senhora D'Ajuda, e que sejam monitoradas as detonações por um período mínimo de 06 meses, de preferência, sem o conhecimento da empresa mineradora, buscando ter como resultado as intensidades reais das vibrações causadas pelos explosivos detonados pela mineradora Precal.

11- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bacci, D.C., Landim, P M B, Eston, S M, Iramina, W. S. Principais normas e recomendações existentes para o controle de vibrações provocadas pelo uso de explosivos em áreas urbanas. Parte II. REM - Revista Escola de Minas. v.2, n.56, p.131 - 137, 2003b.

Ferreira, G. C.; Daitx, E. C.; Neto C. D. Impactos ambientais associados a desmonte de rocha com uso de explosivos. Revista de Geociências, UNESP, Vol 25, n.4, p.467-473, 2006.

Mendes, M. Normas para controle de vibração nas detonações. 2004. Disponível em : <<http://www.marble.com.br/article/articleview/644/1/31>>. Acesso em: 11 set. 2008.

Neto, T. L. A. Problemas gerados pela extração de rochas e propostas para mitigação do impacto sonoro. Dissertação submetida ao corpo docente da coordenação dos programas de pós-graduação de engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de mestre em ciências em engenharia mecânica. p.118, 2006.

Silva, V.C.; Antonini, A.; Koppe, J.; Floyd, J.; Cerello, L.; Crosby, W.; Hogan, T. Problemas gerados pelas detonações. In: Ferreira, G. C.; Daitx, E. C.; Neto C. D. Impactos ambientais associados a desmonte de rocha com uso de explosivos. Revista de Geociências, UNESP, Vol 25, n.4, p.467-473, 2006.

Siskind, D.E., Stagg, M.S., Kopp, J.W., Dowding, C.H. Structure response and damage produced by ground vibration from surface mine blasting. In: Ferreira, G. C.; Daitx, E. C.; Neto C. D. Impactos ambientais associados a desmonte de rocha com uso de explosivos. Revista de Geociências, UNESP, Vol 25, n.4, p.467-473, 2006.

12- ENCERRAMENTO



Rua Timbiras, n.º 2941 - Barro Preto - Belo Horizonte-MG - CEP 30140-062
 Telefax (31) 3250-4620 – E-mail: cppc@mp.mg.gov.br



MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
Promotoria Estadual de Defesa do Patrimônio Cultural e Turístico

Sendo só para o momento, colocamo-nos à disposição para outros esclarecimentos. Segue este laudo, em 23 (vinte e três) folhas escritas em um só lado, todas rubricadas e a última datada e assinada.

Belo Horizonte, 07 de outubro de 2008.

Andréa Lanna Mendes Novais
Analista do Ministério Público – MAMP 3951
Arquiteta Urbanista – CREA-MG 70833/D

Reinaldo Paulino Pimenta
Analista do Ministério Público – MAMP 2646
Engenheiro de Minas – CREA-MG 76.859/D



Rua Timbiras, n.º 2941 - Barro Preto - Belo Horizonte-MG - CEP 30140-062
Telefax (31) 3250-4620 – E-mail: cppc@mp.mg.gov.br