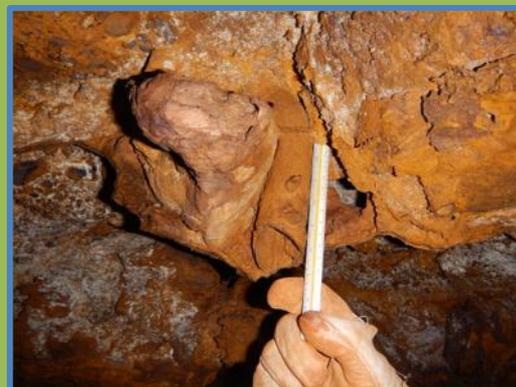


CLASSIFICAÇÃO DOS GRAUS DE RELEVÂNCIA - MINA DE FEIJÃO-JANGADA



VOLUME III

Belo Horizonte

Junho de 2014.

EMPRESA RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO



Ativo Ambiental Ltda.

CNPJ: 12.350.182/0001-00

Website: www.ativoambiental.com.br

ENDEREÇO

Avenida Bernardo Monteiro, 71 – Floresta. CEP: 30150-280

Belo Horizonte, MG.

Tel: (31)3481-3335

RESPONSÁVEL TÉCNICO

Geógrafo Leandro M. Duarte Maciel – CREA 126866 D

Email: leandro@ativoambiental.com.br

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO



Vale S.A.

CNPJ: 33.592.510/0007-40

ENDEREÇO

Mina de Águas Claras

Av. de Ligação 3080, prédio 1, 1º andar – Águas Claras. CEP 34000-000

Nova Lima, MG

Tel: (31)3481-3335

GESTOR DO PROJETO/SOLICITANTE

Carlos Calle Tapia

Email: carlos.calle@vale.com

EQUIPE TÉCNICA		
Nome do Profissional	Formação/Registro no conselho de classe	Função/Tema
Leandro Márcio D. Maciel	Geógrafo / CREA-MG 126866D	Coord. Geral do Projeto
Matheus Henrique Simões	Biólogo / CRBio 076921/04-D	Coord. Bioespeleologia
Paulo Guerino Garcia Rossi	Geógrafo / CREA-MG 122856D	Coord. Geoespeleologia

Sumário

1- INTRODUÇÃO	1
2- LOCALIZAÇÃO E ACESSO	1
3- METODOLOGIA	3
4- DETERMINAÇÃO DOS GRAUS DE RELEVÂNCIA	5
4.1 - Discriminação litológica	5
4.2 - Definição dos enfoques de análise: regional e local	6
4.3 - Valoração dos graus relevância das cavidades do Projeto de Feijão-Jangada	8
4.3.1- Atributos espeleométricos.....	9
4.3.2- Atributos geoespeleológicos.....	11
4.3.3- Atributos bioespeleológicos.....	14
4.3.4- Relevância das cavidades estudadas	18
5- CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	20
6- REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	21
ANEXOS	22
ANEXO 1	23
- Painéis síntese da análise de relevância das cavidades	23
ANEXO 2	24
- Anotações de Responsabilidade Técnica – ART	24
- Cadastro Técnico Federal - CTF	24
ANEXO 3	25
- Versão digital do documento.....	25

Lista de figuras

Figura 1: Localização da área de estudo.	2
Figura 2: Chave de classificação do grau de relevância de cavidades naturais subterrâneas. Fonte: Anexo III, IN - 2 (20/08/2009) – MMA.....	4
Figura 3: Localização da área de estudo em relação à unidade geomorfológica local (Quadrilátero-Oeste) e à unidade espeleológica regional (Quadrilátero Ferrífero-Conceição), conforme Oliveira <i>et al.</i> (2011).	7
Figura 4: Porcentagem de cavidades classificadas pela importância de seus atributos espeleométricos.....	11
Figura 5: Dados de porcentagem de cavidades classificadas de acordo com a importância geoespeleológica final durante o presente estudo.....	11
Figura 6: Porcentagem de cavidades classificadas de acordo com a diversidade de substratos orgânicos em alta ou baixa.	14
Figura 7: Porcentagem de cavidades classificadas de acordo com a riqueza total de espécies em alta ou média.....	15
Figura 8: Porcentagem de cavidades classificadas de acordo com a abundância relativa de espécies em alta ou média.....	15

Lista de tabelas

Tabela 1: Cavidades analisadas no diagnóstico.	5
Tabela 2: Avaliação das importâncias local e regional dos atributos espeleométricos.....	9
Tabela 3: Resultado de importância local e regional pelos parâmetros espeleométricos das cavidades analisadas.	10
Tabela 4: Resultado de importância local e regional pelos parâmetros geoespeleológicos das cavidades analisadas.	12

Tabela 5: Diversidade de substratos observados no interior das duas cavidades do estudo nas estações seca e chuvosa e sua classificação final. A: alta; B: baixa.	14
Tabela 6: Riqueza total (S), classificação quanto a riqueza local (SL), número de indivíduos amostrados (Ind.), porcentagem de espécies com alta abundância populacional (AbR %), categorias de abundância relativa (AbR Cat.).	15
Tabela 7: Análise de importância quanto aos atributos biológicos para as cavidades de estudo...	16
Tabela 8: Síntese da avaliação com a determinação da relevância final das cavidades.....	18

1- INTRODUÇÃO

Este relatório apresenta as informações consistidas após a realização de campanhas de levantamento de campo referente à execução dos serviços de relevância espeleológica em área de interesse do projeto Mina de Feijão-Jangada. O foco se concentra na análise dos dados primários locais apresentados nos diagnósticos temáticos referentes somente às cavidades levantadas na área de interesse dentro dos atributos de espeleometria, geoespeleologia e bioespeleologia.

Os trabalhos realizados têm por objetivo subsidiar a avaliação de relevância espeleológica associada ao planejamento estratégico da Vale, consistindo, portanto, na identificação do grau de relevância de cavidades existentes na área de interesse do Projeto Feijão-Jangada.

2- LOCALIZAÇÃO E ACESSO

A área de estudos está localizada na porção noroeste do Quadrilátero Ferrífero-MG, principal província mineral do estado de Minas Gerais. A distribuição espacial das cavidades abrange partes do município de Brumadinho (4 cavidades), nas proximidades das serras do Rola-Moça e Três Irmãos, entre as estruturas das Minas de Córrego do Feijão e Jangada. A Figura 1 apresenta a localização das cavidades estudadas.

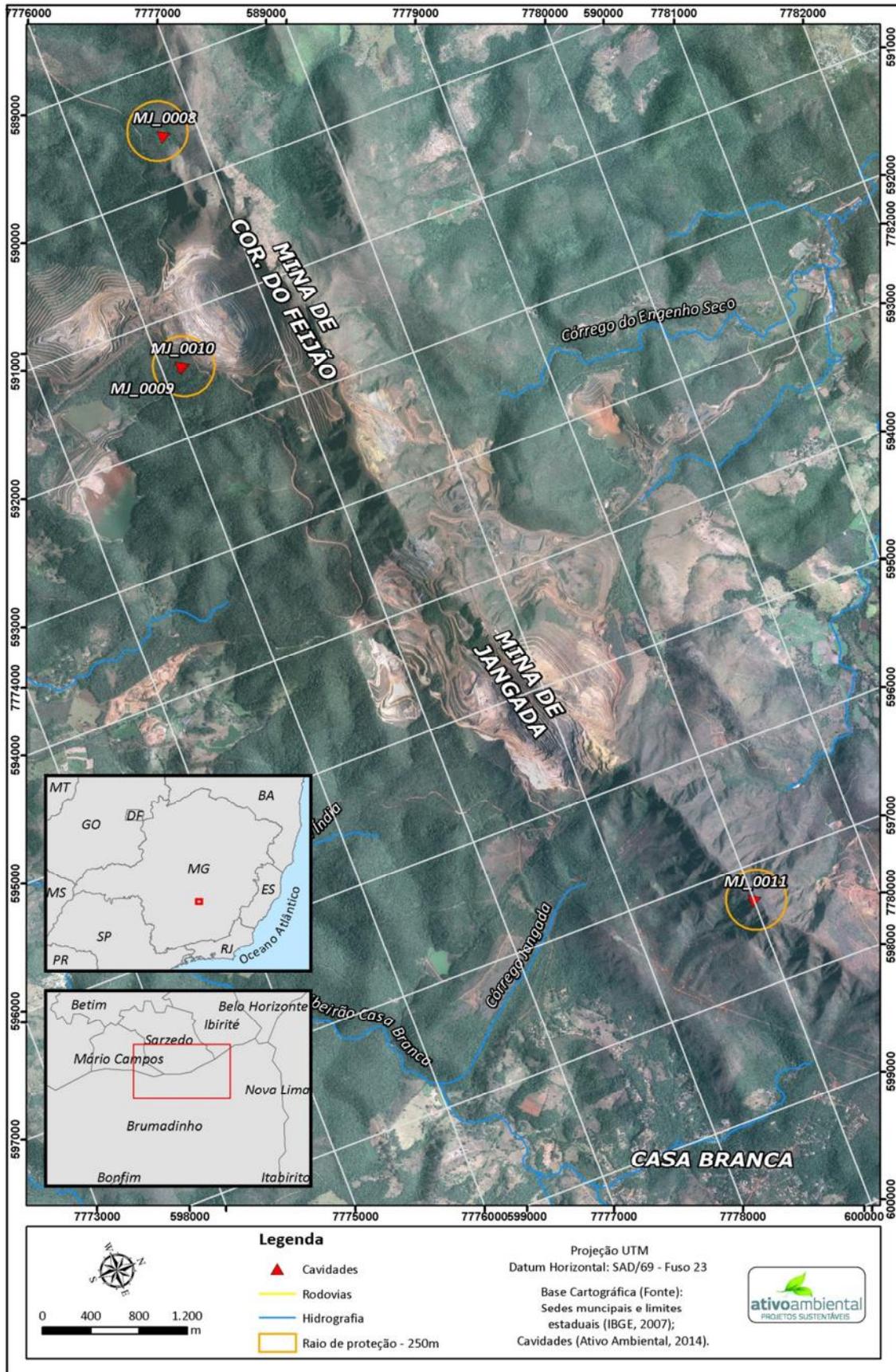


Figura 1: Localização da área de estudo.

3- METODOLOGIA

A legislação brasileira que regulamenta a gestão do patrimônio espeleológico é representada pelo Decreto 6.640 (07/11/2008) e pela Instrução Normativa N° - 2 (20/08/2009). O Decreto dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional e a IN 2, ouvidos o Instituto Chico Mendes, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA e demais setores governamentais afetos ao tema, define a metodologia para a classificação do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas.

O Artigo 1º do Decreto 6.640 (07/11/2008) determina que a análise dos atributos geológicos, para a determinação do grau de relevância, deverá ser realizada comparando cavernas da mesma litologia. Adiante, o Artigo 2º do Decreto 6.640, define que a cavidade natural subterrânea será classificada de acordo com seu grau de relevância em **máximo, alto, médio** ou **baixo**, determinado pela análise de atributos **ecológicos, biológicos, geológicos, hidrológicos, paleontológicos, cênicos, histórico-culturais e socioeconômicos**, avaliados sob os enfoques **regional e local**. Salienta-se que nesta avaliação de relevância não é abordada a análise de atributos arqueológicos ou paleontológicos das cavidades.

Do ponto de vista metodológico para a análise de relevância, foram aplicadas as determinações da IN - 2 (20/08/2009), para avaliar os diversos parâmetros físicos, bióticos e antrópicos. Estes serão discriminados ao longo deste relatório e avaliados conforme os atributos classificatórios de relevância “Máxima” e sua importância (Acentuada, Significativa ou Baixa), sob os enfoques regional e local, enquanto critérios para a atribuição do grau de relevância das cavidades levantadas em “Alta, Média ou Baixa”.

A sequência de passos que compõe a análise de relevância desenvolvida é explicitada na organização do fluxograma exibido na Figura 2.

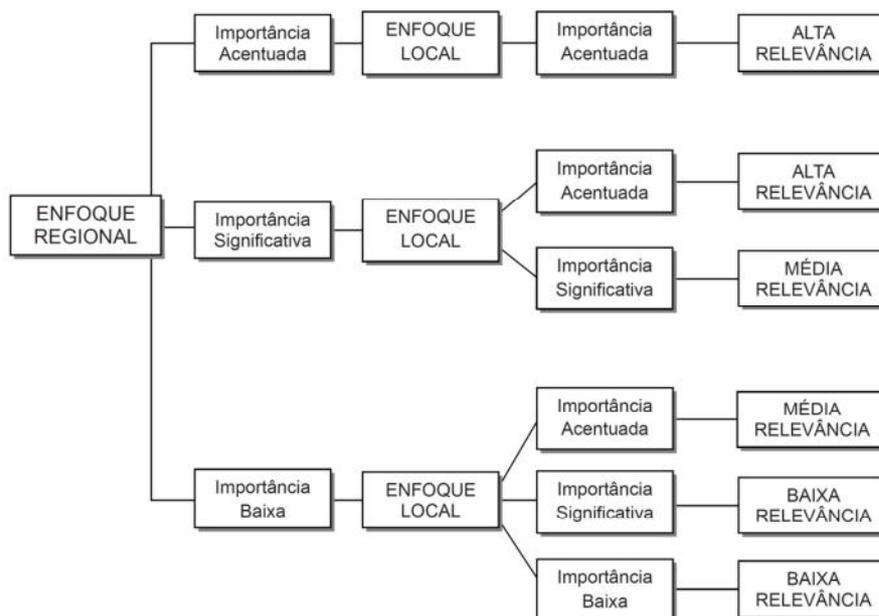


Figura 2: Chave de classificação do grau de relevância de cavidades naturais subterrâneas. Fonte: Anexo III, IN - 2 (20/08/2009) – MMA.

Ressalta-se que conforme o Artigo 3º, a cavidade natural subterrânea com grau de relevância máximo e sua área de influência não podem ser objeto de impactos negativos irreversíveis, sendo que sua utilização deve fazer-se somente dentro de condições que assegurem sua integridade física e a manutenção do seu equilíbrio ecológico. Enquanto que, o Artigo 4º determina que a cavidade natural subterrânea classificada com grau de relevância alto, médio ou baixo poderá ser objeto de impactos negativos irreversíveis, mediante licenciamento ambiental.

Considerando essas premissas metodológicas e legais, estabeleceu-se a seguinte itemização como quadro de desenvolvimento do relatório:

- Determinação dos graus de relevância:
 - Compartimentação litológica;
 - Definição dos enfoques de análise: regional e local;
 - Valoração da importância local e regional:
 - ✓ Atributos espeleométricos;
 - ✓ Atributos geoespeleológicos;
 - ✓ Atributos bioespeleológicos;
 - ✓ Grau de relevância final.

O ANEXO 1 apresenta os painéis síntese da análise de relevância para cada cavidade.

4- DETERMINAÇÃO DOS GRAUS DE RELEVÂNCIA

4.1 - Discriminação litológica

Conforme determina o §1º do Art. 2º do Decreto 6.640 (07/11/2008), “a análise dos atributos geológicos, para a determinação do grau de relevância, deverá ser realizada comparando cavidades da mesma litologia”.

Nas cavernas do Projeto Mina de Fábrica foram discriminados dois litotipos:

- Rochas Ferríferas - cavidades em itabirito e minério de ferro do Grupo Itabira – Formação Cauê, além de canga, incluindo as possíveis variações oriundas do grau de alteração dos litotipos;
- Rochas Pelíticas- cavidades inseridas nos filitos cinzas a marrons do Grupo Caraça – Formação Batatal e abrangendo as variações mineralógicas comuns a esta litologia.

Tabela 1: Cavidades analisadas no diagnóstico.

NOME	Topografia_BRCA-5D	UTM_E	UTM_N	Litologia
MJ_0008	Ativo Ambiental	589494	7776676	Rocha Pelítica
MJ_0009	Ativo Ambiental	591430	7776185	Rocha Ferrífera
MJ_0010	Ativo Ambiental	591418	7776175	Rocha Ferrífera
MJ_0011	Ativo Ambiental	597271	7779018	Rocha Ferrífera

4.2 - Definição dos enfoques de análise: regional e local

A IN - 2 (20/08/2009) determina da seguinte forma:

Art. 14º *Os estudos espeleológicos a serem realizados para fins de classificação de cavidades subterrâneas devem apresentar informações, sob os enfoques local e regional, que possibilitem a classificação em graus de relevância das cavidades naturais subterrâneas.*

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

§ 2º *As análises referentes ao enfoque regional são delimitadas pela unidade espeleológica.*

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

§ 4º *Os estudos espeleológicos poderão utilizar métodos analíticos e descritivos para a avaliação e a integração de dados e informações.*

Deste modo, o enfoque regional foi considerado a partir da unidade espeleológica do Quadrilátero Ferrífero (QF) - Conceição, definida por Oliveira *et al.* (2011), Figura 3. Na unidade Quadrilátero Ferrífero (QF) - Conceição são identificadas três formas de ocorrências de cavernas vinculadas a três grupos de rochas: ferríferas, siliciclásticas e carbonáticas. Cavidades em rochas pelíticas vem sendo encontradas e estudadas mais recentemente, devendo futuramente serem incorporadas às bases conhecidas.

As rochas ferríferas compreendem mais de 600 cavernas descritas em cangas, minério de ferro, itabiritos e hematita compacta. As rochas siliciclásticas compreendem principalmente quartzitos e conglomerados, onde aproximadamente uma centena de cavidades é conhecida. As rochas

carbonáticas abrangem dolomitos e calcários e as rochas pelíticas se referem a xistos e filitos, onde apenas poucas cavidades são conhecidas.

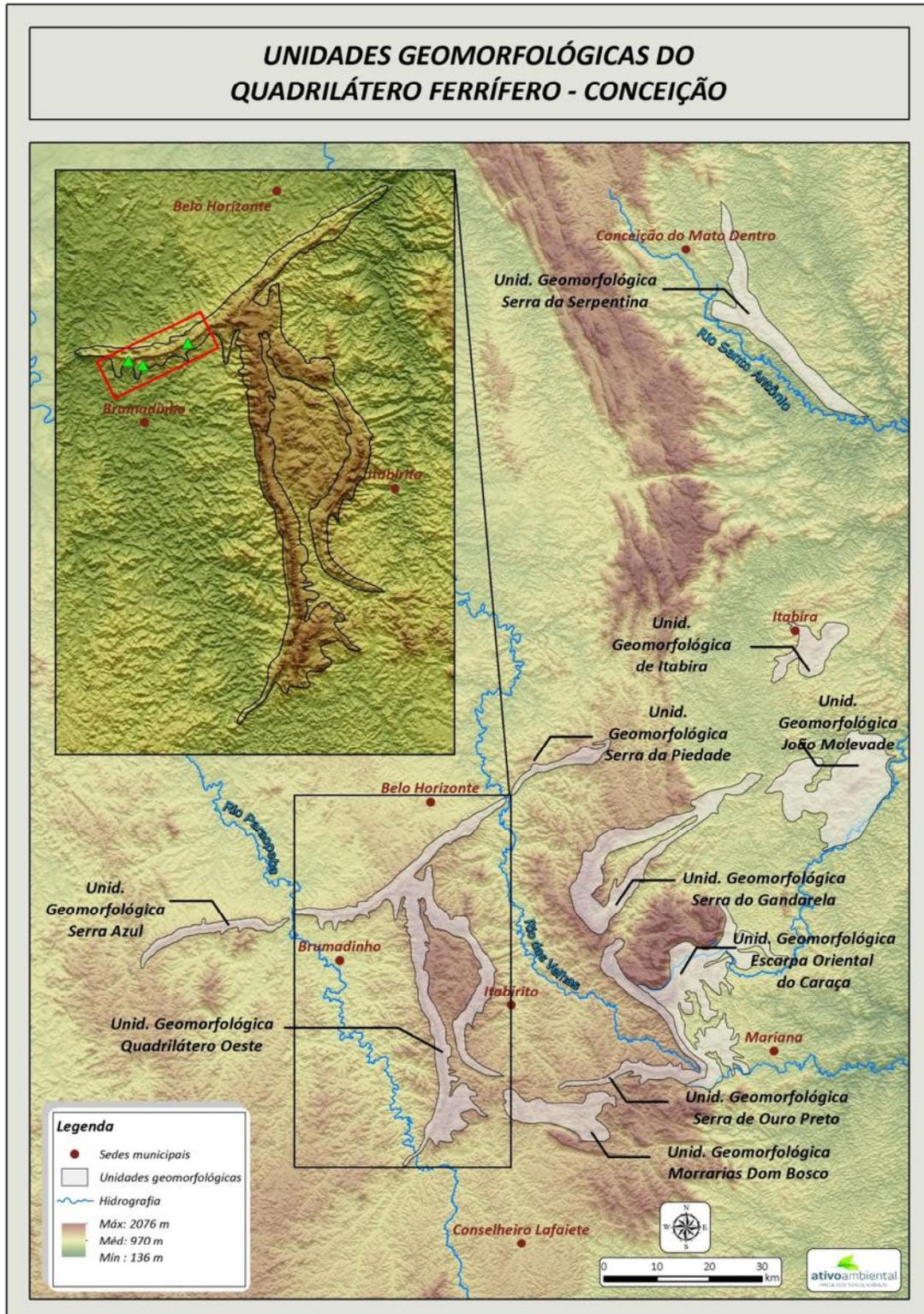


Figura 3: Localização da área de estudo em relação à unidade geomorfológica local (Quadrilátero-Oeste) e à unidade espeleológica regional (Quadrilátero Ferrífero-Conceição), conforme Oliveira *et al.* (2011).

Das unidades geomorfológicas locais definidas por OLIVEIRA *et al.* (2011), a que se insere a área de estudo se encontra na denominada “Quadrilátero Oeste”. Ela foi caracterizada como unidade local que compreende 391 km² de área e situa-se na borda oeste do QF, imediatamente a sul de Belo Horizonte, seguindo até as cidades de Jeceaba e Congonhas do Campo. Trata-se uma unidade geomorfológica de serra, com continuidade espacial, embora apresente inflexões em sua direção e variações de toponímia – Serra do Curral, da Moeda, das Serrinhas, da Bandeira e de Itabirito.

O segmento da Serra do Curral corresponde ao alinhamento de direção NE-SW, situado na porção norte da unidade. Apresenta 47 km de extensão, sendo seus limites estabelecidos pelos vales dos rios Paraopeba, a sudoeste, e das Velhas, a nordeste. As serras da Moeda e de Itabirito, de direção NNW-SSE, convergem na porção central do segmento Serra do Curral, ao qual se acoplam quase perpendicularmente. A Serra da Moeda, segmento mais ocidental dos dois com 51 km de extensão, termina ao sul, próximo à cidade de Jeceaba, com o aparecimento de rochas do embasamento sustentando formas de relevo mais suave.

Quanto à Serra de Itabirito, ela é interrompida em sua extremidade sul pelas planícies das cabeceiras do Rio das Velhas. Entre as serras da Moeda e Itabirito, se aloja uma região de relevo quase tão acidentado quanto estas, sustentada por metassedimentos do Grupo Piracicaba, caracterizado como unidade geomorfológica de morrotes.

A área de estudo se situa mais especificamente nas serras de Três Irmãos e Rola-Moça, posicionada estruturalmente na “vertente sul” do denominado homoclinal “Serra do Surral” sobre as rochas do Supergrupo Minas, a nordeste da cidade de Brumadinho.

4.3 - Valoração dos graus relevância das cavidades do Projeto de Feijão-Jangada

A seguir são apresentadas separadamente as análises de importância local e regional dos atributos espeleométricos, geoespeleológicos e bioespeleológicos, conforme a IN - 2 (20/08/2009). Posteriormente, os resultados foram integrados na Tabela 8 para se definir o grau de relevância final de cada cavidade. Ressalta-se que no ANEXO 1 são apresentados painéis síntese dos dados e das análises com os resultados de relevância para cada cavidade.

4.3.1- Atributos espeleométricos

4.3.1.1 Definição da Importância Local e Regional

A espeleometria, especificamente, exige a comparação dos valores nas escalas local e regional através de cálculos com média e desvio padrão. A importância dos critérios de “Projeção Horizontal, Desnível, Área de Projeção Horizontal e Volume” é classificada pela comparação dos valores espeleométricos de cada cavidade com o desvio padrão e/ou média do total de cavidades analisadas. Os cálculos são apresentados no Diagnóstico Geoespeleológico (Volume I).

A Tabela 2, abaixo, apresenta os dados espeleométricos de cada cavidade junto com os resultados de importância local e regional.

Tabela 2: Avaliação das importâncias local e regional dos atributos espeleométricos

Cavidade	Área (m ²)	Volume (m ³)	PH (m)	Desnível (m)	Importância Local	Importância Regional
MJ_0008	36,82	31,66	17,99	3,00	Acentuada	Acentuada
MJ_0009	56,93	67,17	18,19	4,00	Significativa	Significativa
MJ_0010	43,42	34,73	15,27	2,00	Significativa	Significativa
MJ_0011	63,95	88,25	23,73	2,50	Significativa	Significativa

4.3.1.2 Importância espeleométrica final das cavidades

Segue a avaliação dos atributos espeleométricos conforme os incisos da IN - 2 (20/08/2009) na Tabela 3. Os resultados indicam a MJ_0008 como de importância acentuada local e regional por possuir alta projeção horizontal e volume em comparação com as mesmas cavidades da unidade espeleológica (escala regional). O restante obteve importância significativa local e regional por seus atributos espeleométricos. A Figura 4 apresenta a porcentagem destes resultados.

Tabela 3: Resultado de importância local e regional pelos parâmetros espeleométricos das cavidades analisadas.

Grau de importância/enfoque		Atributo classificatório				MJ_0008	MJ_0009	MJ_0010	MJ_0011
		Incisos do Art. 3º							
Relevância Máxima		III – Dimensões notáveis em extensão, área ou volume.							
		Incisos do Art. 7º							
Importância Acentuada Local e Regional		XII – Alta projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;				P			
		XIII – Alta área de projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;							
		XIV – Alto volume da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;				P			
		Incisos do Art. 9º							
Importância Significativa Local e Regional		II – Média projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;				P	P	P	P
		III – Média área de projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;				P	P	P	P
		IV – Alto desnível da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;				P	P		
		V – Médio volume da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;					P	P	P
		Incisos do Art. 10º							
Importância Significativa Local		V – Média projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade geomorfológica;				P	P	P	P
		VI – Média área de projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade geomorfológica;				P	P	P	P
		VII – Alto desnível da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade geomorfológica;				P	P		
		VIII – Médio volume da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade geomorfológica;					P	P	P
		Importância Espeleométrica Final				Acentuada Local e regional	Significativa Local e regional	Significativa Local e regional	Significativa Local e regional

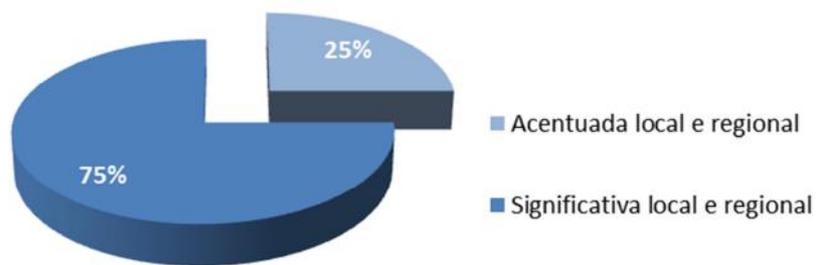


Figura 4: Porcentagem de cavidades classificadas pela importância de seus atributos espeleométricos.

4.3.2- Atributos geoespeleológicos

A Tabela 4 apresenta a avaliação dos atributos geoespeleológicos a partir das análises realizadas no Diagnóstico Geoespeleológico (Volume I). Os resultados indicam a MJ_0008 como de importância acentuada local e regional pela diversidade da sedimentação química com muitos tipos de espeleotemas e processos de deposição e a configuração notável de espeleotemas. A MJ_0009 e a MJ_0010 obtiveram importância significativa local com poucos tipos de espeleotemas e processos de deposição em termos de diversidade de sedimentação química. A MJ_0011 adquiriu importância significativa local com poucos tipos de espeleotemas e processos de deposição em termos de diversidade de sedimentação química, uso esporádico ou casual para fins educacionais, recreativos ou esportivos e pela presença de água de percolação ou condensação com influência acentuada sobre os atributos da cavidade.

A Figura 5 apresenta os dados de resultado em porcentagem de importância geoespeleológica. A cavidade de importância acentuada local e regional representa 25 %. As cavidades de importância significativa local representam 75 % do total.

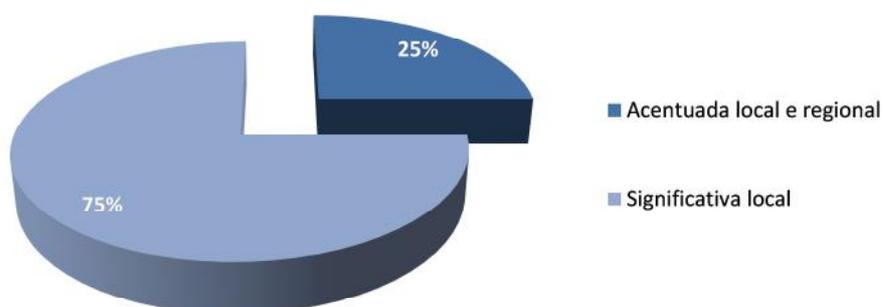


Figura 5: Dados de porcentagem de cavidades classificadas de acordo com a importância geoespeleológica final durante o presente estudo.

Tabela 4: Resultado de importância local e regional pelos parâmetros geoespeleológicos das cavidades analisadas.

Grau de importância/enfoque	Atributo classificatório				
		MJ_0008	MJ_0009	MJ_0010	MJ_0011
Incisos do Art. 3º					
Relevância Máxima	I – Gênese única ou rara;				
	II – Morfologia única;				
	IV – Espeleotemas únicos;				
	V - Isolamento geográfico;				
	X - Caverna testemunho;				
	XI - Destacada relevância histórico-cultural e religiosa.				
Incisos do Art. 7º					
Importância Acentuada Local e Regional	XV – Presença significativa de estruturas espeleogenéticas raras;				
	XVI – Lago ou drenagem subterrânea perene com influência acentuada sobre os atributos da caverna que tenham as configurações relacionadas nos incisos deste artigo;				
	XVII – Diversidade da sedimentação química com muitos tipos de espeleotemas e processos de deposição;	P			
	XVIII – Configuração notável de espeleotemas;	P			
	XIX – Alta influência da caverna sobre o sistema cárstico;				
	XX - Presença de inter-relação da caverna com alguma de relevância máxima;				
	XXI - Reconhecimento nacional ou mundial do valor estético / cênico da caverna;				
	XXII – Visitação pública sistemática na caverna, com abrangência regional ou nacional;				
Incisos do Art. 8º					
Importância Acentuada Local	VIII – Presença de estrutura geológica de interesse científico;				
	X - Reconhecimento local do valor estético / cênico da caverna;				
	XI – Visitação pública sistemática na caverna, com abrangência local;				
	XII – Presença de água de percolação ou condensação com influência acentuada sobre os atributos da caverna que tenham as configurações relacionadas nos incisos deste artigo;	P			

Grau de importância/enfoque	Atributo classificatório	MJ_0008	MJ_0009	MJ_0010	MJ_0011
	XIII – Lago ou drenagem subterrânea intermitente com influência acentuada sobre os atributos da cavidade que tenham as configurações relacionadas nos incisos deste artigo;				
Incisos do Art. 9º					
Importância Significativa Local e Regional	VI – Presença de estruturas espeleogenéticas raras;				
	VII – Lago ou drenagem subterrânea intermitente com influência acentuada sobre os atributos da cavidade que tenham as configurações relacionadas nos incisos deste artigo;				
	VIII – Diversidade de sedimentação química com muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição;	P			
	IX – Sedimentação clástica ou química com interesse científico;	P			
	X - Reconhecimento regional do valor estético / cênico da cavidade;				
	XI - Uso constante, periódico ou sistemático para fins educacionais, recreativos ou esportivos.				
Incisos do Art. 10º					
Importância Significativa Local	IX – Poucos tipos de espeleotemas e processos de deposição em termos de diversidade de sedimentação química;		P	P	P
	X - Uso esporádico ou casual para fins educacionais, recreativos ou esportivos;				P
	XI - Visitação pública esporádica ou casual na cavidade;				
	XII – Presença de água de percolação ou condensação com influência acentuada sobre os atributos da cavidade que tenham as configurações relacionadas nos incisos deste artigo;	P			P
	VII – Lago ou drenagem subterrânea intermitente com influência acentuada sobre os atributos da cavidade que tenham as configurações relacionadas nos incisos deste artigo;				
Importância Geoespeleológica Final		Acentuada Local e regional	Significativa Local	Significativa Local	Significativa Local

4.3.3- Atributos bioespeleológicos

A presença ou ausência de atributos bioespeleológicos de importância relevante para a legislação em vigor estão presentes e detalhados no Diagnóstico Bioespeleológico (Volume II).

4.3.3.1 Diversidade de substratos orgânicos

Os substratos mais encontrados no interior das cavidades foram raízes e detritos orgânicos (principalmente serapilheira), registrados em todas as cavidades e ambas estações de amostragem. A diversidade máxima de substratos orgânicos registrada foi de cinco substratos registrada na cavidade MJ_0008. Duas cavidades foram classificadas como de alta (50%) e duas de baixa diversidade de substratos (50%) (Tabela 5).

Tabela 5: Diversidade de substratos observados no interior das duas cavidades do estudo nas estações seca e chuvosa e sua classificação final. A: alta; B: baixa.

Cavidades	Diversidade de substratos		
	Seca	Chuvosa	Total
MJ_0008	A	A	A
MJ_0009	B	B	B
MJ_0010	B	B	B
MJ_0011	A	B	A

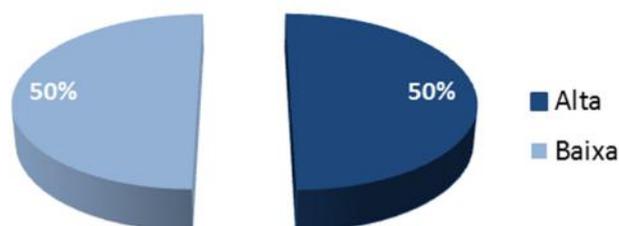


Figura 6: Porcentagem de cavidades classificadas de acordo com a diversidade de substratos orgânicos em alta ou baixa.

4.3.3.2 Riqueza de espécies e abundância relativa

Os cálculos realizados para a determinação da riqueza de espécies e abundância relativa são apresentados no Diagnóstico Bioespeleológico (Volume II).

Dentre as cavidades estudadas, uma (25%) foi classificada como de alta riqueza de espécies, sendo a cavidade MJ_0008, e as demais média riqueza de espécies (Tabela 6), representando 75% das cavidades (Figura 7). Dentre as cavidades, uma (25%) apresentou média abundância relativa

de espécies, sendo a cavidade MJ_0011. As demais cavidades apresentaram média abundância relativa de espécies, representando 75% das cavidades (Figura 8). Os dados de abundância são sumarizados na Tabela 6.

Tabela 6: Riqueza total (S), classificação quanto a riqueza local (SL), número de indivíduos amostrados (Ind.), porcentagem de espécies com alta abundância populacional (AbR %), categorias de abundância relativa (AbR Cat.).

Cavidades	S	SL	Ind.	Ind. >1cm	AbR %	AbR Cat.
MJ_0008	77	A	1427	27	44.44	A
MJ_0009	49	M	329	124	37.5	A
MJ_0010	54	M	1073	101	50	A
MJ_0011	52	M	769	52	25	M

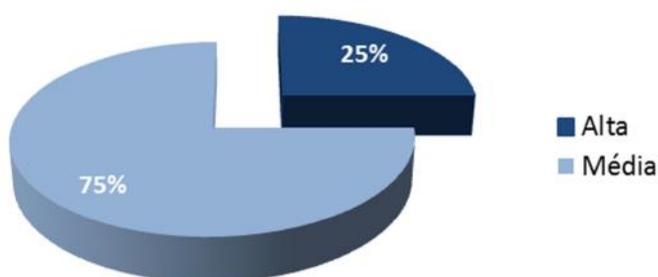


Figura 7: Porcentagem de cavidades classificadas de acordo com a riqueza total de espécies em alta ou média.

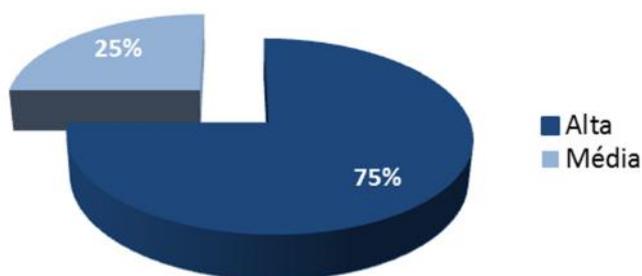


Figura 8: Porcentagem de cavidades classificadas de acordo com a abundância relativa de espécies em alta ou média.

4.3.3.4 Relevância bioespeleológica final das cavidades

Todos os atributos necessários para a análise de relevância bioespeleológica das cavidades do estudo estão relatados no Diagnóstico Bioespeleológico (Volume II). Todas as quatro cavidades estudadas foram classificadas como de importância acentuada local e regional (Tabela 7). Todos os atributos presentes nas cavidades de estudo encontram-se sumarizados na Tabela 7.

Tabela 7: Análise de importância quanto aos atributos biológicos para as cavidades de estudo.

Grau de importância/enfoque	Atributo classificatório	MJ_0008	MJ_0009	MJ_0010	MJ_0011
		Incisos do Art. 3º			
Relevância máxima	VI – Abrigo essencial para a preservação de populações geneticamente viáveis de espécies animais em risco de extinção, constantes de listas oficiais;				
	VII – Habitat essencial para a preservação de populações geneticamente viáveis de espécies de troglóbios endêmicos ou relictos;				
	VIII – Habitat de troglóbio raro;				
	IX – Interações ecológicas únicas;				
Incisos do Art. 7º					
Importância acentuada local e regional	I – Localidade tipo;				
	II – Presença de populações estabelecidas de espécies com função ecológica importante;	P			
	III – Presença de táxons novos;				
	IV – Alta riqueza de espécies;	P			
	V – Alta abundância relativa de espécies;	P	P	P	
	VI – Presença de composição singular da fauna;				
	VII – Presença de troglóbios que não sejam considerados raros endêmicos ou relictos;	P		P	P
	VIII – Presença de espécies troglomórficas;				
	IX – Presença de troglógeno obrigatório;				
	X – Presença de população excepcional em tamanho;				
	XI – Presença de espécie rara;				
XX – Presença de interrelação da cavidade com alguma de relevância máxima					
Incisos do Art. 8º					
Importância acentuada local	I – Populações residentes de quiróptera;	P			
	II – Constatação de uso da cavidade por aves silvestres como local de nidificação;				P
	III – Alta diversidade de substratos orgânicos;	P			P
	IV – Média riqueza de espécies;		P	P	P
	V – Média abundância relativa de espécies;				P
	VI – Constatação do uso da cavidade por espécies migratórias;				
	VII – Presença de singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque local;				