

Diagnóstico Espeleológico e Análise de Relevância de Cavernas Naturais Subterrâneas do Projeto Serro – Minas Gerais

Projeto Serro



Diagnóstico Espeleológico e Análise de Relevância de Cavernas Naturais Subterrâneas do Projeto Serro – Minas Gerais

Projeto Serro – Serro/MG

Belo Horizonte, Minas Gerais.
Novembro de 2014

Índice

1. Introdução	3
2. Caracterização do Empreendimento	4
2.1. Localização e Vias de Acesso.....	4
2.2. Descrição do Empreendimento Proposto	5
3. Materiais e Métodos	8
3.1. Definição da Área de Estudo.....	8
3.2. Meio Físico	8
3.2.1. Prospecção Espeleológica	8
3.2.2. Espeleotopografia.....	15
3.2.3. Geoespeleologia.....	18
3.3. Meio Biótico	19
3.3.1. Invertebrados.....	19
3.3.2. Vertebrados	21
4. Resultados	24
4.1. Definição da Área de Estudo.....	24
4.1.1. Inserção Geológica e Geomorfológica da Área de Estudo	28
4.2. Diagnóstico do Meio Físico	33
4.2.1. Prospecção Espeleológica	33
4.2.2. Espeleotopografia.....	57
4.2.3. Geoespeleologia.....	60
4.3. Diagnóstico do Meio Biótico	89
4.3.1. Invertebrados.....	90
4.3.2. Vertebrados	99
5. Análise do Grau de Relevância Espeleológica	115
5.1. Metodologia	115
5.1.1. Discriminação da escala da análise	115
5.1.2. Escalas de análise.....	116
5.1.3. Grau de relevância	119
5.2. Resultados	121
5.2.1. Atributos para fim de classificação do grau de máxima relevância das cavernas naturais subterrâneas	121
5.2.2. Atributos para fim de classificação do grau de relevância das cavernas naturais subterrâneas entre alto, médio e baixo	124
5.3. Análise de Relevância.....	138
5.4. Medidas compensatórias	141
6. Bibliografia.....	143
7. Anexos.....	155

Lista de Anexos

Anexo I - Relatório de Prospeção Espeleológica – Projeto Serro, elaborado pela empresa Carste

Anexo II - Relatório de Área de Interesse Mineral – Serro – Prospeção Espeleológica, elaborado pela empresa Carste

Anexo III - Fichas de prospeção espeleológica

Anexo IV - Fichas de caracterização dos pontos na área de estudo

Anexo V - Licença de autorização para coleta e transporte de exemplares de invertebrados cavernícolas

Anexo VI – Declaração de depósito dos exemplares de invertebrados cavernícolas

Anexo VII - Licença de autorização para coleta e transporte de exemplares de mastofauna

Anexo VIII - Declaração de depósito dos exemplares de mastofauna

Anexo IX – Tabela de amostragem regional e local de espeleometria

Anexo X - Croquis BCRA 5d das cavernas existentes na área de estudo

Anexo XI - Fichas de geoespeleologia das cavernas

Anexo XII - Tabela de dados brutos biológicos dos invertebrados cavernícolas

Anexo XIII - Descrição das cavernas existentes na área de estudo

Anexo XIV - Planilha de atributos das cavernas

Informações do Empreendedor	
Razão Social:	ANGLO AMERICAN MINÉRIO DE FERRO BRASIL S.A.
CNPJ:	02.359.572/0004-30
Endereço:	Rua Maria Luiza Santiago, nº 200, 8º ao 12º andares - Bairro Santa Lúcia Belo Horizonte/MG - CEP: 30360-740
Contato:	Nome: Daniel Medeiros de Souza
	E-mail: daniel.medeiros@angloamerican.com

Informações da Empresa Consultora	
Razão Social:	ARCADIS logos S. A.
CNPJ:	07.939.296/0001-50
Inscrição Estadual:	Isenta
Endereço:	Rua Pernambuco, nº 1.000, Funcionários, Belo Horizonte/MG. CEP: 30130-151
Telefone/Fax:	(31) 3194-8966
Coordenador do Projeto:	Nome: Marcelo Rideg Moreira
	E-mail: marcelo.rideg@arcadislogos.com.br

EQUIPE TÉCNICA		
Técnico	Formação	Responsabilidade no projeto
Aline da Silva Reis	Ecóloga/Bióloga/Espeleóloga	Prospecção, espeleotopografia, confecção de relatório e coordenação da parte de fauna com logística e auxílio à execução dos levantamentos de fauna terrestre e aquática.
Carlos Henrique de Sena	Biólogo / Espeleólogo	Inventário da fauna de invertebrados cavernícolas
Luana da Silva	Bióloga / Espeleóloga	Inventário da fauna de invertebrados cavernícolas
Brener Rocha de Oliveira Ferreira	Ecólogo/Biólogo	Inventário da fauna de ictiofauna cavernícolas
Leonardo Henrique Dias da Silva	Biólogo / Espeleólogo/ Mestre em Biologia Animal / Doutorando em Ecologia manejo e conservação da vida Silvestre.	Inventário da quiropterofauna cavernícolas
Edenir Cruz Moreira	Geógrafo/Espeleólogo	Prospecção, espeleotopografia e geoprocessamento
Leonardo Moreno Fernandes	Gestor Ambiental	Prospecção e espeleotopografia
Leonardo Vieira da Silva	Geógrafo/Espeleólogo	Prospecção, espeleotopografia, confecção de relatório, coordenação da parte de meio físico com logística e auxílio à execução dos levantamentos de fauna terrestre
Luís Beethoven Piló	Geógrafo / Doutor em Geografia Física / Espeleólogo	Geoespeleologia e revisão de relatório
Neuber Tadeu Ferreira Eliziário	Técnico em Mineração/ Espeleólogo	Espeleotopografia e Geoprocessamento

1. Introdução

Neste documento se encontram os estudos de inventário das cavernas, o diagnóstico físico e biológico e a análise de relevância das cavidades naturais subterrâneas existentes na área DNPM n° 5130/1956 de titularidade da mineradora Anglo American Minério de Ferro Brasil, localizada na cidade de Serro em Minas Gerais, conforme figura abaixo:

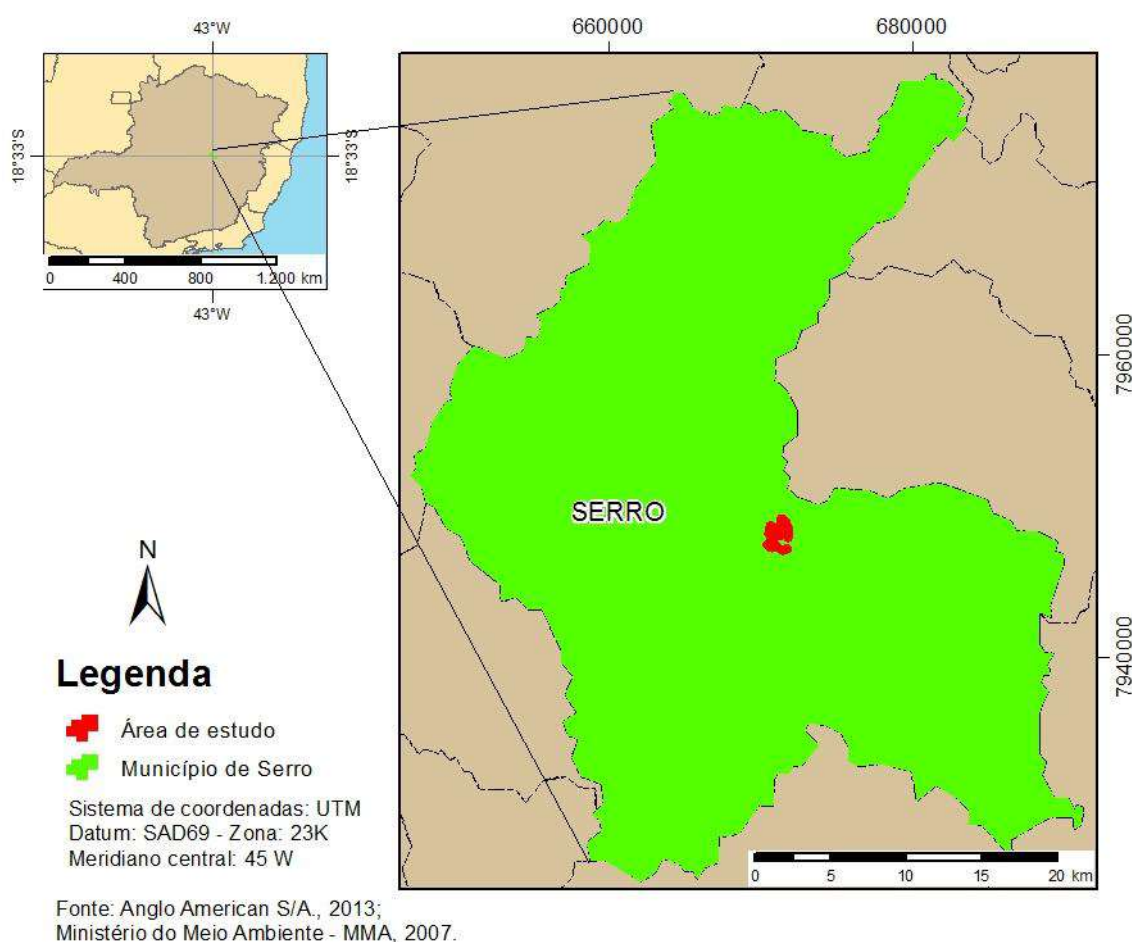


Figura 1-1: Localização da área de estudo no município.

2. Caracterização do Empreendimento

2.1. Localização e Vias de Acesso

O empreendimento proposto localiza-se no município de Serro na região do Vale do Jequitinhonha. Este faz divisa com os municípios de Alvorada de Minas, Conceição do Mato Dentro, Presidente Kubitschek, Datas, Diamantina, Couto de Magalhães de Minas, Rio Vermelho, Serra Azul de Minas, Santo Antônio do Itambé e Sabinópolis (Figura 2-1). Sua população estimada segundo dados do IBGE de 2013 é de 21.419 habitantes e compreende uma área de 1.217,813 km². Distante 157,24 km em linha reta a norte de Belo Horizonte e 47,29 km em linha reta a sudeste de Diamantina.

O acesso ao município por Belo Horizonte se dá por dois caminhos principais: pelas rodovias federais BR 040 e BR 259, onde se percorre 329 km e pela rodovia estadual MG 010 onde se percorre 227 km.

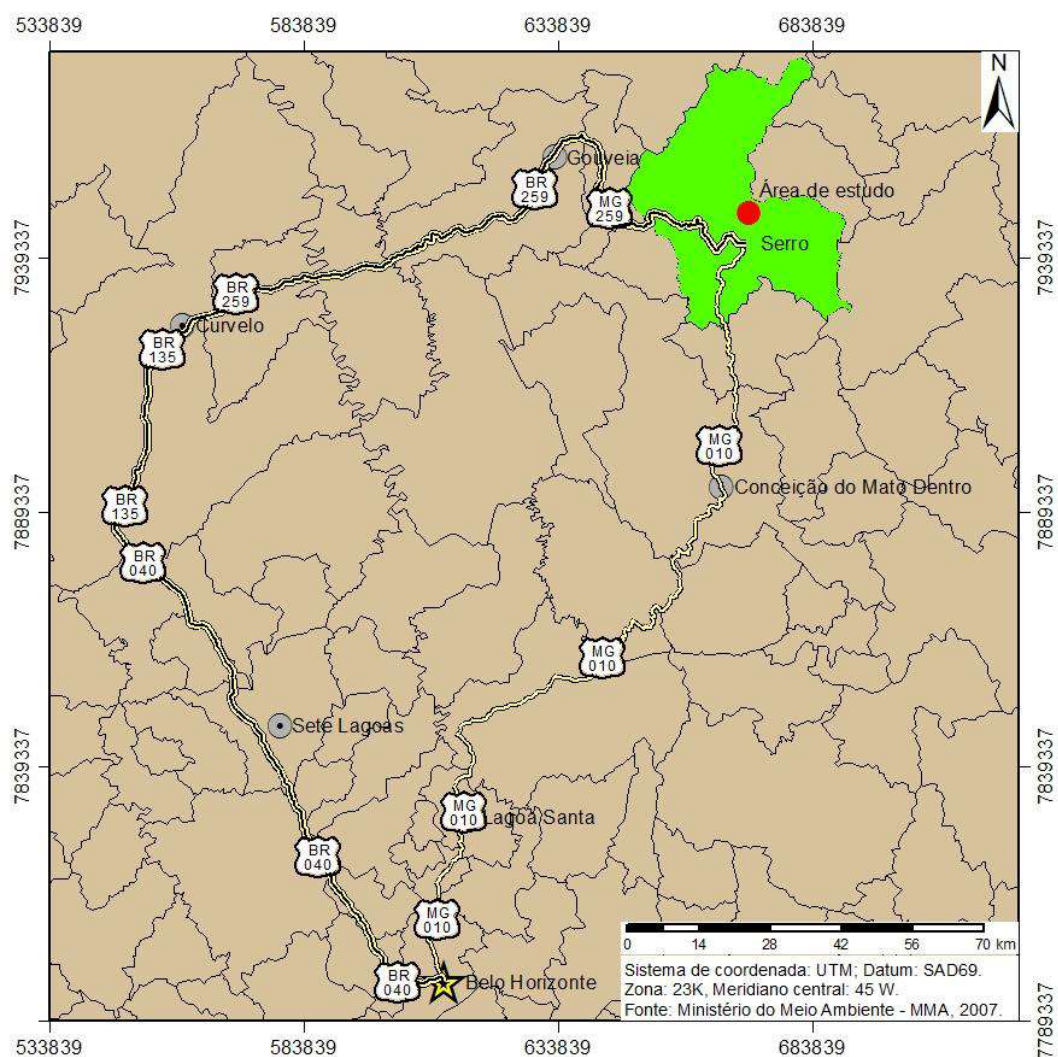
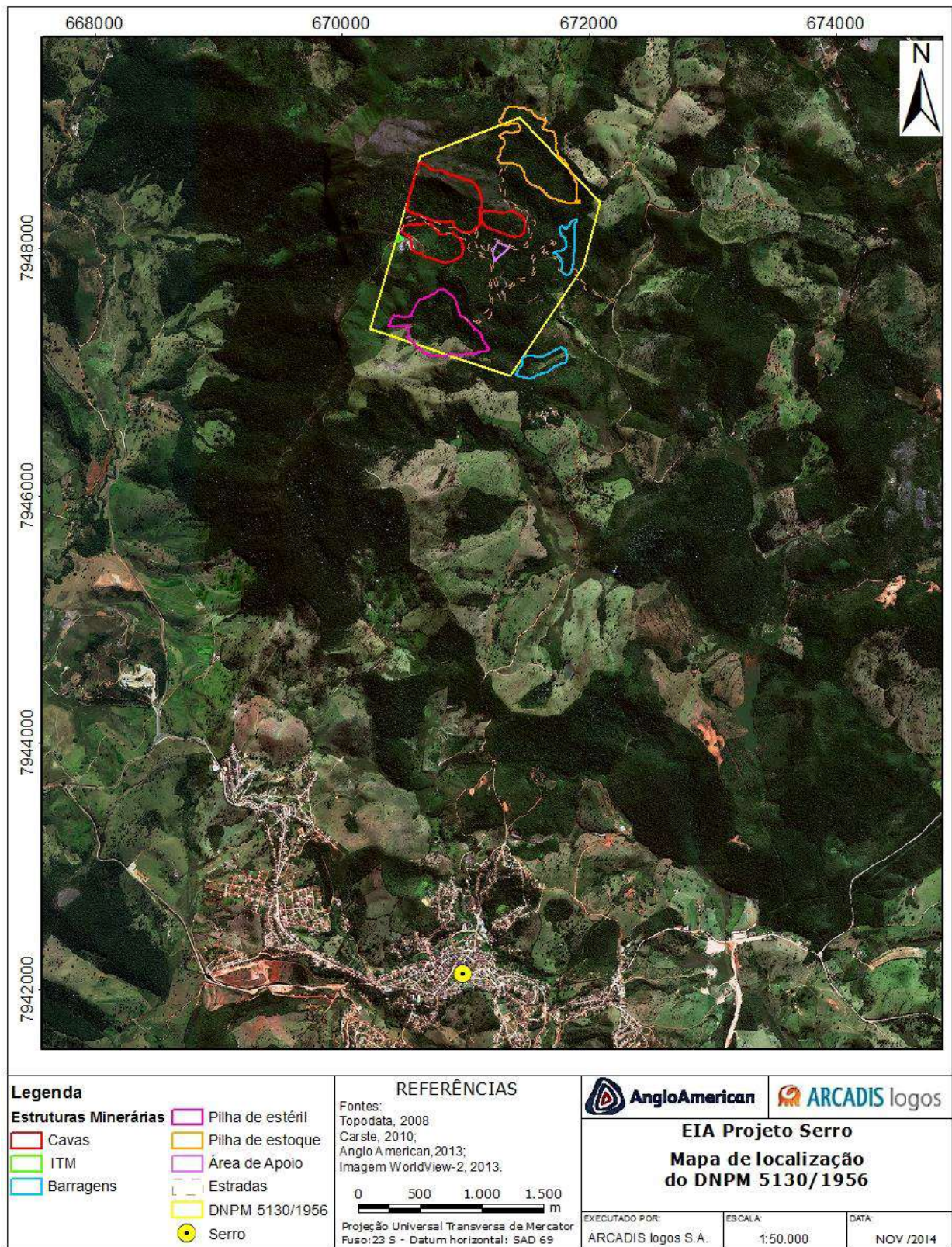


Figura 2-1: Localização e vias de acesso a área de estudo.

2.2. Descrição do Empreendimento Proposto

O empreendimento minerário Mina de Serro será executado pela mineradora Anglo Ferrous Mineração do Serro LTDA, individualmente denominada Anglo American. O empreendedor atua no ramo de exploração de minério de ferro.

O empreendimento foca na atualização do processo DNPM 5.130/1956 (Mapa 2-1) que encerra uma jazida de minério de ferro situada no local denominado “Céu Aberto”, no município de Serro, estado de Minas Gerais. A área localiza-se a nordeste da sede municipal, da qual dista aproximadamente 7 km, em linha reta, de centro a centro das duas unidades de referência.



Mapa 2-1: Localização do DNPM nº 5130/1956, de titularidade da Anglo American com destaque para o município de Serro.

O empreendimento já foi objeto de licenciamento para uma escala de produção de 300.000 t/ano, com o respectivo processo de beneficiamento a seco (britagem e peneiramento) previsto para a Unidade de Tratamento de Minerais implantada para o Projeto Minas-Rio. No entanto, os estudos ambientais elaborados justificam-se pela atualização do Plano de Aproveitamento Econômico em função da alteração do cálculo das reservas, da modificação da operação para 500.000 t/ano, das mudanças na recuperação dos produtos, e da inviabilidade ambiental do transporte do ROM pelas rodovias que interligam a mina à ITM de Água Santa, desvinculando a Mina de Serro (Mapa 2-1) do Projeto Minas-Rio.

O projeto contempla o aproveitamento apenas de hematitas ($Fe \geq 60\%$) e na instalação de beneficiamento serão realizadas apenas as operações unitárias de britagem e classificação granulométrica dos produtos, fazendo com que a recuperação seja de 100%. Na planta Azteca o minério será submetido às operações de fragmentação e classificação granulométrica a seco, gerando o granulado que será direcionado para aplicação direta em fornos siderúrgicos, e os finos que serão vendidos para produção de sinter feed ou para outras mineradoras.

A pretensão de duração do processo de lavra é de aproximadamente 10 anos. O empreendimento terá as seguintes estruturas operacionais: pilha de estéril, pilha de estoque, e área de lavra. É prevista ainda a reforma da antiga sede da fazenda “Céu Aberto” que irá funcionar como estruturas de apoio, tais como escritórios, refeitório e vestiários. Haverá ainda portaria, brigada de incêndio, posto médico, restaurante, posto de abastecimento de combustíveis, oficina de manutenção, almoxarifado e laboratório.

Especificamente com relação a atributos ambientais da região de inserção do empreendimento mineral do Serro, cabe destacar que o município homônimo localiza-se na porção central do estado de Minas Gerais, na Serra do Espinhaço – reconhecida, pela UNESCO, como Reserva da Biosfera.

3. Materiais e Métodos

3.1. Definição da Área de Estudo

A definição da área de estudo espeleológico na região de Serro onde a Anglo American Minério de Ferro Brasil S.A. pretende implantar o Projeto Serro foi definida tendo como base a localização das estruturas minerárias – cavas, barragens de água e de rejeito, pilhas de estéril e Instalação de Tratamento de Minério (ITM) – e o Artigo 4º parágrafos 2º e 3º da Resolução CONAMA 347/2004 citados abaixo que definem uma área de influência 250m a partir da projeção horizontal das cavidades.

Art. 4º 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.

§ 2º A área de influência sobre o patrimônio espeleológico será definida pelo órgão ambiental competente que poderá, para tanto, exigir estudos específicos, às expensas do empreendedor.

§ 3º Até que se efetive o previsto no parágrafo anterior, a área de influência das cavidades naturais subterrâneas será a projeção horizontal da caverna acrescida de um entorno de duzentos e cinquenta metros, em forma de poligonal convexa. (Resolução CONAMA 347/2004).

3.2. Meio Físico

3.2.1. Prospecção Espeleológica

Parte da área de interesse minerário conta com prospecção espeleológica anterior, realizada em diversos momentos e por distintas empresas de consultoria ambiental. Em 1º de Maio de 2007, quando a área em estudo era de propriedade da mineradora MMX, a empresa Senso Meio Ambiente – Comércio e Serviços LTDA identificou uma cavidade, denominada Lapa Campestre. Inicialmente, com posse dos dados geográficos, a equipe da Arcadis Logos foi em busca da cavidade conhecida, mas devido a possíveis erros de georeferenciamento oriundos do estudo da empresa de consultoria anterior, a cavidade não foi encontrada. Posteriormente, foi realizada uma nova prospecção e com o auxílio de informações fornecidas pela população local, a cavidade foi encontrada e referenciada novamente com coordenadas mais precisas. Nos dados deste relatório, esta cavidade passou a ser intitulada AAS-026.

3.2.1.1. Levantamento Bibliográfico

Foram realizados levantamentos a respeito da geologia, geomorfologia e espeleologia local, incluindo buscas em bancos de dados oficiais (Cadastro Nacional de Informações Espeológicas - CANIE/CECAV e Cadastro Nacional de Cavidades da Sociedade Brasileira

de Espeleologia - CNC/SBE), relatórios e outros documentos técnicos da área do empreendimento. Uma análise dos relatórios da prospecção espeleológica realizada pela Carste Consultores Associados nos anos de 2010 e 2012 na área em estudo também foi realizada. Este levantamento auxiliou na elaboração das etapas seguintes do estudo.

3.2.1.2. Potencialidade Espeleológica na Área de Estudo

Para se definir o potencial espeleológico da área, foi realizado o cruzamento de dados com informações secundárias, que após refinamento, auxiliaram na delimitação do planejamento. Essa delimitação foi realizada através de técnicas de geoprocessamento e análise de multicritérios, onde se levou em consideração a geologia, geomorfologia, declividade, áreas de sombra/nuvens, densidade de vegetação, afloramentos rochosos e grau de antropização da área.

Com isto, se delimitou a potencialidade espeleológica da área de estudo, dividindo-se em três categorias: ocorrência improvável, baixa potencialidade e média potencialidade de ocorrência de cavidades naturais subterrâneas.

A partir da potencialidade devidamente delimitada e classificada na área de estudo, foram gerados planejamentos para os caminhamentos que se realizaram durante a prospecção espeleológica, caminhamentos estes que também visaram checar *in loco* a potencialidade previamente determinada.

Localidades que apresentavam baixo potencial, tal como áreas de pastagem ou afloramentos rochosos não significativos, ou até mesmo áreas sem cobertura vegetal que proporcionassem ampla visão, também foram percorridas, mas não necessitaram de um caminhamento que gerasse linhas tão adensadas. A prospecção priorizou os setores com maior potencial espeleológico, considerando as litologias mais prováveis ao desenvolvimento de cavidades, quais foram: as médias e altas vertentes, drenagens, áreas com considerável cobertura vegetal que não permitia visualização do solo e/ou possíveis afloramentos rochosos.

3.2.1.3. Caminhamento na área de estudo


A etapa de campo da prospecção espeleológica foi realizada por duas equipes sendo cada uma destas compostas de dois espeleólogos com comprovada experiência na atividade desenvolvida.

Para a execução deste trabalho foram utilizados mapas base em escalas 1:15.000 contendo as estruturas planejadas adicionadas a um buffer de 250 metros e um mapa de potencialidade espeleológica baseado em dados secundários, aparelhos GPS (Garmin Map 62S), câmeras para registro fotográfico (Canon PowerShot A2300), ficha de descrição de cavidade e fichas para caracterização de pontos de controle.

Os deslocamentos realizados por cada equipe foram registrados por meio dos seus *track logs* (linhas de caminhamento) e gravados pelo aparelho GPS para comprovação da execução do reconhecimento da área na prospecção espeleológica e validar os dados previamente levantados. O Datum utilizado foi o South American 1969 (SAD 69), sendo registrado na zona 23K.

3.2.1.4. Pontos de Caracterização na Área de Estudo

Durante o caminhamento foram realizados pontos de caracterização da área. Nestes pontos foram preenchidas fichas (Anexo IV) onde se caracterizaram fatores como: vegetação, geologia, geomorfologia e hidrologia, além de fatores de risco para a equipe de campo que existiam na localidade. A seguir, apresenta-se o modelo de ficha criada pela equipe de espeleologia da ARCADIS Logos (Figura 3-1) para realizar a caracterização da área durante as atividades de campo. Após preenchimento das fichas *in loco*, foi possível refinar os dados de potencialidade a fim de obter um maior conhecimento da área de estudo.



PROJETO:		DATA:	PONTO:		
EQUIPE:		X:	LOCAL:		
		Y:	SATÉLITES:	ERRO:	DNPM:
ZONA:	DATUM:	Z:			

GEOLOGIA:

☐ TABIRITO ☒ HEMATITO ☐ CALCÁRIO ☐ DOLOMITO ☐ QUARTZITO ☐ ARENITO ☐ CANGA ☐ FLUTO ☐ GRANITO ☐ MÁRMORE
☐ GNAISSE ☐ ÁREA CAPEADA/SEM AFLORAMENTO
OBS: _____

GEOMORFOLOGIA:

☐ MACIÇO AFLORANTE ☐ AFLORAMENTO MENOR ☐ ESCARPA ☐ COLINA ☐ TALUS ☐ ANFITEATRO ☐ CÂNION ☐ QUEBRA ☐ PLANALTO
☐ PLANÍCIO FLUVIAL ☐ FUNDO DE VALE ☐ LAPIAS ☐ POLIES ☐ DIÁCLASE/FENDA
POSIÇÃO NA VERTENTE:
☐ TOPO ☒ MEIA ENCOSTA ☐ BASE
OBS: _____

VEGETAÇÃO:

☐ CAMPO HIGRÓFILO (ÁREA ALAGADA) ☐ CAMPO RUPESTRE ☐ FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL ☐ FLORESTA ESTACIONAL SEMI-DECIDUAL ☐ FLORESTA PLUVIAL TROPICAL ☐ CAATINGA ☐ CERRADO ☐ ÁREA REFLORESTADA ☐ MATA CILIAR ☐ BAMBUZAL
☐ CAPOERA ☐ PASTAGEM/PLANTAÇÃO ☐ OUTRO
OBS: _____

HIDROLOGIA:

☐ ORENAGEM PERENE ☐ ORENAGEM EFÊMERA ☐ QUEDA D'ÁGUA ☐ LAGO PERENE ☐ LAGO EFÊMERO ☐ NASCENTE/SURGÊNCIA
☐ DERRAMAGEM ANTRÓPICA ☒ NÃO OBSERVADA
OBS: _____

RISCOS:

☐ BLOCOS SOLTOS ☐ TRECHO ESCORREGADIO ☐ BURACOS MASCARADOS ☐ ANIMAIS PEÇONHENTOS ☐ DESNÍVEL ABRUPTO
☐ ABELHAS/MARIMBONDOS/VESPAS ☐ VEGETAÇÃO DENSE ☐ POÇO DE SONDAGEM ☐ TRANSPOSIÇÃO DE DRENAGEM
☐ OUTROS
OBS: _____

OBSERVAÇÕES GERAIS:

Rua Pernambuco, nº 1000, 3º andar - Funcionários - Belo Horizonte - MG – CEP 30130-151

Tel: (31) 3194-8966 – Home Page: www.arcadislogos.com.br - E-mail: contato@arcadislogos.com.br

Figura 3-1: Ficha de caracterização elaborada pela equipe de espeleologia Arcadis Logos.

3.2.1.5. Cadastramento de Cavidades Naturais Subterrâneas

Ao localizar as cavidades naturais subterrâneas, a equipe registrou suas devidas localizações em aparelho GPS, utilizando o Datum – SAD 69, posteriormente foi gerado um acervo fotográfico e realizada caracterização preliminar física e biológica em fichas padronizadas pelo CECAV (Figura 3-4).

Em relação à metodologia de cadastro, o inventário espeleológico realizado pela Arcadis Logos vem se baseando nos preceitos estabelecidos pelo CECAV/IBAMA (2004) no Termo de Referência para Elaboração de Estudos Espeleológicos vinculados ao EIA/RIMA, cuja redação estabelece:

“As áreas referentes às classes de maior potencialidade de ocorrência de feições cársticas devem ser percorridas em campo, tendo os caminhamentos destacados em mapas. É necessário que as cavernas com desenvolvimento acima de 5 m e demais feições cársticas identificadas sejam georreferenciadas (CECAV/IBAMA, 2004).”

Posteriormente a este documento, o Decreto nº 6.640, de 07 de novembro de 2008, passa a adotar como critério espeleométrico para a definição de cavidade natural subterrânea a acessibilidade pelo ser humano, ao mesmo tempo em que determina que tal definição é independente de suas dimensões:

“Entende-se por cavidade natural subterrânea todo e qualquer espaço subterrâneo acessível pelo ser humano, com ou sem abertura identificada, popularmente conhecido como caverna, gruta, lapa, toca, abismo, fuma ou buraco, incluindo seu ambiente, conteúdo mineral e hídrico, a fauna e a flora ali encontrados e o corpo rochoso onde os mesmos se inserem, desde que tenham sido formados por processos naturais, independentemente de suas dimensões ou tipo de rocha encaixante (BRASIL, 2008).”

Desse modo, como não estão totalmente claros na legislação vigente os critérios espeleométricos a serem considerados quando do cadastro espeleológico, a Arcadis, adotando uma postura cautelosa, realizou cadastro simplificado daquelas feições acessíveis pelo ser humano com projeção horizontal inferior a cinco metros, incluindo a tomada de coordenadas. Avaliadas durante os estudos geoespeleológicos, as feições não apresentaram atributos que justificassem estudos de relevância, não sendo, portanto, alvo de análise neste documento (Figura 3-2).

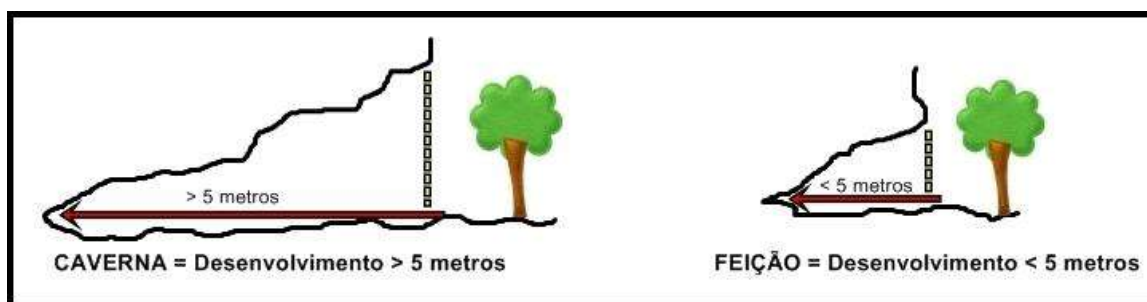


Figura 3-2: Esquematização do critério da linha de corte para inventário espeleológico.

Diante das experiências vivenciadas pelo corpo técnico da Arcadis Logos, em consonância com a bibliografia utilizada e considerando as feições espeleológicas da área alvo deste trabalho, optou-se por utilizar como referência para a classificação de cavernas, toda cavidade cujo seu desenvolvimento linear fosse maior que a altura de sua entrada e foram considerados abrigos as cavidades cujo desenvolvimento linear fosse menor que a altura de sua entrada (Figura 3-3). No âmbito deste trabalho são considerados:

- **Cavernas** seriam as feições com projeção horizontal superior a sua altura da entrada da cavidade, independente de suas dimensões, zonação e/ou rocha encaixante.
- **Abrigos** seriam as feições com altura da entrada maior que a projeção horizontal, independente de suas dimensões, zonação e/ou rocha encaixante.
- **Abismos** seriam as feições com desenvolvimento predominantemente vertical, independente de suas dimensões, zonação e/ou rocha encaixante.

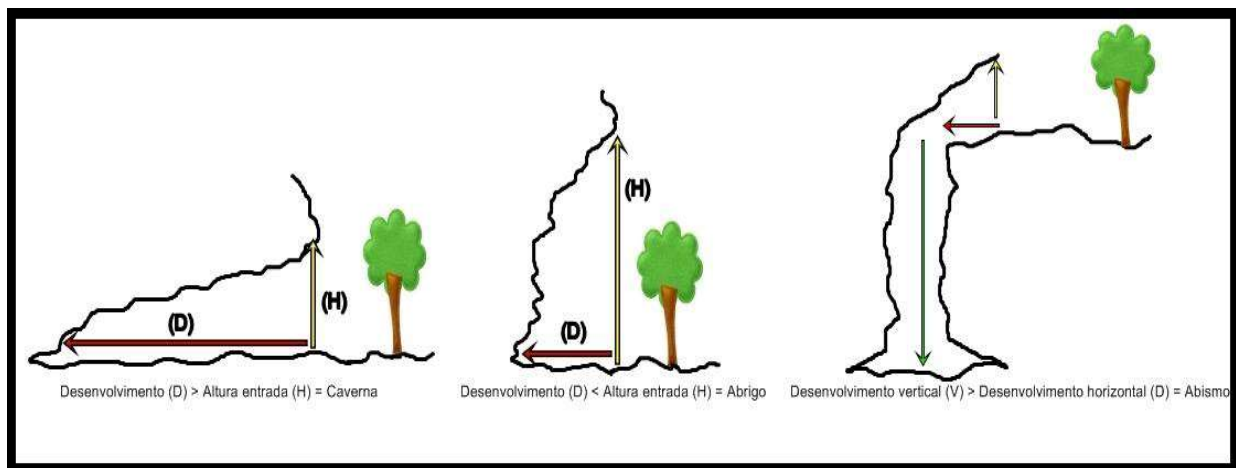



Figura 3-3: Diferença entre caverna e abrigo consideradas para este estudo.



FICHA PARA PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

Ponto Nº:	Data:	Fonte:	Datum:	Erro:	Sat:	Zona:	UTM W:	UTM S:	ALT(m):
Empresa:	DNPM		Propriedade:			Local/Município:			
Responsável(is):									
Descrição do Acesso:									
TIPO: <input type="checkbox"/> Caverna <input type="checkbox"/> Abrigo <input type="checkbox"/> Abismo									
Nome da Caverna:									
POSIÇÃO	<input type="checkbox"/> Topo do maciço	<input type="checkbox"/> Meia encosta	<input type="checkbox"/> Base do maciço	<input type="checkbox"/> Anfiteatro	<input type="checkbox"/> Fundo de dolina	<input type="checkbox"/> Fundo de vale	<input type="checkbox"/> Afloramento isolado	<input type="checkbox"/> Em diáclase	<input type="checkbox"/> Outra
LOCALIZAÇÃO: <input type="checkbox"/> dentro da ADA <input type="checkbox"/> dentro da AE <input type="checkbox"/> All <input type="checkbox"/> fora da poligonal DNPM									
EST. CONSERVAÇÃO: <input type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Ruim <input type="checkbox"/> Péssimo <input type="checkbox"/> Cavidade impactada									
MORFOLOGIA					Croquis				
Entrada:									
Planta Baixa:									
Perfil Longitudinal:									
Cortes Transversais:									
ORNAMENTAÇÃO									
<input type="checkbox"/> espeleotemas comuns em contexto local									
<input type="checkbox"/> espeleotemas raros em contexto local									
<input type="checkbox"/> grande ocorrência									
<input type="checkbox"/> pequena ocorrência									
<input type="checkbox"/> sem ocorrência									
Presença de água:			<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Lago	<input type="checkbox"/> fluxo	<input type="checkbox"/> perene	<input type="checkbox"/> efêmero	<input type="checkbox"/> gotejamento	
Sumidouro			<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> Perene	<input type="checkbox"/> efêmero				
Ressurgência			<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> Perene	<input type="checkbox"/> efêmera				
Arqueologia			<input type="checkbox"/> potencial	<input type="checkbox"/> ocorrência	<input type="checkbox"/> lítica	<input type="checkbox"/> cerâmica	<input type="checkbox"/> rupestre	<input type="checkbox"/> ossadas	<input type="checkbox"/> outros <input type="checkbox"/> N.O
Paleontologia			<input type="checkbox"/> potencial	<input type="checkbox"/> ocorrência de vestígios/registros			<input type="checkbox"/> N.O		
Mapeamento			<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	Grau de precisão:		Data:	Responsável:		
Dimensão:			<input type="checkbox"/> medida <input type="checkbox"/> estimada	Desenv. Linear (DL):		Altura da entrada principal:			
Níveis existentes:				Orientação da entrada principal:					
Contexto litostrutural:									
Observações acerca dos depósitos químbicos:									
Observações acerca dos depósitos clásticos:									
Observações acerca da fauna hipógea:									
Observações acerca do entorno:									
Atributos de destaque local:									
Descrição Geral:									
Valoração preliminar em contexto local: <input type="checkbox"/> import. ambiental <input type="checkbox"/> import. científica <input type="checkbox"/> import. religiosa/cultural <input type="checkbox"/> import. paisagística <input type="checkbox"/> import. econômica <input type="checkbox"/> sem importância aparente									

1

Rua Pernambuco, nº 1000, 3º andar - Funcionários - Belo Horizonte - MG – CEP 30130-151
Tel: (31) 3194-8966 – Home Page: www.arcadislogos.com.br - E-mail: contato@arcadislogos.com.br

Figura 3-4: Ficha de cadastro de cavidades naturais subterrâneas elaborada pelo CECAV e aprimorada pela equipe de espeleologia Arcadis Logos.

Após realizar adequadamente o preenchimento de todos os campos da ficha cadastral (Anexo III) para auxiliar na identificação da cavidade identificada, a equipe ARCADIS Logos utilizou uma fita de cetim, que foi amarrada na entrada onde foi registrado geograficamente o ponto de localização. Esta fita continha a nomenclatura da cavidade e suas coordenadas UTM, conforme foto abaixo.



Foto 3-1: Fita de cetim, contendo o nome e as coordenadas UTM amarrada na entrada da cavidade AAS-018.

3.2.2. Espeleotopografia

Baseando-se na metodologia criada pela *British Cave Research Association* (BCRA), a qual possui uma série de níveis de detalhamento, foi escolhido um nível que proporcionasse o máximo de precisão na representação das feições morfológicas e dimensionais de uma cavidade. Tal nível é conhecido como BCRA 5d, o qual é caracterizado por um levantamento magnético, onde os ângulos horizontais e verticais medidos devem possuir até $\pm 1^\circ$ de erro; distâncias devem ser observadas e registradas com erro aproximado de 10 centímetros.

O mapeamento espeleológico é realizado em duas etapas: uma de campo, onde são levantados todos os dados para os cálculos espeleométricos; e o croqui. A etapa subsequente é a de escritório, onde os dados são refinados e gerados os produtos cartográficos finais bem como todos os cálculos espeleométricos.

3.2.2.1. Etapa de Campo

Nesta fase são feitas as medições bem como a direção dos condutos da cavidade. Também são confeccionados os croquis das cavidades. Para tal, são utilizados métodos como

poligonais, que são quando bases são dispostas de forma a se interligarem e formarem uma poligonal fechada; irradiações onde uma base é utilizada como ponto central para disseminação de várias visadas a condutos secundários ou partes de salões. O método de triangulação não foi utilizado para estes mapeamentos.

Para atingir o grau BCRA 5d é essencial que os instrumentos estejam devidamente calibrados e todas as medidas devem ser tomadas a partir de um ponto dentro de uma esfera de 10 centímetros de diâmetro centrado na estação de pesquisa.

3.2.2.2. Materiais Utilizados

Os equipamentos utilizados para o mapeamento espeleológico foram bussola geológica DQL-8, tripé fotográfico, trenas laser BOSCH GLM 80, papel milimetrado tamanho A3 e A4, aparelho GPS portátil Garmin 62s, transferidores de 360°, escalímetros, lápis e borrachas, prancheta e planilhas topográficas.

No caso das cavidades onde havia interferência magnética, a bússola era utilizada apenas no ponto de amarração fora da cavidade e logo depois substituída por transferidor. A topografia seguia utilizando *sticks* para fixação de bases e linhas para demarcação de visadas aos quais eram retirados após término do mapeamento.

3.2.2.3. Etapa de Escritório

Na etapa de escritório, os croquis e as planilhas topográficas foram escaneados e digitalizados, posteriormente foram realizados os cálculos espeleométricos.

A) Materiais Utilizados

Foi utilizado o *software Compass*, programa específico para mapeamentos em cavernas o qual, por meio dos dados obtidos em campo, permitiu visualizar as linhas de visada para correção e ajustes de variação magnética. O *software AutoCAD* também foi utilizado para a vetorização dos croquis por ser um *software* destinado para desenho técnico.

B) Cálculos Espeleométricos

Os cálculos espeleométricos foram feitos com base em considerações do CECAV, onde a projeção horizontal é calculada com base no princípio da descontinuidade (Figura 3-5) (Rubbioli & Moura, 2005), em que são desconsideradas as larguras dos condutos no cálculo final.

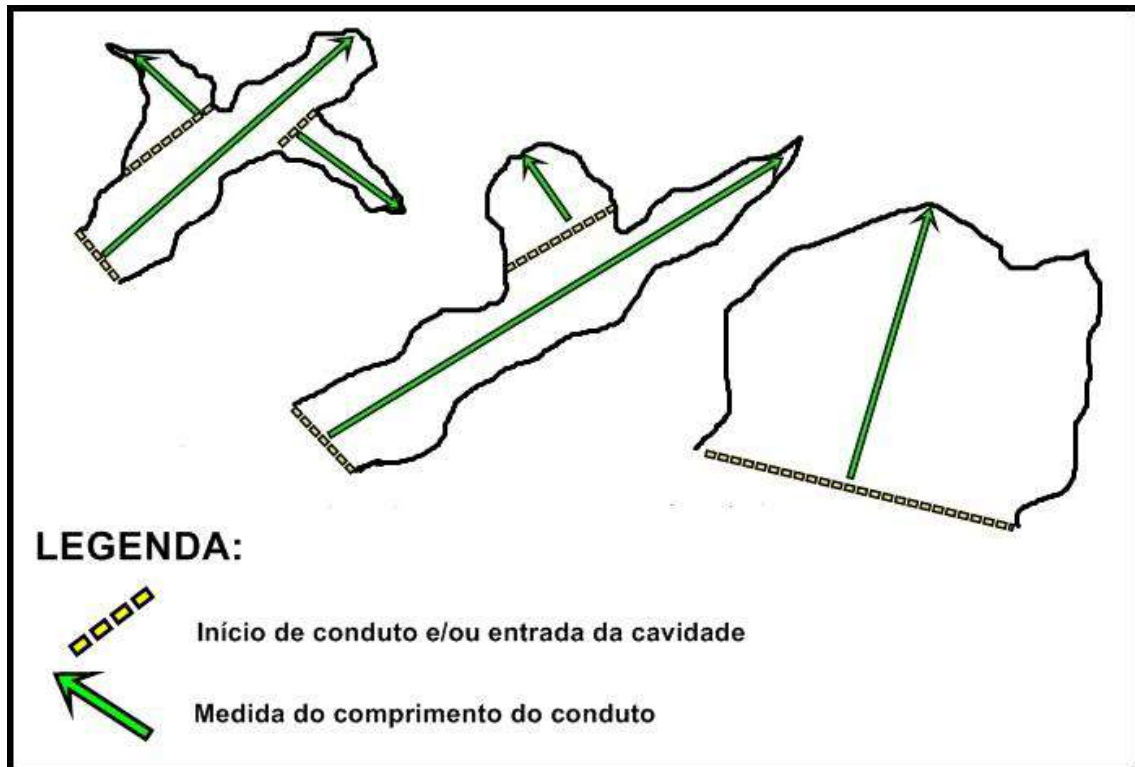


Figura 3-5: Esquema de medição de projeção horizontal utilizando a metodologia da descontinuidade.

O desnível foi calculado pela diferença altimétrica entre as bases topográficas posicionadas no piso. As bases posicionadas acima do nível do piso tiveram sua altura registrada, para que posteriormente esta medida fosse subtraída para o cálculo do desnível. Em casos de patamar, paleopiso ou nível superior sua altura é considerada no cálculo do desnível.

O cálculo da área foi realizado no software AutoCAD. Deve-se desenhar um polígono em torno da área total da cavidade e a partir deste é calculada a área total. Em caso da ocorrência de pilar sua área é calculada individualmente e subtraída do total. Em planta baixa, o nível superior é apenas indicado, sendo seu detalhamento e cálculo espeleométrico feito separadamente. O resultado é então somado ao do nível inferior.

O volume é o produto da área total da cavidade pela altura média de seus condutos. Para a obtenção desta última é necessária a realização de seções em pontos representativos da cavidade. Na maioria dos casos, os condutos possuem seções irregulares, com diferentes alturas de teto. Para que se consiga um valor mais próximo da realidade são feitas seções longitudinais sempre no eixo central do conduto e várias seções transversais. O passo seguinte é a obtenção da altura média de cada seção, através da divisão de sua área pelo seu comprimento. A altura média total é a soma da altura de todas as seções dividida pelo total de seções consideradas: » altura média da seção = área/comprimento - » altura média total = soma das alturas médias das seções/número de seções. Desse modo, quanto mais seções forem consideradas maior será a precisão no cálculo do volume.

3.2.3. Geoespeleologia

A Geoespeleologia é o estudo que analisa os aspectos físicos das cavernas, incluindo sua morfologia e seus aspectos espeleométricos; a litologia e suas estruturas; seus aspectos hidrológicos e os depósitos clásticos e químicos.

3.2.3.1. Levantamento bibliográfico

Foi realizado um levantamento bibliográfico sobre cavernas em minério de ferro no Brasil, com destaque para a região do Quadrilátero Ferrífero e Espinhaço Meridional, em Minas Gerais. Esse levantamento encontra-se em permanente atualização. Parte desse levantamento já se encontra publicado em revista especializada (Piló & Auler, 2005).

3.2.3.2. Análise litológica e das estruturas

A análise da litologia abordou os diferentes litotipos, de modo a caracterizá-los. Igual atenção foi dada às estruturas existentes na rocha, representadas por juntas de alívio, fraturas, foliação, dobras e bandamento composicional da formação ferrífera. Essas estruturas constituem descontinuidades importantes, atuando como condicionantes na circulação da água no interior do maciço rochoso, além de intervir direta ou indiretamente no processo de formação e desenvolvimento das cavidades. Muitas vezes tais estruturas controlam a morfologia das cavernas, além de condicionarem processos de abatimentos em paredes e teto. A medição das estruturas foi realizada com bússola Brunton e tratadas no software StereoNet 7.

3.2.3.3. Análise morfológica

Nos estudos morfológicos buscou-se a compreensão do padrão planimétrico das cavernas com o objetivo de correlacioná-lo a dados estruturais e litológicos. Para tanto foram utilizadas a planta baixa e seções transversais e longitudinais dos condutos, uma vez que suas formas estão diretamente relacionadas aos processos de gênese e evolução das cavidades.

3.2.3.4. Hidrologia

Com o objetivo de se determinar a dinâmica hidrológica das cavernas foi avaliada a presença de águas de percolação e condensação, além da presença de drenagens, sumidouros e ressurgências, dentre outras feições.

3.2.3.5. Depósitos clásticos, orgânicos e químicos.

Depósitos de sedimentos clásticos foram classificados conforme sua granulometria predominante e descritos de modo a fornecer informações sobre sua origem e forma de sedimentação. Os depósitos orgânicos também foram citados, quando existentes. Os depósitos químicos foram identificados e classificados quanto à forma e processos atuantes.

3.3. Meio Biótico

3.3.1. Invertebrados

3.3.1.1. Procedimento de amostragem de Invertebrado

As coletas biológicas na área de estudo foram realizadas entre os dias 14 e 24 de março (estação úmida), e entre 10 e 17 de junho de 2014 (estação seca). As datas de amostragem referentes a cada campanha para as cavidades inventariadas encontram-se dispostas na tabela abaixo. As coletas foram realizadas conforme autorização do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis IBAMA nº 350/2013 NUFAS/MG, referente ao processo nº 02015.001939 (Anexo V).

Tabela 3-1: Data das coletas referentes às estações úmida e seca para cada cavidade amostrada no Projeto Serro.

Cavidade	Data Coleta Estação Úmida - 2014	Data Coleta Estação Seca - 2014
AAS-001	18/03/2014	11/06/2014
AAS-002	21/03/2014	11/06/2014
AAS-003	17/03/2014	16/06/2014
AAS-004	14/03/2014	10/06/2014
AAS-005	14/03/2014	10/06/2014
AAS-006	14/03/2014	10/06/2014
AAS-007	24/03/2014	10/06/2014
AAS-008	17/03/2014	10/06/2014
AAS-009	14/03/2014	10/06/2014
AAS-010	14/03/2014	10/06/2014
AAS-011	15/03/2014	13/06/2014
AAS-012	15/03/2014	13/06/2014
AAS-013	15/03/2014	13/06/2014
AAS-014	17/03/2014	16/06/2014
AAS-015	19/03/2014	16/06/2014
AAS-016	22/03/2014	14/06/2014
AAS-017	22/03/2014	14/06/2014
AAS-018	22/03/2014	14/06/2014
AAS-019	16/03/2014	11/06/2014
AAS-020	20/03/2014	11/06/2014
AAS-021	18/03/2014	11/06/2014

Cavidade	Data Coleta Estação Úmida - 2014	Data Coleta Estação Seca - 2014
AAS-022	20/03/2014	17/06/2014
AAS-023	16/03/2014	11/06/2014
AAS-024	19/03/2014	17/06/2014
AAS-025	21/03/2014	11/06/2014
AAS-026	24/03/2014	13/06/2014

3.3.1.2. Metodologia de Amostragem e Triagem

Para a caracterização do ambiente cavernícola foram registrados qualitativamente as condições de recursos tróficos disponíveis e luminosidade, sendo observadas as delimitações das zonas ambientais (zona eufótica, disfótica e afótica) quando existentes. A presença de corpos d'água, gotejamento, percolação e outros, bem como a ocorrência de material vegetal, guano, detritos, raízes, etc., também foram registrados.

Para medir a temperatura e umidade relativa do ar foi utilizado termohigrômetro digital da marca J.PROLAB. As medições foram realizadas nas diferentes zonas, classificadas de acordo com as zonas ambientais presentes em cada cavidade.

Para a coleta dos invertebrados utilizou-se o método de captura ativa (FERREIRA, 2004), que consiste na coleta manual de espécimes. Durante as buscas foram examinados teto, paredes e piso da cavidade dando prioridade aos pontos de maior propensão a ocorrência de espécies cavernícolas (depósitos de guano, embaixo de pedras, depósitos de matéria orgânica vegetal e nos sedimentos).

Os organismos foram coletados com auxílio de pinça e pincel e acondicionados em recipientes contendo álcool 70% para fixação e conservação. O tempo de coleta levou em consideração a heterogeneidade de substratos e o tamanho da cavidade. Todo o material coletado foi triado em laboratório com auxílio de microscópio estereoscópico. Os espécimes foram agrupados em morfoespécies e identificados com auxílio de chaves para características morfológicas (RAFAEL *et al.*, 2012; TRIPLEHORN & JONNISON, 2011; COSTA *et al.*, 2006; BACCARO, 2006; CONSTANTINO, 1999). A fim de obter o máximo refinamento possível na identificação das espécies, alguns dos grupos coletados foram encaminhados a especialistas (Tabela 3-2):

Tabela 3-2: Lista de táxons e especialistas responsáveis pela identificação.

Táxon	Especialista
Acari	MSc. Leopoldo Ferreira de Oliveira Bernardi
Araneae e Chilopoda	Dr. Antônio D. Brescovitt
Collembola	Dr. Douglas Zeppelini Filho
Palpigradi	MSc. Maysa Fernanda Villela Rezende Souza

Táxon	Especialista
Psocoptera	MSc. Thaís Oliveira do Carmo
Opiliones	Dra. Cibeles Bragagnolo

É importante salientar que nem todos os espécimes amostrados foram coletados e que, conforme a Licença Para Captura Coleta e Transporte, os espécimes coletados foram depositados na coleção de Invertebrados, do Museu de Ciências Naturais da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – (MCN, PUC-MG) como consta em carta de aceite cedida por esta instituição (Anexo VI).

3.3.1.3. Análise de Dados

Curvas de acumulação de espécies foram construídas com o objetivo de avaliar a eficiência da coleta. Estas curvas são mais recomendadas que os índices de diversidade geralmente utilizados na quantificação e comparação de riquezas taxonômicas por oferecerem uma melhor visualização do comportamento dos dados (GOTELLI & COLWELL, 2001).

Segundo Magurran (2013), a utilização simultânea de curvas de acúmulo de espécies e o método Jackknife ou Chao, resulta em uma “fotografia” significativa da diversidade de espécies na assembleia, mas também uma boa estimativa de sua riqueza total.

A curva de acumulação de espécies e os estimadores de riqueza de espécies (Chao1, Jackknife 1, ACE e Bootstrap) foram obtidos com o auxílio do *software* EstimateS 9.1.0 e Past 2.17b (HAMMER; HARPER, 2012). Estes estimadores se baseiam em incidência e utilizam o número de “uniques” (espécies encontradas em somente uma amostra) e “duplicates” (espécies encontradas em somente duas amostras) para estimar a riqueza (Colwell & Coddington, 1994).

Foi criado um diagrama de agrupamento de cavidade a partir da similaridade de espécies utilizando análise estatística multivariada pelo método de ordenação Multi Dimensional Scaling (MDS), a fim de verificar a similaridade da composição de espécies para as cavidades amostradas. A similaridade entre os atributos foi calculada através do coeficiente de similaridade de Bray-Curtis, por ser amplamente utilizado em estudo ambientais e levar em consideração a quantidade de indivíduos por espécie (Magurran, 2013). Este índice retrata com grau suficiente de exatidão quantitativa, a estrutura de composição de uma comunidade, além de ser simples como ferramenta de pesquisa em ecologia (BRAY & CURTIS, 1957; GAUCH, 1973; CLARKE & WARWICK, 2001). O diagrama foi gerado com o auxílio do *software* Past 2.17b (HAMMER; HARPER, 2012).

3.3.2. Vertebrados

3.3.2.1. Procedimento de amostragem de Quirópteros

Todas as cavidades presentes neste estudo foram vistoriadas pelo responsável do levantamento de quirópteros em duas oportunidades, contemplando os períodos sazonais sendo: úmido 13/03 a 21/03/14 e estiagem 22/05 a 29/05.

Nas cavernas onde se observou a presença de morcegos, a amostragem foi realizada com o auxílio de redes de neblina de 6 m x 2,5 x 20 mm, armada na entrada da caverna (Foto 3-2) ou utilizando um puçá (Foto 3-3). Os morcegos foram capturados em voo ou parados, seguindo a autorização cedida pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) de número 348/2013 NUFAS/MG de protocolo 02015.001939/2013-81 (Anexo VII).

Como procedimento padrão e a fim de constituir banco de dados, a temperatura e umidade no interior da cavidade foram aferidas com utilização de um termohidrômetro (Foto 3-4). Os animais capturados foram identificados segundo: Gardner, 2007; Reis *et al.*, 2007; Lim & Engstrom, 2001; Vizzoto & Taddei, 1973. Estes animais tiveram medidas corporais e estado reprodutivo aferidos (Foto 3-4). A título de testemunho, um indivíduo de cada espécie registrada foi sacrificado seguindo resolução do Conselho Federal de Biologia, Nº 301, de 8 de dezembro – 2012, sendo aplicado na região torácica do animal uma hiperdosagem do anestésico Lidocaína 5%. Os animais sacrificados foram depositados na coleção de Mastozoologia, do Museu de Ciências Naturais da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – (MCN, PUC-MG) como consta em carta de tombo cedida por esta instituição (Anexo VIII).



Foto 3-2: Rede armada na entrada da cavidade AAS-012.



Foto 3-3: Animal capturado com puçá na cavidade AAS-004.



Foto 3-4: Termohidrometro, aferindo temperatura e umidade na cavidade AAS-006.



Foto 3-5: Indivíduo de *Carollia perspicillata*, submetido a medição de antebraço.

Os dados coletados serão apresentados neste documento de forma descritiva. Testes estatísticos não serão necessários, uma vez que se trabalhou com riqueza e diversidade real das cavidades, oferecendo assim uma comparação real e não estatística.

3.3.2.2. Procedimento de amostragem de Ictiofauna

Foi realizada uma vistoria técnica em campo, com cinco dias de duração (considerando-se dois dias de deslocamento e três de visita efetiva in loco), no período entre o dia 14/04/2014 a 18/04/2014.

Para o presente estudo visitou-se cinco cavernas com presença de água, registradas na ADA do Projeto Serro. A vistoria visou analisar o potencial ictiofaunístico das cavidades, dando uma especial atenção para peixes troglóbios. A Tabela 3-3 exibe os pontos, as coordenadas, altitude e alguns fatores determinantes para a presença de peixes cavernícolas, tais como: isolamento geográfico, cavidades subterrâneas e zona afótica.

Tabela 3-3: Pontos, coordenadas, altitude e alguns fatores determinantes para a presença de peixes troglóbios.

Ponto	UTM-E	UTM-N	Altitude	Isolamento	Cavidades subterrâneas	Zona Afótica	P.H(m)
AAS-005	671507	7947228	778m	Não	Não	Não	13,5
AAS-006	671550	7947272	851m	Não	Não	Não	5,3
AAS-007	671522	7947272	844m	Não	Não	Não	5
AAS-010	671616	7947388	821m	Não	Não	Não	8,42
AAS-023	670886	7947105	1005m	Não	Não	Não	7,35

Legenda: P.H (m) = Projeção Horizontal.

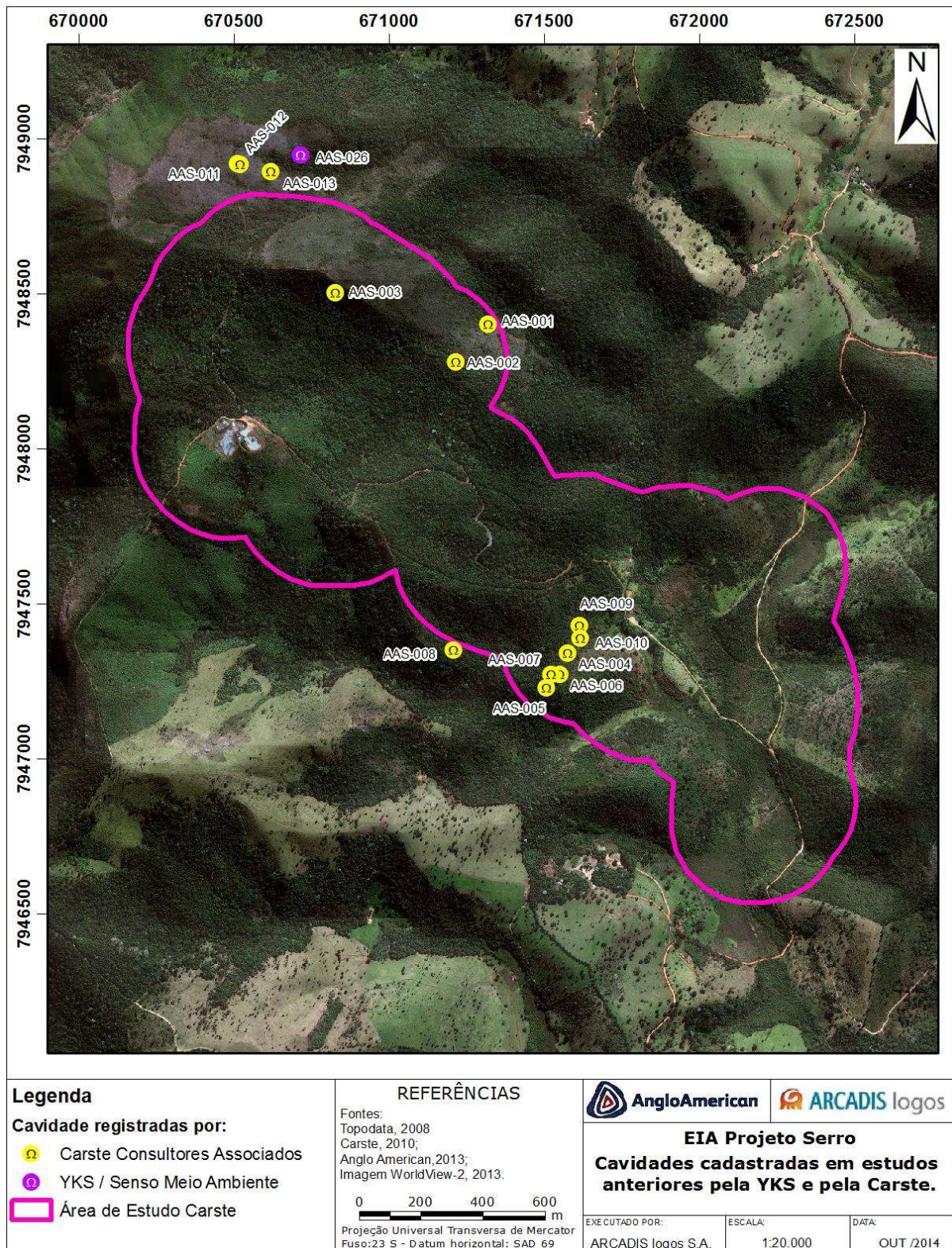
3.3.2.3. Outras ocorrências

A ocorrência de outros grupos de vertebrados foi registrada através de imagens fotográficas e anotações de campo. Em ambos os casos, os espécimes foram posteriormente identificados até o menor nível taxonômico segundo (PIMENTA *et al* 2014), SBH (Sociedade Brasileira de Herpetologia) 2010 e (FROST, DARREL R. 2014). Vestígios recentes como fezes, pegadas, regurgitos, entre outros também foram considerados durante os inventários.

4. Resultados

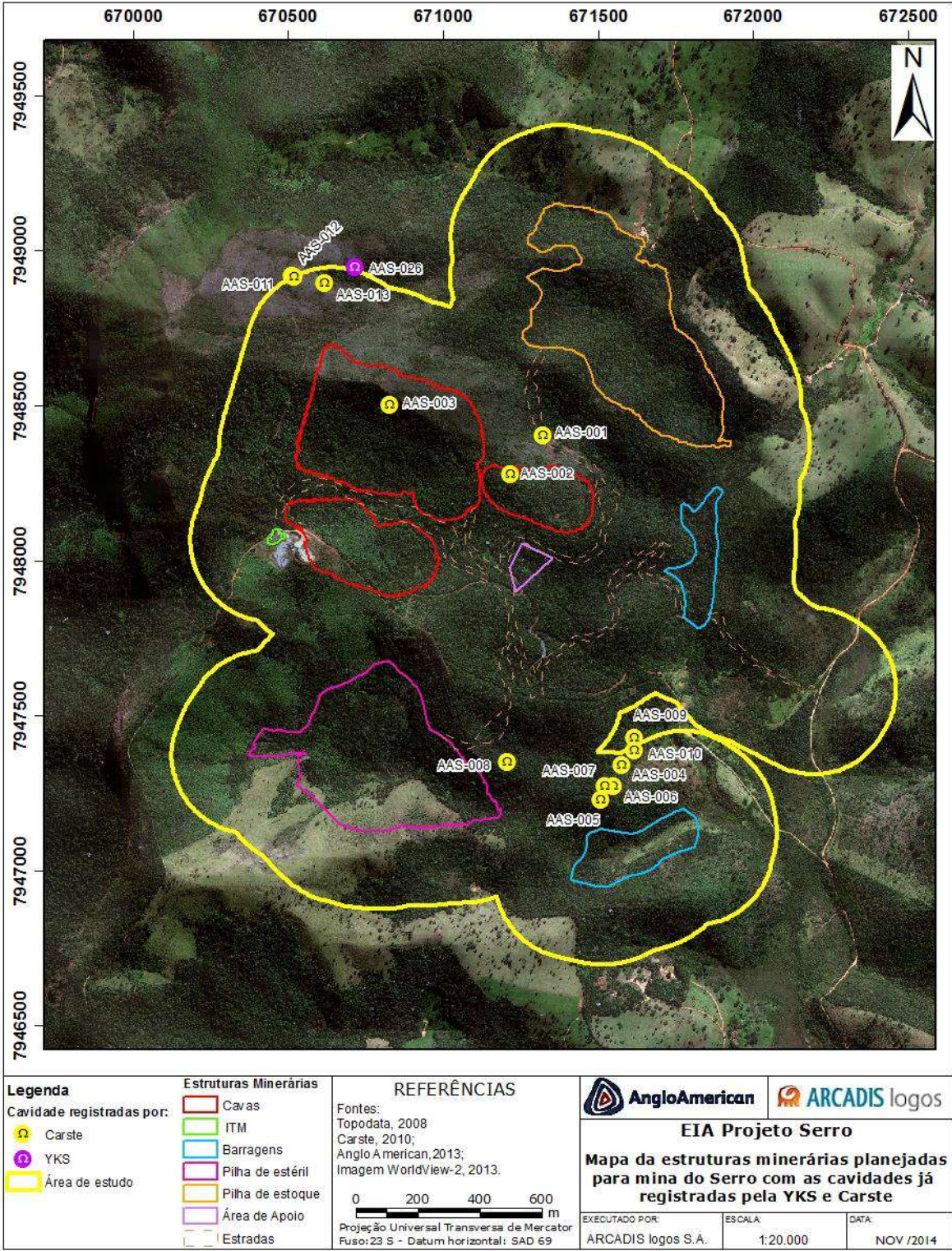
4.1. Definição da Área de Estudo

Em dezembro de 2010, quando a área já havia se tornado propriedade da mineradora Anglo American, a empresa Carste Consultores Associados realizou o cadastramento de 10 cavidades, que foram denominadas AAS-001, AAS-002, AAS-003, AAS-004, AAS-005, AAS-006, AAS-007, AAS-008, AAS-009 e AAS-010 (Anexo I – Relatório de Prospeção Espeleológica – Projeto Serro, elaborado pela empresa Carste). Em março de 2012, a mesma empresa citada cadastrou mais três cavidades na localidade, estas denominadas AAS-011, AAS-012 e AAS-013 (Anexo II – Relatório de Área de Interesse Mineral – Serro – Prospeção Espeleológica, elaborado pela empresa Carste). A seguir pode-se observar a localização destas 14 cavidades previamente cadastradas (Mapa 4-1).



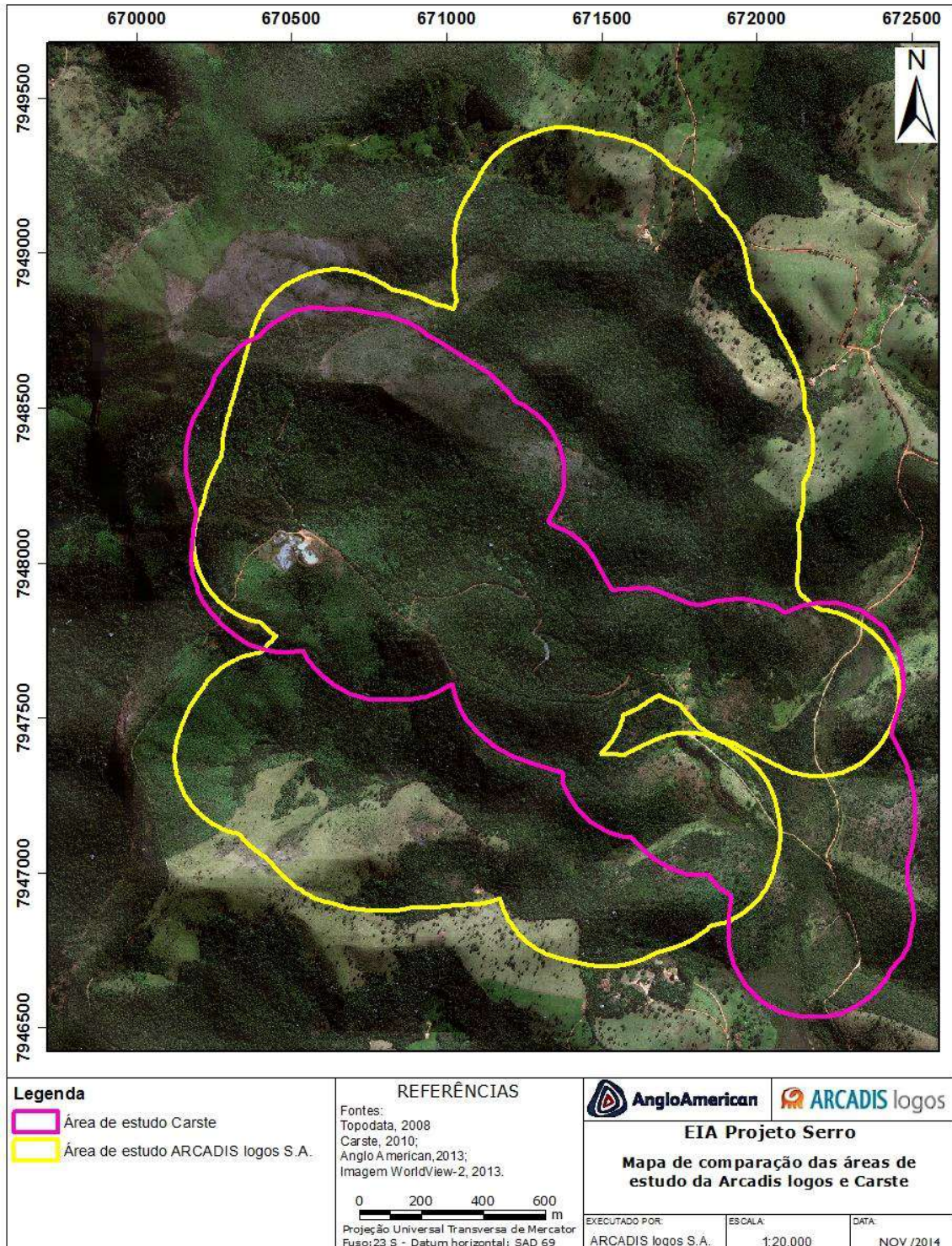
Mapa 4-1: Localização de cavernas já cadastradas na área de estudo.

Após o levantamento dos dados supracitados, a mineradora Anglo American realizou mudanças na disposição das estruturas planejadas para o futuro Projeto Serro. A seguir nota-se estas estruturas acrescidas de uma projeção de 250 metros para cumprimento da legislação vigente (Mapa 4-2).



Mapa 4-2: Estruturas minerárias planejadas pela Anglo American na área e cavidades existentes catalogadas.

Comparando a atual disposição das estruturas com a antiga (Mapa 4-3), correspondente a época em que ocorreu o levantamento do patrimônio espeleológico pela Carste Consultores Associados, é notável uma discrepância entre as áreas, o que proporcionou localidades nas quais não ocorreram prospecção espeleológica, o que foi a justificativa para a execução do estudo apresentado neste relatório.



Mapa 4-3: Comparação entre as áreas de estudo da Carste Consultores Associados (2011) e Arcadis Logos (2014).

4.1.1. Inserção Geológica e Geomorfológica da Área de Estudo

Na borda leste da Serra do Espinhaço, incluindo aqui a região de Serro, afloram, além de conjuntos granito/gnáissicos de idade arqueana, sequências metassedimentares e/ou metaígneas de posicionamento discutível, interpretadas de maneira variável de autor para autor (Renger & Knauer 1995). Tradicionalmente, duas outras sequências são reconhecidas (Dossin *et al.* 1984): uma itabirítica/quartzítica/filítica (Sequência Itabirítica de Uhlein, 1982, e de Assis, 1982) e outra predominantemente metaultramáfica (Sequência Vulcanossedimentar de Serro; Uhlein, 1982). A primeira, normalmente correlacionada ao Supergrupo Minas do Quadrilátero Ferrífero, foi estudada em seu setor mais meridional por Dossin (1985) que propõe a designação “Sequência Itabirítica da Serra da Serpentina (Mapa 4-4)”. Mais a norte, a “Sequência Itabirítica” foi dividida em unidades tectono-estratigráficas por Almeida-Abreu *et al.* (1989), denominadas Sequência Itapanhoacanga e Sequência Serra do Sapo (Mapa 4-4), consideradas como resultantes do desenvolvimento no Mesoproterozóico da Bacia Espinhaço.

A sequência metaultramáfica, típica da região do Serro, junto com metassedimentos químicos e clásticos aflorantes a sul, foi considerada como um *greenstone belt* de idade arqueana por Uhlein (1982) e Assis (1982). Almeida-Abreu & Renger (2002) reúnem as rochas supracrustais e a Suíte Metaultramáfica de Alvorada de Minas que ocorrem no leste da Serra do Espinhaço Meridional no Grupo Serro, e defendem-na como pertencente a litofácies de margem continental passiva empilhadas tectonicamente durante a Orogênese Espinhaço.

Segundo Ferreira e Peixoto (2010), os seguintes conjuntos litológicos, da base para o topo, compõem a região do Serro (Mapa 4-4): gnaisses, localmente migmatíticos; rochas metaultramáficas; uma sequência metassedimentar, composta por quartzitos, xistos, filitos e itabirito; rochas metamáficas xistificadas, que são observadas intercaladas nas rochas da sequência metassedimentar; e metadiabásio. Canga compõe a cobertura eluvionar e coluvionar. Devido ao forte tectonismo que afetou a região, o empilhamento estratigráfico está localmente invertido. As cavernas da área do Projeto Serro estão inseridas nos itabiritos e quartzitos.

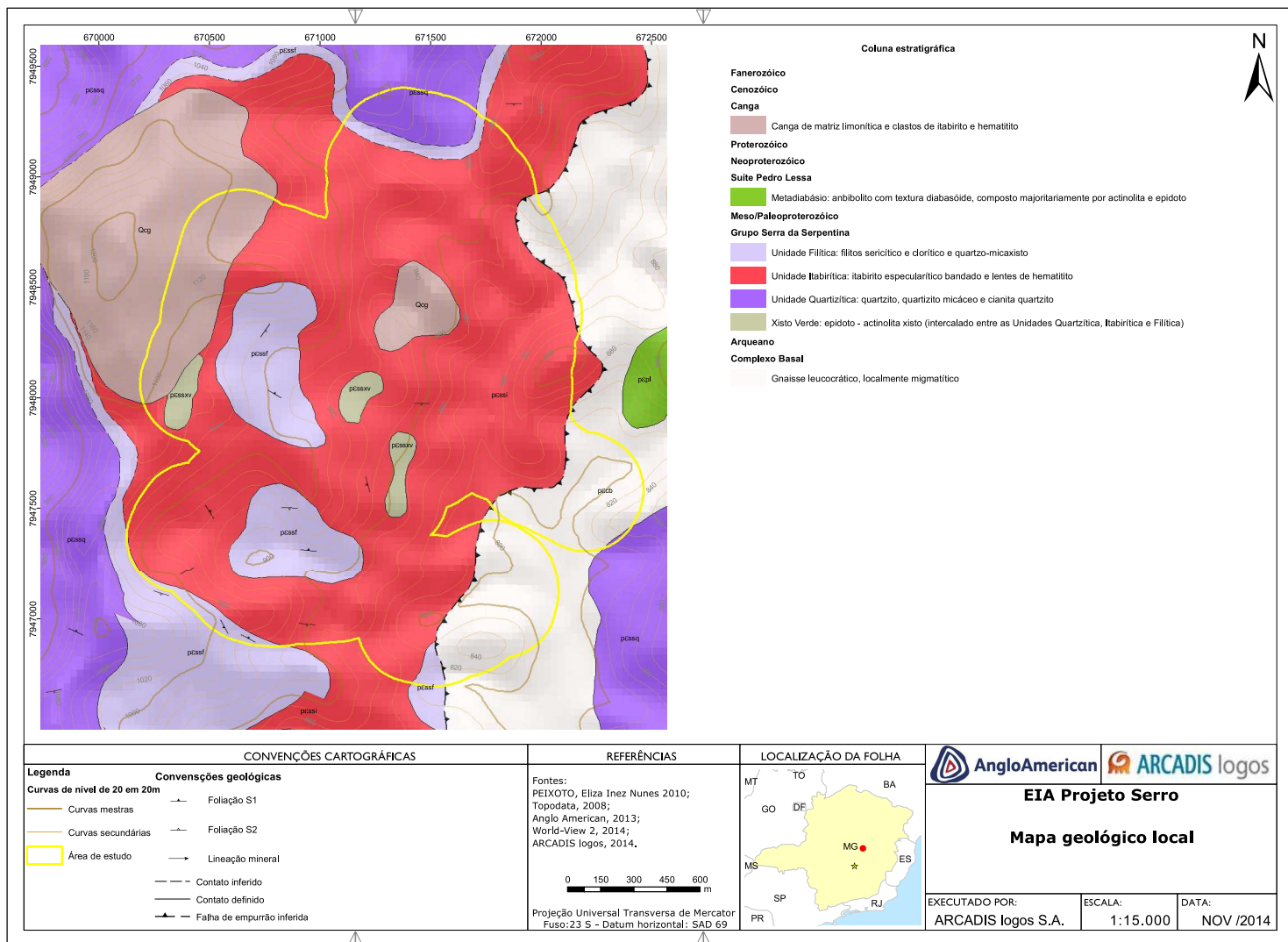
Geomorfologicamente, a Serra do Espinhaço em Minas Gerais constitui um conjunto de terras altas, com forma de bumerangue de orientação norte-sul e convexidade para oeste. De acordo com Saad (1995), a expressão “serra” poderia ser substituída por planalto, por ser a realidade fisiográfica.

Pode ser dividida em duas regiões geomorfológicas distintas, separando as porções sul e norte da cordilheira. O divisor dessas regiões é uma zona deprimida que passa na cidade de Couto de Magalhães e separa o Planalto Setentrional do Planalto Meridional (Saad op. cit.), este último no qual a área de estudo está inserida.

A morfologia do Planalto Meridional, condicionada principalmente por rochas quartzíticas, é formada por cristas, escarpas e vales profundos, que respeitam as direções tectônicas e estruturais esculpidas por desgaste fluvial. Áreas deprimidas são típicas dos terrenos granitóides, metassedimentares e metavulcânicos, formando colinas suavizadas (Saad op. cit.).

Na sua borda oriental, a Serra do Espinhaço Meridional apresenta relevo expressivo, com altitudes superiores a 1.250m. Em direção a leste da Serra do Espinhaço Meridional, os

terrenos tornam-se mais rebaixados, com altitudes variando de 700 a 990m (Knauer & Grossi-Sad, 1995). Esta variação na altitude comprova a influência da litologia na fisiografia da região.



De acordo com Uhlein (1982), a região estudada pode ser dividida em quatro províncias geomorfológicas, dispostas de oeste para leste, respectivamente:

- Serra Ocidental: domínio de rochas quartzíticas, possui as máximas altitudes, superiores a 1200 m;
- Vale do Rio do Peixe: faixa estreita alongada na direção norte-sul, exibindo menores altitudes da área, em torno de 700 m, constituída superficialmente por depósitos aluvionares;
- Serra Oriental: hogback constituído de rochas quartzíticas, itabiríticas e cangas. Comumente chamado de Espigão dos Alves e onde se localizam as cavernas do Projeto Serro;
- Borda Oriental Rebaixada: porção mais a leste, constituída por relevo monótono formado por morros arredondados.

Após levantamentos realizados em campo, foi montado um diagnóstico físico e biológico das cavidades conforme pode ser observado detalhadamente no Anexo XIII.

4.2. Diagnóstico do Meio Físico

4.2.1. Prospecção Espeleológica

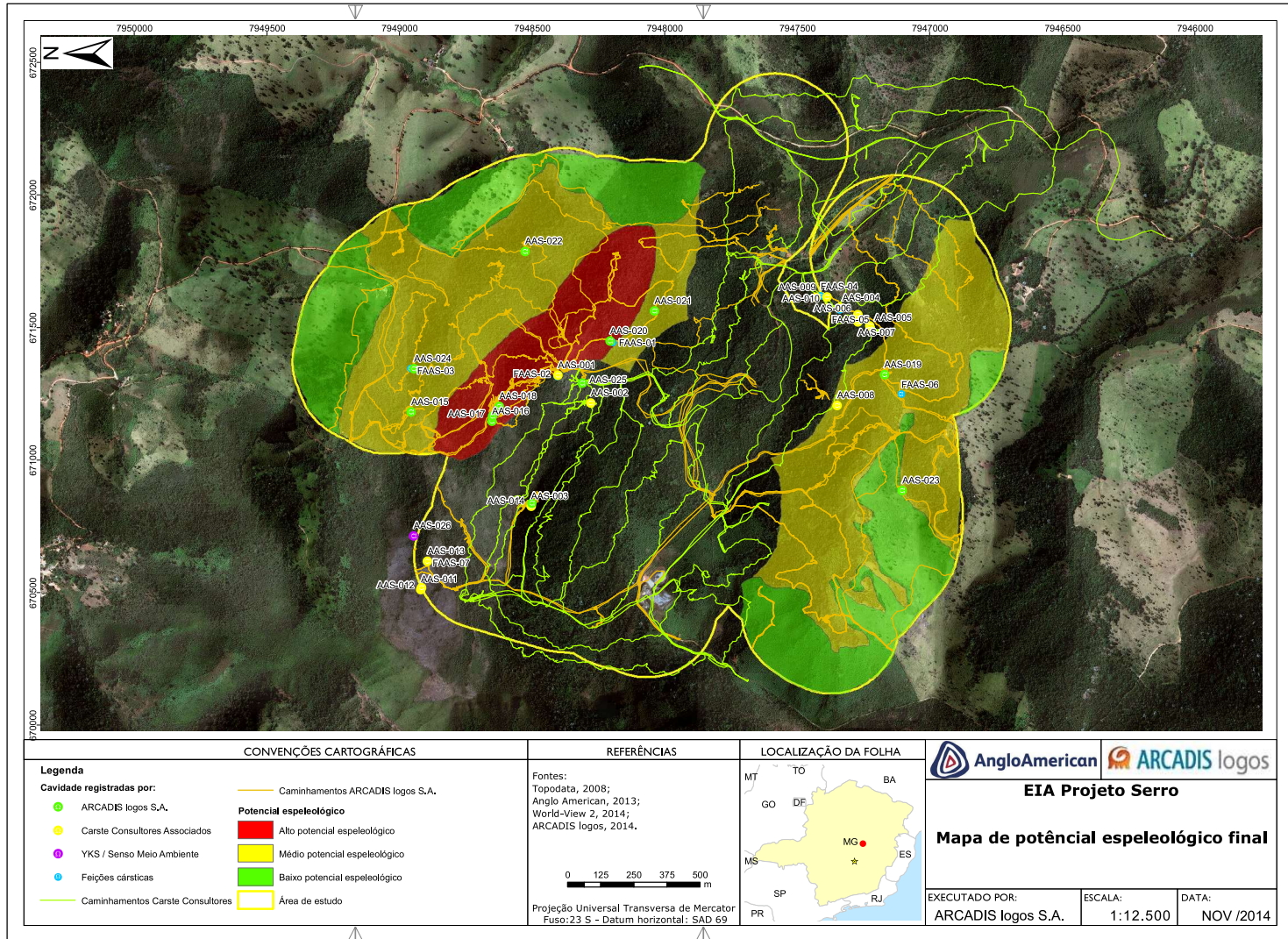
Neste item serão descritos os resultados da prospecção espeleológica realizada pela Arcadis Logos na área de interesse mineral da Anglo American em Serro-MG.

4.2.1.1. Potencialidade Espeleológica na Área de Estudo

Foi delimitada a potencialidade espeleológica da área de estudo, dividindo-se em duas categorias: alta potencialidade e baixa potencialidade de ocorrência de cavidades naturais subterrâneas.

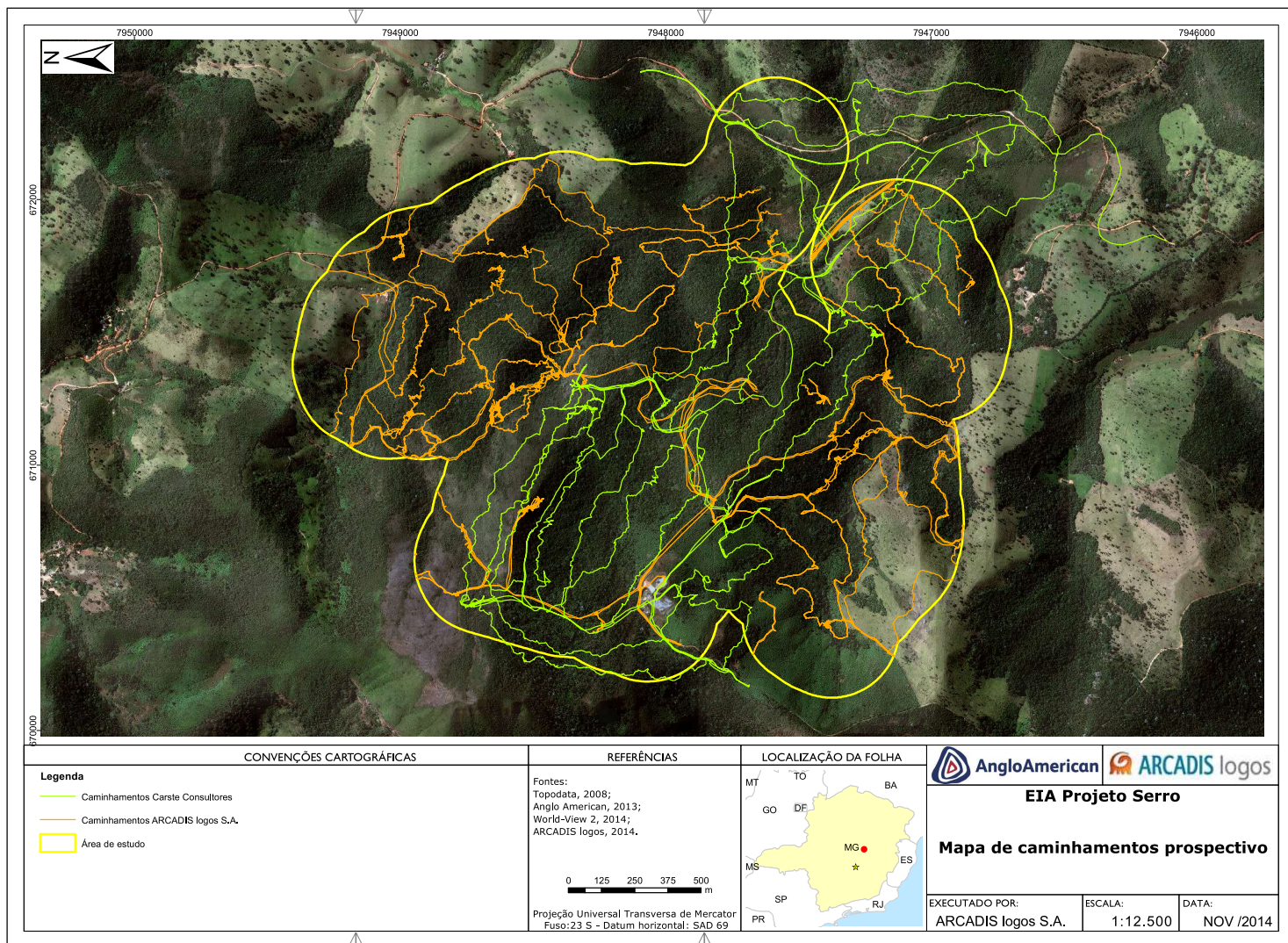
Possuindo a potencialidade previamente delimitada e classificada na área de estudo, foram gerados planejamentos para os caminhamentos que se realizaram durante a prospecção espeleológica, caminhamentos estes que também visaram checar *in loco* a potencialidade previamente determinada.

Localidades que apresentavam baixo potencial, tal como áreas de pastagem ou afloramentos rochosos não significativos, ou até mesmo áreas sem cobertura vegetal que proporcionassem ampla visão, também foram percorridas, mas não necessitaram de um caminhamento que gerasse linhas tão adensadas. Simultaneamente à prospecção espeleológica, foi gerado um mapa de potencialidade de ocorrência de cavidades, baseado no que foi observado pelas equipes durante caminhamento *in loco* (Mapa 4-5).



4.2.1.2. Caminhamento na área de estudo

A localidade está inserida na unidade geomorfológica da Serra do Condado, componente do Espinhaço Meridional. Os estudos de campo foram realizados em duas campanhas, sendo a primeira entre os dias 25 de novembro a 06 de dezembro e a segunda, entre 09 e 14 de dezembro de 2013. Percorreu-se 45,036 km em uma área de aproximadamente 393,46 ha, que corresponde à área que será diretamente afetada pelo empreendimento (Mapa 4-6).



4.2.1.3. Riscos Observados Durante a Prospecção Espeleológica

Os acessos utilizados pelas equipes foram previamente planejados para seguir linhas de cota que acompanhassem os perfis com maior potencial espeleológico possível, sem que para isso houvesse riscos à transposição das equipes, sendo as rotas aprimoradas *in loco* caso apresentassem risco extremo. O terreno apresenta uma topografia com rampas e cânions de elevado grau de inclinação, em alguns pontos acima de 40°, em que as equipes alteraram sua rota para contornar a parte declivosa.

Dentre os principais problemas de acesso estão às matas em estágio inicial de regeneração com espinhos e capins cortantes. Nas matas de galeria, onde a vegetação já apresenta um estágio mais avançado de regeneração, o deslocamento é facilitado quando não há interferência do relevo. Durante o caminhamento foram observados ainda apiários e colmeias ativos assim como caixas de marimbondos e animais peçonhentos.

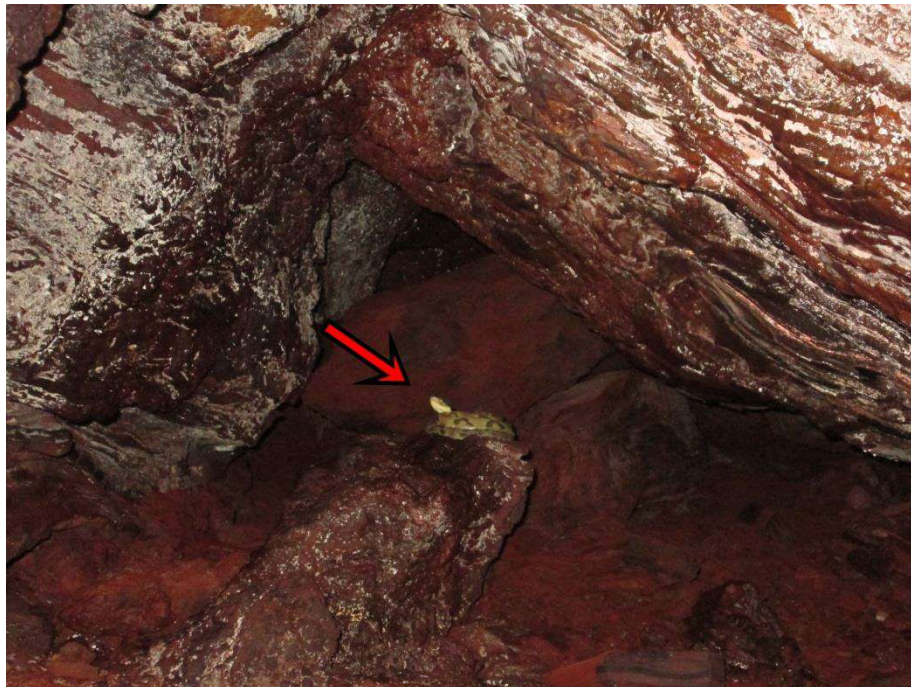
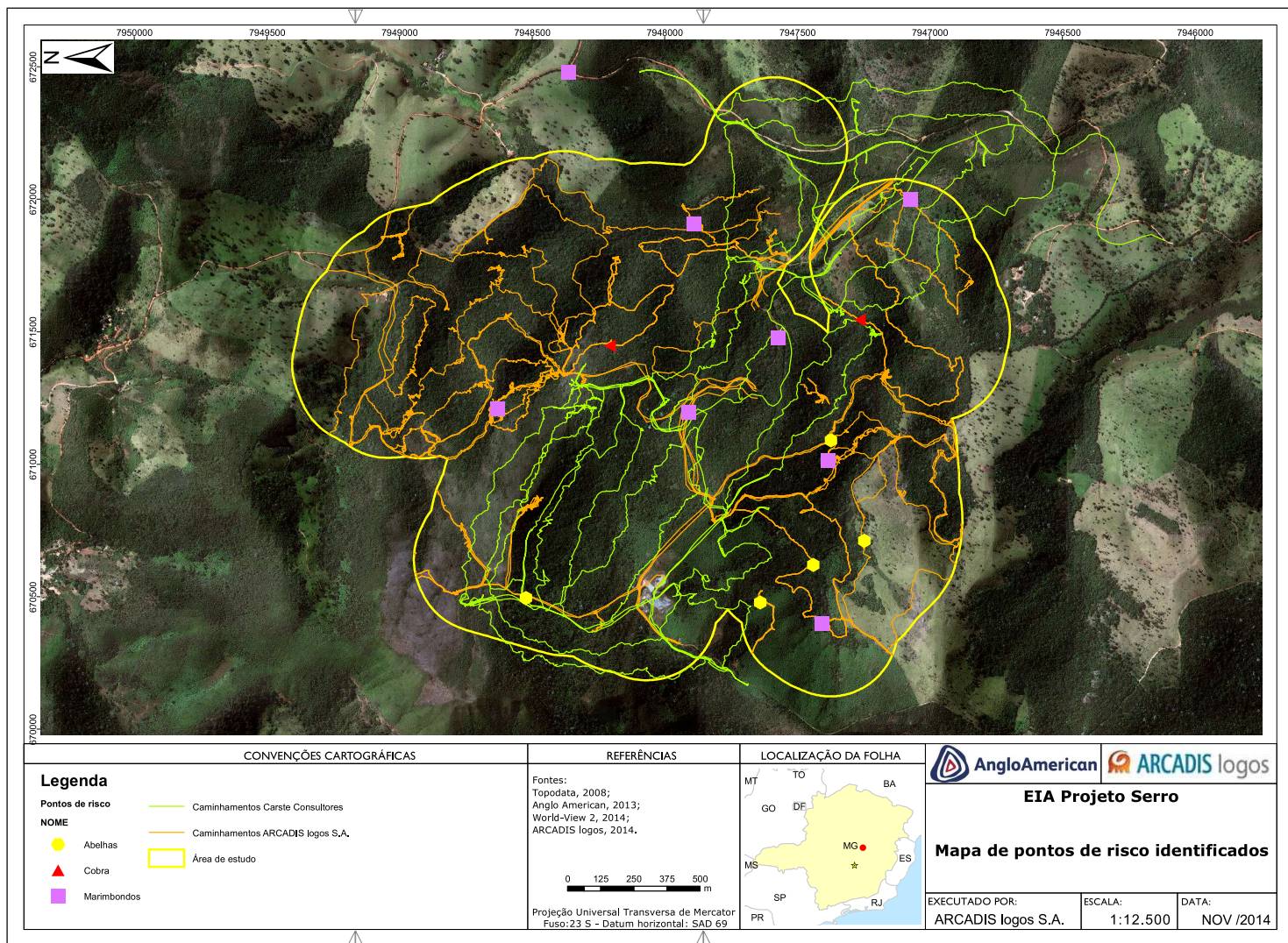


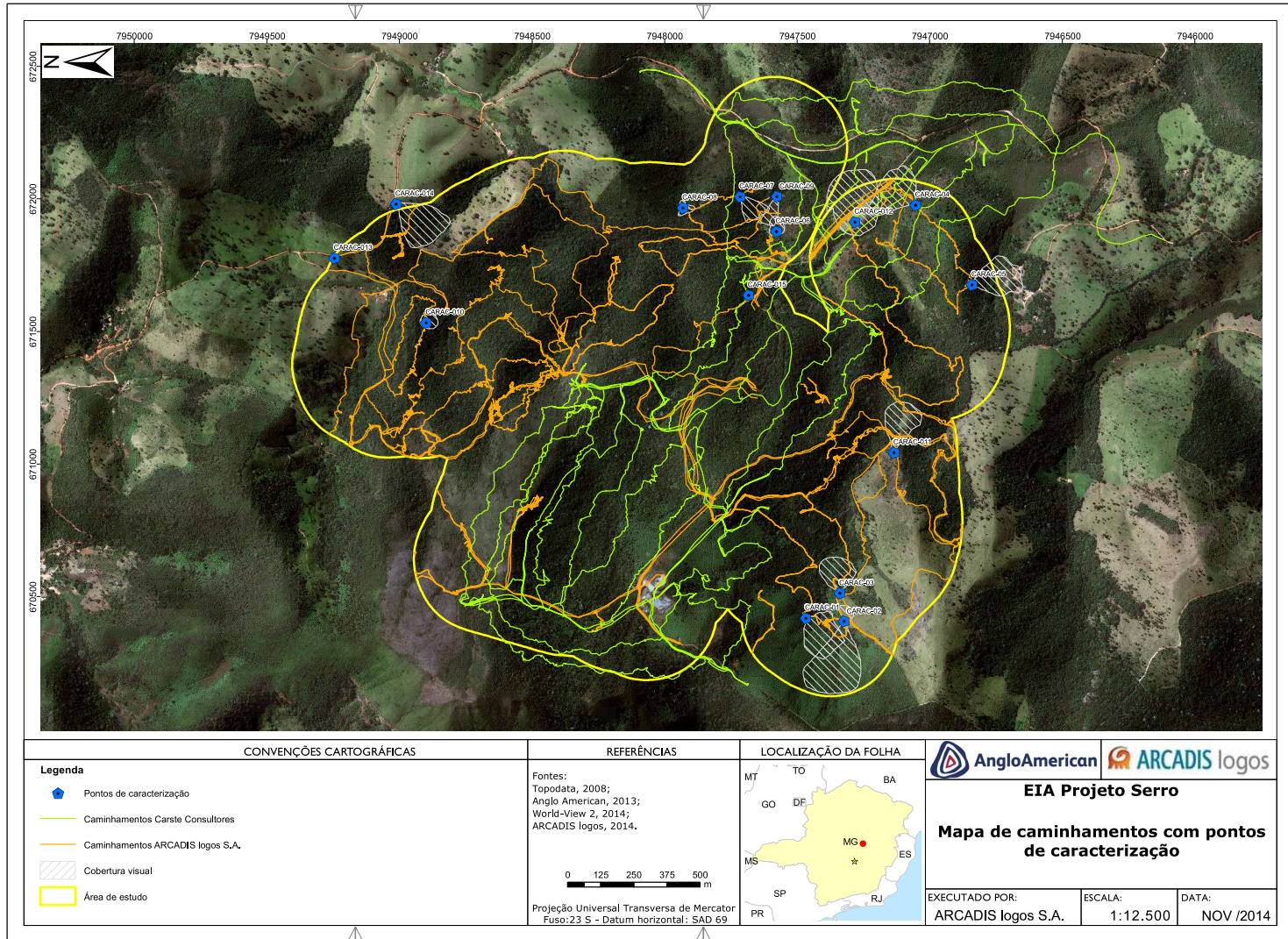
Foto 4-1: Serpente peçonhenta encontrada no interior da cavidade "AAS-020".

Foi elaborado um mapa de risco da área (Mapa 4-7) onde estão localizadas geograficamente as localidades que possibilitam riscos para as equipes de campo.



4.2.1.4. Pontos de Caracterização da Área de Estudo

Durante o caminhamento foram realizados pontos de caracterização da área (Mapa 4-8). Nestes pontos foram preenchidas fichas onde se caracterizaram fatores como: vegetação, geologia, geomorfologia e hidrologia, além de fatores de risco para a equipe de campo que existiam na localidade. Isto auxilia na definição de localidades com a probabilidade de ocorrência de cavidades naturais subterrâneas. As fichas de caracterização da área podem ser encontradas no Anexo IV, presente neste relatório.



4.2.1.5. Cavidades Cadastradas pela Arcadis Logos

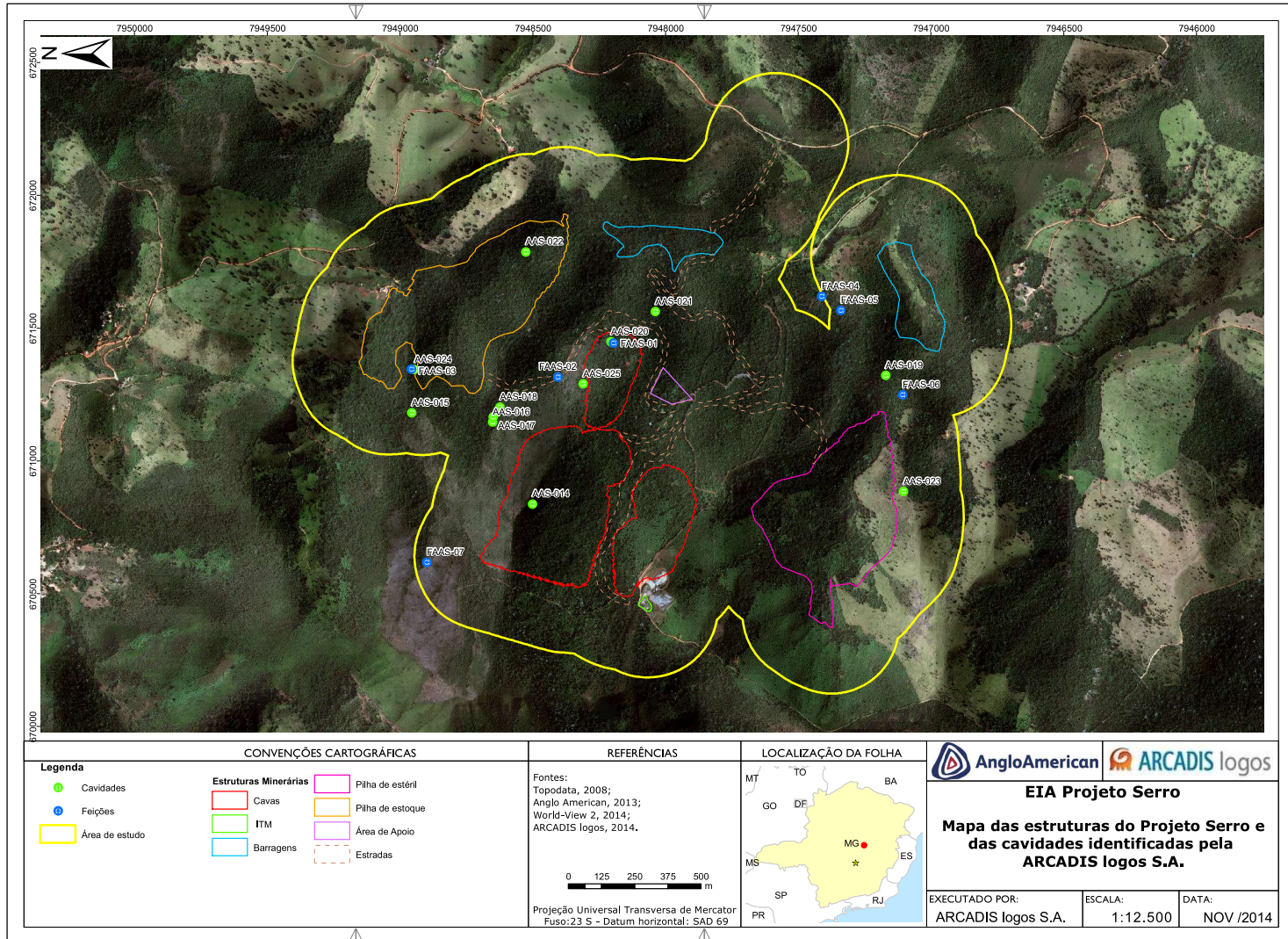
Os trabalhos de prospecção resultaram na identificação de 20 novas cavidades (Mapa 4-9) na área de estudo, sendo 12 cavernas, um abrigo e sete feições espeleológicas de desenvolvimento linear inferior a cinco metros. A seguir, podem-se observar as coordenadas UTM, altitude, litologia, desenvolvimento linear, localização e tipologia das cavernas e do abrigo cadastradas no levantamento realizado pela Arcadis Logos (Tabela 4-1), para complementação do levantamento do patrimônio espeleológico, sendo apresentadas as coordenadas UTM e altitude destas feições inferiores a 5 metros de desenvolvimento (Tabela 4-2).

Tabela 4-1: Coordenadas UTM e altitude das feições espeleológicas com desenvolvimento inferior a 5 metros cadastradas pela Arcadis Logos.

Feição	UTM-E	UTM-N	Altitude (m)
FAAS-001	671445	7948197	923 m
FAAS-002	671317	7948406	865 m
FAAS-003	671346	7948958	960 m
FAAS-004	671620	7947413	831 m
FAAS-005	671568	7947341	844 m
FAAS-006	671250	7947108	892 m
FAAS-007	670619	7948899	1033 m

Tabela 4-2: Coordenadas UTM, altitude, litologia, D.L (Desenvolvimento Linear), localização e tipologia das cavidades cadastradas pela Arcadis Logos que serão submetidas à análise de relevância.

Nome da cavidade	UTM-E	UTM-N	Altitude	Litologia	D.L	Localização	Tipologia
AAS-014	670838	7948507	986m	Itabirito	5m	Meia Encosta	Caverna
AAS-015	671180	7948954	969m	Canga	28,49m	Escarpa	Caverna
AAS-016	671154	7948656	1047m	Canga/Itabirito	6,5m	Meia Encosta	Abrigo
AAS-017	671164	7948659	1024m	Canga/Itabirito	6m	Meia Encosta	Caverna
AAS-018	671215	7948635	1000m	Itabirito	7m	Meia Encosta	Caverna
AAS-019	671323	7947172	877m	Itabirito	8m	Meia Encosta	Caverna
AAS-020	671448	7948162	946m	Canga/Itabirito	8,5m	Escarpa	Caverna
AAS-021	671563	7948040	853m	Itabirito	5m	Escarpa	Caverna
AAS-022	671788	7948527	892m	Quartzito	5m	Drenagem	Caverna
AAS-023	670847	7947067	893m	Itabirito	5m	Base Maciço	Caverna
AAS-024	671345	7948946	968m	Canga	5,3m	Base Maciço	Caverna
AAS-025	671291	7948311	991m	Canga	5,5m	Base Maciço	Caverna
AAS-026	670673	7948900	1086m	Canga	22m	Escarpa	Caverna



4.2.1.6. Considerações Finais sobre a Prospecção Espeleológica

Como resultado final da prospecção espeleológica, foram cadastradas 33 cavidades naturais subterrâneas na área de implantação do Projeto Serro pertencente à Anglo American, conforme pode ser observado no Mapa 4-10. Destas cavidades, 24 foram classificadas como cavernas, duas foram classificadas como abrigos e 7 como feições espeleológicas, por possuírem menos de 5 metros de desenvolvimento. As cavidades AAS-001, AAS-002, AAS-003, AAS-004, AAS-005, AAS-006, AAS-007, AAS-008, AAS-009, AAS-010, AAS-011, AAS-012, AAS-013 e Lapa do Campestre já haviam sido cadastradas em estudos anteriores, pelas empresas Carste Consultores Associados e YKS respectivamente.

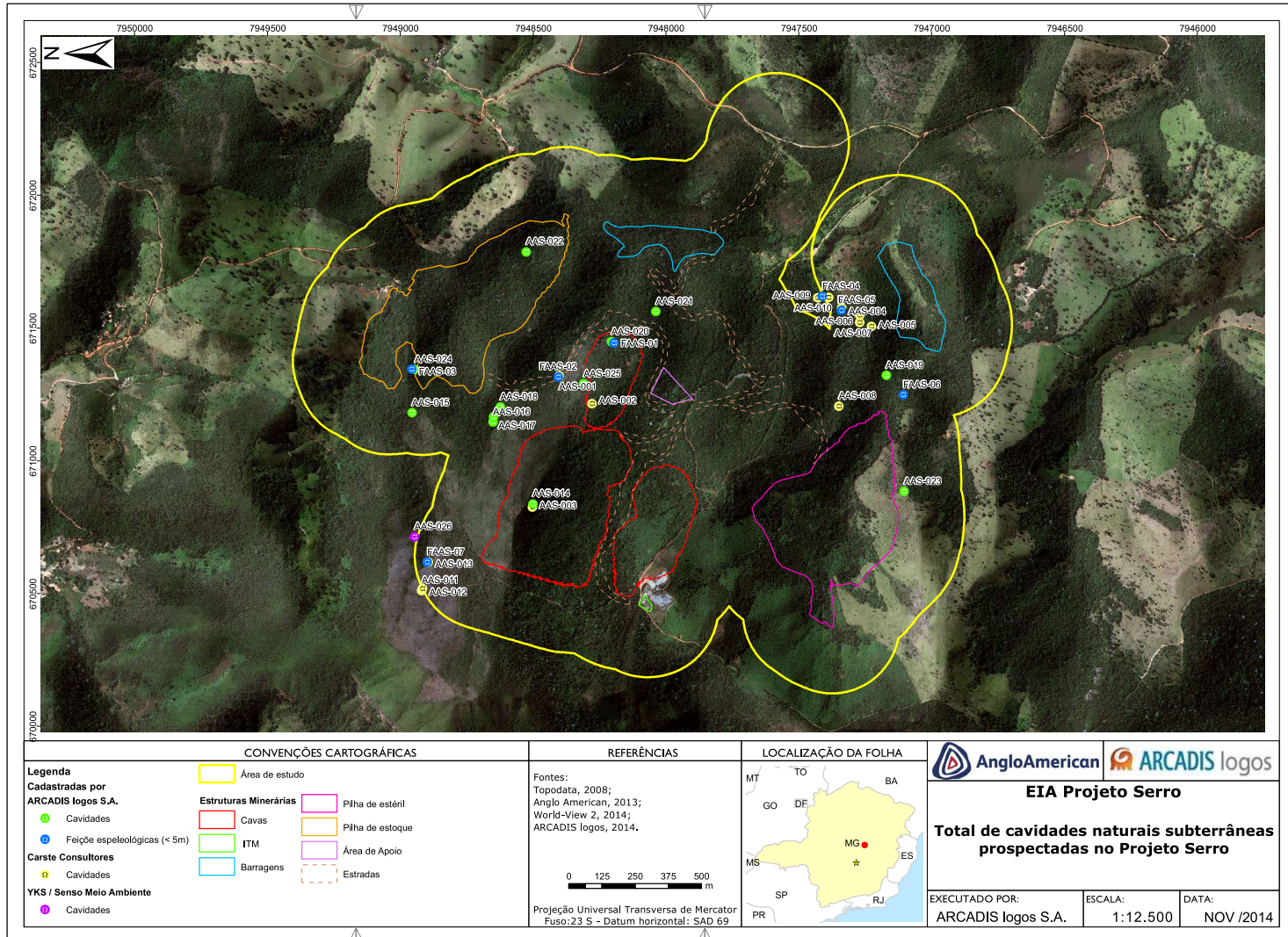
As cavidades AAS-002, AAS-003, AAS-014 e AAS-020 se localizam dentro dos limites do *pit* de lavra projetado para o empreendimento e por tanto devem ser suprimidas. Já as cavidades AAS-001 e AAS-022 também devem ser suprimidas pela implantação da estrada e pilha de estoque respectivamente.

A implantação da barragem irá interferir na área de influência das cavidades AAS-004, AAS-005, AAS-006, AAS-007, AAS-010, AAS-019 e AAS-021. As cavidades, AAS-015, AAS-016, AAS-017, AAS-018 e AAS-024 terão seus raios de influência afetados pela implantação do Pátio de Estoque. A implantação da Cava afetará o raio de proteção das cavidades, AAS-012, AAS-013, AAS-016, AAS-017, AAS-018, AAS-021, AAS-021 e AAS-025. As cavidades, AAS-002, AAS-008, AAS-016, AAS-017, AAS-018, AAS-020, AAS-021 e AAS-025 terão seu raio de influência afetado pela implantação da estrada. As cavidades AAS-008, AAS-019, AAS-023 terão seus raios de influência afetados pela implantação da Pilha de Estéril e as cavidades AAS-002, AAS-020 e AAS-021 terão seus raios de influência afetados pela implantação da Área de Apoio.

Também foram identificadas sete feições espeleológicas, as quais apresentaram desenvolvimentos lineares inferiores a cinco metros, este desenvolvimento ínfimo proporciona grande influência do meio externo, impossibilitando coleta e identificação de fauna cavernícola e de geração de zona afótica. Apenas a feição FAAS-001 se encontra dentro dos limites de uma estrutura pretendida, neste caso o *pit* de lavra, as feições FAAS-002, FAAS-003, FAAS-004, FAAS-005, FAAS-006 e FAAS-007 se encontram apenas no entorno de 250 metros projetado a partir das estruturas pretendidas pela Anglo American.

Os dados levantados nessa etapa de prospecção apresentam a localização precisa e caracterização prévia das cavidades encontradas.

Assim como sugere a IN 02/09, estudos biológicos e físicos deverão ser realizados nas cavidades encontradas a fim de compor o estudo de Relevância das Cavidades para prévio licenciamento pelo órgão ambiental competente.



4.2.2. Espeleotopografia

Foi realizada a espeleotopografia utilizando o nível de detalhe BCRA 5d nas 26 cavernas existentes na área de estudo, todos os croquis se encontram no Anexo X, presente neste relatório. A seguir se encontra a Tabela 4-3 que contém as coordenadas UTM registradas durante a espeleotopografia e que foram devidamente georreferenciadas nos croquis, bem como valores espeleométricos destas cavernas.

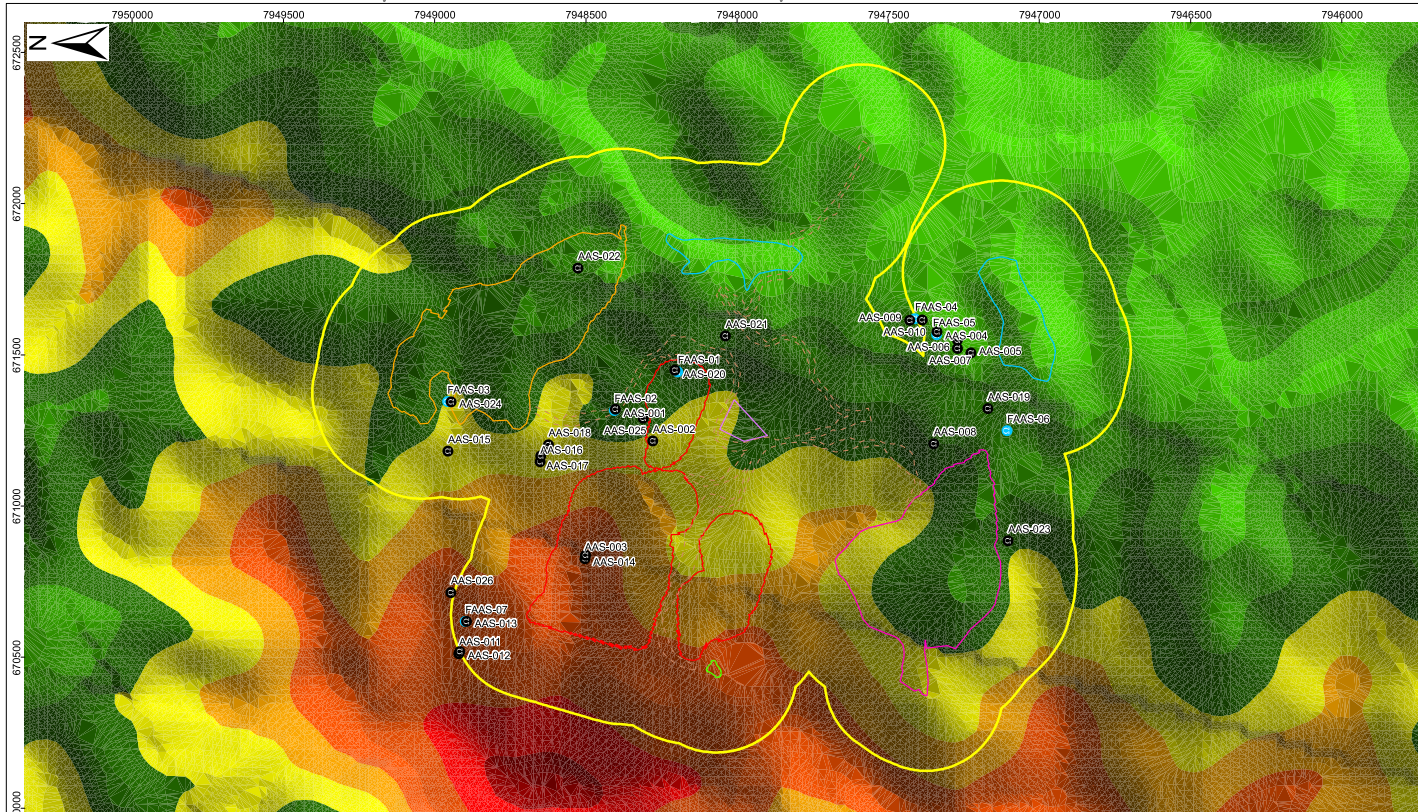
Tabela 4-3: Coordenadas UTM, feições e espeleometria das cavidades existentes na área de estudo.

Nome da cavidade	UTM-E	UTM-N	Altitude (m)	Tipologia	P.H (m)	Área (m²)	Desnível (m)	Volume (m³)	Nº de Entradas
AAS-001	671321	7948403	865m	Abrigo	5,45	54,51	0,93	50,69	1
AAS-002	671216	7948279	977m	Caverna	10,15	74,18	0,21	83,33	1
AAS-003	670827	7948504	1042m	Caverna	34,73	79,31	6,7	73,66	1
AAS-004	671577	7947340	792m	Caverna	9,51	15,11	2,12	12,99	2
AAS-005	671507	7947228	778m	Caverna	13,5	36,28	1,01	31,72	2
AAS-006	671550	7947272	851m	Caverna	5,3	14,77	0,26	10,98	2
AAS-007	671522	7947272	844m	Caverna	5	20,86	1,08	23,74	2
AAS-008	671207	7947350	892m	Caverna	5,86	8,55	0,45	9,08	1
AAS-009	671615	7947430	816m	Caverna	10,94	27,59	1,32	15,17	2
AAS-010	671616	7947388	821m	Caverna	8,42	20,6	5,26	23,86	3
AAS-011	670513	7948920	1157m	Caverna	8,61	25,96	1,25	18,91	1
AAS-012	670520	7948917	763m	Caverna	26,36	43,72	0,64	25,05	1
AAS-013	670619	7948895	1033m	Caverna	9,5	18,29	0,42	9,56	1
AAS-014	670839	7948502	1077m	Caverna	5	6,55	1,1	4,37	1
AAS-015	671182	7948956	974m	Caverna	27,67	185,36	5,73	191,59	1
AAS-016	671147	7948652	1003m	Abrigo	5,61	51,12	0,23	64,58	1
AAS-017	671166	7948650	988m	Caverna	8,62	13,6	1,55	7,45	1
AAS-018	671204	7948624	995m	Caverna	9,12	17,87	1,65	6,88	1
AAS-019	671323	7947172	877m	Caverna	7,73	15,73	1,78	16,42	1
AAS-020	671450	7948206	923m	Caverna	24,05	35,34	2,28	20,4	1
AAS-021	671563	7948039	889m	Caverna	5	6,21	0,54	4,55	2

Nome da cavidade	UTM-E	UTM-N	Altitude (m)	Tipologia	P.H (m)	Área (m²)	Desnível (m)	Volume (m³)	Nº de Entradas
AAS-022	671788	7948527	839m	Caverna	7,35	9,67	2,64	6,72	1
AAS-023	670886	7947105	1005m	Caverna	5	11,03	1,59	6,18	1
AAS-024	671345	7948946	968m	Caverna	8,48	11,19	1,2	5,82	1
AAS-025	671291	7948311	991m	Caverna	5,09	9,02	0,61	3,1	1
AAS-026	670715	7948947	1065m	Caverna	28,46	330,35	1,6	781,89	1

4.2.3. Geoespeleologia

Neste item serão apresentados os resultados dos estudos geoespeleológicos realizados em 26 cavernas do Projeto Serro (Mapa 4-11), os dados aqui apresentados podem ser observados em detalhe no Anexo XI, presente neste relatório.



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

Legenda

- Cavidades naturais
- Feições cársticas
- Área de estudo

Estruturas Minerárias

- Cavas
- ITM
- Barragens
- Pilha de estéril
- Pilha de estoque
- Área de Apoio
- Estradas

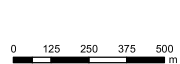
Hipsometria

- acima de 1200m
- 1150 - 1200m
- 1100 - 1150m
- 1050 - 1100m
- 1000 - 1050m

- 950 - 1000m
- 900 - 950m
- 850 - 900m
- 800 - 850m
- < 800m

REFERÊNCIAS

Fontes:
Topodata, 2008;
Anglo American, 2013;
World-View 2, 2014;
ARCADIS logos, 2014.



Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso: 23 S - Datum horizontal: SAD 69

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



EIA Projeto Serro

**Mapa hipsométrico da área com
a localização das estruturas
minerárias e cavidades.**

EXECUTADO POR:	ESCALA:	DATA:
ARCADIS logos S.A.	1:12.500	NOV /2014

4.2.3.1. As cavernas na paisagem local

O Espinhaço Meridional se caracteriza como uma área particular sob o aspecto paisagístico, pois apresenta ótimos exemplos de geomorfologia estrutural, erosão diferencial e superfícies de erosão. A erosão diferencial, particularmente, se manifesta diante da ocorrência do Grupo Serra da Serpentina (itabiritos e quartzitos). Essas rochas, mais resistentes, permaneceram como cristas, enquanto gnaisses migmatíticos, devido a sua menor resistência ao intemperismo e erosão, tornaram-se relevos mais rebaixados. Esteatitos e xistos ocupam uma posição intermediária. Desse modo, a paisagem regional constitui um mosaico ligado diretamente às condições estruturais. Nelas, variações na declividade das vertentes e, sobretudo, nas variações altimétricas, relacionam-se a variações litológicas.

As cavernas registradas no Projeto Serro estão localizadas, particularmente, em unidades geomorfológicas do tipo serra, localmente denominada de Serra do Condado (Foto 4-2), envolvendo formações ferríferas, xistos e quartzitos.



Foto 4-2: No primeiro plano, topo da serra do Condado constituído pela formação ferrífera; no segundo plano, relevo rebaixado e ondulado onde predominam rochas do embasamento.

Do conjunto estudado, a grande maioria das cavernas (20) está inserida em inflexões rochosas de vertentes inclinadas de serras (Gráfico 4-1). Nesse conjunto, podemos citar as cavernas AAS-002 e AAS-008. As demais cavernas, representando 23% da amostra, estão dentro da calha de drenagem, a exemplo das cavernas AAS-001 e AAS-005.

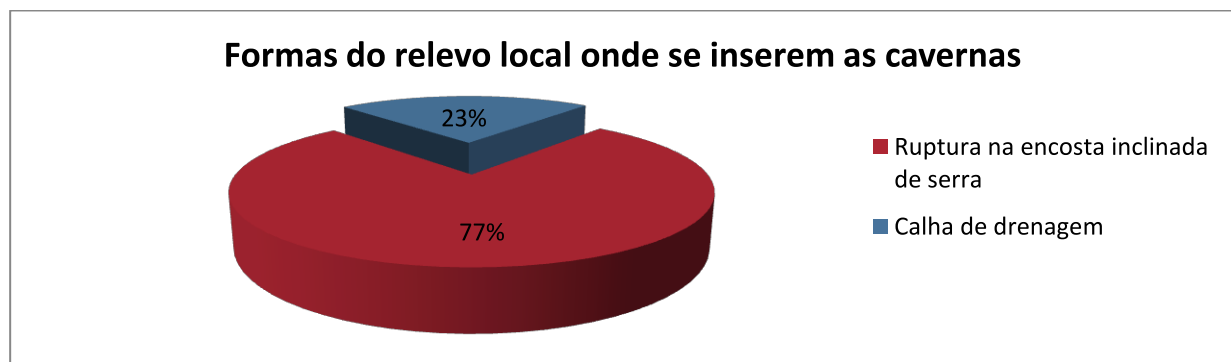


Gráfico 4-1: Distribuição das cavernas nas formas do relevo local.

As cavidades estão inseridas particularmente na baixa vertente (42%) e na alta vertente (39%) (Gráfico 4-2), em relação ao nível de base local (talvegue ligado a vertente onde se insere a caverna). São bons exemplos de cavernas nas baixas vertentes, o conjunto formado pelas cavernas AAS-005, AAS-006 e AAS-007. Geralmente, essas cavernas encontram-se na calha de drenagem. Posicionadas nas altas vertentes podemos citar as cavernas AAS-002 e AAS-013. Na média vertente, por sua vez, foram registradas 19% das cavernas (AAS-003 e AAS-015). Ou seja, as cavernas ocorrem nas três posições das vertentes. As cavernas ferríferas normalmente estão nas partes mais elevadas da paisagem, pois é essa a posição dos itabiritos e cangas.

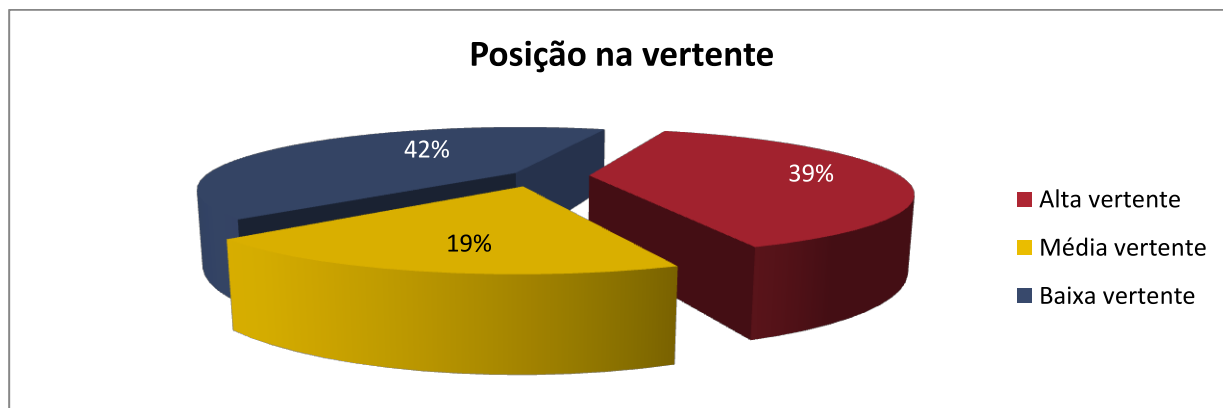


Gráfico 4-2: Distribuição das cavernas do Projeto Serro em função de sua posição na vertente.

Nas rochas ferríferas, as cavernas estão inseridas na base de pequenos afloramentos com alturas que variam de 0,70 m (AAS-013 e AAS-014) a 10 m, como registrado no afloramento onde se insere a caverna AAS-003. A média dessas pequenas escarpas foi de 1,8 m de altura. Essa média está dentro do observado no Quadrilátero Ferrífero.

A posição desses afloramentos é, em sua grande maioria, perpendicular em relação à maior inclinação da vertente (16). Escarpas paralelas ao maior gradiente também foram registradas, mas são de baixa ocorrência (4%). Escarpa paralela à calha de drenagem foi registrada em uma caverna (AAS-001). A caverna AAS-017 não apresentou afloramento, já que sua entrada está posicionada no fundo do talvegue. Nas cavernas de quartzito predominam os matacões posicionados predominantemente na calha de drenagem ou na média encosta, os quais formam clássicas cavernas de tálus (Foto 4-3).



Foto 4-3: Pequeno escarpamento onde se insere a caverna AAS-008; B – matacão de quartzito que forma a cavidade AAS-004.

O intervalo altimétrico das cavernas estudadas variou entre 1.112 m a 792 m. A caverna mais alta (AAS-012) é constituída de rocha ferrífera e, a mais baixa, de quartzito (AAS-004). A grande maioria das cavidades (10, representando 65,4%) está posicionada entre 800-1.000 m altitude (Gráfico 4-3). No Quadrilátero, as cavernas geralmente estão em posição mais elevada, ou seja, em torno de 1.000 m. Já em Carajás, as cavernas se encontram em posições mais rebaixadas da paisagem, já que o Planalto Dissecado atinge, na região, aproximadamente 750 m.

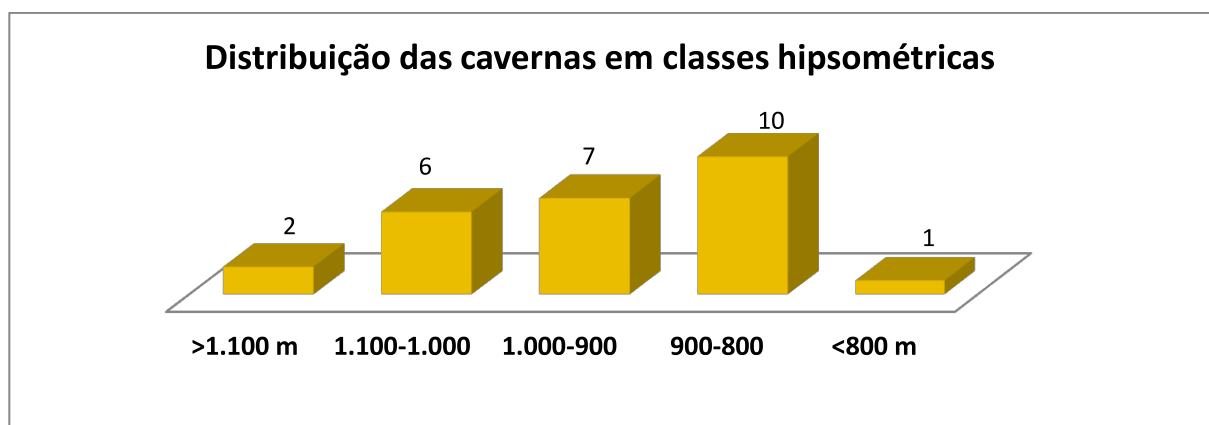


Gráfico 4-3: Distribuição das cavernas em classes hipsométricas.

4.2.3.2. As rochas e as estruturas

Na área do Projeto Serro, as cavernas podem ser divididas em dois grandes grupos: as cavernas em rochas ferríferas e as cavernas rochas siliciclásticas. As cavernas em rochas ferríferas representam a grande maioria das cavernas do Projeto (83%), englobando o itabirito e a canga, além de cavernas no contato entre o itabirito e canga e o contato entre itabirito e gabro. Já as cavernas de rochas siliciclásticas, na área representado pelo quartzito, abrangem 27% do total de cavernas registrado na área do Projeto Serro (Tabela 4-4), a definição da litologia de cada uma das cavidades foi realizada individualmente e as informações geológicas de cada uma se encontram no Anexo XI.

Tabela 4-4: Litologia das cavidades do Projeto Serro.

Cavidade	Litologia
AAS-001	Canga
AAS-002	Canga/Itabirito
AAS-003	Itabirito/Gabro
AAS-004	Quartzito
AAS-005	Quartzito
AAS-006	Quartzito
AAS-007	Itabirito
AAS-008	Itabirito
AAS-009	Quartzito
AAS-010	Quartzito

Cavidade	Litologia
AAS-011	Canga/Itabirito
AAS-012	Canga/Itabirito
AAS-013	Canga/Itabirito
AAS-014	Itabirito
AAS-015	Canga/Itabirito
AAS-016	Canga/Itabirito
AAS-017	Canga/Itabirito
AAS-018	Itabirito
AAS-019	Itabirito
AAS-020	Canga/Itabirito
AAS-021	Itabirito
AAS-022	Quartzito
AAS-023	Itabirito
AAS-024	Canga/Itabirito
AAS-025	Canga/Itabirito
AAS-026	Canga/Itabirito

No Gráfico 4-4 se tem a distribuição por porcentagem das cavernas do Projeto Serro por sua litologia.

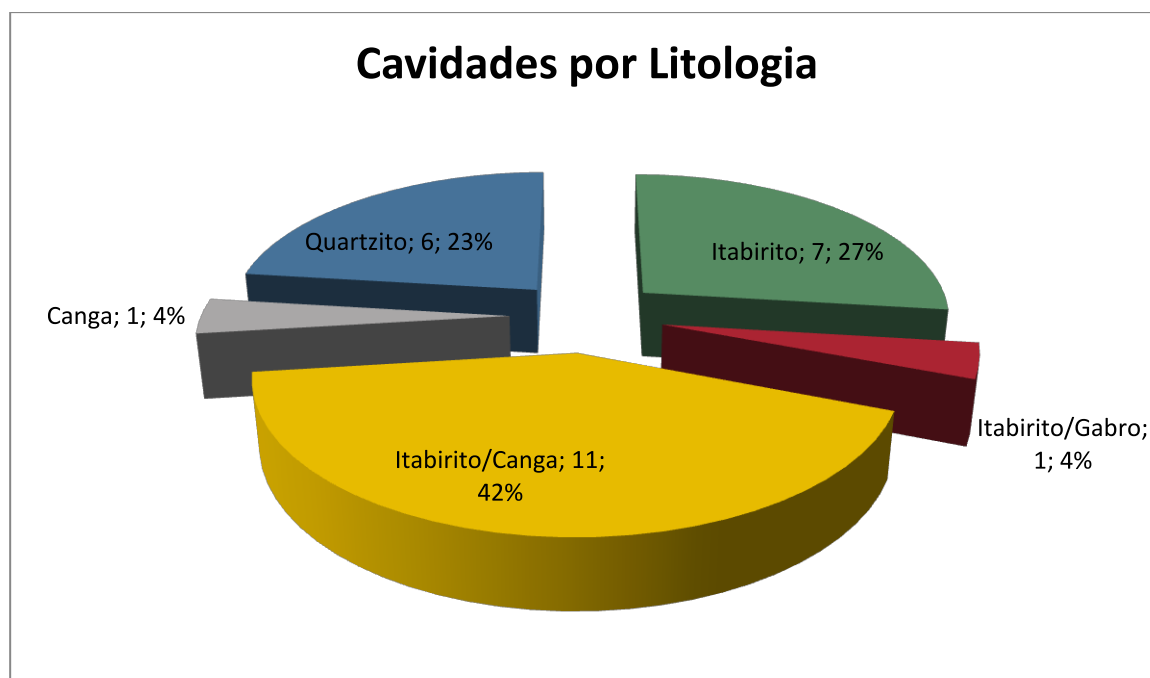


Gráfico 4-4: Frequência das cavernas estudadas em função do litotipo.

A) Cavernas ferríferas

O Itabirito foi identificado em sete cavernas: AAS-003, AAS-008, AAS-014, AAS-018 AAS-019, AAS-021 e AAS-023, representando 27% da amostra. O itabirito, de uma maneira geral, é especularítico com bandamentos milimétricos a centimétricos entre níveis de especularita (Foto 4-4) e de quartzo, contínuos ou localmente rompidos. Pode ser compacto ou friável, tendo sido encontrada exposição de ambos nas cavernas. Veios de quartzo podem estar presentes e, em suas bordas, acumulam cristais de especularita. Foi registrada a lixiviação parcial da sílica em algumas cavernas.



Foto 4-4: A – itabirito friável com bandamento milimétrico entre níveis de material ferruginoso e de quartzo na caverna AAS-003; B – níveis de especularita no itabirito da caverna AAS-019.

Uma caverna (AAS-001), representando 4% da amostra, está inserida exclusivamente na canga. No entanto, a canga ocorre em mais 11 cavernas da área de estudo em contato com o itabirito, totalizando 12 (46%) cavernas. A presença desses dois litotipos é frequente nas cavernas do Quadrilátero Ferrífero e também em Carajás, no Pará. Normalmente a canga está presente no teto das cavernas e o minério nas paredes. Piló & Auler (2005) indicaram essa zona de contato como favorável à espeleogênese, pois é uma mudança textural importante, geradora de descontinuidades para ação da água.

Os contatos geológicos, na legislação espeleológica atual, representam estruturas geológicas de interesse científico, tendo importância acentuada sob enfoque local (Artigo 8o da IN. N.2). A Tabela a seguir apresenta as cavernas com contato geológico na área de estudo. No setor distal da caverna AAS-003 foi registrado um contato entre rocha básica alterada (possivelmente gabro) e o itabirito. Trata-se muito provavelmente de um dique que corta os últimos metros da cavidade.

Tabela 4-5: Cavernas com contatos geológicos.

Cavidade	Itabirito/Rocha básica (Gabro)	Itabirito/Canga
AAS-002		X
AAS-003	X	
AAS-011		X
AAS-012		X

Cavidade	Itabirito/Rocha básica (Gabro)	Itabirito/Canga
AAS-013		X
AAS-015		X
AAS-016		X
AAS-017		X
AAS-020		X
AAS-024		X
AAS-025		X
AAS-026		X

A canga detrítica é composta por fragmentos angulosos a sub-angulosos constituídos principalmente por fragmentos do Itabirito, além de hematita e especularita (Foto 4-5). Sua granulometria é predominantemente constituída por seixos e calhaus, ocorrendo outras granulometrias subordinadas. O cimento limonítico, composto de goethita, hematita e água, apresenta boa participação envolvendo os clastos (Foto 4-5). Em algumas cavernas ele ocorre praticamente para cimentar os clastos, que são praticamente suportados. A matriz pode ser coesa e sem sinais de alteração, marcado por coloração acinzentada, totalmente litificada ou bastante alterada, com coloração variando de vermelho a amarelo e textura friável.

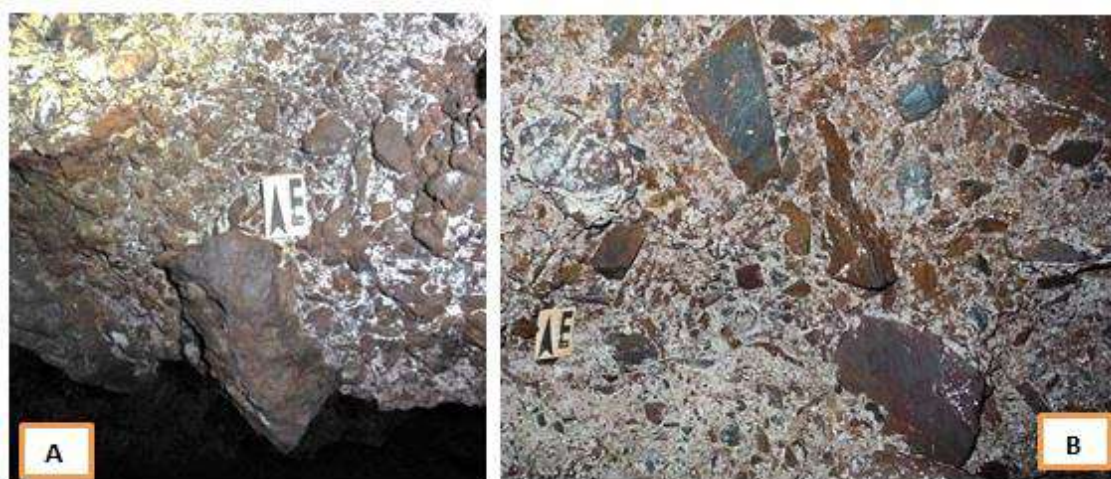


Foto 4-5: A - Canga detrítica com reduzida participação da matriz na caverna AAS-026; B – Canga detrítica com a matriz suportando os seixos e calhaus na caverna AAS-015.

B) Cavernas em rochas quartzíticas

Os quartzitos identificados nas cavernas na área do projeto são constituídos predominantemente por grandes matacões que formam depósitos de tálus. Os quartzitos podem ser: (a) puros, de granulação fina, localmente com lentes centimétricas de granulação média, 2-5% micáceo e textura predominantemente granoblástica; (b) Micáceos, com níveis comumente menores que 1mm de sericita, conferindo coloração acinzentada à rocha (Foto 4-6).



Foto 4-6: A – quartzito de granulação média na cavidade AAS-022; B – quartzito bandado de granulação fina na cavidade AAS-009.

C) As estruturas

Segundo Peixoto & Ferreira (2010), a região onde se inclui a região da Serra do Condado apresenta estruturas que indicam duas fases principais de deformação. A primeira delas (D1) gerou falhas de empurrão de direção aproximada NNE-SSW, xistosidade com mergulho para o quadrante leste, subparalela ao acamamento primário, e dobras isoclinais, vergente para W, localmente recumbentes. Não foram observadas estruturas primárias.

A segunda fase (D2) é coaxial a D1, e é representada por movimento de massa para E, mostrado principalmente pela vergência das dobras, que redobram as camadas que regionalmente mergulham para E.

Visando ilustrar as relações entre as estruturas e as morfologias das cavernas ferríferas foram feitas 17 medidas da foliação (bandamento secundário) do itabirito. A maior frequência está direcionada no eixo NW-SE, mas também foram registradas medidas nos eixos NE-SW, porém com menor frequência (Gráfico 4-5). A maior parte das medições indicou o mergulho das camadas para NE, com ângulos que variaram de 5° a 90°. Mergulhos para NW e E também foram registrados.

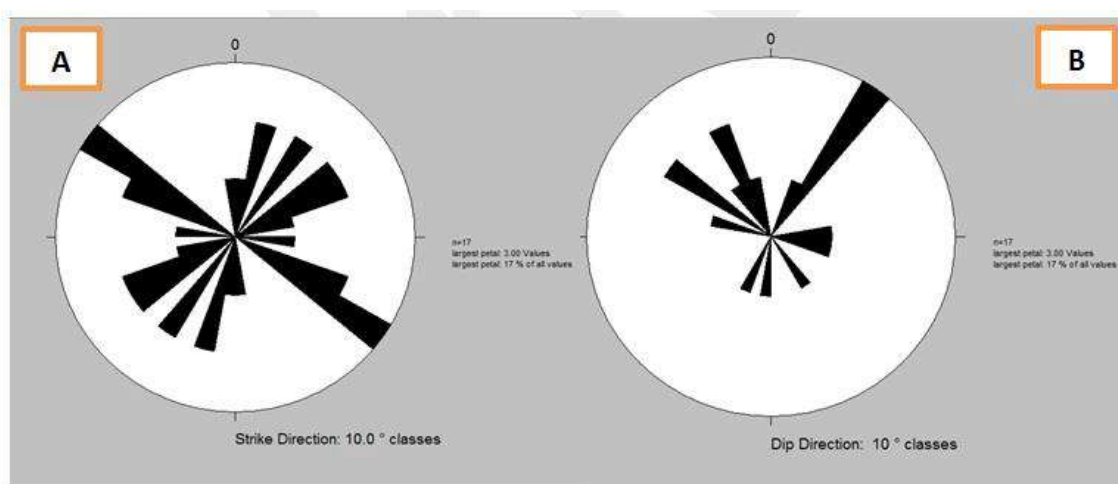


Gráfico 4-5: A - gráfico de roseta da direção da foliação (n=17); B - roseta do mergulho.

Foram realizadas sete medidas do alinhamento de fraturas nas cavernas (Gráfico 4-6). O resultado dessas medições indica o predomínio dos eixos NE-SW e E-W e, de forma menos frequente, N-S. A maior parte das medições indicou o mergulho subvertical, mas também para E e NE.

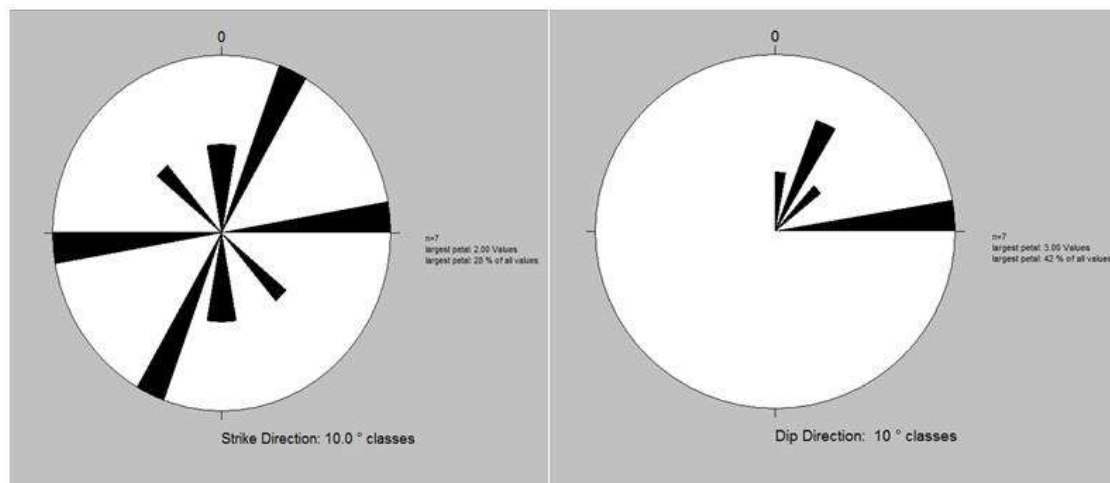


Gráfico 4-6: Gráfico de roseta do alinhamento e mergulho das fraturas (n=7).

Dobras também foram registradas nas cavernas. Foram observadas dobras isoclinais, dobras com perfil *Chevron* e *kink bands*. O eixo predominante foi NE-SW (Gráfico 4-7A). Diante da medida de 21 eixos de condutos das cavernas do Projeto Serro foi possível registrar maior frequência para o eixo NE-SW e, de forma subordinada, NW-SE (Gráfico 4-7B).



Gráfico 4-7: Gráfico de roseta do eixo de dobras (A) e do alinhamento de condutos (B) das cavernas do Projeto Serro.

Foi possível identificar, no campo, um forte controle de eixos de dobras (Foto 4-7B) no arranjo das feições morfológicas das cavernas. Os planos da foliação (Foto 4-7A) S1 e fraturas também controlam localmente setores do teto e das paredes. Diante da análise das estruturas foi possível ilustrar que as principais estruturas identificadas exercem influência sobre a morfologia das cavernas, principalmente nas cavernas existentes no itabirito. Diante

de observações de campo foi possível constatar que 13 cavernas apresentam algum tipo de controle estrutural em sua morfologia, dentre as quais: AAS-011, AAS-012, AAS-016, AAS-018, AAS-021 e AAS-025.

Possíveis juntas de alívio foram identificadas em algumas cavernas. Essas estruturas são guias para frentes de alteração da rocha, assim como planos de fraqueza para atuação de processos de abatimento de blocos.



Foto 4-7: Foliação e eixos de dobras controlando o maior prolongamento de cavernas e a morfologia de teto e paredes; cavernas AAS-019 (A) e AAS-020 (B).

4.2.3.3. Espeleometria

Neste item são apresentados os dados dimensionais das cavernas da área da Mina do Serro. A espeleometria é apresentada separadamente para os dois tipos litológicos, sendo comparadas com as amostras regionais estabelecidas para as referidas rochas (Anexo IX).

A média da projeção horizontal – PH das cavidades da Mina do Serro em rochas ferríferas foi de 12,9 m (n=19), com valor máximo e mínimo de 34,7 e 5 m, respectivamente. A média da amostra regional (n=70) se mostrou bem superior, ou seja, de 31,9 m, com valor máximo de 451 m (CAV-01B em Morro do Pilar).

O desnível médio das cavernas ferríferas da área do Projeto foi de 1,6 m, com valor mínimo de 0,4 m (AAS-013) e máximo de 6,7 m (AAS-003). Na escala regional, a média do desnível foi superior, com 3,7 m.

Cavernas ferríferas apresentaram média de 53,5 m² para a área. O valor máximo para esse atributo foi de 781,9 m² (AAS-026) e o mínimo de 6,2 m² (AAS-021). Na escala regional, a média foi bem superior, ou seja, 153 m².

A média do volume aproximado entre as cavernas na formação ferrífera e canga é de 73,1 m³, com valor máximo e mínimo de 781,9 e 3,1 m³, respectivamente. Na escala regional o valor médio do volume estimado das cavernas foi de 564,2 m³.

Em síntese, os valores médios espeleométricos das cavernas ferríferas são bem inferiores aos valores médios da amostra regional (Gráfico 4-8).

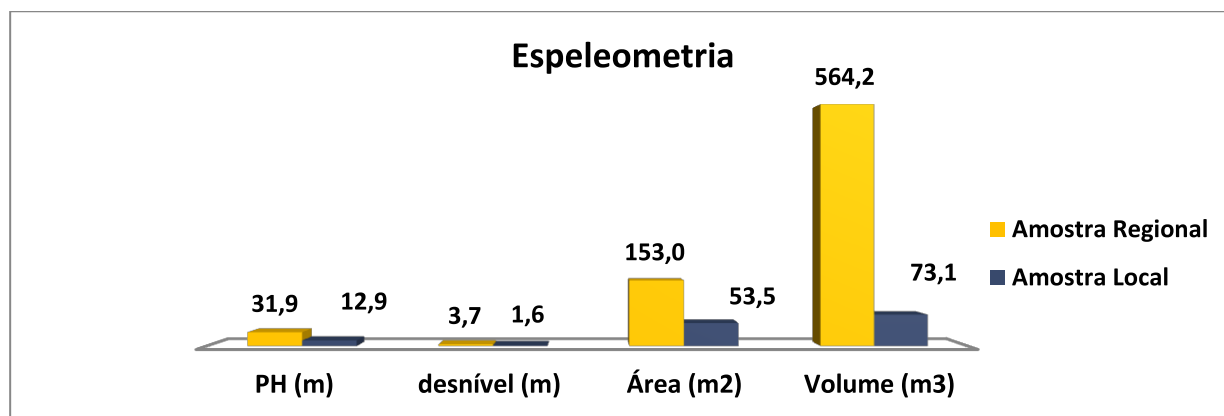


Gráfico 4-8: Média dos valores espeleométricos das amostras local (n=19) e regional (n=70) das cavernas ferríferas.

A amostra em quartzito (n=7) apresentou uma média de PH de 7,8 m, com valor máximo e mínimo de 13,5 m (AAS-005) e 5 m (AAS-007), respectivamente. Já a amostra regional (n=51), apresentou uma média de 34,7 m.

O desnível médio das cavernas quartzíticas foi 1,8 m, com valor mínimo de 0,3 m (AAS-006) e máximo de 5,3 m (AAS-010). O desnível médio da amostra regional foi 4,9 m.

A área média das cavernas quartzíticas da Mina do Serro foi de 18 m². O valor máximo para esse atributo foi de 36,3 m² e o mínimo de 8,9 m². Cavernas quartzíticas na escala regional apresentaram uma média de 122 m² para a área.

A média do volume aproximado entre as cavernas quartzíticas foi de 17 m³, com valor máximo e mínimo de 31,7 (AAS-005) e 6,7 m³, respectivamente. Na escala regional o valor médio do volume estimado das cavernas foi de 189,8 m³.

Assim como as ferríferas, as cavernas quartzíticas da Mina do Serro apresentam valores espeleométricos médios inferiores aos valores da amostra regional (Gráfico 4-9).

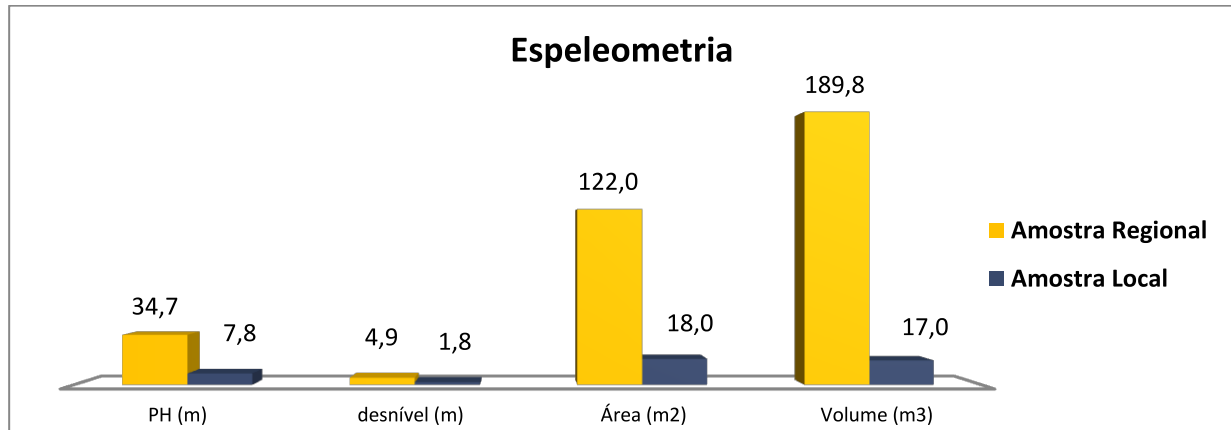


Gráfico 4-9: Média dos valores espeleométricos das amostras local (n=19) e regional (n=51) das cavernas quartzíticas.

4.2.3.4. Morfologia

Nas cavernas carbonáticas, as diversas formas de recarga da água, a estrutura da rocha e a direção de escoamento da água subterrânea irão influenciar fortemente o padrão planimétrico das cavernas. Nesses tipos de cavernas, após o levantamento topográfico, é possível observar que a configuração espacial interna segue determinados padrões, tais como dentrítico, reticulado, ramiforme etc. (Palmer, 1991).

As cavernas ferríferas são geralmente de pequenas dimensões. Por outro lado, não é possível aplicar de forma direta a consagrada proposta de Palmer (1991), desenvolvida especificamente para cavernas hospedadas em rochas carbonáticas, já que muito provavelmente essas cavernas foram geradas em outro contexto que as carbonáticas, como será discutido no Item espeleogênese.

Essa análise, na busca pelo melhor entendimento da morfologia planimétrica em cavernas de pequenas dimensões e em outros grupos litológicos, encontra-se em fase inicial de aplicação e tem um caráter eminentemente morfológico. Ainda é necessário avançar sobre o tema, o qual está acoplado à própria compreensão da gênese dessas cavernas.

Diante disso, foram analisadas as plantas-baixa das 26 cavernas da área de estudo, o que possibilitou a identificação de duas tipologias: (i) câmaras simples (20; 77%), formadas por compartimento único e, (ii) câmaras compostas (6; 23%), constituídas por mais de um compartimento.

Com relação às câmaras simples, foi possível identificar seis formas planimétricas (Figura 4-1): retangular, afunilado, semicircular, circular, retilínea e disforme. Por sua vez, duas formas planimétricas foram identificadas nas câmaras compostas: mista e disforme (Gráfico 4-10).

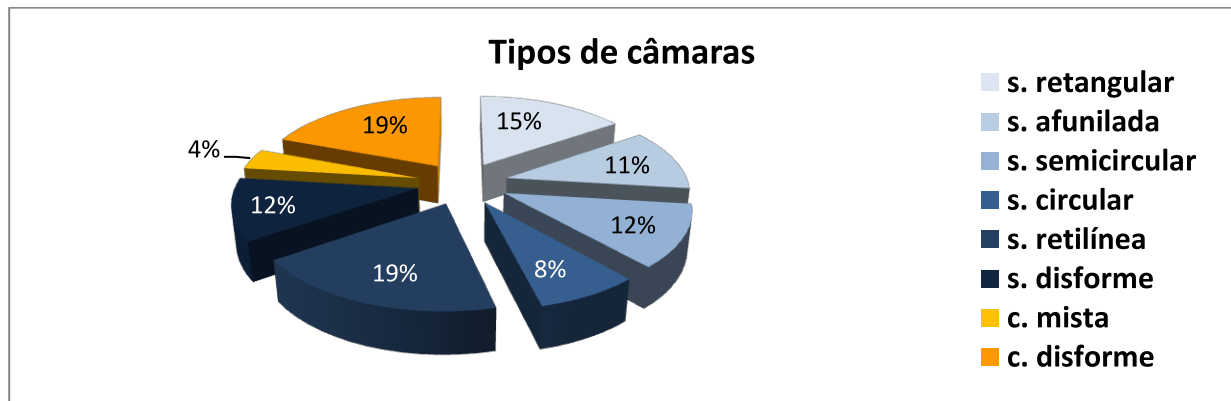


Gráfico 4-10: Tipos morfológicos (planimétricos) de câmaras das cavernas do Projeto Serro.

- Retangular é formado por compartimento que apresenta ângulos aproximadamente retos, geralmente controlados por fraturas ou outra estrutura presente. Foram registradas quatro cavernas com essas características morfológicas, representando 20%, a exemplo das cavernas AAS-014 e AAS-015.
- Afunilada é constituída por compartimento que se estreita na direção distal e adquire a forma de funil. Geralmente essas cavidades estão associadas com surgências ou paleosurgências. Foram identificadas três cavidades com essa morfologia, representando 11%: AAS-008, AAS-013 e AAS-019.
- Semicircular é constituído por um compartimento que se apresenta aproximadamente na forma semicircular. Três cavernas apresentaram essas características (11%): AAS-001, AAS-002 e AAS-016.
- Circular é constituído por um compartimento que se apresenta aproximadamente na forma circular. Duas cavernas apresentaram essas características (8%): AAS-011 e AAS-026.
- Retilíneo; constituído por conduto simples, seguindo uma única direção, geralmente condicionada por fratura ou pelo plano inclinado do bandamento/foliação da rocha. Esse tipo de padrão morfológico foi observado em cinco cavernas (19%), a exemplo das cavidades AAS-003 e AAS-021.
- Mista é composta pela mistura de mais de uma forma em planta. Esse padrão foi registrado em uma caverna (4%): AAS-024.

Em três cavernas de câmaras simples e cinco de câmaras compostas não foi possível identificar com clareza a forma planimétrica. Essas cavernas foram denominadas de disforme.

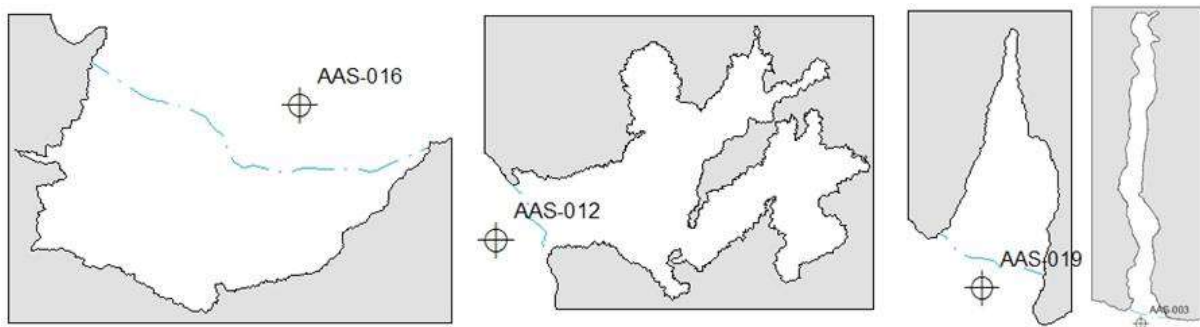


Figura 4-1: Exemplos de morfologia planimétrica das cavernas do Projeto Serro. A – semi-circular (AAS-016); disforme (AAS-012); Afunilada (AAS-019) e retilínea (AAS-003).

Com relação às feições morfológicas, as seções das cavidades em rochas ferríferas apresentaram irregularidades no teto e paredes denominadas de pontões estruturais. Essa feição, registrada em 10 cavidades (38%), é caracterizada por pontas retangulares (dissimétricas) ou sub-retangulares, que se projetam do teto de forma escalonada. Ocorrem mais claramente quando a formação ferrífera apresenta mergulho concordante com o maior prolongamento do conduto. Essas feições já foram observadas em cavernas da Serra dos Carajás e do Quadrilátero Ferrífero, em Minas Gerais.

Em cavernas com a presença da canga, as irregularidades observadas em paredes e teto tendem a ser mais numerosas, ao contrário de algumas cavernas em itabirito, que apresentam seções mais regulares controladas pela foliação. Uma feição que gera essas irregularidades é denominada de pendente (Foto 4-8), que pode ser observada principalmente nas cavernas de canga. Essas feições são relativamente comuns e foram registradas em quatro cavernas (15%), entre elas as cavernas AAS-001 e AAS-012.

Este tipo de feição se constitui por projeções com formato aproximadamente cônico invertido, embora bastante irregular, que se projetam do teto. São formadas preferencialmente na canga e conferem uma grande irregularidade ao teto das cavernas. Suas dimensões são variáveis, mas podem ultrapassar um metro de comprimento.

Os pendentes ficam preservados devido à ausência de fluxo hídrico na cavidade e ao fato de serem foco concentrador de águas de percolação que tendem a depositar uma delgada camada de óxido de ferro (crosta) que solidifica o pendente. Supõe-se que os pendentes representam feições geradas a partir da evolução de pilares, que tiveram sua base solapada pela ação erosiva, muitas vezes associada à presença de canalículos de pequeno diâmetro.

Canalículos foram observados em 25 cavidades, representando (96%). São as formas mais frequentes nas cavernas ferríferas e são constituídos por canais pouco desenvolvidos, geralmente de dimensões centimétricas. Podem se posicionar sub-horizontalmente, o que é mais comum, ou subverticalmente. É comum se localizarem nas partes mais baixas das paredes, próximos ao piso, podendo também ocorrer em pontos mais elevado das paredes e até mesmo no teto. Estas feições afetam a morfologia das cavernas, pois sua evolução gera apêndices ou expansões laterais que podem eventualmente evoluir para galerias laterais.

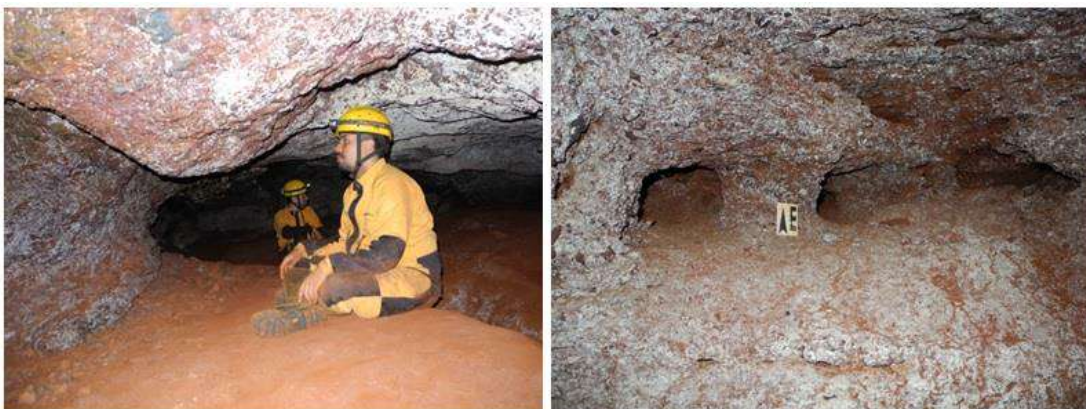


Foto 4-8: Pendente no teto e canalículos na caverna AAS-015. Essas duas feições são bem típicas nas cavernas ferríferas.

Segundo Piló & Auler (2005), de uma forma geral, há uma relação diretamente proporcional entre o perímetro da caverna e o número de canalículos, mostrando que a presença dos mesmos representa um “alongamento” do perímetro da caverna. A mesma relação é observada com a área. Quanto maior o número de canalículos maior a área da cavidade. Estas duas relações demonstram a importância dos canalículos na geração da morfologia final da caverna.

Os canalículos são formas características das cavernas ferríferas, indicando uma intensa rede de pequenos canais na rocha, responsáveis pelo transporte concentrado da água, além de injetarem sedimentos finos para o interior das cavidades. Nas cavernas quartzíticas, os canalículos são gerados pelos pequenos canais gerados pelo amontoado de calhaus e matacões.

Uma das principais características das cavernas ferríferas é sua proximidade com a superfície do terreno. São cavernas muito “rasas” se comparadas com as carbonáticas. Diante disso, abatimentos de parte do teto, interceptando a superfície do terreno, geram feições denominadas claraboias. A primeira referência a esse tipo de feição em cavernas ferríferas foi feita por Simmons (1963) ao descrever cavidades no Quadrilátero Ferrífero. Em Carajás, claraboias já foram descritas por Maurity & Kotschoubey (1995) e Piló & Auler (2007), podendo estar associadas a processos doliniformes e, em alguns casos, representar o único acesso ao interior da cavidade. Nas cavernas quartzíticas também podem ocorrer claraboias, geradas pelo amontoado de blocos. Claraboias foram registradas em seis cavernas (23%), dentre as quais: AAS-004, AAS-010 e AAS-019.

Uma caverna apresentou arco rochoso: AAS-019. Trata-se de uma feição residual originada pela erosão diferencial no interior do pacote rochoso. A formação de arcos rochosos está geralmente associada ao abatimento de paredes e/ou teto, próximo à zona de entrada, ou mesmo, no cruzamento entre canalículos e condutos.

Pilares foram registrados em quatro cavernas (15%). Essas feições estão associadas à preservação de zonas mais resistentes do itabirito ou a estruturas reliquiares de canga (Foto 4-9). A erosão basal de pilares pode resultar em pendentes. Caracterizam-se por projeções rochosas de formato aproximadamente cônico invertido a partir do teto.

Uma feição semelhante ao meio tubo foi registrada na caverna AAS-016, podendo testemunhar uma paleodrenagem que atuou na cavidade.



Foto 4-9: A - claraboia na caverna AAS-015; B - meio tubo na caverna AAS-016.

Paleopisos foram observados em duas cavernas (8%). Esse tipo de feição é caracterizado por um piso suspenso em relação ao nível de piso atual da caverna. Em cavernas da formação ferrífera, esses paleopisos estão associados, muitas vezes, ao capeamento de crostas que os recobrem, protegendo-os dos processos erosivos. Exemplos de paleopisos podem ser observados nas cavernas AAS-001 e AAS-026 (Gráfico 4-11).

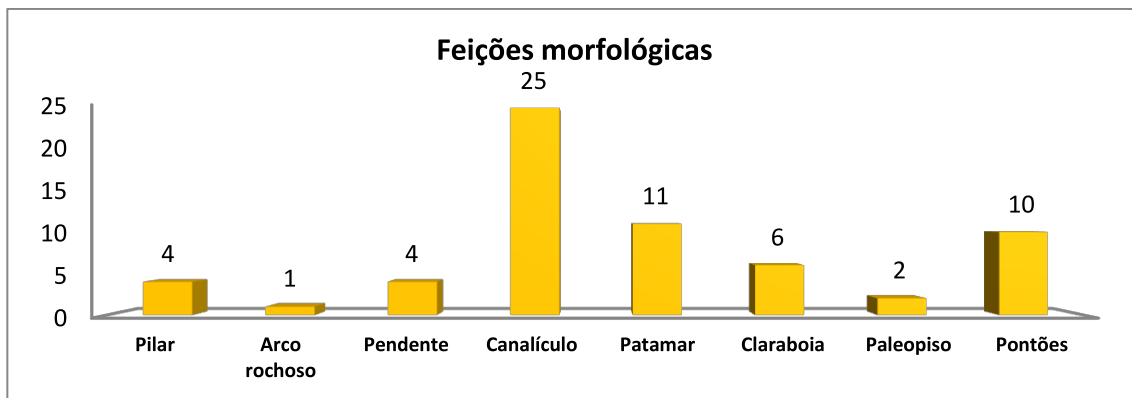


Gráfico 4-11: Frequência das feições morfológicas nas cavernas do Projeto Serro.

A inclinação do piso das cavernas é relativamente plano em nove cavernas, representando 33% da amostra. Pisos em aclave a partir da entrada, ou seja, concordantes com os gradientes das vertentes foram registrados em 16 (59%) cavernas. Pisos em declive foram registrados em duas cavernas, representando 8% da amostra. Isso ocorre, normalmente, quando há abatimentos de blocos na entrada, criando inclinações para o interior através de cones de blocos ou sedimentos (Gráfico 4-12).

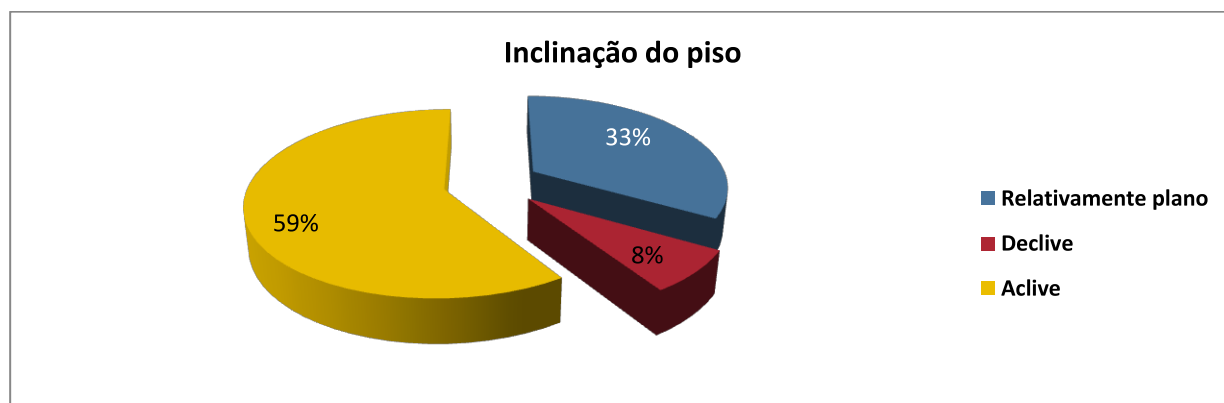


Gráfico 4-12: Frequência da inclinação do piso nas cavernas do Projeto Serro.

A frequência das feições morfológicas registradas nas cavernas do Projeto Serro pode ser visualizada na (Tabela 4-6).

Tabela 4-6: Feições morfológicas das cavernas do Projeto Serro.

Cavidade	Feições							
	Pilar	Arco rochoso	Pendente	Canalículo	Patamar	Claraboia	Paleopiso	Pontões
AAS-001			X	X			X	
AAS-002				X	X			X
AAS-003				X				X
AAS-004				X	X	X		
AAS-005				X	X			
AAS-006					X			
AAS-007				X	X			
AAS-008	X			X				X
AAS-009				X				
AAS-010				X	X	X		
AAS-011				X				
AAS-012	X		X	X				X
AAS-013				X				
AAS-014				X	X			X
AAS-015			X	X	X	X		
AAS-016				X	X			X
AAS-017	X			X				
AAS-018				X				
AAS-019		X		X		X		X
AAS-020	X			X	X			X

Cavidade	Feições							
	Pilar	Arco rochoso	Pendente	Canalículo	Patamar	Claraboia	Paleopiso	Pontões
AAS-021				X				
AAS-022				X		X		
AAS-023				X				X
AAS-024				X				
AAS-025				X	X			X
AAS-026			X	X		X	X	

4.2.3.5. Hidrologia

Para análise dos processos hidrológicos, no âmbito da legislação vigente, foram definidos os seguintes critérios: a) só foram consideradas as feições hidrológicas observadas durante as visitas de campo; b) não houve diferenciação entre poça e lago. É importante salientar que a perenidade dos corpos hídricos foi avaliada a partir de três campanhas de campo (duas de biologia e uma de geoespeleologia). Salienta-se que os dados obtidos nas três campanhas pode não refletir a realidade, uma vez que intermitência de alguns corpos hídricos pode se manifestar fora dos períodos das visitas.

Entre as cavernas identificadas na área de estudo, seis (23%) apresentaram drenagem perene, ou seja, ativas durante as três campanhas de campo. Nessas cavernas, dentre as quais AAS-005, AAS-006 e AAS-07, parte ou a totalidade da drenagem superficial adentra em sumidouro em um setor da cavidade, ressurgindo logo em seguida na forma de drenagem superficial. Essas drenagens adentram em depósitos de tálus existentes na calha de drenagem. Não se trata de uma típica drenagem subterrânea comuns nas paisagens cársticas. A cavidade AAS-001 é uma exceção, já que a drenagem superficial se encaixou na base de um pequeno afloramento de canga e formou ou ampliou a cavidade ao longo de um pequeno trecho (Foto 4-10).



Foto 4-10: Drenagem na cavidade AAS-001 e ressurgência (seta) na caverna AAS-022.

Drenagens temporárias foram registradas em duas cavidades (AAS-0015 e AAS-017), representando 7,7% da amostra. Na caverna AAS-015, a drenagem temporária é formada diante da entrada de água pluvial via claraboia. Essa drenagem erodiu o sedimento da

caverna, formando um canal de escoamento (Foto 4-11). A caverna também registra uma ressurgência temporária. Na caverna AAS-17, o escoamento temporário ocorre porque a entrada da caverna está localizada no fundo de um talvegue, que drena águas pluviais (Foto 4-11).



Foto 4-11: Canal de escoamento pluvial na cavidade AAS-015 (vide indicações das setas azuis); entrada da caverna AAS-017 no fundo de um talvegue; essa caverna funciona como um sumidouro temporário de águas pluviais.

O gotejamento e a percolação são os principais agentes espeleogenéticos atuantes atualmente nas cavernas ferríferas. No entanto, na área de estudo, somente duas cavernas (AAS-011 e AAS-AAS-023) apresentaram gotejamento, tendo em vista que os trabalhos de geoespeleologia ocorreram no período de estiagem (junho/2014). Esses processos, na estação úmida, são os principais responsáveis pela dissolução, erosão, transporte e deposição de sedimentos clásticos e químicos no interior das cavernas ferríferas. Esses mecanismos estão relacionados à hidrologia das vertentes, onde predominam os fluxos superficiais e verticais. Tudo indica que os processos subsuperficiais são menos importantes, tendo em vista a heterogeneidade desse setor nas rochas ferríferas (Figura 4-2). A Tabela 4-7 apresenta as feições hidrológicas identificadas nas cavernas.

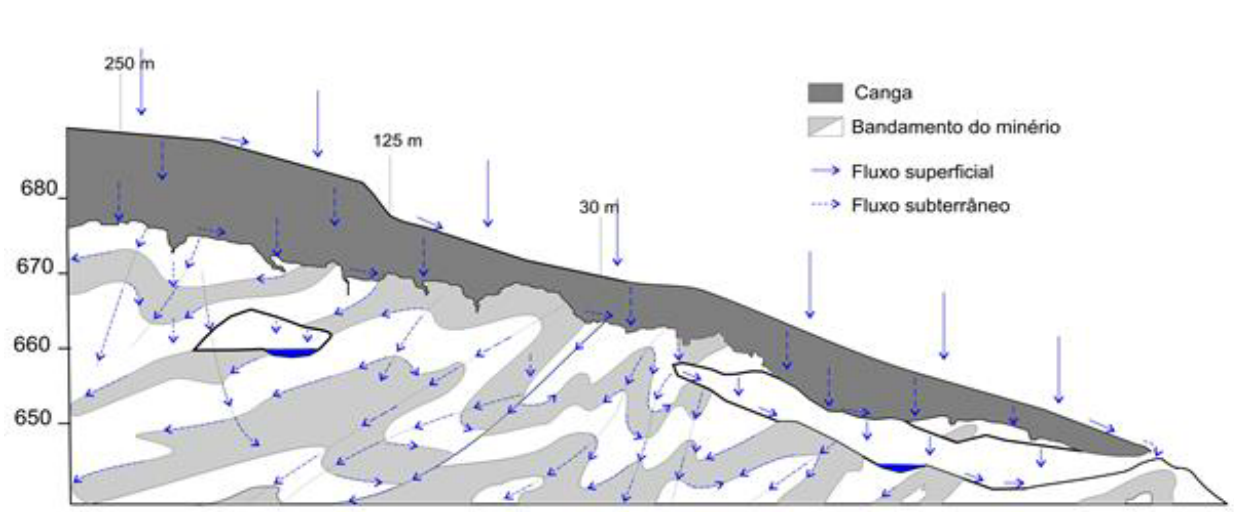


Figura 4-2: Modelo hipotético da hidrologia em vertentes ferríferas.

Tabela 4-7: Feições hidrológicas das cavernas da área de estudo.

Cavidade	Drenagem		Sumidouro	Ressurgência		Gotejamento	Exsudação
	Perene	Temporário		Perene	Temporária		
AAS-001							X
AAS-002							
AAS-003							
AAS-004							
AAS-005	X		X	X			
AAS-006	X		X	X			
AAS-007	X		X	X			
AAS-008							
AAS-009							
AAS-010	X			X			
AAS-011						X	
AAS-012							
AAS-013							
AAS-014							
AAS-015		X			X		
AAS-016							
AAS-017		X	X		X		
AAS-018							
AAS-019							
AAS-020							X
AAS-021							
AAS-022	X		X	X			
AAS-023						X	
AAS-024							
AAS-025							
AAS-026							

4.2.3.6. Depósitos Clásticos

Os sedimentos clásticos observados nas cavernas ferríferas da Serra do Condado, no Serro, não apresentaram diferenças significativas se comparados a outras cavidades, na mesma litologia, estudadas na região do Quadrilátero Ferrífero ou Carajás.

Há uma relação estreita entre o substrato rochoso e os depósitos das cavernas. Isso indica que a grande maioria das cavernas apresenta depósitos autóctones, ou seja, gerados no interior da própria cavidade. Nesse contexto, se destacam os movimentos de massa nas paredes e teto, principais responsáveis pelo processo deposicional. Esses depósitos podem ser compostos tanto por sedimentos de granulometria fina, como argilas e siltes, como por material mais grosseiro, incluindo calhaus e matacões.

A análise da fração granulométrica predominante nas cavernas do Projeto Serro indicou que os calhaus são os sedimentos mais frequentes nas cavidades (9). Matacões e seixos também são expressivos, fazendo da fração cascalho a mais importante na sedimentação das cavernas. Esses sedimentos são essencialmente autóctones. Bons exemplos de cavernas onde predominam o sedimento cascalhento são AAS-011, AAS-017 e AAS-022.

A composição dos clastos varia com a litologia. Nas cavernas no itabirito predominam fragmentos da rocha, além de especularita/hematita e, ocasionalmente, o quartzo. No caso das cangas, podem ocorrer fragmentos da formação ferrífera e hematita. Nas cavernas quartzíticas predominam os próprios calhaus e matacões que formaram a cavidade no interior de depósitos de tálus.

Os sedimentos de granulometria fina também são importantes, principalmente os sedimentos silto-argilosos e arenosos (Gráfico 4-13). Os silto-argilosos têm em geral coloração amarelada. Esses sedimentos são principalmente alóctones, vindos da cobertura de solos. Esses depósitos podem ser observados nas cavernas de tálus AAS-005, AAS-006 e AAS-010. As areias estão presentes localmente nas cavernas de tálus no fundo da calha de drenagem. As areias também estão presentes em cavernas no itabirito. As bandas silicosas da formação ferrífera são as fornecedoras desses sedimentos.

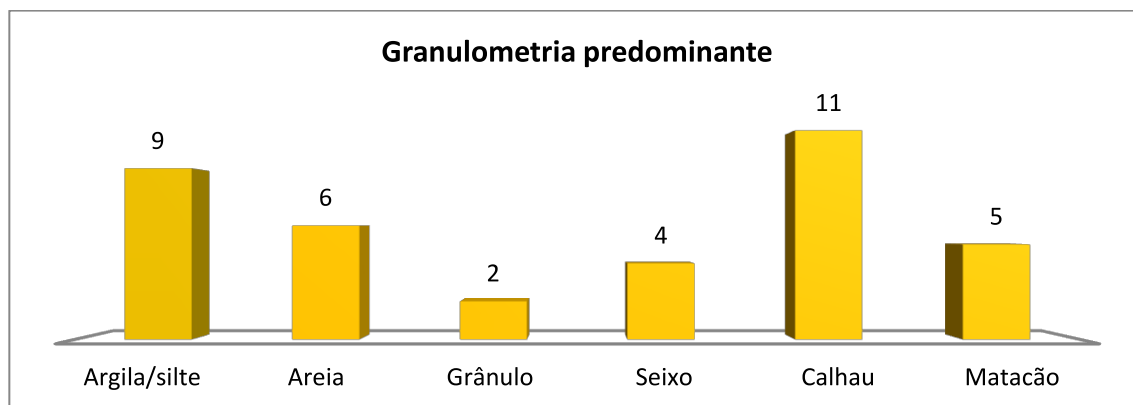


Gráfico 4-13: Frequência da granulometria predominante nas cavernas.

Cones de sedimentos cascalhentos, originados de movimentos de massa, foram registrados em cinco cavidades. Esses depósitos são mais frequentes nas zonas de entrada, onde os processos intempéricos são mais atuantes. No entanto, podem ocorrer em qualquer setor da cavidade. Depósitos importantes, com o predomínio de calhaus e matacões, foram observados nas cavernas AAS-015, AAS-016 e AAS-026. Cones de sedimentos de granulometria mais fina também estão presentes (Foto 4-12 A), geralmente são leques constituídos por solos disponíveis nas entradas ou nos arredores das claraboias. Ocorre também a entrada de sedimentos para as cavernas via canalículos (Foto 4-12 B).



Foto 4-12: Cone de sedimentos cascalhentos na entrada da caverna AAS-016; B - cone de sedimentos finos de origem alóctone introduzidos via canalículos na cavidade AAS-018.

O folhiço é o principal sedimento orgânico nas cavernas, encontrado particularmente na entrada das cavernas, assim como sob as claraboias.

4.2.3.7. Espeleotemas

Os depósitos químicos (espeleotemas) foram registrados em todas as cavernas da área estudada, sendo representados por cinco tipos: crosta ferruginosa, escorrimento, crosta branca e coraloide. Todos os tipos de espeleotemas mencionados foram registrados em cavernas de ambas as litologias, ferríferas e quartzíticas.

Crosta ferruginosa foi o espeleotema registrado com maior frequência, sendo observado em 25 cavidades, totalizando 96% da amostra. Essas feições são originadas de escorrimento e/ou exsudação de soluções em pisos, sobre blocos abatidos, paredes e tetos (Foto 4-13). Normalmente são constituídas por óxidos-hidróxidos de ferro (hematita e goethita), mas também ocorrem na forma de fosfatos e sulfatos. Cinco cavernas, todas inseridas em rochas ferríferas, destacam-se devido à presença de crostas “abundantes”: AAS-001, AAS-011, AAS-023, AAS-025 e AAS-026 (Tabela 4-8). Essas cavidades se enquadram atributo “configuração notável de espeleotemas” estabelecido pela IN 02/2009



Foto 4-13: Crostas ferruginosas recobrimdo piso, parede e teto da caverna AAS-023.

Coralóide foi o segundo tipo de espeleotema mais frequente, ocorrendo em vinte cavernas (77%). Coralóides é um termo geral para designar pequenos espeleotemas com formato

nodular, globular, botrioidal ou em forma de coral, geralmente sem conduto central. Essas feições estão associadas aos seguintes mecanismos: por delgados filmes d'água escorrendo em irregularidades nas paredes; por respingos de gotejamento, muito comum nas cavernas; na borda de depressões com acumulações de poças, por movimentos ascendentes nas paredes por capilaridade; pela água de condensação; por aerosol. Em todos os mecanismos o crescimento do coralóide está associado à presença de delgados filmes de água.

Após a visita em centenas de cavernas ferríferas na região de Carajás e no Quadrilátero Ferrífero foi possível constatar que nas cavidades com mais de uma entrada, onde há uma maior circulação de correntes de ar, ocorre uma maior quantidade de coralóides. Isso demonstra, claramente, que a evaporação é um mecanismo importante na formação desses pequenos espeleotemas.

Entre os mais comuns estão os coralóides do tipo agulha, de cor cinza a cinza esbranquiçada, com dimensões milimétricas a centimétricas. Também foram identificados coralóides de pontas arredondadas e cor marrom, normalmente associados a crostas de mesma coloração, com dimensões que vão de poucos milímetros a cerca de 3 cm (Foto 4-14).

Coralóide e crosta ferruginosa são os espeleotemas mais comuns em cavernas ferríferas do Quadrilátero Ferrífero e Carajás (Piló & Auler, 2009).



Foto 4-14: Coralóides com extremidades arredondadas na caverna AAS-012; coralóides pontiagudos na caverna ASS-018.

Crostas brancas (Foto 4-15) foram identificadas em dez (38%) cavidades, apenas uma delas quartzítica. Essas crostas apresentam um aspecto macio e geralmente são formadas pela exsudação de soluções originadas da rocha, podendo formar sulfatos ou fosfatos (Piló & Auler, 2011).

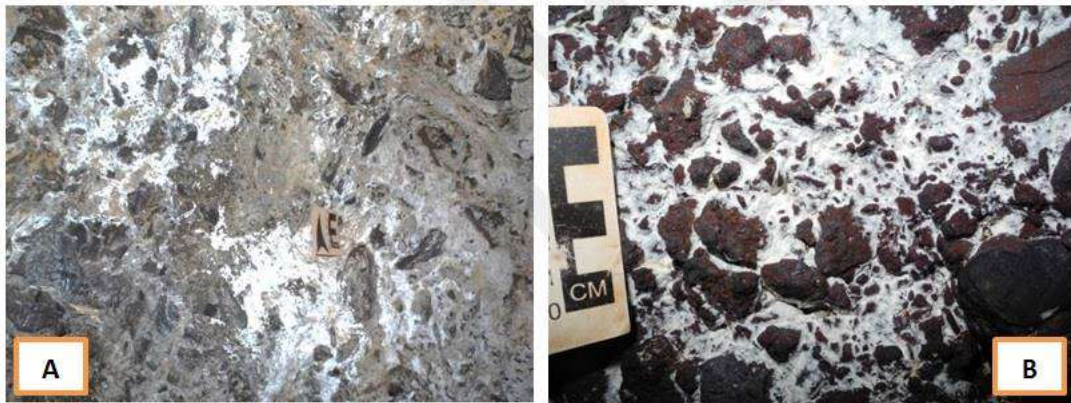


Foto 4-15: Crostas brancas, geralmente constituídas por fosfatos e sulfatos nas cavernas AAS-026 (A) e AAS-016 (B).

Escrimentos (Foto 4-16) foram observados em sete cavernas (27%). São geralmente laminados e originados de escorrimentos de soluções oriundas de fraturas, juntas e planos do bandamento da rocha. Muitas vezes esses escorrimentos podem formar micro travertinos, como observados nas cavernas AAS-005, AAS-022 e AAS-023.



Foto 4-16: Escorrimento de óxidos-hidróxidos de ferro nas paredes da caverna AAS-017 e AAS-001.

A tipologia dos espeleotemas em cada caverna e os processos dominantes, adaptados de Palmer (2006), podem ser observados na tabela a seguir.

Tabela 4-8: Tipologia dos espeleotemas e processos das cavernas da área de estudo. As cavernas em vermelho apresentam abundância de crostas.

Cavidade	Espeleotema				
	Crosta ferruginosa - fluxo ou gotejamento/capilaridade	Coralóide - evaporação /gotejamento	Crosta branca - capilaridade	Escorrimento - fluxo e gotejamento	Escorrimento com microtravertino - fluxo e gotejamento
AAS-001	X	X	X	X	
AAS-002	X	X	X		
AAS-003	X	X			
AAS-004	X		X		
AAS-005	X	X		X	X
AAS-006	X	X			
AAS-007	X	X		X	
AAS-008	X	X			
AAS-009	X	X			
AAS-010	X	X			
AAS-011	X				
AAS-012	X	X	X		
AAS-013	X	X		X	
AAS-014	X	X			
AAS-015	X	X	X		
AAS-016	X	X	X		
AAS-017	X				
AAS-018	X	X	X		
AAS-019	X				
AAS-020	X	X	X		
AAS-021	X				
AAS-022				X	X
AAS-023	X	X	X	X	X
AAS-024	X	X			
AAS-025	X	X			
AAS-026	X	X	X	X	

4.2.3.8. Espeleogênese

Simmons (1963), trabalhando no sudeste do Brasil, foi pioneiro em atribuir a gênese de cavernas em minério de ferro a processos de dissolução. Segundo ele, a dissolução do dolomito, mas também de quartzo e hematita, leva à formação de uma zona de minério de ferro alterado de alta porosidade que chega a atingir 50% do volume da rocha. Para Carajás, duas fases espeleogenéticas foram propostas por Pinheiro & Maurity (1988). Durante a primeira fase, inteiramente na zona freática, ocorreu a formação de complexos alumino-ferrosos e argilo-minerais instáveis de Fe, Al e Si que preencheram os vazios das brechas e da BIF. A remoção deste material residual instável leva à formação de orifícios irregulares que podem ser observados nas paredes das cavernas (Pinheiro & Maurity, 1988). A segunda etapa, ainda na zona freática, envolve processos erosivos (piping), que basicamente expandem as cavidades geradas na primeira etapa. Esses processos erosivos serão intensificados quando a caverna passar a ser exposta à atuação de processos vadosos, propiciando também a atuação de processos de abatimento.

Alguns autores como McFarlane & Twidale (1987) acreditam que a dissolução dos óxidos de ferro, e não somente de sílica e dolomita, são essenciais a carstificação em rochas ferríferas. A criação do que McFarlane & Twidale (1987) chamaram de “zonas pálidas” no saprólito dependeria da lixiviação de ferro. Devido ao caráter pouco solúvel de óxidos de ferro, esses autores evocam a atuação de agentes microbiológicos. Parker *et al.* (2013) tem investigado a participação das comunidades microbianas na gênese das cavernas ferríferas de Carajás. Foi identificada intensa atividade microbiana e biofilmes pendentes (*snottites*) no interior das cavernas, que incluiu reconhecidas espécies nos processos de oxidação e redução do ferro. Com a redução do ferro, o fluxo de águas subterrâneas poderia remover massa de Fe (II) aquoso, permitindo o alargamento de vazios e formação de cavernas.

A iniciação dessas cavernas aparentemente ocorre no interior do maciço rochoso, sem relação direta com processos epigênicos. A porosidade inicial é gerada devido à lixiviação de horizontes de carbonato e sílica, levando à criação de zonas de baixa densidade ricas em ferro no interior da rocha. Assim sendo, o processo espeleogenético está intimamente relacionado à geração de zonas de alto teor em minério de ferro. Piló e Auler (2009) têm se referido às cavernas geradas na BIF de “minerogênicas”, ou seja, estariam associadas à mineralização do itabirito ou jaspilito. Zonas de contato entre a canga e o minério, e também base de escarpas, também constituem loci favoráveis à iniciação espeleogenética.

Segundo Auler *et al.* (2014), as cavernas evoluem, a princípio, sem um contato com o exterior, que é gerado tardiamente através da abertura de entradas associadas a rupturas do manto de canga. A evolução posterior dá-se através do carreamento de sedimentos finos via canalículos ou orifícios nas paredes e teto, além de abatimentos. No Serro, em função do baixo grau de mineralização do itabirito, as cavidades são menos expressivas.

As cavernas quartzíticas estudadas referem-se às cavernas associadas a grandes blocos erodidos que se agrupam deixando espaços subterrâneos de formas irregulares. Tais cavernas são conhecidas classicamente como cavernas de tálus, muito comum em rochas graníticas e quartzíticas.

4.2.3.9. Aspectos sócio econômicos, culturais e estado de conservação

Não foram registrados nas cavernas estudadas no Projeto Serro atributos de valor sócio-econômico, tais como utilização para fins de lazer, esporte ou mesmo para fins religiosos. Com relação a seu estado de conservação, duas cavidades, representando 7,7% da amostra, apresentaram interferências em seu interior. Na caverna AAS-008 foi identificado um fogão de pedra, possivelmente elaborado e utilizado por caçadores. Na caverna AAS-009 foi registrado um furo de detonação na entrada da caverna, que ocasionou o abatimento de bloco. Nas demais cavidades não foram registradas alterações dignas de nota.

No entorno das cavidades, a principal interferência na paisagem foi a alteração e substituição da cobertura vegetal. No topo da Serra Condado foram observadas manchas de campos ferruginosos e savana, particularmente, sobre a canga e formação ferrífera. Alguns remanescentes florestais também foram identificados em áreas rebaixadas. A tabela abaixo apresenta as alterações no interior e no entorno das cavernas.

Tabela 4-9: Alterações no interior e no entorno das cavernas.

Cavidade	Alterações na cavidade/conservação	Alterações no entorno
AAS-001	Bom estado	Alteração da vegetação e vias de acesso
AAS-002	Bom estado	Alteração da vegetação e vias de acesso
AAS-003	Bom estado	Alteração da vegetação e vias de acesso; pátio de sondagem
AAS-004	Bom estado	Alteração da vegetação e vias de acesso
AAS-005	Bom estado	Bom estado
AAS-006	Bom estado	Bom estado
AAS-007	Bom estado	Bom estado
AAS-008	Fogão de pedra	Estrutura de pedra formando um aterro nas proximidades da entrada; alteração da vegetação e vias de acesso
AAS-009	Furo de detonação na entrada da cavidade	Alteração da vegetação e vias de acesso
AAS-010	Bom estado	Alteração da vegetação e vias de acesso
AAS-011	Bom estado	Alteração da vegetação e vias de acesso
AAS-012	Bom estado	Alteração da vegetação e vias de acesso
AAS-013	Bom estado	Alteração da vegetação e vias de acesso
AAS-014	Bom estado	Alteração da vegetação e vias de acesso; pátio de sondagem
AAS-015	Bom estado	Bom estado
AAS-016	Bom estado	Bom estado
AAS-017	Bom estado	Bom estado
AAS-018	Bom estado	Bom estado
AAS-019	Bom estado	Bom estado

Cavidade	Alterações na cavidade/conservação	Alterações no entorno
AAS-020	Bom estado	Alteração da vegetação e vias de acesso
AAS-021	Bom estado	Bom estado
AAS-022	Bom estado	Bom estado
AAS-023	Bom estado	Alteração da vegetação e vias de acesso
AAS-024	Bom estado	Alteração da vegetação e vias de acesso
AAS-025	Bom estado	Alteração da vegetação e vias de acesso
AAS-026	Bom estado	Alteração da vegetação e vias de acesso

4.3. Diagnóstico do Meio Biótico

Ecossistemas subterrâneos foram, por muitos anos, considerados ambientes extremos habitados somente por poucas espécies especializadas (JANINE & DEHARVENG, 2002). Contudo, atualmente sabe-se que as cavernas podem apresentar considerável diversidade de fauna subterrânea (ZAMPAULO, 2010). Dentre as características do ambiente cavernícola, destacam-se a ausência permanente de luz, a oligotrofia (com aporte orgânico predominantemente alóctone) e a tendência à estabilidade ambiental (POULSON; WHITE, 1969).

A fauna associada aos ambientes cavernícolas mantêm diferentes níveis de relações, sendo, segundo Holsinger & Culver (1988) e Trajano & Bichuette (2006) divididos em três distintas categorias modificadas do sistema Schinner-Racovitza. i) Trogloxenos: são organismos regularmente encontrados no ambiente cavernícola, mas que necessariamente têm que retornar à superfície para se alimentarem, reproduzirem ou completar seus ciclos de vida, utilizam as cavernas como abrigo. *E.g.* morcegos. ii) Troglófilos: passam ao menos um ciclo de sua vida no interior das cavernas, possuindo populações dentro e fora das cavernas, são também chamados cavernícolas facultativos e compreendem a maioria dos invertebrados cavernícolas brasileiros. iii) Troglóbios: são espécies restritas ao meio cavernícola, ou seja, espécies que somente podem ser encontradas nestes locais e que geralmente apresentam modificações adaptativas ao ambiente, como a redução ou ausência total de estruturas oculares e pigmentação. Estas categorias englobam tanto organismos vertebrados como peixes (*e.g.* bagre-cego *Pimelodella kronei*) além de invertebrados como opiliões, besouros, aranhas, crustáceos, diplópodes, dentre outros.

O meio hipógeo (subterrâneo) pode abrigar comunidades diversas compostas por invertebrados com diferentes graus de dependência deste ambiente (HOLSINGER & Culver, 1988; ZAMPAULO, 2010). Culver & Sket (2000) enumeram algumas cavidades presentes na Eslovênia, França, Austrália, sudeste da Ásia e Estados Unidos para as quais foram registradas mais de 20 espécies de organismos cavernícolas obrigatórios (troglóbios). Um dos exemplos mais conhecidos é a Mammoth Cave, em Kentucky, EUA. Este é o maior sistema de cavernas do mundo, com mais de 650 quilômetros. Cerca de um terço de sua fauna é composta por animais aquáticos (principalmente crustáceos) e dois terços por animais terrestres, com dominância dos aracnídeos. A cavidade abriga cerca de 41 espécies de animais troglóbios (Culver & Sket, 2000).

Em cavernas brasileiras, há diversos registros acerca da fauna troglóbia, que abriga tanto vertebrados, quanto invertebrados. Atualmente, no mundo, são conhecidas 166 espécies de peixes troglóbios, dentre os quais 25 espécies (19 válidas e 6 não descritas formalmente) ocorrem no Brasil (Gallão e Bichuette, 2012). No grupo dos invertebrados, são conhecidas pelo menos 120 espécies de organismos estritamente cavernícolas distribuídos em 10 Classes, a saber: Crustacea (25 espécies), Chilopoda (3 espécies), Diplopoda (9 espécies), Symphyla (2 espécies), Hexapoda (31 espécies), Onychophora (1 espécie), Gastropoda (4 espécies), Turbellaria (3 espécies), Porifera (1 espécie) e Arachnida com 40 espécies, perfazendo trinta e três por cento das espécies de troglóbios descritos para o Brasil (TRAJANO & BICHUETTE, 2010).

Em levantamentos de fauna realizados em cavernas de diferentes litologias, a ordem Araneae é geralmente apontada como a mais representativa em riqueza de espécies (KONOPCZY *et al.*, 2011; SOUZA-SILVA, 2008, PROUS, 2005). Esta observação pode ser corroborada pelo fato de a classe Arachnida ser a segunda maior em número de espécies e diversidade, estando atrás apenas de Insecta (REDDELL, 2005).

Os estudos acerca da fauna cavernícola brasileira foram intensificados a partir da década de 80, contudo, poucas cavernas foram analisadas a fim de avaliar mais profundamente a estrutura das comunidades e a maior parte do conhecimento provem de estudos em cavernas de litologia calcária (Souza-Silva, 2008; Trajano & Gnaspini-Neto, 1991; Trajano, 1987, 2000; Ferreira & Martins, 1998). Entretanto, nos últimos anos, o aquecimento do mercado ligado ao minério de ferro e o maior rigor dos órgãos de licenciamento ambiental promoveram a necessidade de se cadastrar e estudar o patrimônio espeleológico associado (AULER & PILÓ 2005).

4.3.1. Invertebrados

O levantamento de invertebrados cavernícolas nas 26 cavidades registradas na área de estudo do projeto da Mina de Serro foi realizado em duas campanhas de campo, contemplando sazonalidade do ano. Neste levantamento foi observado um total de 6.803 indivíduos, distribuídos em 8 classes zoológicas, 34 ordens e 355 morfoespécies, conforme apresentado na tabela de dados brutos do Anexo XII. Insecta foi o grupo mais diverso, com 219 morfoespécies (Gráfico 4-14), abrangendo as ordens Blattodea (S=14), Coleoptera (22), Diptera (51), Ephemeroptera (3), Hemiptera (21), Hymenoptera (44), Isoptera (4), Lepidoptera (21), Microcoryphia (1), Neuroptera (1), Orthoptera (14), Plecoptera (1), Psocoptera (17), Thysanura (1) e Trichoptera (4). A classe Chelicerata foi a segunda mais diversa, com 114 morfoespécies distribuídas nas ordens Araneae (89), Opiliones (10), Palpigradi (1) e Pseudoscorpiones (9) e na subclasse Acari (6 morfoespécies, distribuídas pelas ordens Ixodida, Opilioacariformes e Troidiformes). As demais classes estão representadas da seguinte maneira: Chilopoda – Geophilomorpha (1), Litobiomorpha (1) e Scolopendromorpha (1); Classe Diplopoda – Polydesmida (2), Spirobolida (1) e Spirostreptida (1); Classe Entognatha – Collembola (8) e Diplura (1); Classe Malacostraca – Isopoda (2); Classe Symphyla (3 morfoespécies); e Filo Onychophora representado por uma morfoespécie. Estes dados estão disponíveis na tabela de dados brutos disponível no Anexo XII, apenas em formato digital (CD).

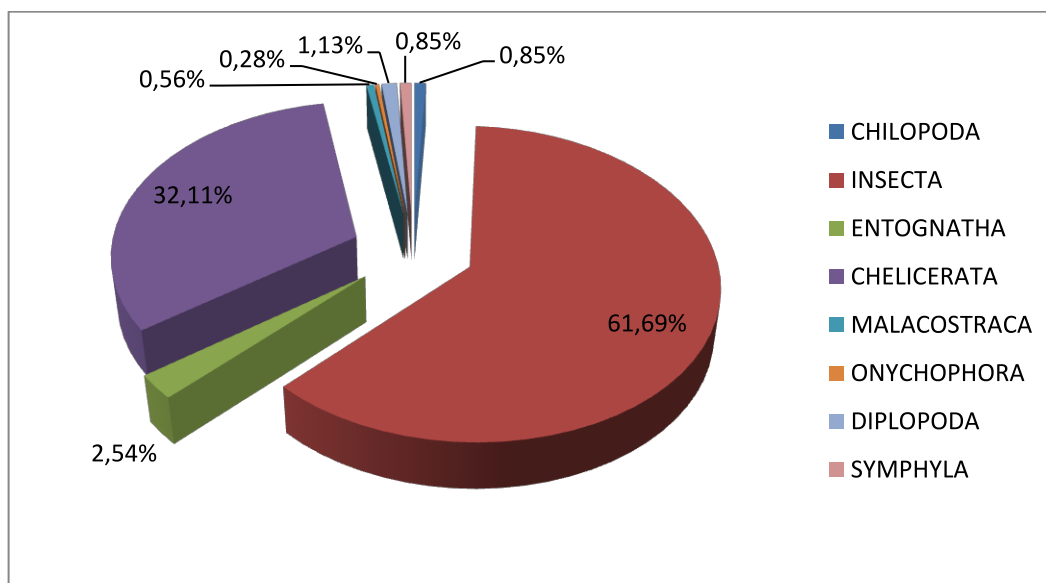


Gráfico 4-14: Diversidade de espécies por classes taxonômicas inventariadas no Projeto Serro.

Dentre as classes zoológicas pesquisadas, a mais abundante foi Insecta com 4.469 indivíduos contabilizados. O grupo menos abundante foi Onychophora, com apenas dois indivíduos (Gráfico 4-15).

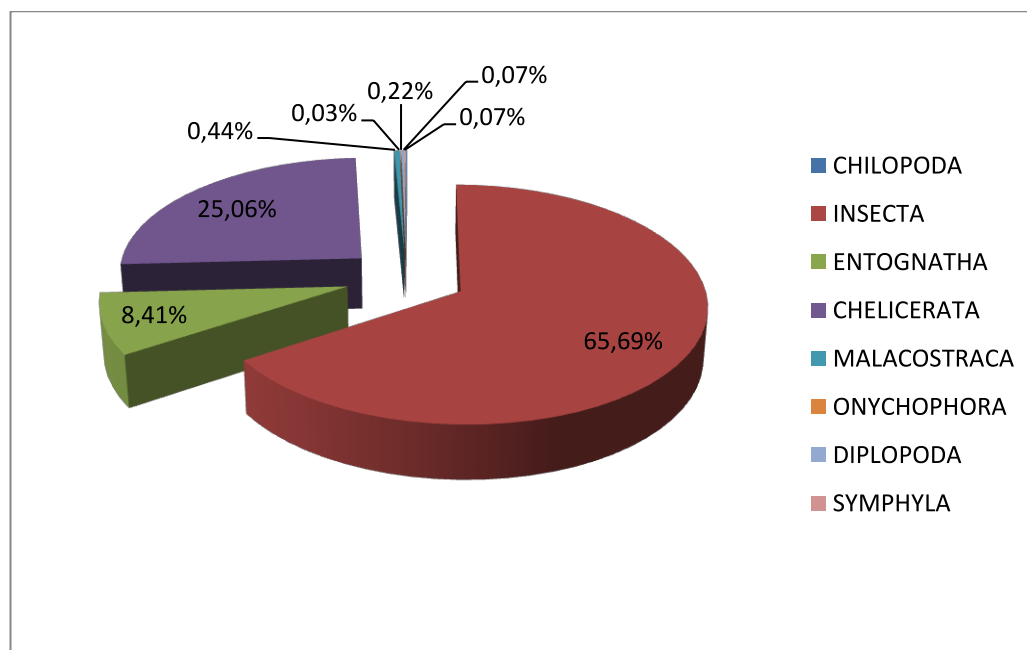


Gráfico 4-15: Abundância de indivíduos por classes taxonômicas inventariadas no Projeto Serro.

Em relação à luminosidade, apenas oito cavernas apresentaram zonação completa (fótica, disfótica e afótica), e nenhuma das cavernas apresentou mais de quatro tipos de substratos orgânicos (Tabela 4-10).

Tabela 4-10: Zonação e recursos tróficos registrados para as cavidades amostradas no Projeto Serro.

Cavidade	Zonação	Recursos trófico
AAS-001	fótica	detritos, guano e material vegetal
AAS-002	fótica e disfótica	detritos e raízes
AAS-003	fótica, disfótica e afótica	detritos, raízes e guano
AAS-004	fótica e disfótica	detritos e raízes
AAS-005	fótica e disfótica	detritos, raízes e material vegetal
AAS-006	fótica e disfótica	detritos, raízes e material vegetal
AAS-007	fótica e disfótica	detritos e raízes
AAS-008	fótica e disfótica	detritos
AAS-009	fótica e disfótica	detritos e raízes
AAS-010	fótica e disfótica	detritos, raízes e material vegetal
AAS-011	fótica, disfótica e afótica	detritos
AAS-012	fótica, disfótica e afótica	detritos e raízes
AAS-013	fótica, disfótica e afótica	detritos e raízes
AAS-014	fótica e disfótica	detritos e raízes
AAS-015	fótica e disfótica	detritos e raízes
AAS-016	fótica	detritos e material vegetal
AAS-017	fótica e disfótica	detritos
AAS-018	fótica, disfótica e afótica	detritos e raízes
AAS-019	fótica e disfótica	detritos e raízes
AAS-020	fótica, disfótica e afótica	raízes e guano
AAS-021	fótica e disfótica	detritos e guano
AAS-022	fótica e disfótica	detritos
AAS-023	fótica e disfótica	detritos, guano e fezes de vertebrado não voador
AAS-024	fótica, disfótica e afótica	detritos
AAS-025	fótica, disfótica e afótica	detritos e guano
AAS-026	fótica e disfótica	detritos, raízes e material vegetal

A ordem de invertebrados mais diversa no estudo foi Araneae (89 morfoespécies) (Gráfico 4-16) e mais abundante foi Isoptera, com 1.648 indivíduos contabilizados (Gráfico 4-17). Geophilomorpha, Microcoryphia, Plecoptera e Thysanura tiveram apenas uma morfoespécie e um indivíduo observados.

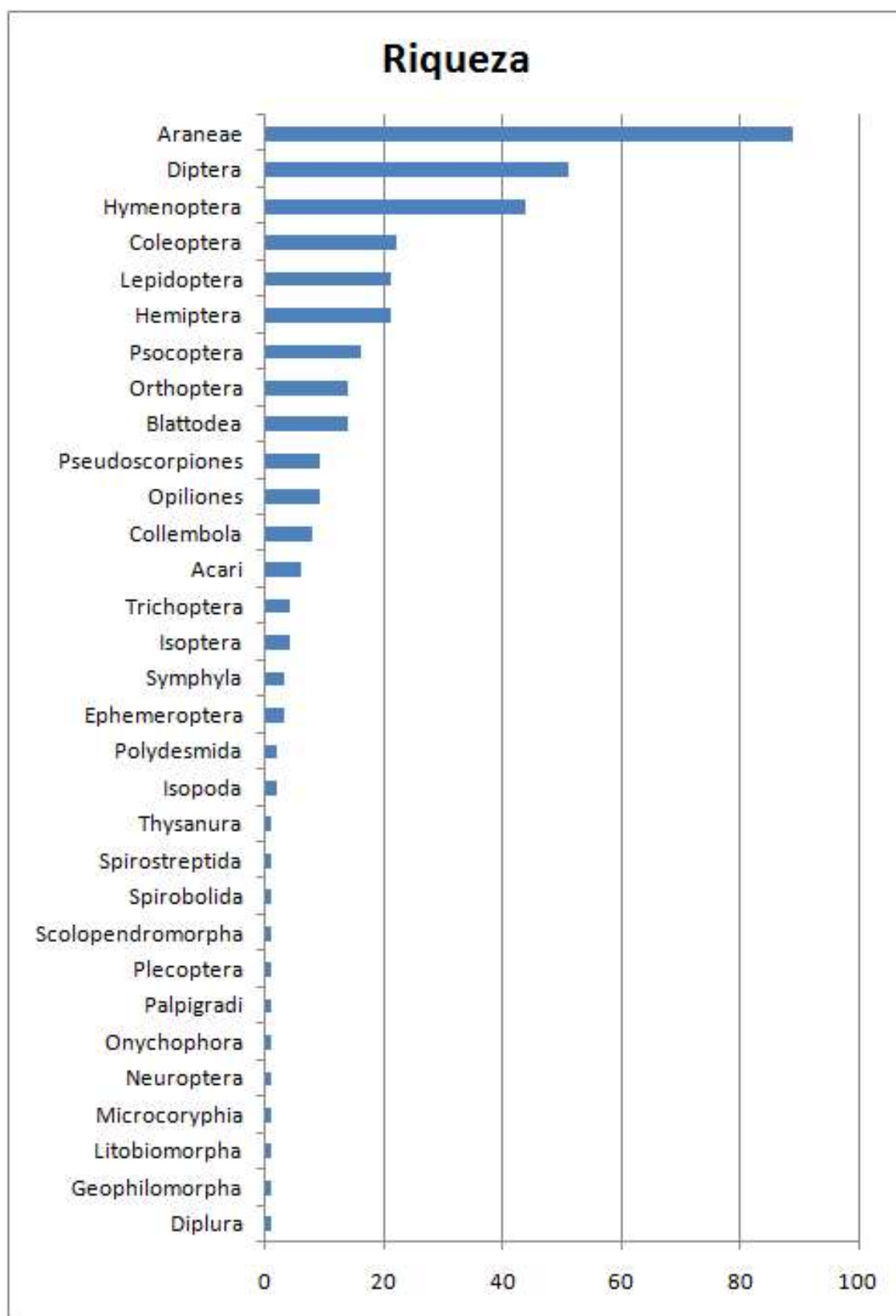


Gráfico 4-16: Riqueza para as ordens de invertebrados pesquisadas no Projeto Serro.

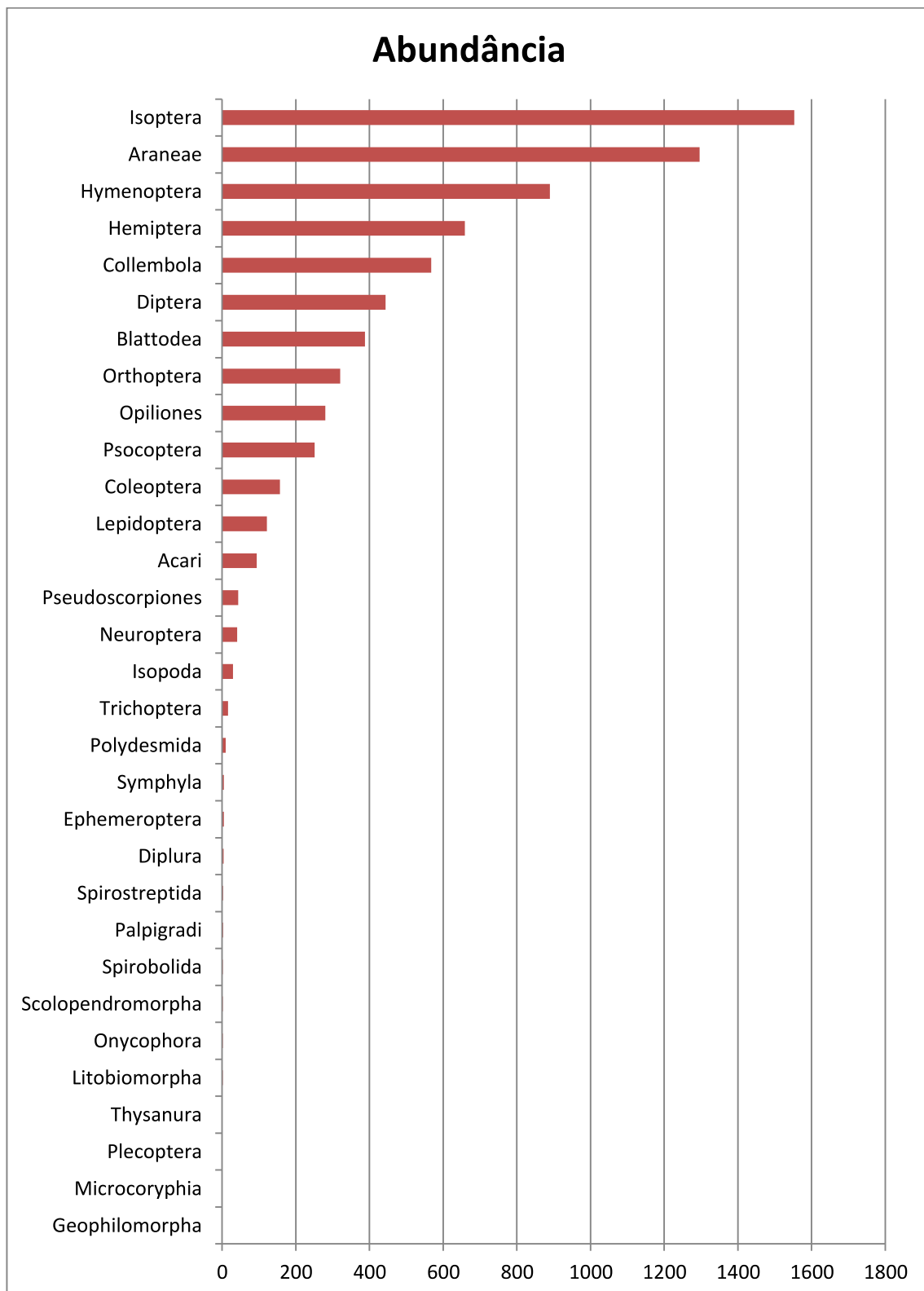


Gráfico 4-17: Abundância para as ordens de invertebrados pesquisadas no Projeto Serro.

A espécie mais frequente no estudo foi o hemíptero pertencente ao gênero *Zelurus* que esteve presente em 24 das 26 cavidades estudadas, não sendo registrado apenas nas cavernas AAS-017 e AAS-022. O opilião *Mitogoniella indistincta* e o grilo *Strinatia* sp1.

ocorreram em 17 cavernas cada, seguido pelos psocópteros *Nepticulomima* sp1. E *Triplocania* sp1. (16 e 11 cavernas), o cupim *Nasutitermes* sp1. (15 cavernas), a aranha *Plato* sp1. (13 cavernas), o lepidóptero Noctuidae sp4. (12 caverna) e os dípteros Cecydomyiidae sp1. E Keroplatidae jovem, que foram observados em 11 e 12 cavernas, respectivamente.

4.3.1.1. Análises estatísticas

As estimativas de riqueza para as espécies inventariadas no Projeto Serro variaram entre 423 (Bootstrap) a 525 (Jackknife 1) (Gráfico 4-18).

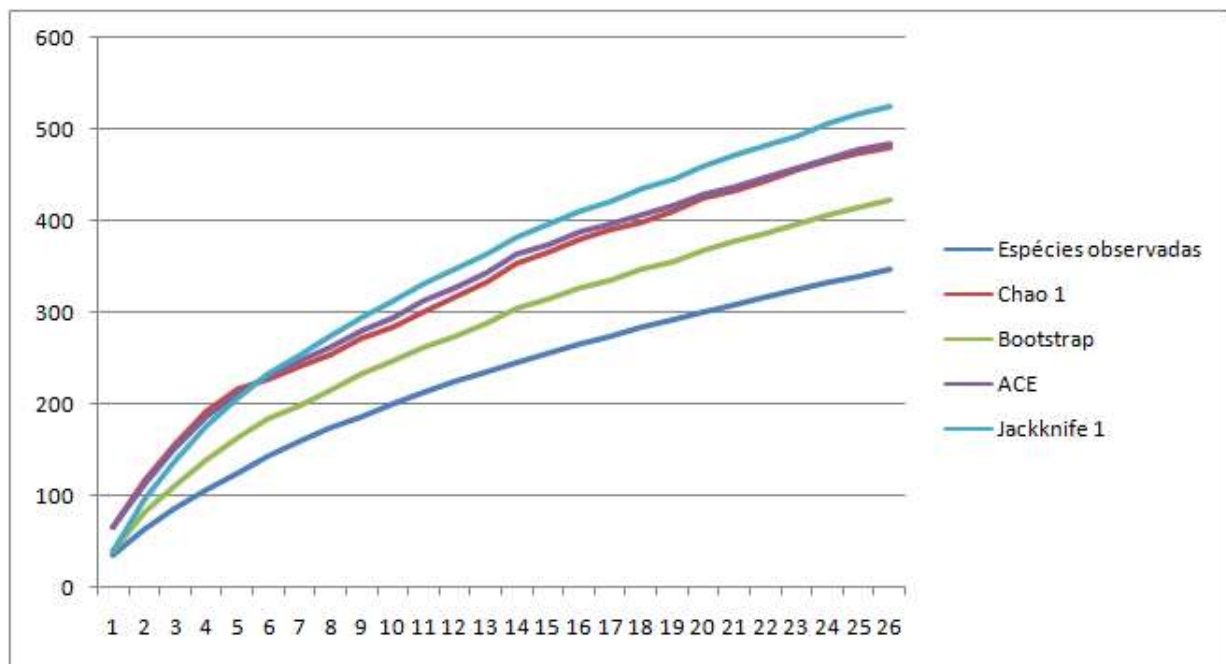


Gráfico 4-18: Curvas observadas de espécies para os indivíduos registrados para o Projeto Serro.

As estimativas de riqueza obtidas pelos diferentes índices demonstraram que o número de espécies observadas correspondeu de 67,4 a 83,7% (média 74,5% \pm 6,7) das espécies estimadas. Indicando que a maior parte das espécies que ocorreram foram amostradas. *Bootstrap* apresentou a estimativa mais conservadora, no entanto, nenhum dos estimadores atingiu a assíntota mesmo tendo sido obtidos mais de três quartos da riqueza total estimada.

O número de espécies comuns à amostragem do período úmido e ao período seco (espécies recorrentes) foi baixo (Gráfico 4-19), como consequência, a curva de acumulação de espécies do tipo Mao Tau (para n=355 espécies) não apresentou tendência à estabilização (Gráfico 4-20).

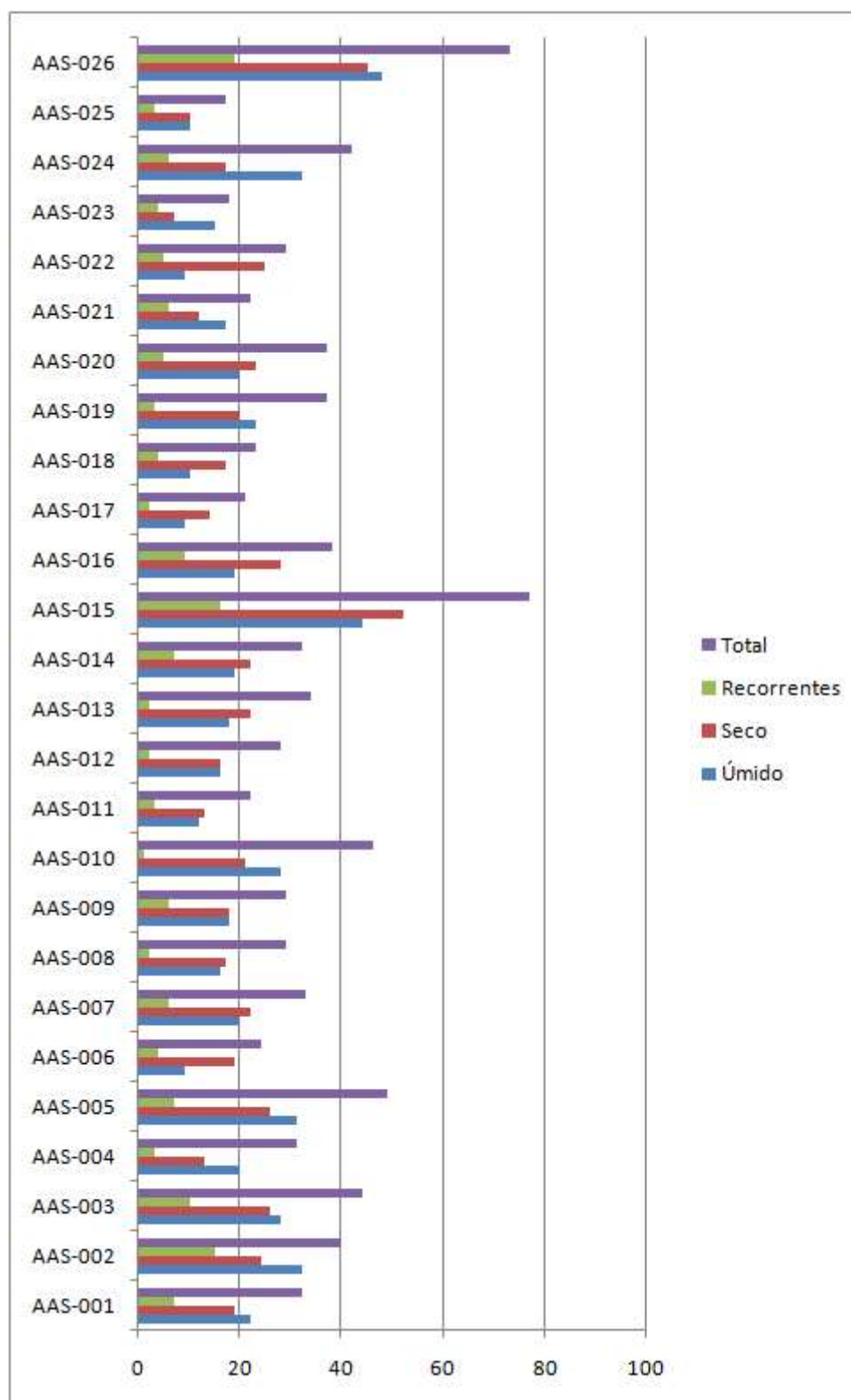


Gráfico 4-19: Riqueza de espécies total, parciais para os períodos úmido e seco, e comuns aos dois períodos (recorrentes).

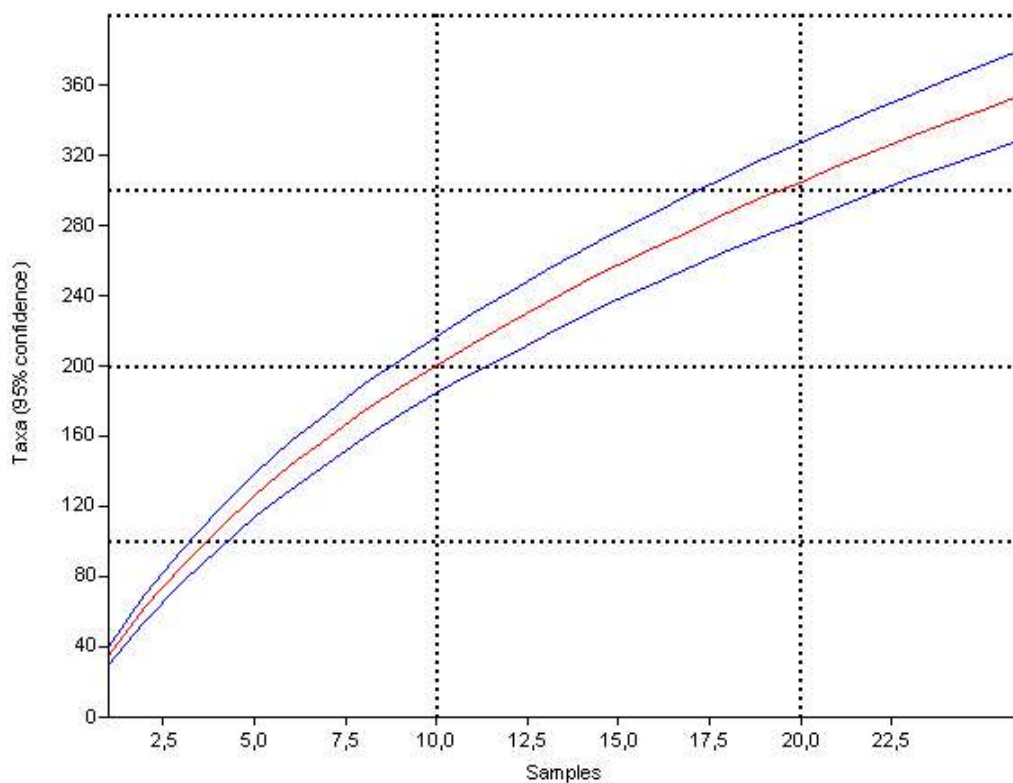


Gráfico 4-20: Curva de acumulação de espécies para 355 morfoespécies registradas no Projeto Serro.

Através da análise do diagrama gerado pelo método de ordenação MDS (Figura 4-3) não foi possível estabelecer nenhuma relação de proximidade robusta entre as cavernas sob o ponto de vista da fauna analisada neste teste. Atenta-se ainda para as cavernas AAS-009, AAS-011, AAS-015 e AAS-017 são as que aparentam ter menor associação com o restante das cavernas.

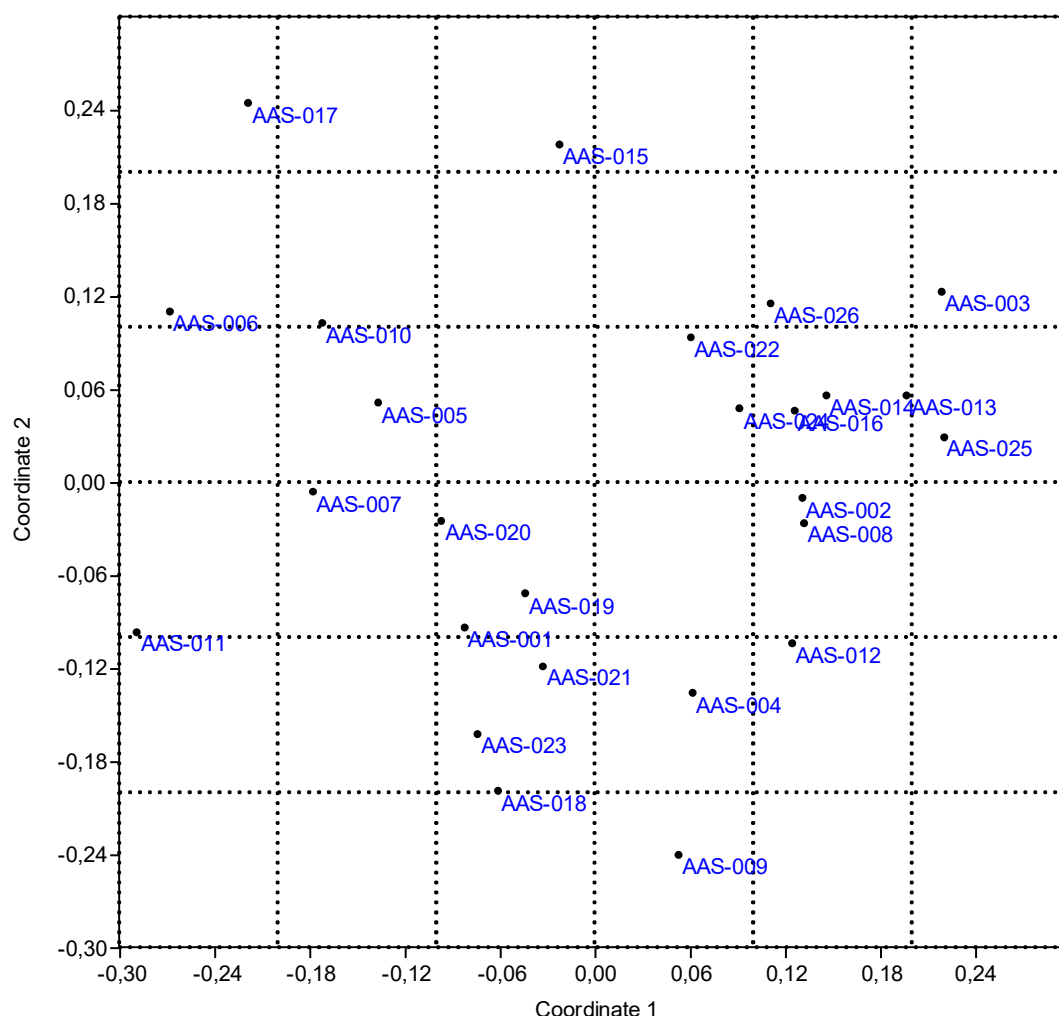


Figura 4-3: Ordenação pelo método MDS. A proximidade dos pontos indica maior similaridade dos grupos registrados.

4.3.1.2. Espécies Troglomórficas

Neste estudo foram registradas duas espécies de organismos com adaptações troglomórficas (animais cujas características morfológicas revelam especialização decorrente do isolamento no ambiente subterrâneo – IN 02/2009 MMA), contudo as mesmas não estão restritas ao ambiente cavernícola (Zeppelini, 2014a). As espécies mencionadas pertencem à ordem Collembola: *Trogolaphysa* sp4. e *Cyphoderus arlei* (Tabela 4-11). *C. arlei* foi registrado somente na AAS-003 e *T. sp4.* foi registrado nas cavidades AAS-003, AAS-004, AAS-010 e AAS-026.

Tabela 4-11: Espécies de colêmbolos troglomórficos encontrados no Projeto Serro.

Ordem	Família	Genero	Espécie
Collembola	Paronellidae	<i>Cyphoderus</i>	<i>arlei</i>
Collembola	Paronellidae	<i>Troogolaphysa</i>	sp4.

O gênero *Cyphoderus* apresenta distribuição mundial e possui cerca de 64 espécies (Jantarit *et al.*, 2014; Janssens, 2014). A espécie *Cyphoderus arlei* (Foto 4-17) apresenta redução total de olhos e pigmentos, sendo esta característica comum a todas espécies do gênero (Zeppelini, 2014b).



Foto 4-17: Colêmbolo *C. arlei* registrado na cavidade AAS-003 (Foto: Luana da Silva).

O gênero *Troogolaphysa* apresenta cerca de 33 espécies distribuídas na região Neotropical, das quais Soto-Adames & Taylor (2013) citam a ocorrência de cinco para o Brasil (*T. aelleni*, *T. hauseri*, *T. hirtipes*, *T. millsii* e *T. tijucana*). A espécie *T. sp4.* apresenta redução no número de lentes oculares (8+8 para 4+4), antenas alongadas e redução na pigmentação (Zeppelini, 2014b). Zeppelini (2014b) afirma que apesar de os gêneros *Troogolaphysa* e *Cyphoderus* apresentarem espécies troglóbias, os troglomorfismos são amplamente distribuídos entre as espécies.

4.3.2. Vertebrados

4.3.2.1. Quiróptera

Os morcegos (Mammalia: Chiroptera) são os únicos mamíferos com habilidade de voar ativamente, o que propicia uma amplitude de interações com o ambiente (Findley, 1993). O amplo espectro alimentar dos morcegos é ímpar entre as ordens de vertebrados e resulta na vasta gama de nichos ecológicos que as espécies desse grupo ocupam (Emmons & Feer, 1997; Wilson & Reeder, 2005) e na participação direta destes organismos em vários

processos ecológicos mantenedores da biodiversidade e da saúde ambiental, entre os quais, a polinização e dispersão de sementes (Bonato *et al.*, 2004).

A relação entre morcegos e cavernas desperta grande interesse em biólogos e naturalistas por todo o mundo. O ambiente cavernícola oferece várias vantagens para os quirópteros, como estabilidade climática, proximidade ao recurso alimentar, maternidades, locais de hibernação, proteção contra predadores e mudanças no clima (Kunz, 1982; Lewis, 1995; Mickleburgh *et al.*, 2002).

Estes animais podem formar grupos em cavidades, variando de poucos indivíduos até milhares em uma mesma caverna (Kunz 1982). É comum que em uma caverna se registre mais de uma espécie, frequentemente em estudos nas regiões neotropicais foram relatadas cavernas com mais de 10 espécies de morcegos (Brunet & Medelín, 2001; Avila-Flores & Medellín, 2004 ; Esberard *et al.* 2005, Tejedor *et al.* 2005). Esta situação pode ocorrer devido à convergências de padrões de seleção ou baixa disponibilidade de abrigos (Kunz 1982; Trajano 1985).

Os grupos de morcegos em cavernas contribuem de forma primordial para o funcionamento do ecossistema cavernícola, deixando nestes ambientes grande quantidade de recursos orgânicos, como o guano, sementes e suas próprias carcaças (Trajano, 1995; Ferreira *et al.* 1999). Tal fato é importante na manutenção de organismos detritívoros, uma vez que pela ausência de luz não são encontrados nestes ambientes, produtores primários, salvo alguns quimioautotróficos (Sarbu *et al.* 1996; Culver, 1982).

No Brasil existem 174 espécies de morcegos distribuídas em nove famílias, sendo registradas atualmente 41 espécies ocupando abrigos cavernícolas (Trajano, 1985; Campanha & Fowler, 1993; Pinto-da-Rocha, 1995; Bredt *et al.*, 1999; Esberard *et al.* 2005; Sbragia & Cardoso 2008). (Reis *et al.*, 2007; Miranda *et al.*, 2007). Em Minas Gerais, segundo Torquetti *et al.* 2011 e Dias-Silva, 2013 foram registrados utilizando cavernas como abrigo diurno cerca de 21 espécies de morcegos, em ambos estudos as maiores abundâncias em ambientes cavernícolas foram de *Glossophaga soricina* e *Desmoscus rotundus*.

No presente estudo foram registradas quatro espécies de morcegos, sendo o frugívoro *Carollia perspicillata* (Foto 4-18), o nectarívoro *Glossophaga soricina* (Foto 4-19) e duas espécies parcialmente identificadas, sendo a primeira, um insetívoro restrito, da família Emballonuridae e a segunda o insetívoro-onívoro *Micronycteris* sp (Foto 4-20), este último registrado durante a campanha da estação seca pela equipe de invertebrados. Registrando se ao todo duas famílias Phyllostomidae e Emballonuridae. No caso das espécies amostradas, não estão presentes em nenhuma lista de animais ameaçados (Machado *et al* 2005; Talamoni *et al* 2013).



Foto 4-18: Indivíduo macho de *Carollia perspicillata* capturado na cavidade AAS-020, durante a campanha da estação chuvosa.



Foto 4-19: Fêmea de *Glossophaga soricina* com seu filhote, capturada na cavidade AAS-001 com utilização de puçá.



Foto 4-20: *Micronycteris* sp. capturado pela equipe de invertebrados na cavidade AAS-021 durante estação seca.

Foram registrados morcegos em 15 cavidades naturais na Área de estudo local (Serra do Condado) nas duas campanhas de campo (Tabela 4-12), estes dados podem ser mais bem visualizados no Gráfico 4-21.

Tabela 4-12: Registro de morcegos e manchas de guano nas cavidades integrantes do presente projeto.

Cavidades	Primeira Campanha		Guano	Segunda Campanha		Guano
	Morcego			Morcego		
	Espécies	Abundância		Espécie	Abundância	
AAS-001	<i>G. soricina</i>	4	Nectarívoro	<i>G. sorcina</i>	5	Nectarívoro
AAS-002	<i>G. soricina</i>	2	-	<i>C. perspicillata</i>	2	-
				<i>G. soricina</i>	3	

Cavidades	Primeira Campanha		Guano	Segunda Campanha		Guano
	Morcego			Morcego		
	Espécies	Abundância		Espécie	Abundância	
AAS-003	<i>G. soricina</i>	150	Nectarívoro	<i>C. perspicillata</i>	4	Nectarívoro
				<i>G. soricina</i>	150	
AAS-004	<i>G. soricina</i>	2	Nectarívoro	<i>G. soricina</i>	2	Nectarívoro
AAS-005	-		-	-		-
AAS-006	-		-	-		-
AAS-007	-		-	-		-
AAS-008	<i>G. soricina</i>	3	Nectarívoro	<i>Emballonuridae</i>	1	Nectarívoro
AAS-009	-		-	-		-
AAS-010	-		-	-		-
AAS-011	-		-	-		-
AAS-012	<i>G. soricina</i>	8	Nectarívoro	<i>G. soricina</i>	30	Nectarívoro
AAS-013	-		-	<i>G. soricina</i>	1	Insetívoro*
AAS-014	Não identificado	2	Insetívoro* Nectarívoro	-		Nectarívoro
						Insetívoro *
AAS-015	<i>C. perspicillata</i>	6	Nectarívoro	<i>C. perspicillata</i>	2	Nectarívoro
				<i>G. soricina</i>	2	
AAS-016	-		-	-		-
AAS-017	<i>G. soricina</i>	1	-	-		-
AAS-018	-		-	-		-
AAS-019	-		-	-		Insetívoro
AAS-020	<i>C. perspicillata</i>	1	Nectarívoro, Frugívoro, Insetívoro	<i>C. perspicillata</i>	1	Frugívoro
	<i>G. soricina</i>	3		<i>G. soricina</i>	5	

Cavidades	Primeira Campanha		Guano	Segunda Campanha		Guano
	Morcego			Morcego		
	Espécies	Abundância		Espécie	Abundância	
AAS-021	Não identificado	1	Nectarívoro Insetívoro*	-		Insetívoro*
AAS-022	-		-	<i>**Micronycteris sp</i>	10	-
AAS-023	<i>G. soricina</i>	4	Nectarívoro	N. identificada	2	Nectarívoro Frugívoro
				<i>G. soricina</i>	3	
AAS-024	-		-	-		Insetívoro
AAS-025	Não identificado	1	Insetívoro*	-		Insetívoro*
AAS-026	Não identificado	2	Frugívoro	Não identificado	3	-

* Carapaças de coleóptero em acúmulo.

** Registro realizado durante a campanha de seca de invertebrados.

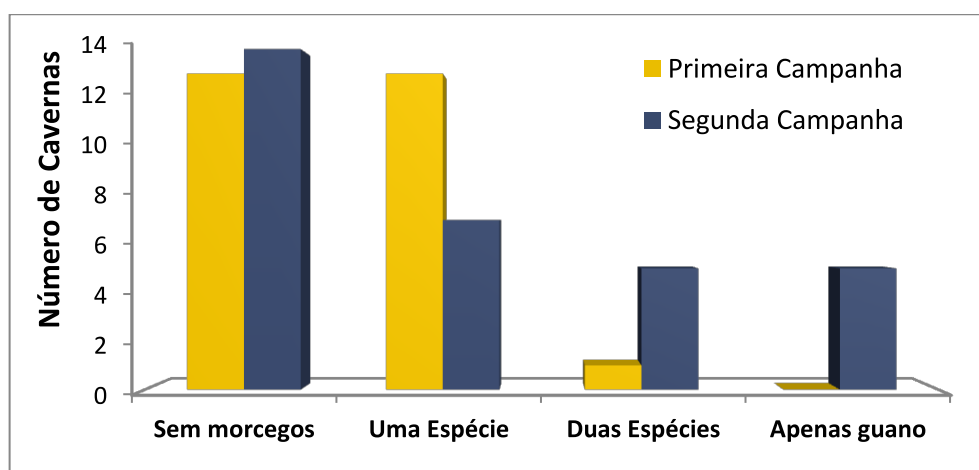


Gráfico 4-21: Representação gráfica da ocupação de morcegos nas cavernas estudadas.

Os animais capturados (Tabela 4-13) apresentaram distintos estados reprodutivos em relação aos períodos sazonais, onde maior quantidade de indivíduos sexualmente ativos foram capturados na estação chuvosa, fato que é explicado provavelmente pelo aumento da disponibilidade de alimento, sendo assim um período favorável para a reprodução (Emmons & Feer, 1997).

O resultado apresentado no Gráfico 4-21 com relação ao maior número de coabitações durante a segunda campanha pode ser explicado pelo aumento de indivíduos na comunidade, este promovido pelo nascimento e crescimento de indivíduos da estação reprodutiva anterior (primeira campanha). A seguir está ilustrado graficamente (Gráfico 4-22) o estado reprodutivo dos animais observados e coletados durante as duas campanhas de campo do presente projeto, excluindo os dados da cavidade AAS-003, por se tratar de uma colônia de tamanho muito maior que as demais sendo a comparação gráfica prejudicada.

Tabela 4-13: Indivíduos capturados durante as duas campanhas de campo para a realização do presente projeto.

Caverna	Espécie	Antebraço (mm)	Sexo	Estado reprodutivo	Observação	Número de tombo
Primeira Campanha						
AAS-001	<i>G. soricina</i>	-	F	Lactante	Com filhote	
AAS-012	<i>G. soricina</i>	37	F	Gravida		
AAS-012	<i>G. soricina</i>	38	M	Escrotado		
AAS-003	<i>G. soricina</i>	34	F	Gravida		
AAS-003	<i>G. soricina</i>	36	F	Gravida		
AAS-020	<i>C. perspicillata</i>	42	M	Escrotado	Colar 6476	
AAS-015	<i>C. perspicillata</i>	-	F	Adulta/ lactante	Com filhote	
Segunda campanha						
AAS-004	<i>G. soricina</i>	-	M	Escrotado		
AAS-001	<i>G. soricina</i>	36	F	Filhote		
AAS-002	<i>G. soricina</i>	35	M	Escrotado		
*AAS-012	<i>G. soricina</i>	36	F	Adulta	Coletado	MCN-MQ0471

Caverna	Espécie	Antebraço (mm)	Sexo	Estado reprodutivo	Observação	Número de tombo
*AAS-015	<i>C. perspicillata</i>	38	M	Escrotado	Coletado	MCN-MQ0472
AAS003	<i>G. soricina</i>	36	F	Filhote		
AAS003	<i>G. soricina</i>	36	M	Escrotado		
AAS020	<i>G. soricina</i>	36	M	Filhote		

*Indivíduos coletados e depositados de acordo com o Anexo VIII.

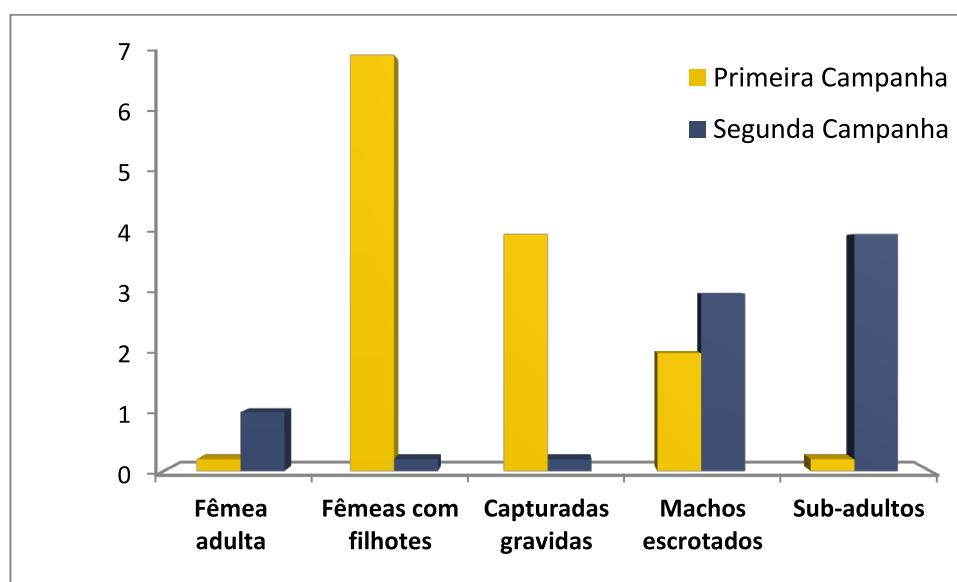


Gráfico 4-22: Estados reprodutivos dos morcegos capturados e observados durante as duas campanhas de amostragem do presente projeto.

A) Consideração sobre o uso do sistema cavernícola local por morcegos.

Em análise na área de estudo local, foi possível perceber que 15 das 26 cavernas (58% do total destas) foram registrados morcegos em pelo menos uma das duas campanhas de campo (Tabela 4-12). Considerando que as cavernas ocupadas em ambas campanhas são abrigos diurnos definitivos (ADD) e que cavernas que foram observados morcegos em apenas uma campanha ou presença de espécies diferentes entre campanhas são abrigos diurnos temporários (ADT) temos a proporção das cavernas utilizadas 40% são ADT e 60% são ADD, somando - se ainda o fato de duas cavernas apresentarem apenas manchas de guano sem registro de morcegos, podemos apontar o uso destas como poleiro de alimentação, onde os animais utilizam estas cavernas como ponto de apoio entre o local de alimentação e seu ADD ou ADT.

Com isso se pode perceber que a seleção de cavernas por morcegos não é um fenômeno imutável; estudos demonstram (Kerth & König, 1999; Kazutaka *et al.* 2013) que a dinâmica do

uso destas cavernas e abrigos são complexas, podendo adotar uma dinâmica de fusão e fissão de colônias. Nestas os animais ocupam uma gama de abrigos, não se restringindo e sendo fiel a apenas um. Neste trabalho foi observado algo parecido com este fenômeno, onde na segunda campanha de amostragem de quirópteros a cavidade ASS-022, não havia animais e alguns dias depois foi registrado uma colônia com dez indivíduos de *Micronycteris* sp. pela equipe de invertebrados. Deixando evidente que outras espécies que ocorram nestas cavidades podem não ter sido amostradas.

Estes fatos demonstram a complexidade do uso do sistema em questão pela comunidade de morcegos e que para uma análise mais profunda acerca da relação entre morcegos e as cavidades são necessários e monitoramentos mais longos.

B) Consideração sobre as espécies e uso do sistema cavernícola local e regional

Em comparação com a área de estudo regional, a fauna de morcegos ocorrentes em cavernas na área de estudo local se apresentou com menor riqueza de espécies (Tabela 4-14) indicando uma similaridade de 50% com relação a riqueza, obviamente a discussão do item anterior, acerca da dinâmica de fusão e fissão de colônias deve ser levado em consideração também no ponto de vista regional.

Tabela 4-14: Morcegos registrados na área de estudo regional e local.

Espécie	Área de Estudo Regional	Área de Estudo Local
<i>Anoura caudifer</i>	X	-
<i>Carollia perspicillata</i>	X	X
<i>Chrotopterus auritus</i>	X	-
<i>Desmodus rotundus</i>	X	-
<i>Diphylla ecaudata</i>	X	-
<i>Glossophaga soricina</i>	X	X
<i>Peropterix macrotis</i> (Emballonuridae)	X	X
<i>Micronycteris</i> sp.	X	X

Os indivíduos coletados possuem grande histórico de ocupação em cavernas, sendo comuns no Brasil (Reis *et al* 2007), Minas Gerais (Talamoni *et al.* 2013) e na Área de estudo regional delimitada no item 3.1 Inserção geológica e geomorfológica da área de estudo. (Carste 2011).

4.3.2.2. Ictiofauna

Dentre as bacias que drenam Minas Gerais, a bacia do Rio Doce encontra-se na quarta posição em termos de riqueza de espécies de ictiofauna, com 64 espécies nativas em sua porção mineira (alto e médio curso). Considerando que o baixo Rio Doce foi ainda pouco estudado, pode-se inferir que esse número deve suplantiar 80 espécies nativas (VIEIRA *et al.*, 2009).

Para a literatura cavernícola são registradas 166 espécies de peixes troglóbios no mundo (PROUDLOVE, 2010). Nesse cenário o Brasil se destaca ao possuir 15% dessa ictiofauna,

com 25 espécies, dentre elas dezenove válidas e seis em processo de descrição, sendo em sua grande maioria inseridas na lista de espécies ameaçadas de extinção (TRAJANO & BICHUETTE, 2010).

Segundo RIZZATO (no prelo) a maior contribuição de peixes troglóbios está relacionada onde há grandes extensões de áreas cársticas, sendo o estado de Goiás apontado como um local de grande ictiofauna subterrânea, seguido pelo estado da Bahia, Minas Gerais e São Paulo. TRAJANO (2012) classifica animais subterrâneos como aqueles encontrados regularmente no biótipo subterrâneo, para os quais este constitui parte ou todo o hábitat natural, onde eles são capazes, no mínimo, de se orientarem espacialmente.

Ambientes cavernícolas apresenta algumas características bastante peculiares, como fatores ambientais estáveis (temperatura e umidade), entrada de nutrientes dificultada, ausência total de luz nas zonas mais profundas e espaço restrito. Todos estes fatores contribuem de fato, para a especializações morfológicas, fisiológicas e comportamentais em resposta a pressões seletivas típicas presente no meio cavernícola, chamado troglomorfismo (Holsinger & culver 1988). Culver & Pipan (2009) corroboram esta ideia destacando que, um dos principais fatores para a distribuição da fauna cavernícola é o distanciamento das zonas de entrada e captação de rios, ou seja, via de contato com o meio epígio.

Os organismos regularmente encontrados em ambientes cavernícolas podem ser classificados em três categorias propostas por Schiner-Racovitza (RACOVITZA, 1907). Estes organismo podem ser: Troglóxenos, Troglófilos e Troglóbios

Atualmente, acrescentou-se às três primeiras categorias propostas por Schiner-Racovitza uma quarta categoria, sendo ela os animais acidentais, que podem ser encontrados em cavernas de forma isolada, ou seja, não formam populações hipógeas (RIZZATO *et al.*, 2011). Segundo Trajano (2012), do ponto de vista biológico o conceito "acidental" tem uma natureza distinta de troglóbios, troglófilos e troglóxenos, portanto não se enquadra na classificação de Schiner-Racovitza, pois do ponto de vista evolutivo são "becos sem saída" e do ponto de vista ecológico, trata-se de recursos potenciais para a comunidade cavernícola ou seja servirão de alimento, substrato entre outros.

Animais ditos como acidentais são aqueles introduzidos no ambiente subterrâneo por acidente - arrastados pela água ou caindo por aberturas superiores da caverna - ou que entraram ali em busca de um clima ameno. Embora esses animais acidentais possam sobreviver por certo tempo no meio subterrâneo, sua incapacidade de orientar-se e encontrar alimento acaba por levar ao seu desaparecimento (TRAJANO, 2005).

A Área do presente estudo encontra-se na ADA do Projeto Serro, onde as drenagens das cavidades são curso d'água de cabeceira, pertencentes a trechos de primeira e de segunda ordem. Estas drenagens estão inseridas na Sub Bacia do Rio do Peixe e consequentemente a Bacia hidrográfica do Rio Doce.

A área do Projeto Serro está localizada aproximadamente a 7 km do centro do município de Serro. Inserido na Reserva da Biosfera Serra do Espinhaço (BIODIVERSITAS, 2014). O município de Serro abrange áreas dos biomas do Cerrado, definidos como "hotspots" para a conservação da biodiversidade no Brasil, por apresentarem alta biodiversidade e se encontrarem sob alta pressão antrópica (MYERS, 1988).

Conforme apresentado no capítulo de metodologia do presente relatório, o inventário de ictiofauna das cavidades presentes na área de estudo do projeto da Mina Serro restringiu-se àquelas cavidades com potencial de ocorrência de ictiofauna baseado em vistoria in loco realizada. A seguir são apresentadas as características gerais das cavidades AAS-005, AAS-006, AAS-007, AAS-010, e AAS-022 inventariadas para ictiofauna:

- **AAS-005** - Caverna em Tálus apresentando litologia de quartzito contendo água translúcida com pequenas quedas d'água com formações de pequenos poços. Caverna apresentando zonação disfótica ou penumbra com presença de claraboia. A Caverna não apresenta barreiras físicas que possa isolar populações de peixes. Área da caverna: 36,28 m² com desnível de 1,01 m. Profundidade do curso d'água de 0,5 a 0,20m (Foto 4-21A e B).
- **AAS - 006** - Caverna em Tálus apresentando litologia de quartzito, drenada pelo mesmo curso d'água do ponto AAS-005. Contém água corrente e translúcida sem presença de poço. O trecho é caracterizado por não apresentar nenhum desvio no curso d'água, apresenta livre acesso das duas entradas da caverna. A caverna apresenta zonação disfótica ou penumbra. Área da caverna: 14,77m² com desnível de 0,26 m. Profundidade do curso d'água 0,05 a 0,10m (Foto 4-21C e D).
- **AAS - 007** - Caverna em Tálus apresentando litologia de itabirito, contém água corrente e translúcida com uma pequena queda d'água (30 cm) com formação de um pequeno poço. Trecho de livre acesso entre as duas entradas da caverna. A caverna apresenta zonação disfótica ou penumbra em toda a sua extensão. Área da caverna: 20,86m² com desnível de 1,08m. Profundidade do curso d'água de 0,5 a 0,10m (Foto 4-21E e F).
- **AAS - 010** - Caverna em Tálus apresentando litologia de quartzito, caracterizada por apresentar pequeno filete de água escorrendo na rocha. A caverna apresenta zonação disfótica ou de penumbra com presença de claraboia. Área da caverna: 20,6m² com desnível de 5,26m. (Foto 4-21G e H).
- **ASS - 022** - Caverna sendo de baixa vertente apresentando litologia de quartzito, localizada em um curso d'água bem encaixado, com presença de queda d'água e água translúcida. A caverna é caracterizada por apresentar pequena queda d'água caindo para o seu interior e formando um pequeno poço de no máximo 1,5m de diâmetro. A caverna apresenta zonação disfótica ou de penumbra com presença de claraboia. Área da caverna 11,03m² com desnível de 1,59m. Profundidade do curso d'água de 0,5 a 0,30m (Foto 4-21 I e J).





Foto 4-21: Cavidades inspecionadas para identificação de possíveis habitats para peixes cavernícolas, Projeto Serro, Serro/MG. A e B= ASS-005; C e D= ASS-006; E e F= ASS-007; G e H= ASS-010; I e J= ASS-022. Fotos: Brener Ferreira.

Durante a presente vistoria pôde-se observar pequenas cavidades, variando de 11,03 a 36m2 (Pontos AAS-023 e AAS-005 respectivamente), sendo que nenhuma delas apresentou zona afótica, galerias subterrâneas e barreiras físicas que isolem uma população. Todas as drenagens das cinco cavidades apresentaram zonação disfótica ou de penumbra, com o curso d'água apenas atravessando a cavidade em sua curta extensão. Não foi encontrado percurso subterrâneo em nível de base da rocha em nenhuma das cinco cavidades vistoriadas.

Desta forma, de acordo com a vistoria feita no local, cabe salientar que não existe características estruturais e físicas nas cavidades para a ocorrência de espécies com adaptações para a existência no meio subterrâneo, portanto há existência de espécies de peixes com algum troglomorfo é improvável. Entretanto como as cavidades possuem água em seu interior, há a possibilidade que peixes corriqueiros residentes em ambientes de cabeceira transitem livremente em seu interior ou sejam carreado pela água para estes ambientes, portanto é possível a ocorrência de peixes acidentais. Sendo assim, espécies que supostamente podem ser ali coletadas, provavelmente, tenham ocorrência também em outros trechos do córrego de cabeceira. Segundo Trajano (2012) todos os organismos de uma determinada região podem ser acidentais de forma pontual e transitória, podendo mais cedo ou mais tarde ser encontrados em uma caverna.

4.3.2.3. Outros vertebrados

Cavidades naturais subterrâneas são abrigos conhecidos para diversos espécimes da fauna. As espécies consideradas “acidentais”, diferentemente dos animais dependentes do subterrâneo, compreendem indivíduos que vivem na superfície que penetram, acidentalmente ou não, no ambiente cavernícola, mas não apresentam nenhuma pré-adaptação que proporcione a sua sobrevivência dentro das cavernas (CECAV, 2011). Alguns buscam estes ambientes para se reproduzir, caçar ou apenas para se abrigar, e depois evadem. Outros ficam permanentemente. Essas espécies, embora não sejam “verdadeiros cavernícolas”, são importantes em muitos sistemas cavernícolas, principalmente naqueles em que a entrada de alimento é restrita, já que as fezes e, principalmente, os cadáveres desses animais são

importantes fontes de recursos alimentares, tanto para as comunidades aquáticas quanto para as terrestres (CECAV, 2011).

Diversas espécies são conhecidas por ter esse hábito, o que pode ser confirmado pelo registro de fósseis variados catalogados em diversas cavernas brasileiras, correspondendo quase sempre a répteis, anfíbios, mamíferos e peixes (SALES, 2003). Entretanto, cabe salientar, que é um hábito que está muito mais associado à oportunidade, ou seja, à existência de uma caverna no local, que à ecologia do animal propriamente dita (FERREIRA, 2005 *apud* REIS & KRAEMER, 2013). Sendo assim, é esperado o registro de vertebrados no ambiente subterrâneo.

A) Caverna AAS-002

No caso da Caverna AAS-002, foram registradas duas serpentes da espécie *Leptodeira annulata* (Foto 4-22), conhecida popularmente como serpente-olho-de-gato-anelada. Esta é uma espécie da família dos Colubrídeos. É uma serpente generalista, comum e com ampla distribuição por toda a América Latina.



Foto 4-22: Espécimes de *Leptodeira annulata* registradas na Caverna AAS-002.

B) Caverna AAS-003

Das espécies acidentais que utilizam os ambientes cavernícolas, os anfíbios são bastante frequentes (SALES, 2003), uma vez que estes podem ser ambientes húmidos e com disponibilidade de alimento suficiente para a permanência destes por longos períodos e, em alguns raros casos, tornando-se dependentes destes (UIBLEIN *et al*, 1992; DURAND, 1976).

Na caverna foi registrado um espécime de anfíbio da espécie *Leptodactylus labyrinthicus* (Foto 4-23). Cabe salientar que esta é uma espécie generalista e com ampla distribuição pelo Brasil e bastante frequente pela área de estudo em questão, conforme o exposto no diagnóstico ambiental da herpetofauna, apresentado neste estudo.



Foto 4-23: Espécime de *Leptodactylus labyrinthicus* registrado na caverna AAS-003. Foto de Carlos Sena.

C) Caverna AAS-005

Na caverna em questão foram registradas duas espécies de anfíbios, a *Rhinella crucifer* ou Sapo-cururu e *Leptodactylus* sp (Foto 4-24)., cuja identificação a nível de espécie não foi possível, uma vez que o exemplar não foi coletado. A espécie *Rhinella* (Foto 4-25) tem uma ampla distribuição e ocorre na região de inserção do empreendimento (PIMENTA *et al*, 2014).



Foto 4-24: Exemplar de *Leptodactylus* sp. registrado na caverna AAS-005. Foto Carlos Sena.



Foto 4-25: Exemplar de *Rhinella crucifer* registrado na cavidade AAS-005. Foto: Carlos Sena.

D) Caverna AAS-006

Reforçando a ideia de que os anfíbios são espécies acidentais frequentes, foi registrado nesta cavidade um exemplar da espécie *Scinax fuscovarius* (Foto 4-26), popularmente conhecida como Pererequinha-de-banheiro. Trata-se de espécie generalista e de ampla distribuição.



Foto 4-26: *Scinax fuscovarius* registrada na Caverna AAS-006.

E) Caverna AAS-012

No interior da caverna foi registrado um indivíduo de *Thoropa miliaris* ou rã-das-pedras (Foto 4-27). Este táxon possui ampla distribuição geográfica, ocorrendo desde a Bahia até o interior de São Paulo (FEIO *et al*, 2006).



Foto 4-27: Exemplar de *Thoropa miliaris* registrado na caverna.

F) Caverna AAS-013

Nesta caverna foi registrada a espécie *Thoropa miliaris*, popularmente conhecida como rã-das-pedras (Foto 4-28). Esta espécie é generalista com ampla distribuição geográfica, ocorrendo desde a Bahia até o interior de São Paulo (FEIO *et al.*, 2006).



Foto 4-28: Rã-das-pedras (*Thoropa miliaris*) camuflada em meio às pedras.

G) Caverna AAS-015

No ambiente cavernícola foram registrados espécimes de *Hypsiboas crepitans* (Foto 4-29) e *Rhinella pombali* (Foto 4-30). A *H. crepitans* é generalista e foi registrada em vários pontos ao longo da ADA do empreendimento em questão. Quanto à espécie *R. pombali*, apesar de ser comum, é endêmica do estado de Minas Gerais. Entretanto, esta espécie é tipicamente florestal e, muito provavelmente, está associada ao ambiente cavernícola acidentalmente, uma vez que não há na literatura nenhum estudo que associe a sua ecologia às cavernas.



Foto 4-29: *Hypsiboas crepitans* registrada no ambiente subterrâneo.



Foto 4-30: Exemplar de *Rhinella pombali* registrado na caverna.

H) Caverna AAS-017

Foi registrado na caverna AAS-017 um exemplar de *Crossodactylus bokermanni* (Foto 4-31). Esta espécie é considerada Deficiente em Dados (IUCN, 2014) e sua localização tipo é a Serra do Cipó.



Foto 4-31: *Crossodactylus bokermanni* registrado na caverna.

5. Análise do Grau de Relevância Espeleológica

A análise de relevância de cavidades naturais subterrâneas consiste na avaliação comparativa de seus atributos físicos e biológicos em relação aos mesmos atributos de outras cavernas em escala local e regional. Esta análise é regulamentada pelo Decreto Federal no 6.640/2008, que prevê que sejam classificadas segundo quatro graus de relevância: máxima, alta, média e baixa. Os critérios para classificação de máxima relevância são apresentados no próprio Decreto, enquanto que os critérios e a metodologia para classificação dos demais graus estão presentes na Instrução Normativa MMA nº 02/2009.

5.1. Metodologia

5.1.1. Discriminação da escala da análise

Para fim de valorar as cavidades presentes neste estudo as cavidades foram analisadas sob enfoque local e regional. O recorte espacial dessas escalas foi definido de acordo com a IN 02/2009, que diz em seu Art. 14.

“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, lapiás e cavernas, delimitada por um conjunto de fatores ambientais específicos para a sua formação.

Para fim de comparação este trabalho considerou como sendo a unidade espeleológica a Serra do Condado e como unidade geomorfológica a Serra do Sapo/ Serpentina.

5.1.2. Escalas de análise

A determinação da escala de análise foi feita com base na IN 02/09, que define que os atributos deverão ser avaliados sob o enfoque regional e local. O enfoque local, segundo a instrução normativa, será limitado à unidade geomorfológica que apresenta 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. O enfoque regional deverá compreender uma unidade espeleológica, definida por uma área que apresente homogeneidade fisiográfica.

A escala local de análise das cavidades da Mina do Serro abrange a Serra do Condado, situado a norte da cidade do Serro (Figura 5-1). Trata-se de uma unidade geomorfológica bem individualizada na paisagem, constituída por rochas ferríferas e quartzíticas e sem relação morfológica com a Serra da Serpentina/Sapo. Nessa escala foram avaliadas 19 cavernas em rochas ferríferas e sete em rochas quartzíticas (Anexo XI).

Sob o enfoque regional, adotou-se a região da Serra do Espinhaço Meridional (SdEM) como unidade espeleológica (Figura 5-2). Não foi considerada a unidade estabelecida por Oliveira, Olivito e Rodrigues-Silva (2011) do Quadrilátero Ferrífero – Conceição, uma vez que os critérios utilizados para estender a unidade do Quadrilátero Ferrífero até a região em estudo são muito genéricos (relacionamento estratigráfico) e não são consensuais. Assim sendo, a amostra adotada para a análise comparativa em escala regional foi composta por 70 cavernas itabiríticas, incluindo a serra da Serpentina/Sapo e Morro do Pilar e 51 cavernas em rochas siliciclásticas da mesma região, integrante do Espinhaço Meridional.

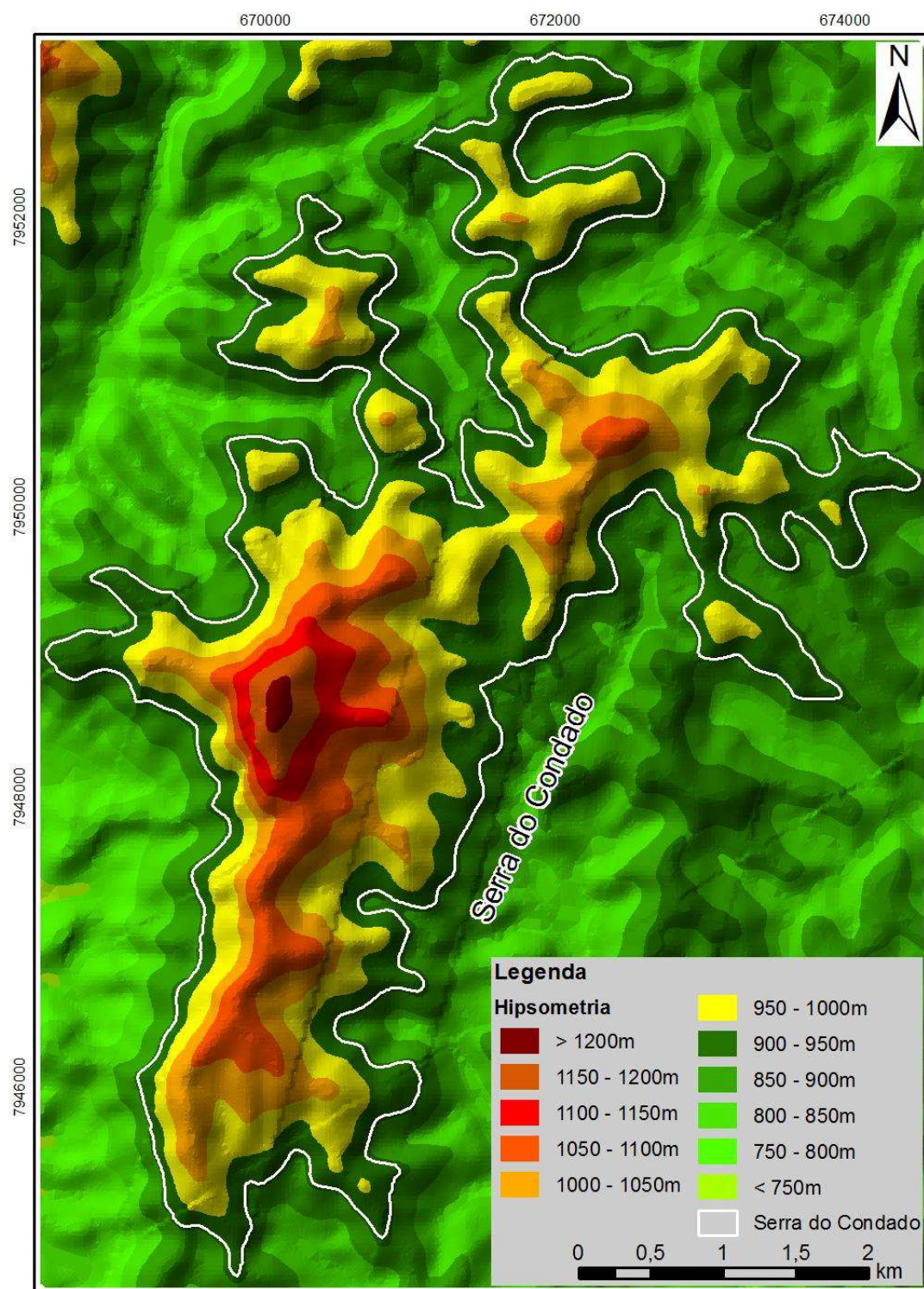


Figura 5-1: Localização da Serra do Condado, considerado sob enfoque Local.

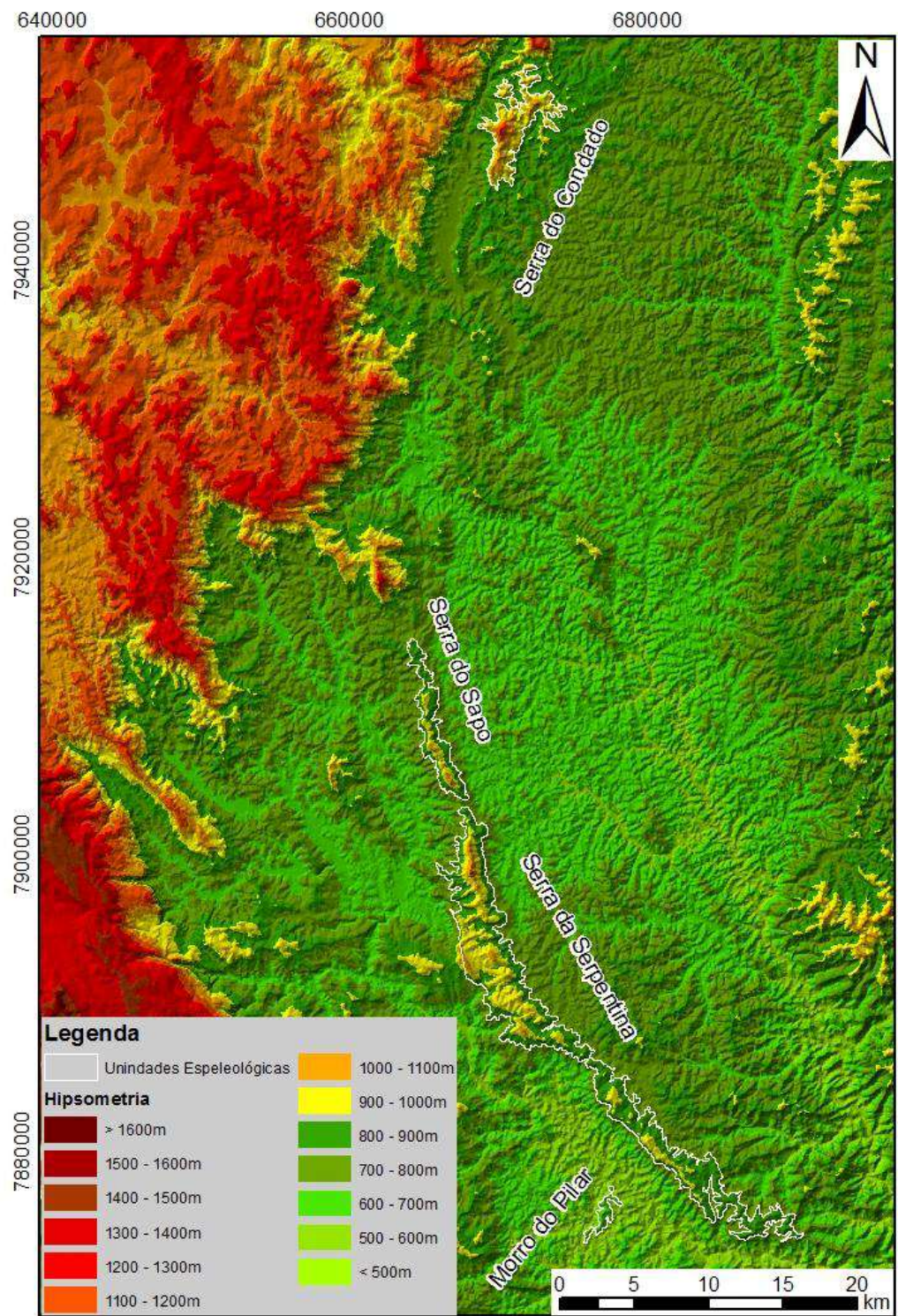


Figura 5-2: Localização da Serra do Condado, escala de trabalho sob enfoque local utilizada neste relatório, e as demais Serras (Morro do Pilar, serras da Serpentina e Sapo) consideradas sob enfoque regional.

5.1.3. Grau de relevância

5.1.3.1. Relevância Máxima

De acordo com o Art. 3º da IN 02/09:

“Entende-se por cavidade natural subterrânea com grau de relevância máximo aquela que possui pelo menos um dos atributos listados abaixo:

I - gênese única ou rara;

II - morfologia única;

III - dimensões notáveis em extensão, área ou volume;

IV - espeleotemas únicos;

V - isolamento geográfico;

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 preservação de populações geneticamente viáveis de espécies de troglóbios endêmicos ou relíctos;

VIII - habitat de troglóbio raro;

IX - interações ecológicas únicas;

X - cavidade testemunho; ou

XI - destacada relevância histórico-cultural ou religiosa.”

Para fins de classificação do grau de relevância espeleológica nos casos em que a cavidade apresentou pelo menos um dos atributos supracitado, a mesma foi enquadrada automaticamente como sendo de máxima grau de relevância.

5.1.3.2. Relevância Alta

Art. 4º Entende-se por cavidade natural subterrânea com grau de relevância alto aquela cuja importância de seus atributos seja considerada:

I - acentuada sob enfoque local e regional; ou

II - acentuada sob enfoque local e significativa sob enfoque regional.

5.1.3.3. Relevância Média

Art. 5º Entende-se por cavidade natural subterrânea com grau de relevância médio aquela cuja importância de seus

atributos seja considerada:

I - acentuada sob enfoque local e baixa sob enfoque regional; ou

II - significativa sob enfoque local e regional.

5.1.3.4. Relevância Baixa

Art. 6º Entende-se por cavidade natural subterrânea com grau de relevância baixo aquela cuja importância de seus

atributos seja considerada:

I - significativa sob enfoque local e baixa sob enfoque regional; ou

II - baixa sob enfoque local e regional.

Os artigos 4º, 5º e 6º da IN 02/2009 definem que, para que as cavernas sejam classificadas como de alta, média ou baixa relevância, a importância de seus atributos deve ser seguindo conforme a chave de classificação apresentada na Figura 5-3.

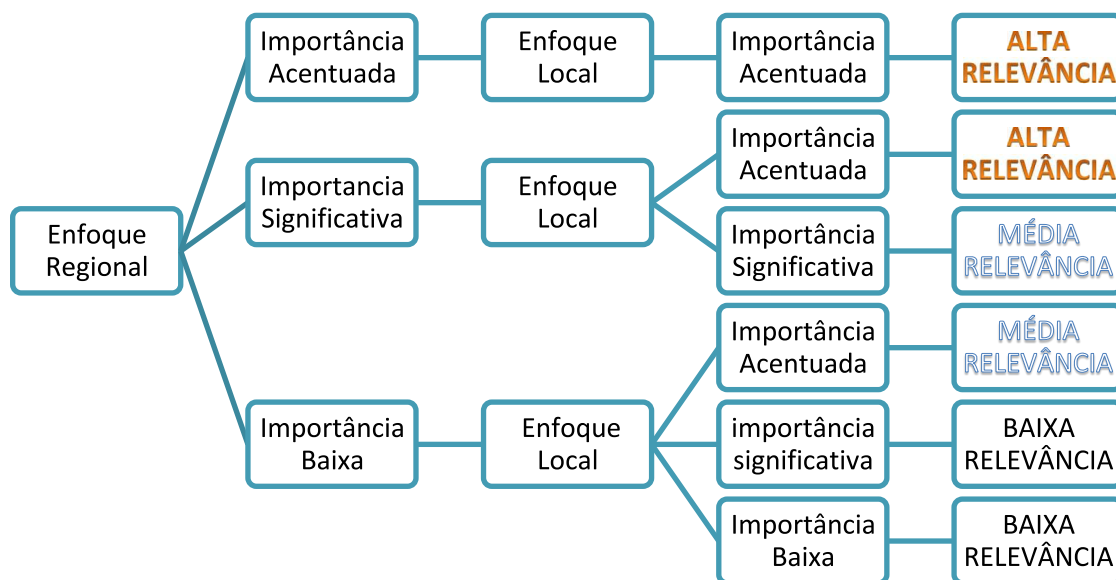


Figura 5-3: Chave de classificação do grau de relevância de cavernas naturais subterrâneas, segundo a Instrução Normativa N. 02/09, do MMA.

Desta forma, segundo a IN 02/09, todas as cavidades que apresentaram pelo menos um atributo do artº7 foram automaticamente classificados como de Alta Relevância, não sendo desconsiderados seus outros atributos. De acordo com o art 4º da referida legislação, as cavidades que apresentaram atributos presentes simultaneamente no artº 8 e 9 foram elevadas para Alta Relevância já que apresentaram *Importância significativa sob enfoque regional e Importância Acentuada sob enfoque Local*.

5.2. Resultados

5.2.1. Atributos para fim de classificação do grau de máxima relevância das cavidades naturais subterrâneas

5.2.1.1. Gênese única ou rara

O atributo Gênese Única ou Rara se aplica, segundo o anexo I da IN 02/09a “cavidades que, no universo de seu entorno (escala local ou regional) e litologia apresente algum diferencial, com relação ao seu processo de formação e dinâmica evolutiva”.

No diagnóstico da Mina do Serro, na Serra do Condado, foi exposto que as cavernas ferríferas evoluem, a princípio, sem um contato com o exterior, que é gerado tardiamente através da abertura de entradas associadas a rupturas do manto de canga. Posteriormente, essas cavernas foram influenciadas em diferentes graus por agentes exógenos durante sua evolução, destacando-se a ação erosiva de águas pluviais que ainda atua (através da percolação) na ampliação de canalículos, de condutos e em processos de abatimento. Estes processos mais recentes alteraram significativamente a forma original da caverna. Condutos afunilados terminados em canalículos, declives ajustados ao gradiente da vertente, entre outras, são formas típicas de cavernas alteradas por processos erosivos tardios. No Serro, em função do baixo grau de mineralização do itabirito, as cavidades são menos expressivas. Já as cavernas quartzíticas da área de estudo apresentam gênese clássica de depósitos de tálus, muito comuns em diversas regiões do Brasil.

5.2.1.2. Morfologia única

Segundo o anexo I da IN 02/2009, apresenta morfologia única a “cavidade que, no universo de seu entorno (escala local ou regional) e sua litologia apresente algum diferencial em relação à forma, organização espacial das galerias e/ou feições morfológicas internas (espeleogens), considerando o todo ou parte da cavidade”.

A morfologia das cavernas estudadas, tanto em termos de padrão planimétrico, quanto morfologia das seções e mesoformas, pode ser encontrada em várias outras cavernas desenvolvidas em rochas ferríferas e quartzíticas, tanto em escala local e regional como em outras áreas com cavernas ferríferas, não sendo, portanto, única. Formas raras, que configurem morfologia única, não foram observadas na amostra de estudo.

5.2.1.3. Dimensões notáveis em extensão, área e/ou volume

Segundo o anexo I da IN 02/2009, o conceito de dimensões notáveis corresponde a “cavidade que apresente em sua totalidade ou em parte dela, grande extensão (horizontal ou vertical), área ou volume relativo ao enfoque local ou regional”.

Para a classificação de relevância máxima das cavernas, com base nos valores espeleométricos, o termo “dimensões notáveis” foi aqui definido pelo valor médio da amostra regional multiplicado por cinco, como pode ser visto na Tabela 5-1. Nenhuma caverna atingiu os valores de corte estabelecidos.

Tabela 5-1: Valores espeleométricos de corte para cavernas de máxima relevância.

Rochas	PH (m)	Área (m ²)	Volume (m ³)
Ferríferas	159,5	1057	2821
Quartzíticas	173,5	610	949

5.2.1.4. Espeleotemas únicos

De acordo com o Anexo I da IN 02/2009, deve ser considerada de relevância máxima a caverna que apresente “espeleotemas, individualmente ou em conjunto, pouco comuns ou excepcionais, em tamanho, mineralogia, tipologia, beleza ou profusão, especialmente se considerados frente à litologia dominante da cavidade sob os enfoques territoriais considerados local ou regional”.

Nenhuma cavidade da área de estudo destacou-se por apresentar espeleotemas únicos. Como citado no diagnóstico, os espeleotemas são triviais aos litotipos estudados, como: crostas, escorrimentos e coraloides.

5.2.1.5. Isolamento geográfico

As cavidades da Mina do Serro não se enquadram na definição de isolamento geográfico segundo a IN. 02/09 (“cavidade inserida em ambiente onde não se tem registro de outras ocorrências ou remanescente de áreas degradadas, sob enfoque regional”), tendo em vista a boa concentração de cavidades na região, incluídas na amostra regional.

5.2.1.6. Cavidade testemunho

Segundo a IN.02/09, o conceito refere-se à “cavidade testemunho de processos ambientais ou paleoambientais expressivos ou cavidade com grau de relevância alto apontada como salvo conduto para liberação de impactos a outra cavidade”.

5.2.1.7. Destacada relevância histórico-cultural ou religiosa

O conceito da IN.02/09 refere-se a “cavidades que apresentam testemunho de interesse arqueológico da cultura paleoameríndia do Brasil, tais como: inscrições rupestres, poços sepulcrais, jazigos, aterrados, estearias, locais de pouso prolongado, indícios de presença humana através de cultos e quaisquer outras não especificadas aqui, mas de significado idêntico a juízo da autoridade competente”. Não foram registrados indícios de atributos histórico-cultural ou religiosos nas cavernas estudadas. Esses atributos são merecedores de avaliação por especialistas.

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

De acordo com o Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção, a maioria das espécies de Onychophora estão confinadas a habitats úmidos, vivendo sob troncos, pedras, folhas, ao longo de cursos d'água e em cavernas. Até o momento, no Brasil foram identificadas quatro gêneros e 11 espécies de Onychophoras, sendo que 3 destas espécies tem ocorrência no Estado de Minas Gerais.

A União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), considera todo o Filo Onychophora como “vulnerável” independente de seu status de conhecimento, este enquadramento ocorre devido os aspectos biológicos (serem vivíparos e precisarem de até 18 meses de gestação para um único filhote) e o alto grau de endemismo das espécies.

Durante os levantamentos do grupo de invertebrados cavernícolas realizadas no Projeto Serro, foram coletados dois indivíduos da ordem Onychophora (Foto 5-1). Os Indivíduos da família Peripatidae, foram coletados na campanha de seca nas cavidades AAS-006 e AAS-020.

Para fim de valoração das cavidades do Projeto Serro, as duas cavidades onde foram observados os Onychophoras estão enquadradas no art 3º VI da IN 02/09 onde lê se “*habitat essencial para a preservação de populações geneticamente viáveis de espécies animais em risco de extinção, constante de lista oficiais*”. Com o nível de identificação apresentado não foi possível afirmar que os indivíduos coletados não estão presentes em listas oficiais de espécies em risco de extinção, assim, por Princípio de Precaução e para que não ocorra o risco de perda biológica, as cavidades AAS-006 e AAS-020 foram enquadradas no art 3º e automaticamente classificadas como cavidades de Máximo grau de relevância espeleológica.

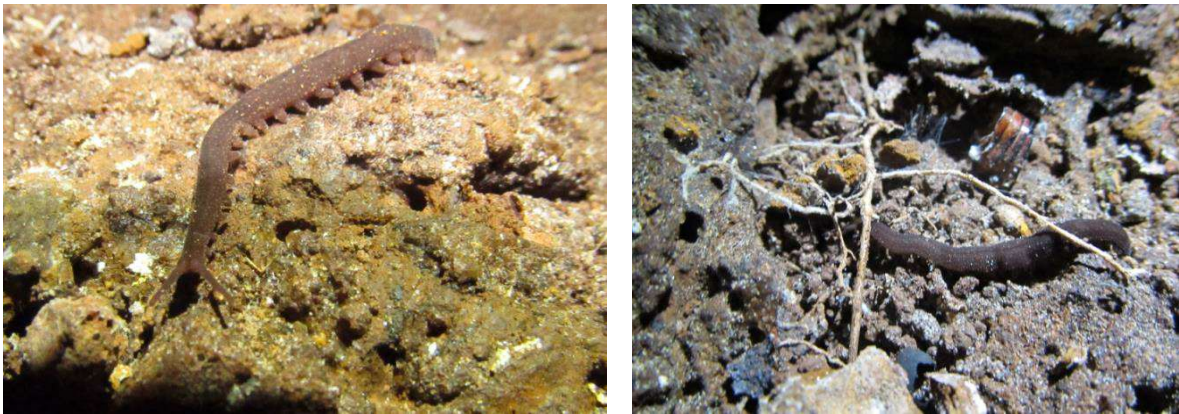


Foto 5-1: Peripatidae sp1. registrados nas cavidades AAS-006 e AAS-020, respectivamente.

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

Para este atributo a IN 02/2009 considera “*Presença de espécie troglóbia com distribuição geográfica restrita (troglóbio endêmico). Presença de espécie troglóbia sem registro de parentes epígeos próximos (relicto filogenético), ou ainda, cujos parentes epígeos mais próximos se encontram em uma região geográfica distinta (relicto geográfico)*” Neste estudo não foram observadas cavidades com estas características.

5.2.1.10. Habitat de troglóbio raro

De acordo com a IN 02/2009 habitat de troglóbio raro são locais onde ocorre “*Presença de espécie troglóbia que apresente número reduzido de indivíduos, ou de distribuição geográfica restrita*”. Nenhuma cavidade analisada neste estudo foi considerada habitat para de troglóbio raro.

5.2.1.11. Interações ecológicas únicas

Para este atributo a IN 02/2009 considera “*Ocorrência de interações ecológicas duradouras raras ou incomuns, incluindo interações tróficas, considerando-se o contexto ecológico evolutivo*”. Nenhuma das cavidades contempladas neste estudo apresentou interações ecológicas únicas.

5.2.2. Atributos para fim de classificação do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas entre alto, médio e baixo

5.2.2.1. Presença de táxons novos

Segundo a IN 02/2009 é considerada presença de táxons novos a “*Ocorrência de animais pertencentes a táxons ainda não descritos formalmente*”. De acordo com os taxonomistas não ocorreram táxons novos.

5.2.2.2. Espécies troglomórficas

Neste estudo foi registrada uma espécie de organismo com adaptações troglomórficas (animais cujas características morfológicas revelem especialização decorrente do isolamento no ambiente subterrâneo – IN 02/2009 MMA). A espécie mencionada pertence à ordem Collembola: *Trogolaphysa* sp4. (Tabela 5-2). T. sp4. foi registrado nas cavidades AAS-003, AAS-004, AAS-010 e AAS-026.

Tabela 5-2: Espécie de colêmbolo troglomórfico encontrado no Projeto Serro.

Ordem	Família	Genero	Espécie
Collembola	Paronellidae	<i>Trogolaphysa</i>	sp4.

O gênero *Trogolaphysa* apresenta cerca de 33 espécies distribuídas na região Neotropical, das quais Soto-Adames & Taylor (2013) citam a ocorrência de cinco para o Brasil (*T. aelleni*, *T. hauseri*, *T. hirtipes*, *T. millsii* e *T. tijucana*). A espécie T. sp4. apresenta redução no número de lentes oculares (8+8 para 4+4), antenas alongadas e redução na pigmentação (Zeppelini, 2014b). Zeppelini (2014b) afirma que apesar de o gênero *Trogolaphysa* apresentar espécies troglóbias, os troglomorfismos são amplamente distribuídos entre as espécies, e nem todas as espécies estão restritas ao ambiente cavernícola (Zeppelini, 2014a)

5.2.2.3. Troglóxeno obrigatório

Segundo a IN é “*Troglóxeno que precisa necessariamente utilizar a cavidade para completar seu ciclo de vida*”. Nenhuma das cavidades analisadas neste estudo registrou a presença de troglóxeno obrigatório.

5.2.2.4. Espécie rara

Durante os levantamentos do grupo de invertebrados cavernícolas realizadas no Projeto Serro, foram coletados dois indivíduos da ordem Onychophora (Foto 5-1). Estes indivíduos foram coletados nas cavidades AAS-006 e AAS-020, ambos na campanha da estação seca. Indivíduos da família Peripatidae, não são animais restritos ao ambiente subterrâneo e possivelmente ocorrem nas cavidades de forma accidental. Os Onychophora são animais confinados a habitats úmidos, podendo ser encontrados sob troncos, pedras, folhas, ao longo de cursos d'água e em qualquer outro ambiente que forneça umidade e alimento disponível.

No diagnóstico biológico realizado pela equipe da Arcadis Logos, os Onychophoras foram classificados como indivíduos de espécie rara, pois segundo a IN 02/2009 a definição para este atributo é: *“ocorrência de organismos representantes de espécies cavernícolas não-troglóbias com distribuição restrita e pouco abundante”*.

De acordo com Wieloch (2008), os Onicóforos são raros, com populações pequenas e de baixa densidade, susceptíveis a impactos e sua conservação é importante e prioritária. Oliveira *et al.* (2010; 2011) sugerem um alto endemismo dos peripatídeos neotropicais e afirmam que sua filogenia e taxonomia ainda é pouco estudada, e sua riqueza, estimada em cerca de 70 a 80 espécies e subespécies, aparentemente não reflete a atual diversidade deste grupo. Não foram registradas ocorrência de espécies raras na amostra regional (Carste, 2011).

5.2.2.5. Riqueza de espécies

A “Abundância relativa de espécies” foi definida comparando-se as estimativas realizadas para as cavidades estudadas. Para a classificação de abundância para as espécies obtidas de acordo com os “graus” alto, médio e baixo, foram considerados apenas os indivíduos de espécies cujos adultos apresentem mais de 1cm. Através da abundância destas espécies registradas nas cavidades foram calculadas as médias e o desvio padrão para a obtenção dos intervalos de valores referentes às abundâncias baixa, média e alta. Os valores de abundância relativa foram obtidos separadamente por época de coleta a fim de evitar que um mesmo indivíduo entrasse duas vezes no mesmo cálculo. Para a configuração do atributo foi utilizado o maior valor entre épocas de coleta.

1 - Abundância alta - 30% ou mais das espécies apresentam abundância alta,

2 - Abundância média – 10 a 20% das espécies apresentam abundância alta,

3 - Abundância baixa – menos de 10% das espécies apresentam abundância alta.

O conceito previsto na IN 02/2009 para este atributo é: *“estimativa da quantidade indivíduos de cada espécie, considerando vertebrados e os invertebrados cujos adultos possuam tamanho corporal igual ou superior a 1cm”*. A IN fornece os valores referência para a alta e média abundância relativa de espécies como: acima de 30% e de 10 a 20%, respectivamente, restando assim um intervalo de 21 a 29,99% que não se enquadra em nenhuma classificação. A fim de preencher esta lacuna, as abundâncias relativas de espécies contidas entre este último intervalo citado foram consideradas também como médias. De acordo com os valores obtidos para cada cavidade, as mesmas foram enquadradas nas categorias a saber:

- Alta abundância relativa de espécies (30% ou mais das espécies apresentam abundância alta): AAS-001, AAS-006, AAS-011, AAS-021 e AAS-024.
- Média abundância relativa de espécies (10 a 29,99% das espécies apresentam abundância alta): AAS-002, AAS-003, AAS-004, AAS-005, AAS-008, AAS-009, AAS-010, AAS-012 e AAS-015.
- Baixa abundância relativa de espécies (menos de 10% das espécies apresentam abundância alta): AAS-007, AAS-013, AAS-014, AAS-016, AAS-017, AAS-019, AAS-022 e AAS-025. Os valores (em porcentagem) de abundância relativa de espécies obtidos para as cavidades encontram-se dispostos na Tabela 5-3.

Tabela 5-3: Abundância e riqueza das espécies com indivíduos adultos maiores que 1cm encontradas nas cavidades estudadas.

Cavidade	Riqueza de spp >1cm	Campanha		Nº de spp. Com abundância alta	Abundância relativa (%)	Classificação
		Chuva	Seca			
AAS-001	10	12	19	3	30	Alta
AAS-002	10	59	62	1	10	Média
AAS-003	12	139	200	3	25	Média
AAS-004	8	15	8	2	25	Média
AAS-005	15	40	34	4	26,6	Média
AAS-006	12	14	18	5	41,6	Alta
AAS-007	8	15	19	0	0	Baixa
AAS-008	5	5	27	1	20	Média
AAS-009	5	29	46	1	20	Média
AAS-010	12	21	23	3	25	Média
AAS-011	13	17	34	4	30,7	Alta
AAS-012	7	44	51	1	14,2	Média
AAS-013	9	4	21	0	0	Baixa
AAS-014	6	19	29	0	0	Baixa
AAS-015	23	92	188	3	13	Média
AAS-016	13	37	43	1	7,7	Baixa
AAS-017	11	27	41	1	9	Baixa
AAS-018	7	6	26	2	28,5	Média
AAS-019	12	57	44	1	8,3	Baixa
AAS-020	11	27	34	2	18,2	Média
AAS-021	13	32	43	5	38,4	Alta
AAS-022	4	8	20	0	0	Baixa
AAS-023	5	18	12	1	20	Média

Cavidade	Riqueza de spp >1cm	Campanha		Nº de spp. Com abundância alta	Abundância relativa (%)	Classificação
		Chuva	Seca			
AAS-024	9	18	17	3	33,3	Alta
AAS-025	5	7	6	0	0	Baixa
AAS-026	23	163	147	3	13	Média

5.2.2.6. Constatação de uso da cavidade por aves silvestres como local de nidificação

O conceito previsto na IN 02/2009 para este atributo é: “*utilização da cavidade por aves silvestres como local de nidificação*”. Este estudo constatou o uso da cavidade AAS-005 por ave silvestre como local de nidificação, onde foi registrada a presença de um ninho, aparentemente de beija-flor (espécie não identificada), durante as duas campanhas de amostragem. O ninho estava em desuso.

5.2.2.7. Diversidade de substratos orgânicos

O conceito previsto na IN 02/2009 para este atributo é: “*Substratos potenciais ao estabelecimento de fauna cavernícola, incluindo os ambientes aquático e terrestre (avaliação qualitativa dos substratos)*”. De acordo com os substratos apresentados por cada cavidade, as mesmas foram enquadradas na categoria, a saber:

Conforme pode ser observado na Tabela 5-4 todas as cavidades apresentaram baixa diversidade de substratos orgânicos (1 a 3 tipos): AAS-001 AAS-002, AAS-003, AAS-004, AAS-005, AAS-006, AAS-007, AAS-008, AAS-009, AAS-010, AAS-011, AAS-012, AAS-013, AAS-014, AAS-015, AAS-016, AAS-017, AAS-018, AAS-019, AAS-020, AAS-021, AAS-022, AAS-023, AAS-024, AAS-025 E AAS-026.

Tabela 5-4: Tabela de diversidade de substratos orgânicos.

Cavidade	Guano	Material Vegetal	Detritos	Raízes	Carcaças	Fezes de vertebrados não voadores	Bolotas de regurgitação	Riqueza	Classificação
AAS-001	x	x	x	-	-	-	-	3	Baixa
AAS-002	-	-	x	x	-	-	-	2	Baixa
AAS-003	x	-	x	x	-	-	-	3	Baixa
AAS-004	-	-	x	x	-	-	-	2	Baixa
AAS-005	-	x	x	x	-	-	-	3	Baixa
AAS-006	-	x	x	x	-	-	-	3	Baixa
AAS-007	-	-	x	x	-	-	-	2	Baixa
AAS-008	-	-	x	-	-	-	-	1	Baixa
AAS-009	-	-	x	x	-	-	-	2	Baixa
AAS-010	-	x	x	x	-	-	-	3	Baixa
AAS-011	-	-	x	-	-	-	-	1	Baixa
AAS-012	-	-	x	x	-	-	-	3	Baixa
AAS-013	-	-	x	x	-	-	-	2	Baixa
AAS-014	-	-	x	x	-	-	-	2	Baixa
AAS-015	-	-	x	x	-	-	-	2	Baixa
AAS-016	-	x	x	-	-	-	-	2	Baixa
AAS-017	-	-	x	-	-	-	-	1	Baixa
AAS-018	-	-	x	x	-	-	-	2	Baixa
AAS-019	-	-	x	x	-	-	-	2	Baixa
AAS-020	x	-	-	x	-	-	-	2	Baixa

Cavidade	Guano	Material Vegetal	Detritos	Raízes	Carcaças	Fezes de vertebrados não voadores	Bolotas de regurgitação	Riqueza	Classificação
AAS-021	x	-	x	-	-	-	-	2	Baixa
AAS-022	-	-	x	-	-	-	-	1	Baixa
AAS-023	x	-	x	-	-	x	-	3	Baixa
AAS-024	-	-	x	-	-	-	-	1	Baixa
AAS-025	x	-	x	-	-	-	-	2	Baixa
AAS-026	-	x	x	x	-	-	-	3	Baixa

5.2.2.8. Presença de singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque local ou regional

Nenhuma das cavidades analisadas neste estudo registrou a presença de singularidade dos elementos faunísticos sob enfoque local ou regional.

5.2.2.9. População excepcional em tamanho

Seguindo o conceito previsto na IN 02/09, neste estudo foi considerado população excepcional em tamanho o “conjunto de indivíduos da mesma espécie com o número excepcionalmente grande de indivíduos”. Desta forma apenas a cavidade, AAS-003, apresenta população de quirópteros excepcional em tamanho levando em conta as áreas de estudo local e regional, na qual foram contatos através de registro fotográfico do centro da colônia mais de 150 indivíduos de *Glossophaga soricina* e alguns indivíduos de *Carollia perspicillata* (Foto 5-2), nesta cavidade foram observados indivíduos com filhotes em ambas as estações. Colônias de *G. soricina* com deste tamanho não são comuns na área de estudo Regional e Local. A presença destes animais é de grande importância por conta das interações desta com os ambientes, como polinizadores de diversos grupos vegetais.



Foto 5-2: Colônia de *Glossophaga soricina* com alguns indivíduos de *Carollia perspicillata*, cavidade AAS-003, durante a segunda campanha de campo, relativa ao período de estiagem.

5.2.2.10. População residente de quirópteros

Ainda seguindo o conceito previsto na IN 02/09, neste estudo foram consideradas populações residentes “Conjunto de indivíduos pertencentes à mesma espécie, cuja presença contínua na cavidade seja observada por um período mínimo de um mês caracterizando a inter-relação com o ecossistema cavernícola para a sua sobrevivência”. Foram registradas populações residentes em 11 cavidades no presente estudo (Tabela 5-3), são elas AAS-001, AAS-002, AAS-003, AAS-004, AAS-008, AAS-012, AAS-013, AAS-015, AAS-020, AAS-023, AAS-026. Estas colônias variaram em tamanho e composição ao longo do projeto. A relação

de morcegos com o ambiente cavernícola são consideradas complexas, sendo necessário estudos contínuos para checar a real interação da comunidade de morcegos com os sistemas locais e regionais.

5.2.2.11. Espécie com função ecológica importante

O conceito previsto na IN 02/09 “*Presença de populações estabelecidas de espécies com função ecológica importante (polinizadores, dispersores de sementes e morcegos insetívoros) que possuam relação significativa com a cavidade.*” É aplicado a todas as cavernas que foram identificados morcegos em ambas campanhas. Como já abordado no item da análise regional e local, estas espécies são comumente amostradas em ambientes cavernícolas, porém este fato não deve retirar a importância ecológica que estas desempenham. As cavidades que se enquadram neste item foram; AAS-001, AAS-002, AAS-003, AAS-004, AAS-008, AAS-012, AAS-013, AAS-015, AAS-020, AAS-023 e AAS-026.

5.2.2.12. Influência da água sobre os atributos biológicos

Dentre as características observadas no ambiente cavernícola, pode-se destacar a oligotrofia, baixa disponibilidade de nutrientes em um ambiente. Neste caso, a presença de cursos d’água, enxurradas ou águas de percolação (que penetram através de fraturas e/ou aberturas eventualmente existentes nas cavidades) pode desempenhar papel fundamental na importação e disponibilidade de recursos alimentares para a fauna residente (Ferreira *et al.*, 2010).

A presença de água pode exercer influência direta sobre a riqueza das espécies ocorrentes no meio cavernícola por contribuírem com o aumento da umidade, além de sua referida participação na disponibilidade de alimentos. Simões (2013) apresenta estudo realizado em cavidades no noroeste de Minas Gerais, para as quais a riqueza de espécies obtidas se mostrou maior em cavernas com a presença de rios, demonstrando uma correlação positiva entre esta riqueza e a existência de corpos d’água.

Além de afetar a umidade e os recursos tróficos no ambiente subterrâneo, a água pode ocasionar perturbações nas comunidades destes ecossistemas. Cavernas que sofrem inundações severas podem apresentar uma fauna menos diversa e com ausência de espécies troglóbias (Elliot, 2004). Por outro lado, estas espécies podem ser mais sensíveis à diminuição da umidade, uma vez que dentre suas especializações ao meio cavernícola, pode haver a redução cuticular, culminando no aumento da permeabilidade do tegumento e consequente adaptação à vida em condições elevadas de umidade (Culver, 1982; Simões, 2013). Por fim, a presença de corpos d’água pode ainda contribuir para o aumento da competição inter-específica, uma vez que mais espécies podem estar presentes (Simões, 2013).

5.2.2.13. Projeção horizontal

O atributo projeção horizontal refere-se, segundo a IN 02/09, à “soma da projeção horizontal dos eixos de desenvolvimento da cavidade e classificação do resultado em relação à média (μ) [considerando o desvio padrão (σ) do conjunto de dados] observada nas cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica”.

Este atributo deve ser avaliado tanto em escala local quanto em escala regional. São três as variáveis: (i) alta, em que as cavidades devem apresentar valor de projeção horizontal (PH) superior à média adicionada ao desvio padrão da amostra; (ii) média, com valores entre média menos desvio padrão e média mais desvio padrão; (iii) baixa, quando a PH da cavidade é menor que a média menos o desvio padrão da amostra.

Como observado na Tabela 5-5, os valores de projeção horizontal de todas as cavernas estudadas nas duas litologias consideradas se enquadram na variável média projeção horizontal em escala regional. Em escala local, cinco cavidades ferríferas (AAS-003, AAS-012, AAS-015, AAS-020 e AAS-026) e uma cavidade quartzítica (AAS-005) apresentaram alta projeção horizontal; as demais se enquadram na variável média projeção horizontal.

Tabela 5-5: Parâmetros espeleométricos de projeção horizontal.

PH (m)	Rocha ferrífera		Rocha quartzítica	
	Regional (n=70)	Local (n=19)	Regional (n=51)	Local (n=7)
Média (μ)	31,9	12,9	34,7	7,8
Desvio padrão (σ)	63,7	9,8	51,1	3
Alto ($> \mu + \sigma$)	95,6	22,7	85,8	10,8
Médio: Intervalo entre ($\mu - \sigma$) e ($\mu + \sigma$)	-31,7 a 95,6	3,2 a 22,7	-16,4 a 85,8	4,8 a 10,8
Baixo ($< \mu - \sigma$)	-31,7	3,2	-16,4	4,8

5.2.2.14. Desnível

O conceito do atributo desnível, segundo a IN 02/09, é “diferença entre a cota do piso mais alta e a mais baixa da cavidade comparada com a média dos desníveis das cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica”.

Este atributo deve ser avaliado tanto em escala local quanto em escala regional. São duas as variáveis: (i) alta, em que as cavidades devem apresentar valor de desnível acima da média; (ii) baixa, em que as cavidades devem apresentar valor de desnível igual ou inferior à média.

Como observado na Tabela 5-6, em escala regional, duas cavernas ferríferas (AAS-003 e AAS-015) e uma quartzítica (AAS-010) apresentaram desnível maior que a média (alto desnível). Em escala local, cinco cavernas ferríferas (AAS-003, AAS-015, AAS-018, AAS-019 e AAS-020) e três quartzíticas (AAS-004, AAS-010 e AAS-022) apresentaram alto desnível.

Tabela 5-6: Parâmetros espeleométricos de desnível.

Desnível (m)	Rocha ferrífera		Rocha quartzítica	
	regional (n=70)	local (n=19)	regional (n=51)	local (n=7)
Média (μ)	3,8	1,6	4,9	1,8
Alto ($> \mu$)	$> 3,8$	$> 1,6$	$> 4,9$	$> 1,8$
Baixo ($\leq \mu$)	$\leq 3,8$	$\leq 1,6$	$\leq 4,9$	$\leq 1,8$

5.2.2.15. Área da projeção horizontal da caverna

O conceito do atributo área da projeção horizontal da caverna, segundo a IN 02/09, é “comparação, em superfície, da área calculada da cavidade em relação às áreas calculadas ou estimadas de outras cavidades [considerando a média (μ) e o desvio padrão (σ) do conjunto de dados] que se distribuem na mesma unidade espeleológica”.

Este atributo deve ser avaliado tanto em escala local quanto em escala regional. São três as variáveis: (i) alta, em que as cavidades devem apresentar valor de área superior à média adicionada ao desvio padrão da amostra; (ii) média, com valores entre média menos desvio padrão e média mais desvio padrão; (iii) baixa, quando a área da cavidade é menor que a média menos o desvio padrão da amostra.

Como observado na Tabela 5-7, os valores de área de todas as cavernas estudadas nas duas litologias consideradas se enquadram na variável média área em escala regional. Em escala local, duas cavidades ferríferas (AAS-015 e AAS-026) e uma cavidade quartzítica (AAS-005) apresentaram alta área; as demais se enquadram na variável média área.

Tabela 5-7: Parâmetros espeleométricos de área.

Área (m²)	Rocha ferrífera		Rocha quartzítica	
	regional (n=70)	local (n=19)	regional (n=51)	local (n=7)
Média (μ)	211,4	53,5	122	18
Desvio padrão (σ)	814,3	79,1	192,5	9,4
Alto ($> \mu + \sigma$)	1025,7	132,6	314,5	27,3
Médio: Intervalo entre ($\mu - \sigma$) e ($\mu + \sigma$)	-602,9 a 1025,7	-25,5 a 132,6	-70,5 a 314,5	8,6 a 27,3
Baixo ($< \mu - \sigma$)	-602,9	-25,5	-70,5	8,6

5.2.2.16. Volume

O conceito do atributo volume, segundo a IN 02/09, é “comparação do volume da cavidade sob análise em relação aos volumes calculados ou estimados de outras cavidades

[considerando a média (μ) e o desvio padrão (σ) do conjunto de dados] que se distribuem na mesma unidade espeleológica.”.

Este atributo deve ser avaliado tanto em escala local quanto em escala regional. São três as variáveis: (i) alta, em que as cavidades devem apresentar valor de volume superior à média adicionada ao desvio padrão da amostra; (ii) média, com valores entre média menos desvio padrão e média mais desvio padrão; (iii) baixa, quando o volume da cavidade é menor que a média menos o desvio padrão da amostra.

Como observado na Tabela 5-8, os valores de volume de todas as cavernas estudadas nas duas litologias consideradas se enquadram na variável médio volume em escala regional. Em escala local, uma cavidade ferrífera (AAS-026) e uma cavidade quartzítica (AAS-005) apresentaram alto volume. Uma cavidade em rocha quartzítica (AAS-022) foi configurada como de baixo volume. As demais cavidades se enquadram na variável médio volume.

Tabela 5-8: Parâmetros espeleométricos de volume.

Volume (m ³)	Rocha ferrífera		Rocha quartzítica	
	regional (n=70)	local (n=19)	regional (n=51)	local (n=7)
Média (μ)	564,2	73,1	189,8	17
Desvio padrão (σ)	2662,3	177,6	415,4	9,4
Alto ($> \mu + \sigma$)	3226,6	250,7	605,2	26,4
Médio: Intervalo entre ($\mu - \sigma$) e ($\mu + \sigma$)	-2098,1 a 3226,6	-104,5 a 250,7	-225,6 a 605,2	7,6 a 26,4
Baixo ($< \mu - \sigma$)	-2098,1	-104,5	-225,6	7,6

5.2.2.17. Estruturas espeleogenéticas

Estruturas espeleogenéticas segundo a IN 02/09 correspondem a “estruturas na rocha herdadas do processo de formação da cavidade (ex. scallops, bell holes, marmitas, meandros de teto, anastomoses pendentes, meios tubos, box work e assemelhados), padrões morfológicos ou seções geométricas, sob enfoque regional”. São analisadas a partir de três variáveis: (i) presença significativa de estruturas espeleogenéticas raras; (ii) presença de estruturas espeleogenéticas raras; (iii) estruturas espeleogenéticas sem destaque ou ausentes.

A caverna ASS-016 apresentou, em um pequeno setor, do teto, uma estrutura muito semelhante ao meio tubo, podendo estar relacionada a um canal de paleodrenagem. Trata-se de uma possível presença de estrutura espeleogenética rara.

5.2.2.18. Estruturas geológicas de interesse científico

Estruturas espeleogenéticas segundo a IN 02/09 correspondem a “estrutura na rocha matriz de importância científica (ex. contatos, tectonismo, mineralogia)”. São analisadas a partir de duas variáveis: (i) presença e (ii) ausência.

Como discutido no diagnóstico, as seguintes cavernas apresentaram contatos geológicos e foram consideradas como estruturas de interesse científico: AAS-002, AAS-003, AAS-011, AAS-012, AAS-013, AAS-015, AAS-016, AAS-017, AAS-020, AAS-024, AAS-025 e AAS-026. A caverna AAS-003 também foi incluída neste atributo, pois registrou várias estruturas tectônicas, incluindo tipos de dobras, além de falhas, fraturas e veios de quartzo com especularita.

5.2.2.19. Água de percolação ou condensação

Água de percolação ou condensação, segundo a IN.02/09, corresponde a “infiltração de água através de poros, diáclases, falhas, ou umidade existente na atmosfera da caverna sob a forma condensada e sua influência sobre o sistema hídrico e biótico”. A IN.02/09 apresenta duas variáveis para análise do atributo: (i) presença significativa e (ii) não significativa ou ausente.

O inciso XII do art. 8º da IN.02/09 menciona “Presença de água de percolação ou condensação com influência acentuada sobre os atributos da cavidade que tenham as configurações relacionadas nos incisos deste artigo”. Em quatro cavernas foi observada água de percolação ou condensação (gotejamento ou exsudação): AAS-001, AAS-011, AAS-020 e AAS-023. Em todos os casos as observações foram pontuais, não significativas e sem influência acentuada sobre os atributos geoespeleológicos citados no referido artigo.

O inciso XII do art. 10º da IN.2 menciona “Presença de água de percolação ou condensação com influência sobre os atributos da cavidade que tenham as configurações relacionadas nos incisos deste artigo”. Em quatro cavernas foi observada água de percolação ou condensação (gotejamento ou exsudação): AAS-001, AAS-011, AAS-020 e AAS-023. Em todos os casos as observações foram pontuais, não significativas e sem influência acentuada sobre os atributos geoespeleológicos citados no referido artigo.

5.2.2.20. Lago ou drenagem subterrânea

Lago ou drenagem subterrânea, segundo a IN.02/09, corresponde a “Corpo ou curso d'água, perene ou intermitente, presente na cavidade. Sua relação (influência e/ou contribuição) com a dinâmica hídrica e biológica, local e regional”. A IN.2 apresenta quatro variáveis para análise do atributo: (i) perene; (ii) intermitente e significativa para o sistema hidrológico ou biológico; (iii) intermitente e significativa para a cavidade; (iv) não significativo ou ausente.

O inciso XVI do art. 7º da IN.02/09 menciona “lago ou drenagem subterrânea perene com influência acentuada sobre os atributos da cavidade que tenham as configurações relacionadas nos incisos deste artigo”. Drenagens perenes foram observadas em seis cavernas: AAS-001, AAS-05, AAS-06, AAS-07, AAS-010 e AAS-022. Entretanto, nenhuma drenagem das cavernas citadas apresentou influência acentuada sobre os atributos geoespeleológicos citados no mesmo artigo.

O inciso XVIII do art. 7º da IN.02/09 menciona “Lago ou drenagem subterrânea intermitente com influência acentuada sobre os atributos da cavidade que tenham as configurações relacionadas nos incisos deste artigo”. Drenagens intermitentes foram observadas em duas cavernas: AAS-015 e AAS-017; ambas foram avaliadas como significativas para a cavidade, mas não apresentam influência sobre os atributos geoespeleológicos citados no referido artigo.

O inciso VII do art. 9º da IN.02/09 menciona “Lago ou drenagem subterrânea intermitente com influência significativa sobre os atributos da cavidade que tenham as configurações relacionadas nos incisos deste artigo”. Drenagens intermitentes foram observadas em duas cavernas: AAS-015 e AAS-017; ambas foram avaliadas como significativas para a cavidade, mas não apresentam influência sobre os atributos geoespeleológicos citados no referido artigo.

O inciso XIII do art. 10º da IN.02/09 menciona “Lago ou drenagem subterrânea intermitente com influência sobre os atributos da cavidade que tenham as configurações relacionadas nos incisos deste artigo”. Drenagens intermitentes foram observadas em duas cavernas: AAS-015 e AAS-017; ambas foram avaliadas como significativas para a cavidade, mas não apresentam influência sobre os atributos geoespeleológicos citados no referido artigo.

5.2.2.21. Diversidade da sedimentação química

Diversidade da sedimentação química, segundo a IN.02/09, corresponde a “complexidade da deposição secundária de minerais presentes em solução em relação aos tipos de espeleotemas (diversidade genética, morfológica e mineral) e processos (água estagnada, circulante ou de exsudação, etc.)”. São analisadas a partir de quatro variáveis: (i) muitos tipos de espeleotemas e processos de deposição; (ii) muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição; (iii) poucos tipos e processos; (iv) ausência de tipos e processos. Este atributo deve ser avaliado tanto nas escalas local e regional.

Diante do levantamento de dezenas de cavernas ferríferas na Unidade Espeleológica foi possível registrar a presença de oito tipos de espeleotemas: coraloide, crosta ferruginosa, crosta fosfática, crosta branca, pingente, escorrimento, escorrimento com microtravertinos e cortina. Cavernas com mais de quatro tipos desse pequeno universo foram consideradas com diversidade de espeleotemas. Somente a caverna AAS-023 apresentou diversidade. Com relação aos processos, foi utilizada uma classificação adaptada de Palmer (2006), que identificou seis grandes grupos de processos na formação dos espeleotemas: depósitos de poças ou piscinas; depósitos de fluxo ou gotejamento da água; depósitos formados pela água capilar; depósitos por evaporação; depósitos originados de fontes orgânicas; depósitos formados por atividade microbiológica. Acima de três processos foi considerada diversidade de processos. As cavernas AAS-001, AAS-012, AAS-015, AAS-016, AAS-018, AAS-020, AAS-023 e AAS-026 apresentaram diversidade de processos.

5.2.2.22. Configuração dos espeleotemas

Configuração dos espeleotemas, segundo a IN.02/09, refere-se ao “aspecto, maturidade ou abundância dos depósitos minerais secundários”. O atributo é analisado a partir de duas variáveis: (i) notável; (ii) pouco significativo.

Cinco cavidades (AAS-001, AAS-011, AAS-023, AAS-025 e AAS-26) foram classificadas com a variável notável (crostas abundantes) em função de não existir uma variável intermediária na legislação.

5.2.2.23. Sedimentação clástica ou química

O atributo sedimentação clástica ou química, segundo o conceito da IN.02/09, refere-se ao “interesse/importância científica ou didática (biológica, climática, paleoclimática,

antropológica, paleontologia) da deposição de fragmentos desagregados de rochas, solos e outros acúmulos sedimentares, inclusive orgânicos, de tamanhos diversos, associada à dinâmica hidrológica, morfológica, ou da deposição secundária de minerais presentes em solução”. O atributo é analisado a partir de duas variáveis: (i) presença com valor científico; (ii) presença sem valor científico ou ausência.

Em relação aos sedimentos clásticos, as cavernas AAS-001, AAS-003 e AAS-015 apresentaram depósitos alóctones com potencial para estudos científicos visando, particularmente, a forma de entrada desses sedimentos, a bacia de captação e registros cronológicos.

5.2.2.24. Registros paleontológicos

O atributo registros paleontológicos, segundo o conceito da IN 02/09, refere-se a “fósseis de animais e vegetais (restos, vestígios)”. O atributo é analisado a partir de duas variáveis: (i) presença e (ii) ausência.

Diante de observações de campo, realizadas apenas superficialmente no piso das cavernas, não foram observados registros paleontológicos em nenhuma das cavidades da área, classificando-as como de baixa importância da escala local em relação a este atributo.

5.2.2.25. Influência sobre o sistema cárstico

O atributo influência sobre o sistema cárstico, segundo a IN.02/09, apresenta o seguinte conceito: “influência da cavidade sobre as demais estruturas e funções do sistema cárstico, inclusive sua importância para a manutenção da estabilidade estrutural do sistema (ex.: subsidências)”. O atributo é analisado a partir de duas variáveis: (i) alta; (ii) baixa.

As cavernas da área de estudo não constituem um sistema cárstico. Não foram identificadas influências das cavernas na estabilidade estrutural da paisagem local. Tratam-se de pequenas cavidades isoladas e não formadoras de um sistema.

5.2.2.26. Inter-relação da cavidade com alguma de relevância máxima

O atributo Inter-relação da cavidade com alguma de relevância máxima, segundo a IN.02/09, apresenta o seguinte conceito: “sobreposição de áreas de influência”. O atributo deve ser analisado a partir de duas variáveis: (i) presença e (ii) ausência.

Não foi classificada, na área, cavidade de relevância máxima.

5.2.2.27. Reconhecimento do Valor estético/cênico

O atributo reconhecimento do Valor estético/cênico, segundo a IN.02/09, apresenta o seguinte conceito: “Reconhecimento do valor paisagístico atribuído à cavidade (paisagem subterrânea ou superficial)”. O atributo deve ser analisado a partir de quatro variáveis: (i) nacional/mundial; (ii) regional; (iii) local; (iv) sem reconhecimento.

As cavernas estudadas não apresentam reconhecimento do valor estético/cênico em nenhuma escala.

5.2.2.28. Uso educacional, recreativo ou esportivo

O atributo uso educacional, recreativo ou esportivo, segundo a IN. 02/09, apresenta o seguinte conceito: “Ocorrência de visitação por grupo de usuários com interesse específico à investigação ou exploração espeleológica, recreação ou esporte”. O atributo deve ser analisado a partir de três variáveis: (i) constante, periódico ou sistemático; (ii) esporádico ou casual; (iii) sem utilização.

As cavernas estudadas não são utilizadas para fins educacional, recreativo ou esportivo.

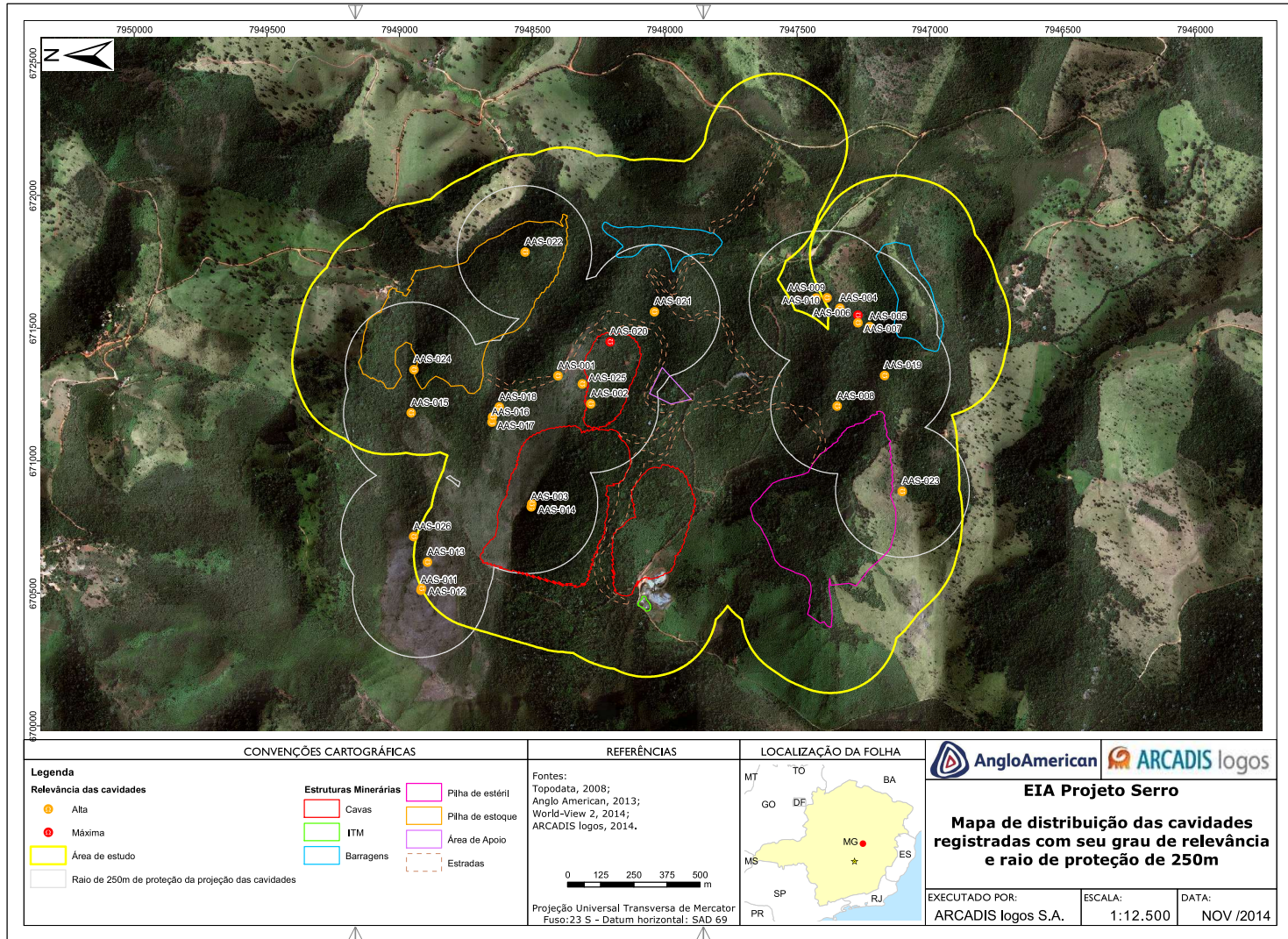
5.2.2.29. Visitação pública

O atributo visitação pública, segundo a IN.02/09, apresenta o seguinte conceito: “visitação de interesse difuso”. O atributo deve ser analisado a partir de quatro variáveis: (i) com Plano de Manejo (aprovado ou em elaboração); (ii) periódica ou sistemática; (iii) esporádico ou casual; (iv) sem utilização. As cavernas estudadas não são utilizadas para visitação pública

5.3. Análise de Relevância

Do total de 26 cavernas estudadas no Projeto Serro, considerando os atributos físicos/histórico-culturais e biológicos, duas cavernas foram enquadradas como sendo de **Máxima relevância espeleológica** e as demais 24 cavernas foram enquadradas como sendo de **Alta relevância espeleológica**. Os atributos classificatórios, para cada cavidade, se encontram no Anexo XIV, presente neste relatório.

Inicialmente foi possível constatar que três cavernas não sofrerão impactos diretos e tampouco nos seus entornos de 250 m. Dezesete cavernas terão apenas seu entorno de proteção de 250 metros afetado pelo empreendimento e poderão ser objetos de estudos específicos para definição de suas áreas de influência. Seis cavernas sofrerão impactos irreversíveis (supressão). O Mapa 5-1 apresenta a distribuição das cavernas e seus entornos de 250 metros estudadas juntamente com o Plano Diretor.



Diante da análise da relevância das cavernas e da configuração do Plano Diretor da Mina do Serro foi possível realizar um balanço sobre os impactos adversos (potenciais) na área do projeto. A Tabela 5-9 apresenta os impactos potenciais nas cavernas em decorrência da implantação do Projeto.

Tabela 5-9: Relação de cavidades que sofrerão impactos irreversíveis (supressão), impactos em seu raio de proteção de 250 metros, e que não sofrerão impactos.

Cavidades que serão suprimidas	Cavidades com seu entorno de 250 metros de proteção afetado	Cavidades que não sofrerão impacto
AAS-001	AAS-004	AAS-009
AAS-002	AAS-005	AAS-011
AAS-003	AAS-006	AAS-026
AAS-014	AAS-007	-
AAS-020	AAS-008	-
AAS-022	AAS-010	-
-	AAS-012	-
-	AAS-013	-
-	AAS-015	-
-	AAS-016	-
-	AAS-017	-
-	AAS-018	-
-	AAS-019	-
-	AAS-021	-
-	AAS-023	-
-	AAS-024	-
-	AAS-025	-

5.4. Medidas compensatórias

De acordo com a lei nº 6.640/2008 em seu Art. 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.” Desta forma as cavidades AAS-006 e AAS-020, não podem ser objeto de impactos negativos irreversíveis.

As cavidades com alto grau de relevância podem ser impactadas de forma irreversível mediante ações de compensação e anuência do órgão ambiental no processo de licenciamento. Desta forma o empreendedor deverá compensar com duas cavidades naturais subterrâneas, com o mesmo grau de relevância, de mesma litologia e com atributos similares à que sofreu o impacto, que serão consideradas cavidades testemunho (Art 4º, § 1º do Decreto 6.640). Ou, conforme previsto no art.4º § 3º, não havendo, na área do

empreendimento, outras cavernas representativas que possam ser preservadas sob a forma de cavernas testemunho, o Instituto Chico Mendes poderá definir, de comum acordo com o empreendedor, outras formas de compensação.

De acordo com o Art. 19 da IN. 02/09, qualquer impacto negativo irreversível nas cavernas deverá ser precedido de registro e armazenamento cartográfico e fotográfico, bem como de inventário e coleta de espeleotemas e elementos geológicos e biológicos representativos do ecossistema cavernícola, compreendendo o resgate, transporte adequado e a destinação a coleções científicas institucionais. Isso será realizado na etapa de implantação do projeto.

6. Bibliografia

- ALMEIDA-ABREU P.A., KNAUER L.G., HARTMANN M.B., VIEIRA DOS SANTOS G.G., GUIMARÃES M.L.V., ABREU F.R., SCHRANK A. & PFLUG R. 1989. **Estratigrafia, faciologia e tectônica do Supergrupo Espinhaço na região de Serro – Conceição do Mato Dentro, Minas Gerais**. Zbl. Geol. Paläont., Teil I, (5/6): 857-873.
- ASSIS L.C. 1982. **Estratigrafia, tectônica e potencialidade mineral das unidades precambrianas da região de Serro – MG (Quadrícula Mato Grosso)**. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, 149p.
- AULER, A.; PILÓ, L.; PARKER, C.W.; SENKO, J.M.; SASOWSKY I.D.; BARTON, H.A. 2014. **Hypogene cave patterns in iron ore caves: convergence of forms or processes?** Karst Waters Institute. Special Publication (18):15-19.
- AULER, A.S. & PILÓ, L.B. 2005. **Introdução às Cavernas de Minério de Ferro e Canga**. O Carste. 17(3): 70-72.
- AULER, A.S.; PILÓ, L.B. 2007. **Aspectos morfológicos e evolução de cavernas em minério de ferro no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais**. In: *II Encontro Brasileiro de Estudos do Instituto de Geociências, IG-USP*. Caderno de Resumos, p.8.
- AVILA-FLORES, R.; MEDELLÍN, R.A. (2004). **Ecological, taxonomic, and physiological correlates of cave use by mexican bats**. Journal of Mammalogy, v. 85, n. 4, p. 675:687.
- BACCARO, F. B. 2006. **Chave para as principais subfamílias e gêneros de formigas (Hymenoptera, Formicidae)**. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA, Programa de Pesquisa em Biodiversidade - PPBIO, Faculdades Cathedral, out. 2006. 34p
- BATALHA, M. A; BICHUETTE, M. E. e TRAJANO, E. **Estudos ambientais em cavernas: os problemas da coleta, da identificação, da inclusão e dos índices**. Espeleo-Tema. v. 23, n. 1, 2012. Disponível em: <http://www.cavernas.org.br/espeleo-tema/espeleo-tema_v23_n1_013-022.pdf>. Acesso em: 25 julho 2014.
- BIODIVERSITAS, 2014. **Reserva da biosfera Serra do Espinhaço**. Disponível em: <Http://www.biodiversitas.org.br/rbse/>. Acesso em: julho de 2014.
- Bonato, V.; Facure, K.G. & Uieda, W. (2004). **Food habits of bats of subfamily Vampirinae in Brazil**. Journal of Mammalogy, 85(4):708-713.

BRASIL. Decreto 6.640, de 07 de novembro de 2008. Dá nova redação aos arts. 1º, 2º, 3º, 4º e 5º e acrescenta os arts. 5-A e 5-B ao Decreto no 99.556, de 1º de outubro de 1990, que dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional.

BRASIL. Instrução Normativa nº 30, de 19 de setembro de 2012.

BRAY, JR; CURTIS, JT. 1957. **An ordination of the upland forest communities of Southern Wisconsin. Ecological Monographs**, 27(4): 326-349.

BREDT, A.; UIEDA, W.; MAGALHÃES, E.D. (1999) .**Morcegos cavernícolas da região do Distrito Federal, centro-oeste do Brasil (Mammalia, Chiroptera)**. Revista Brasileira de Zoologia, v. 16, n. 3, p. 731-770,

BRICHTA, A.; PATERNOSTER, K.; SCHOLL, W.U.; TURINSKY, F. 1980. **Die Gruta do Salitre bei Diamantina, Minas Gerais**, Brasilien, kein "Einsturzloch". Zeitschrift fur Geomorphologie 24: 236-242.

BRUNET, A.K. & MEDELLÍN, R.A. (2001). **The species-area relationship in bat assemblages of tropical caves**. Journal of Mammalogy, v. 82, n.4, p. 1114-1122

CAMPANHÃ R. A & HG FOWLER. (1993). **Roosting assemblages of bats in Arenitic caves in remnant fragments of Atlantic Forest in southeastern Brazil**. Biotropica 3:362-365.

CARSTE CONSULTORES ASSOCIADOS. 2011. **Serra do Sapo – Espeleologia: Diagnóstico bioespeleológico, diagnóstico geoespeleológico, análise de relevância**. Projeto Minas Rio. Para Anglo American. Conceição do Mato Dentro.

CLARKE, KR; WARWICK, RM. 2001. **An approach to statistical analysis and interpretation**. 2ed. Primer-E: Plymouth.

COLWELL, RK; CODDINGTON, JA. 1994. **Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. Philosophical transaction: Biological Sciences** 345(1311): 101-118.

Conselho Federal de Biologia, Resolução nº 301, de 8 de dezembro – (2012)- **“Dispõe sobre os procedimentos de captura, contenção, marcação, soltura e coleta de animais vertebrados in situ e ex situ, e dá outras providências”**.

CORDEIRO M.L.; BORGHEZAN R.; TRAJANO E..2013. **Distribuição, riqueza e conservação dos peixes troglóbios da Serra da Bodoquena, MS** (Teleostei: Siluriformes). Revista da Biologia 10(2): 21–27.

CULVER D.C. & T. PIPAN. 2009. **Biology of Cave and Other Subterranean Habitats**. Oxford: Oxford University Press, 254 p.

CULVER D.C. (1982). **Cave Life. Evolution and Ecology**. Harvard University Press, Cambridge, MA.

CULVER, DC.; SKET, B. 2000. **Hotspots of subterranean biodiversity in caves and wells**. *Journal of Cave and Karst Studies* 62(1): 11-17.

CONSTANTINO, R. 1999. **Chave ilustrada para identificação dos gêneros de cupins (Insecta: Isoptera) que ocorrem no Brasil**. *Papéis Avulsos de Zoologia* 40: 387–448.

COSTA, C.; IDE, S.; SIMONKA, C.E. 2006. **Insetos imaturos: metamorfose e identificação**. Ribeirão Preto: Holos, 249p.

Dias-Silva, Leonardo, H. (2013) **Caracterização da Fauna de Quirópteros (Chiroptera, Mammalia) em diferentes áreas na região cárstica de Minas Gerais - Brasil**. Dissertação apresentada ao programa de pós graduação em Biologia Animal da Universidade Federal de Viçosa, para obtenção do Título de Mestre.

DOSSIN I.A., UHLEIN A. & DOSSIN T.M. 1984. **Geologia da Faixa Móvel Espinhaço em sua porção meridional, MG**. 33. Congresso Brasileiro de Geologia (Rio de Janeiro), Anais, 7:3118 -3132.

DOSSIN T.M. 1985. **Geologia e geoquímica das formações ferríferas da Serra da Serpentina, Conceição do Mato Dentro**. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília. 140 p.

DURAND, J.P. 1976. **"Ocular development and involution in the European Cave Salamander, Proteus anguinus Laurenti."** *The Biological Bulletin*, 151(3), 450-466.

DUTRA, G.M. 2002. **Geoespeleologia das cavernas do Inficionado – Minas Gerais, Brasil**. Speleo Brazil 2002. CD-Rom

ELLIOT, WR. 2004. **Protecting caves and cave life**. In: CULVER, DC; WHITE, WB. *Encyclopedia of caves*. San Diego: Elsevier Academic Press.

Emmons, L. & Feer, F. (1997). **Neotropical rainforest mammals: a field guide**. University of Chicago Press, Chicago, 392 p.

Esbérard, C.E.L.; Motta, J.A; Perigo. (2005). **Morcegos cavernícolas da Área de Proteção Ambiental (APA) do Rio Vermelho, Goiás**. *Revista Brasileira de Zoociências*, v. 7, n. 2, p. 311-325.

FABRI, F. P. 2011. **Estudos das Cavernas Quartzíticas da Região de Itambé do Mato Dentro, Serra do Espinhaço Meridional - MG**. Dissertação de Mestrado, UFMG, Belo Horizonte.

FEIO, R. N., M. F. NAPOLI E U. CARAMASCHI. 2006. **Considerações taxonômicas sobre Thoropa miliaris (Spix, 1824), com revalidação e redescrição de Thoropa taophora (Miranda-Ribeiro, 1923) (Amphibia, Anura, Leptodactylidae)**. *Arquivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro* 64(1): 41-60.

FERREIRA R. L. & MARTINS R. P. (1999) **Trophic structure and natural history of bat guano invertebrate communities, with special reference to Brazilian caves**. Trop. Zool. 12, 231–52

FERREIRA, J. T., e PEIXOTO, E. I. (2010). **Mapeamento Geológico da região de Serro, MG. Trabalho Geológico de Graduação**. Departamento de Geologia, IGC, UFMG. Belo Horizonte. 86pp.

FERREIRA, RL; PROUS, X; BERNARDI, LFO; SOUZA-SILVA, M. 2010. **Fauna subterrânea do estado do Rio Grande do Norte: caracterização e impactos**. Revista Brasileira de Espeleologia, 1:25-51.

FERREIRA, R. L. **A vida subterrânea nos campos ferruginosos, 2005**. Revista O Carste, v.3, n.17, p106-115.

FERREIRA, RL. 2004. **A medida da complexidade ecológica e suas aplicações na conservação e manejo de ecossistemas subterrâneos**. Tese de Doutorado em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil.

FERREIRA, RL; MARTINS, RP. 1998. **Diversity and distribution of spiders associated with bat guano piles in Morrinho cave (Bahia State, Brazil)**. Biodiversity Research 4: 235-241.

FINDLEY, J.S. (1993) **Bats: a community perspective**. New York: Cambridge University Press,

FROST, DARREL R. 2014. **Amphibian Species of the World: an Online Reference**. Version 6.0 (09/04/2014). Disponível em: <<http://research.amnh.org/herpetology/aMph>>. Acessado em: 27 jul. 2014.

GALLÃO J.E. & BICHUETTE M.E. 2012. A LISTA DE FAUNA AMEAÇADA DE EXTINÇÃO E OS ENTRAVES PARA O INCLUSÃO DE ESPÉCIES. Exemplo dos Peixes Troglobios Brasileiros. Natureza & Conservação, 10(1): 83-87.

GALLÃO, JE; BICHUETTE, ME.2012. A LISTA DE FAUNA AMEAÇADA DE EXTINÇÃO E OS ENTRAVES PARA A INCLUSÃO DE ESPÉCIES – O EXEMPLO DOS PEIXES TROGLÓBIOS BRASILEIROS. Natureza & Conservação 10(1): 83-87.

GARDNER, A.L. (2008). **Mammals of South America. Marsupials, xenarthrans, shrews, and bats**. The University of Chicago Press, Chicago, v.1.

GAUCH, HJ. 1973. A QUANTITATIVE EVALUATION OF THE BRAY-CURTIS ORDINATION. Ecology 54(4): 829-836.

GERALD KERTH; BARBARA KÖNIG (1999). **Fission, fusion and nonrandom associations in female Bechstein's bats (*Myotis bechsteinii*)**. Koninklijke Brill NV, Leiden. Behaviour 136, 1187-1202

- GOTELLI, NJ; COLWELL, RK. 2001. **Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness**. Ecology Letters 4: 379-391.
- GUILD, P.W. 1957. **Geology and Mineral Resources of the Congonhas District**. *United States Geological Survey Professional Paper* 290, 90 p.
- HAMMER, O.; HARPER, DAT. 2012. **PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis**. Version 2.17b. Paleontologia Eletrônica
- HENWOOD, W.J. 1871. **On the gold mines of Minas Gerais**. – in: Observations on metalliferous deposits. Transactions of the Royal Geological Society of Cornwall 8: 168-370.
- HILL, C.; FORTI, P. 1997. **Cave Minerals of the World**. National Speleological Society, 463p.
- Holsinger J.R. & Culver D.C. 1988. **The invertebrate cave fauna of Virginia and a part of eastern Tennessee**: Zoogeography and ecology. Brimleyana, 14:1-162.
- HOLSINGER, JR; CULVER, DC. 1988. **The invertebrate cave fauna of Virginia and a part of Eastern Tennessee**: Zoogeography and Ecology. Brimleyana. 14:1-162.
- ibia/index.html. American Museum of Natural History, New York, USA.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. INMET. 2014. **Estação Meteorológica de Observação de Superfície Automática. Estação Guanhães – A533**. Disponível em <http://www.inmet.gov.br/sonabra/pg_iframe.php?codEst=A533&mesAno=2014> Acesso em 16 julho 2014.
- JANINE, G; DEHARVENG, L. 2002. **Subterrean ecosystems: a truncated functional biodiversity**. BioScience 52 (6): 473-481.
- JANSSENS, F. 2014. **Checklist of Collembola: Cyphoderinae**. [on line] Disponível em <<http://www.collembola.org/taxa/cyphoder.htm#Cyphoderus>>. Acesso em 24 julho 2014.
- JANTARIT, S; SATASOOK, C.; DEHARVENG, L. 2014. **Cyphoderus (Cyphoderidae) as a major component of collembolan cave fauna in Thailand, with description of two new species**. Zookeys 368: 1-21.
- KAZUTAKA KASHIMA, HISASHI OHTSUKI, AKIKO SATAKE. (2013). **Fission-fusion bat behavior as a strategy for balancing the conflicting needs of maximizing information accuracy and minimizing infection risk**. Journal of Theoretical Biology 318 101–109.
- KNAUER L.G. & GROSSI-SAD J.H. 1995. **Geologia da Folha Serro, Minas Gerais**. Projeto Espinhaço. p. 2057-2316.

KONOPCZYK, RMG; CORTES, JPS; STUMPF, CF; MARTINS, JES; SILVA, ABP. 2011. **Caracterização Biológica da Gruta do Bambu, Município de Vazante, MG.** In: Anais do 31º Congresso Brasileiro de Espeleologia, 21-24 de julho, Ponta Grossa, PA.

KUNZ, T.H. **Roosting Ecology of Bats.** In: KUNZ, T.H. (1985). **Ecology of Bats.** New York: Plenum Press, 1982. p. 1-50.

LASSO, D.; JARRÍN-V., P. (2005) **Diet variability of *Micronycteris megalotis* in preitine and disturbed habitats of Northwestern Ecuador** . Acta Chiropterologica. V7, n.1 Warszawa: 2005, p.121-130

LEWIS, S.E. (1995). **Roost fidelity of bats: A review.** Journal of Mammalogy, v. 76, n. 2, p. 481- 196.

LIM, B. K.; ENGSTROM, M. D. 2001. **Species Diversity Of Bats (Mammalia: Chiroptera) In Iwokrama Forest, Guyana, And The Guianan Subregion: Implications For Conservation. Biodiversity And Conservation.** V.10, London: 613-657p

MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. (EDS.) (2008). **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. 1. ed. Brasília, DF: MMA** (Biodiversidade 19), 2 volumes.

MAGURRAN, AE. 2013. **Medindo a diversidade biológica.** Ed. Da UFPR, Curitiba. 261p.

MAURITY, C.W. & KOTSCHOUBEY, B. 1995. **Evolução recente da cobertura de alteração no Platô N1 – Serra dos Carajás-PA. Degradação, pseudocarstificação, espeleotemas. Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi.** Série Ciências da Terra 7: 331-362.

MCFARLANE, M.J.; TWIDALE, C.R. 1987. **Karstic features associated with tropical weathering profiles.** Zeitschrift fur Geomorphologie Suppl. Bd 64: 73-95.

MEDELLÍN, R.A.; M. EQUIHUA & M.A. AMIN. 2000. **Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in Neotropical Rainforests. Conservation Biology, Boston,** 14 (6): 1666-1675.

MELLO, M.A.R. 2002. **Interações entre o morcego *Carollia perspicillata* (Linnaeus, 1758) (Chiroptera: Phyllostomidae) e plantas do gênero *Piper* (Linnaeus, 1737) (Piperales: Piperaceae) em uma área de Mata Atlântica. MSc Dissertation (Ecology).** Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brazil.

MICKLEBURGH, S.P.; HUTSON, A.M.; RACEY, P.A. (2002). **A review of the global conservation status of bats. Oryx,** v. 36, n. 1, p. 18-34.

MIRANDA, J.M.D; PULCHÉRIO-LEITE, A. BERNARDI, I.P.; PASSOS, F.C. (2007) **Primeiro registro de *Myotis albescens* (Chiroptera, Vespertilionidae) para o Estado do Paraná, Brasil. Biota neotropica.** v.7, n.1. Campinas: p13-15.

- MYERS, N. R. 1988. **Threatened biotas: hotspots in tropical forests.** *The Environmentalist*, 8: 178-208
- OLIVEIRA, IS.; LACORTE, GA; FONSECA, CG; WIELOCH, AH; MAYER, G. 2011. **Cryptic speciation in brazilian *Epiperipatus* (Onychophora: Peripatidae) reveals and underestimated diversity among the peripatid velvet worms.** PLoS ONE 6(6): 1-13.
- OLIVEIRA, IS; WIELOCH, AH; MAYER, G. 2010. **Revised taxonomy and redescription of two species of the peripatidae (Onychophora) from Brazil: a step towards consistent terminology of morphological characters.** Zootaxa2493: 16-34.
- PALMER, A. N. 1991. **Origin and morphology of limestone caves.** Geological Society of America Bulletin 103, 1-21.
- PALMER, A. N. 2007. **Cave Geology.** Ohio: Cave Books.
- PARKER, C.W.; AULER, A.S.; SENKO, J.; SASOWSKY, I.D.; PILÓ, L.B.; SMITH, M.; JOHNSTON, M.; BARTON, H. 2013. **Microbial iron cycling and biospeleogenesis: cave development in the Carajás Formation, Brazil.** ICS Proceedings. Prague:442-446.
- Pedro, W.A. & Taddei, V.A. (1997). **Taxonomic assemblage of bats from Panga reserve, southeastern Brazil: abundance patterns and trophic relations in the Phyllostomidae (Chiroptera).** Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, 6: 3-21.
- Perini, F. A. ; Tavares, V. C. ; Nascimento, c. m. d. (2003). **Bats from the city of Belo Horizonte, Minas Gerais, southeastern Brazil.** Chiroptera Neotropical, v. 9, n.1-2, p. 169-173.
- PILÓ, L.B. & AULER, A.S. 2009. **Geoespeleologia das cavernas em rochas ferríferas da região de Carajás, PA.** XXX Congresso Brasileiro de Espeleologia. Montes Claros. Anais. Montes Claros: SBE, 2009. p. 181-186.
- PILÓ, L.B. & AULER, A.S. 2011. **Mineralogia de Espeleotemas em rochas ferríferas da Região de Carajás, Pará.** Instituto do Carste. Belo Horizonte. 60p. (Inédito).
- PILÓ, L.B; AULER, A.S. 2007. **Mineralogia de espeleotemas das grutas de minério de ferro de Capão Xavier, Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais.** II Encontro Brasileiro de Estudos do Carste – 26 a 28 de julho de 2007 – Instituto de Geociências, IG-USP. Caderno de Resumos; pagina 32.
- PIMENTA B., COSTA D. D., MURTA-FONSECA, R., PEZZUTI. T. 2014. **Anfíbios: Alvorada de Minas, Conceição do Mato Dentro, Dom Joaquim: Bicho do Mato.** 196p
- Pinto-Da-Rocha, R. (1995). **Sinopse da fauna cavernícola do Brasil (1907 - 1994).** P ap.Av. Zool. Mus. Zool. Univ. São Paulo 39(6):61-163.

POULSON, TL; WHITE, WB. 1969. **The cave environment**. Science 165 (3897): 971-981.

Proudlove GS, 2010. **Biodiversity and distribution of the subterranean fishes of the world**. In **Trajano E, Bichuette ME & Kapoor BG (eds.)**. Biology of Subterranean Fishes. New Hampshire: Science Publishers. p. 41-63.

PROUS, X. 2005. **Entrada de cavernas: interfaces de biodiversidade entre ambientes externos e subterrâneos. Distribuição dos artrópodes na Lapa do Mosquito, Minas Gerais**. Dissertação de Mestrado em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

RAFAEL, J.R.; MELO, G.A.R.; CARVALHO, C.J.B.; CASARI, S.A.; CONSTANTINO, R. 2012. **Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia**. Ribeirão Preto: Holos, 810p.

Racovitza, E.G. 1907. **Essai sur les problèmes biospéologiques**. Archives de Zoologie Experimentale et Générale, 6: 371-488.

REDDELL, JR. 2005. **Spiders and related groups**. In: CULVER, DC; WHITE, WB. 2005. Encyclopedia of caves. Elsevier, California USA.

REIS, A. S. REIS & KRAEMER B. M. 2013. **Fauna cavernícola terrestre: Revisão bibliográfica dos métodos de coleta de invertebrados e vertebrados**. ANAIS do 32º Congresso Brasileiro de Espeleologia.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. **Morcegos do Brasil**. Londrina, 2007

RENGER F.E. & KNAUER L.G. 1995 – Espinhaço – Quo Vadis? (Onde está? Aonde vai?) – **A Evolução dos conhecimentos sobre a Cordilheira do Espinhaço Meridional em Minas Gerais entre 1979 e 1995**. 1995. Geonomos 3 (1): 31-39.

RIZZATO, P. P.; COSTA-JÚNIOR, E. P. D.; TRAJANO, E.; BICHUETTE, M. E. **Trichomycterus dali: a new highly troglomorphic catfish (Siluriformes: Trichomycteridae) from Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul State, Central Brazil**. Neotropical Ichthyology, Porto Alegre, v.9, n.3, p. 477-491, 2011.

RIZZATO, P.P.; BICHUETTE, M.E.. **A coleção de ictiologia do laboratório de estudos subterrâneos da UFSCar: uma coleção científica focada nos peixes subterrâneos do Brasil**. In:

RASTEIRO, M.A.; MORATO, L. (orgs) CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 32, 2013. Barreiras. Anais... Campinas: SBE, 2013. p.61-69. Disponível em: <http://www.cavernas.org.br/anais32cbe/32cbe_061-069.pdf>. Acesso em: 19 de julho de 2014.

- RUBBIOLI, E. & MOURA, V. 2005. **Mapeamento de cavernas: guia prático**. São Paulo. Redespeleo Brasil. 92 p.
- SAAD, A. 1995. **A Geomorfologia da Serra do Espinhaço em Minas Gerais e de suas margens**. Revista Geonomos, **3(1)**:41-43.
- SALES, H. R. 2003. **Fossilização de aves na lapa do Rezar, Parque Nacional Cavernas do Peruaçu, Minas Gerais, Brasil**. Anais XXVII Congresso Brasileiro de Espeleologia.
- SARBU S.M., KANE T.C. E KINKLE B.K. (1996). **A chemoautotrophically based cave ecosystem**. Science. 272: 1953–1955
- SAZIMA, M; BUZATO, S.; SAZIMA, I. **Polinização de Vriesea por morcegos no sudeste brasileiro**. Revista bromélia, V.2, n.4. Rio de Janeiro: 1995, p29-37
- SBH – SOCIEDADE BRASILEIRA DE HERPETOLOGIA. 2010. **Brazilian amphibians – List of species**. Disponível em <http://www.sbherpetologia.org.br/>. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Visto em 04 de Abril de 2014.
- SBRAGIA, I.A.; CARDOSO, A. (2008). **Quiróptero fauna (Mammalia:Chiroptera) cavernícola da Chapada Diamantina Bahia, Brasil**. Chiroptera Neotropical, v. 14, n.1, p. 360-365.
- SCULLY, W.M.R.; FENTON, M.B.; SALEUDDIN, A.S.M. **A histological examination of the holding sacs and glandular scent organs of some bat species (Emballonuridae, Hipposideridae, Phyllostomidae, Vespertilionidae, and Molossidae)**. Canadian Journal of Zoology, v.78, Ottawa: 2000, p.613-623.
- SIMMONS, G.C. 1963. **Canga caves in the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil**. The National Speleological Society Bulletin, 25: 66-72.
- SIMÕES, MH. 2013. **Invertebrados cavernícolas: subsídios para a determinação de cavernas e áreas prioritárias para conservação no noroeste de Minas Gerais**. Dissertação de Mestrado em Ecologia Aplicada, Universidade Federal de Lavras, Lavras, Brasil.
- SOTO-ADAMES, FN; TAYLOR, SJ. 2013. **The dorsal chaetotaxy of *Trogolaphysa* (Collembola, Paronellidae), with descriptions of two new species from caves in Belize**. Zookeys 323: 35-74.
- SOUZA-SILVA, M. 2008. **Ecologia e Conservação das Comunidades de Invertebrados Cavernícolas na Mata Atlântica brasileira**. Tese de Doutorado em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

TALAMONI, SA ; COELHO, D.A ; DIAS-SILVA, LH ; AMARAL, AS . (2013) **Bat assemblages in conservation areas of a metropolitan region in Southeastern Brazil, including an important karst habitat.** Brazilian Journal of Biology (Impresso), v. 73, p. 309-319.

TASSINI, R. 1947. **Verdades Históricas e Pré-históricas de Belo Horizonte.** Belo Horizonte, editora do autor.

TAVARES, V. C. ;GREGORIM, R.; **Sistemática de Morcegos no Brasil: história e perspectivas.** In: S. M. Pacheco; R. V. Marques; C. E. Esbérard. (Org.). Morcegos do Brasil: Biologia, Ecologia e Conservação. 1ed.Porto Alegre: Armazém Digital, 2008, v. p. 61-70

TEJEDOR, A; TAVARES, C. V; RODRÍUEZ-HERNÁNDEZ (2005). **New records of hot-cave bats from Cuba and the Dominican Republic.** Bol. Soc. Venezolana Espeol. 39: 10-15.

TORQUETTI, C. G. S. (2012). **Ecologia de abrigos de morcegos neotropicais.** Dissertação para obtenção de título de mestre em zoologia de vertebrados pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. 599.4(815).

TOTI, DS; COYLE, AS; MILLER, JÁ. 2000. **A structured inventory of Appalachian grass bald and heath bald spider assemblages and a test of richness estimator performance.** The Journal of Arachnology 28(3): 329-345.

TRAJANO E & BICHUETTE ME, 2010. Subterranean Fishes of Brazil. In: Trajano, E, Bichuette ME & Kapoor BG (eds.). Biology of Subterranean Fishes. New Hampshire: Science Publishers. p. 331-355.

TRAJANO E. 2000. Cave Faunas in the Atlantic Tropical Rain Forest: Composition, Ecology and Conservation. Biotropica 32: 882-893.

TRAJANO, E. (1985). **Ecologia de populações de morcegos cavernícolas em uma região cárstica do sudeste do Brasil.** Revista Brasileira de Zoologia v. 2, n. 5, p. 255- 320.

TRAJANO, E. (1995). **Protecting cave for the bats or bats for the cave.** Chiroptera Neotropical, v. 1, n. 2, p.19-22.

TRAJANO, E. 1987. **Fauna cavernícola brasileira: composição e caracterização preliminar.** Revista brasileira de zoologia, 3(8):533-561.

TRIPLEHORN, C.A.; JOHNSON, N.F.2011. **Estudo dos insetos: tradução da 7ª edição de Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects.** São Paulo: Cengage Learning, 809p.

TRAJANO, E. 2000. **Cave faunas in the Atlantic rain forest: composition, ecology and conservation.** Biotropica 32 (4b): 882-893.

TRAJANO, E. 2005. EVOLUTION OF LINEAGES. IN: CULVER, D.C. & WHITE, W.B. (Eds.). **The encyclopedia of caves, San Diego**, Academic, p. 230-234.

TRAJANO, E. BICHUETTE M. E. E BATALHA, M. A. (2012) **Estudos ambientais em cavernas: os problemas da coleta, da identificação, da inclusão e dos índices**. Espeleo-Tema 23, Disponível em: <http://www.cavernas.org.br/espeleo-tema/espeleo-tema_v23_n1_013-022.pdf>. Acesso em: 18 de julho de 2014.

TRAJANO, E; BICHUETTE, ME. 2006. **Biologia Subterrânea: Introdução**. 92 p., Redespeleo Brasil, São Paulo, 2006.

TRAJANO, E; BICHUETTE, ME. 2010. **Diversity of Brazilian subterrean invertebrates, with a list of troglomorphic taxa**. Subterrean Biology, 7: 1-16. TRAJANO, E; GNASPINI, P. 1991. Composição da fauna cavernícola brasileira, com uma análise da distribuição dos táxons. Revista Brasileira de Zoologia, 7(3): 383-407.

UETZ, P. 2005. **The EMBL Reptile Database**. Disponível em: <http://www.embl-eidelberg.de/~uetz/LivingReptiles.html>. Acesso em: abril. 2014.

UHLEIN A. 1982. **Geologia e mineralizações de cromita e itabiritos da região de Serro – MG**. Tese de Mestrado, Universidade de Brasília, 189p.

UIBLEIN, F., DURAND, J. P., JUBERTHIE, C., AND PARZEFALL, J., 1992. **Predation in caves: the effects of prey immobility and darkness on the foraging behaviour of two salamanders, Euproctus asper and Proteus anguis**. Behavioural Processes, 28, 33-40

VIEIRA, F.; ALVES, C. B. M. & POMPEU, P. S. 2009. Diagnóstico do conhecimento de vertebrados: Peixes. In: DRUMMOND, G. M.; MARTINS, C. S.; GRECO, M. B. & VIEIRA, F. (Eds.). **Biota Minas: Diagnóstico do conhecimento sobre a biodiversidade no Estado de Minas Gerais – subsídio ao Programa Biota Minas**. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, 624p.

WIEGAND, J., FEY, M., HAUS, N. & KARMANN, I. (2004): **Geochemical and hydrochemical investigation on the genesis of sandstone and quartzite karst of the Chapada Diamantina and the Iron Quadrangle (Brazil)**. Z.d.t.geol. Ges. 155:61-90; Stuttgart.

WIELOCH, A. 2008. Onicóforos. In: MACHADO, ABM; DRUMMOND, GM; PAGLIA, AP (Eds). 2008. **Livro Vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**, vol 2. Ministério do Meio Ambiente, Brasília (Série Biodiversidade, 19).

WILLEMS, L.; RODET, J.; POUCKET, A.; MELO, S.; RODET, M. J.; COMPÈRE, P.; HARTET, F.; AULER, A. S. 2008. **Karsts in sandstones and quartzites of Minas Gerais, Brazil**. Cadernos Lab. Geológico de La Coruña. 2008. Vol. 33, pp. 127 – 138.

WILSON, D.E. & REEDER, (2005). **Mammals species of the world, a taxonomic and geographic reference**. Johns Hopkins University Press, 2,142 pp.

WILSON, D.E.; ASCORRA, C.F.; SOLARI-T., S.(1996) **Bats indicators of habitat disturbance**. In: **Wilson, D.E Sandoval, A. (Eds). Manu: The biodiversity of southeastern Peru**. Washington: Smithsonian Institution Press. p.613-625.

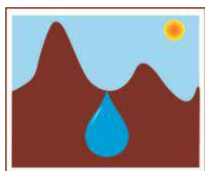
ZAMPAULO, R. A. 2010. **Diversidade de invertebrados cavernícolas na província espeleológica de Arcos, Pains e Doresópolis (MG): subsídios para a determinação de áreas prioritárias para conservação**. Dissertação de Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos em Paisagens Fragmentadas e Agrossistemas, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

ZEPPELINI, D. 2014a. Identificação Collembola. [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <luana408@yahoo.com.br> em 15 julho 2014.

ZEPPELINI, D. 2014b. Identificação Collembola. [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <luana408@yahoo.com.br> em 21 julho 2014.

7. Anexos

Anexo I - Relatório de Prospeção Espeleológica – Projeto Serro, elaborado pela empresa Carste



CARSTE
CONSULTORES ASSOCIADOS

PROJETO SERRO

RELATÓRIO DE PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA



Por

Augusto Auler

Dezembro de 2010

Sumário

Sumário	2
Índice de Figuras	3
1. INTRODUÇÃO	4
2. PROCEDIMENTOS	6
3. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DA ÁREA	7
3.1 Caracterização Física Regional	7
3.2 Caracterização Física Local	9
4. POTENCIALIDADE PARA OCORRÊNCIA DE CAVIDADES NATURAIS SUBTERRÂNEAS	15
4.1 O potencial espeleológico em formações ferríferas	15
4.2 O potencial espeleológico da ADA do Projeto Serro	16
5. PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA	18
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28
ANEXO I – INVENTÁRIO FOTOGRÁFICO	32
ANEXOS II – FICHAS DE PROSPECÇÃO	39

Índice de Figuras

Figura 1 - Localização do Projeto Serro	4
Figura 2 - Localização das Estruturas do Empreendimento	5
Figura 3 - Mapa Litológico da Área Diretamente Afetada do Projeto Serro	12
Figura 4 - Mapa Hipsométrico da ADA e Perfil Topográfico NW-SE	13
Figura 5 (a e b) - (a) vegetação de porte arbustivo-arbóreo que compõe o cerrado; (b) visão geral do compartimento topograficamente mais rebaixado, composto por colinas com declividade suave e vegetação herbácea-arbustiva.....	14
Figura 6 - Mapa de Declividade da ADA.....	14
Figura 7 - Mapa de Potencial Espeleológico da ADA.....	17
Figura 8 - Caminhamento da Prospecção Espeleológica e Localização das Cavernas na ADA ...	19
Figura 9 - Frequência de Cavernas por Classe de Projeção Horizontal	20
Figura 10 - Frequência de Cavernas por Classe de Desnível Topográfico	20
Figura 11 - Frequência de Cavernas por Litologia	21
Figura 12 - Frequência de Cavernas por Tipo de Inserção na Paisagem	22
Figura 13 - Frequência de Cavernas de acordo com o Uso do Solo Na Área do Entorno	22
Figura 14 - Frequência da Granulometria Predominante dos Depósitos Clásticos.....	23
Figura 15 - Frequência de Cavernas por Tipo de Espeleotema Observado	24
Figura 16 - Frequência de Cavernas de acordo com a Regularidade da Parede	25
Figura 17 - Frequência de Cavernas em Relação a Inclinação do Piso	26
Figura 18(a e b): Entrada de Cavidades Cobertas por Vegetação: (a) AAS-01 e (b) AAS-09	26

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório apresenta os resultados da prospecção espeleológica realizada na área diretamente afetada (ADA) do Projeto Serro, situado no município do Serro, no estado de Minas Gerais (Figuras 1 e 2).

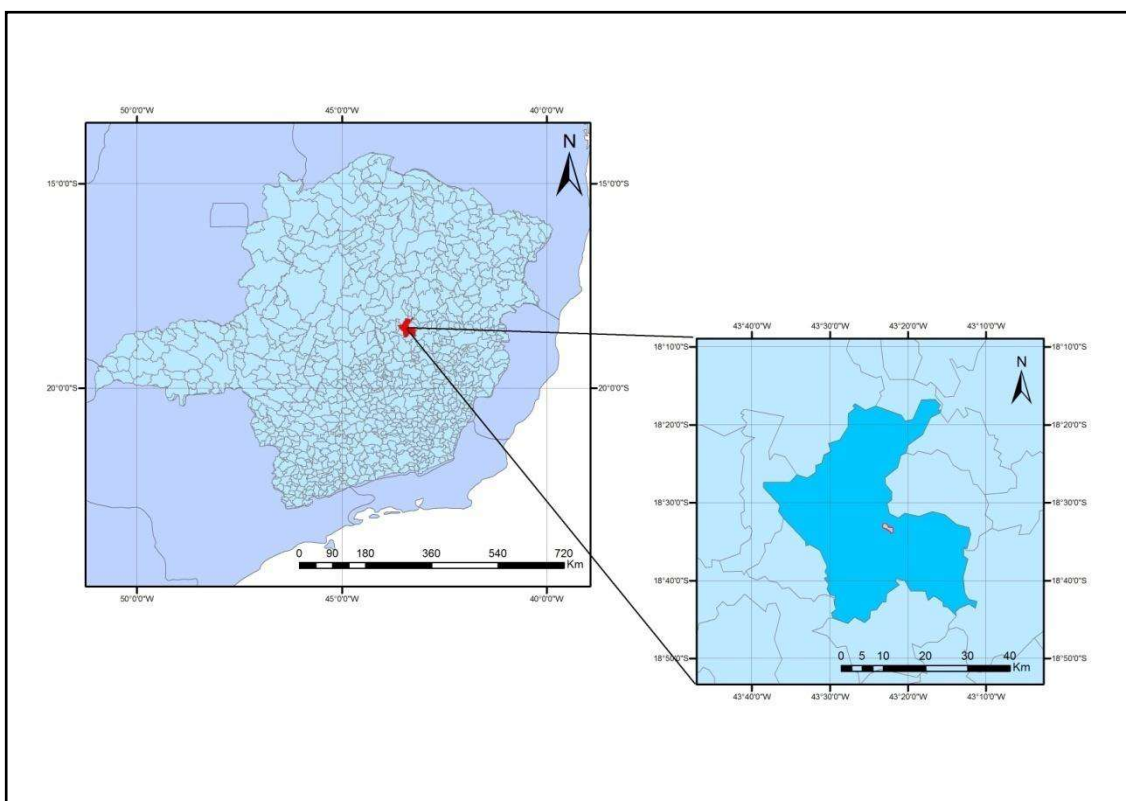


Figura 1 - Localização do Projeto Serro

Objetiva-se **caracterizar o meio físico**, enfatizando fatores relacionados à ocorrência de cavidades naturais subterrâneas. Neste sentido, os levantamentos bibliográficos e cartográficos sobre a área focaram as características geológicas e geomorfológicas, visando **avaliar o potencial espeleológico local**. Este foi verificado em campo, através de **prospecção espeleológica**.

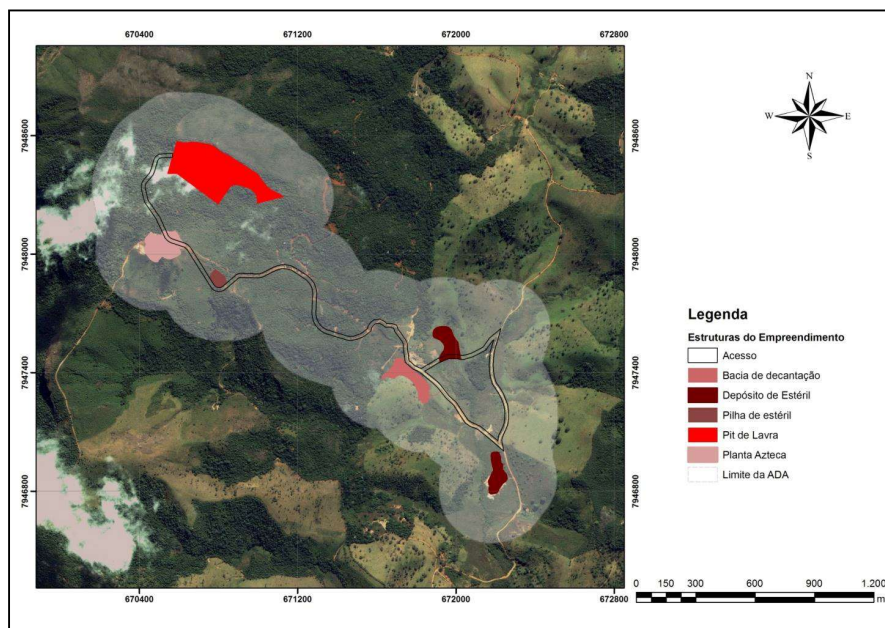


Figura 2 - Localização das Estruturas do Empreendimento

2. PROCEDIMENTOS

De modo a cumprir os objetivos propostos, as seguintes etapas de trabalho foram realizadas:

- **Levantamento bibliográfico** acerca do tema central de análise e das características físicas da área. Revisaram-se as pesquisas geológicas, geomorfológicas e espeleológicas desenvolvidas na região, incluindo trabalhos acadêmicos, documentos técnicos e busca em bancos de dados oficiais (CANIE/CECAV);
- **Análise documental e cartográfica** da região de estudo foi realizada no objetivo de reconhecer indicadores geológicos (litologias e estruturas) e geomorfológicos (maciços aflorantes, rupturas de relevo, escarpas, sumidouros, ressurgências, dolinas, uvalas, etc) favoráveis a ocorrência de cavidades naturais subterrâneas;
- **Planejamento da campanha de campo** com mobilização dos profissionais e elaboração de mapas temáticos, balizada pela análise documental, que visaram avaliar o potencial espeleológico local e traçar as estratégias para a execução da prospecção espeleológica no local do empreendimento;
- **Vistoria de campo** através de prospecção espeleológica que visou identificar e cadastrar as cavernas na área diretamente afetada do empreendimento e entorno imediato. A prospecção foi realizada através de caminhamento sistemático, detalhando áreas-alvo previamente determinadas através do estudo de imagens de satélite e de mapas temáticos, e registrada por meio de equipamento específico (GPSMap Garmin 60CSx). Foram escaladas duas equipes compostas por um coordenador de campo e um mateiro. Ao localizar as cavidades naturais subterrâneas, a equipe registra sua localização,

descreve-as em fichas padronizadas, caracteriza-as preliminarmente e realiza um mapeamento espeleológico de grau BCRA 2C.

- **Elaboração de relatório final** com síntese dos resultados dos dados gerados durante o trabalho de campo, incluindo a ficha de cadastro das cavernas localizadas (descrição geral e croquis) e mapa de distribuição das mesmas.

3. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DA ÁREA

3.1 Caracterização Física Regional

O empreendimento insere-se na escarpa leste da Serra do Espinhaço Meridional (SdEM), um orógeno de colisão edificado no Mesoproterozóico composto essencialmente por litologias do Supergrupo Espinhaço, principalmente rochas quartzíticas e, subordinadamente, rochas filíticas, conglomeráticas e vulcânicas de caráter básico e ácido (Almeida-Abreu, 1995). Esta serra funciona como um grande divisor hidrográfico de três bacias de importância federal (à oeste, a do rio São Francisco e, à leste, as dos rios Doce e Jequitinhonha), além de separar domínios tectônico-morfo-bio-climáticos (Valadão, 2009). A escarpa ocidental é marcada por uma certa estabilidade tectônica por se tratar de uma área cratônica, relevo suave, vegetação savânica e clima tropical semi-úmido. A escarpa oriental, por sua vez, caracteriza-se por possuir maior atividade tectônica, relevo movimentado, vegetação de floresta semi-decidual e clima tropical úmido.

Na borda leste da SdEM ocorrem rochas de diferentes naturezas. Granitos, gnaisses, granulitos e migmatitos são representantes da sialização crustal durante o Arqueano (Dossin *et al.*, 1987). Sobrepostas, ou ainda intercaladas a estas rochas, ocorrem sequências vulcano-sedimentares que apresentam características sugestivas de um

terreno do tipo *greenstone belt* (Uhlein & Dardene, 1984; Dossin, 1985). Os domínios citados acima encontram-se, por sua vez, sobrepostos por coberturas proterozóicas, que são constituídas principalmente por metassedimentos terrígenos com intercalações de vulcanismo de natureza ácida a ultrabásica, e, são ainda subdividas em duas unidades de posicionamento estratigráfico controverso na literatura.

Essa subdivisão, segundo alguns autores (Pflug *et al.*, 1980; Mascarenhas *et al.*, 1984; Dossin *et al.*, 1984), se faz da seguinte maneira: a) sequência de natureza clasto-química, que se comporta como encaixante das formações ferríferas, correlata ao Supergrupo Minas; b) quartzitos do Supergrupo Espinhaço, que compõem a orografia da Serra do Espinhaço.

Durante o Ciclo Brasileiro, toda a região foi afetada por tectonismo compressivo em regime de cisalhamento simples (Uhlein *et al.*, 1986), associada a esforços de direção leste-oeste (Dossin *et al.*, 1987). O padrão estrutural da SdEM denota a intensa deformação das rochas em virtude das atividades termo-tectônicas, apresentando empurrões e dobras com vergência para oeste como as principais estruturas regionais.

As formas de relevo conservam as características estruturais decorrentes da tectônica compressiva. O modelado derivado da dissecação fluvial é representado, majoritariamente, por cristas, escarpas e vales profundos adaptados às direções tectônicas NNW-SSE. Devido à direção do empurrão, a borda oriental configura-se como um escarpamento descontínuo, comumente composto por dois ou mais degraus e bruscas mudanças de direção marcada pelas interferências constantes de falhas que compõem o cinturão de cavalgamento (Saadi, 1995).

Os solos da região são condicionados pelo substrato geológico. Nas áreas moldadas sobre os quartzitos, litologia que ocupa ampla superfície da SdEM, predominam neossolos litólicos. A cobertura vegetal original da área de estudo é condicionada por estas características climáticas e pedo-geológicas. As porções topograficamente menos elevadas apresentam duas regiões fitoecológicas que marcam as vertentes

leste e oeste da SdEM, respectivamente a floresta semi-decidual e a savana (cerrado). Por fim, as áreas mais elevadas – geralmente moldadas sobre os quartzitos – apresentam vegetação de campo rupestre e, subsidiariamente, campo limpo.

3.2 Caracterização Física Local

Na região da borda leste da SdEM, as formações ferríferas ocorrem em uma faixa descontínua, desde áreas a norte da cidade de Serro até sul da cidade de Morro do Pilar, prolongadas até a cidade de Itabira. Estas formações ferríferas estruturam a Serra da Serpentina, na região de Conceição de Mato Dentro, caracterizando feições conhecidas como *hog backs* (Dossin *et al.*, 1987).

As formações ferríferas bandadas (FFB) da Serra da Serpentina ocorrem sob a forma de duas camadas contínuas, apresentando 40 metros de espessura média (variando de 20 a 80 metros), que se juntam ao sul do povoado de Meloso para formar uma única faixa (Vilela *et al.*, 1983). As rochas encaixantes das FFB são constituídas por quartzo xistos, quartzitos, conglomerado e filitos que pertencem a Sequência Itabirítica de acordo com Dossin (1985).

As FFB são representadas, petrograficamente, principalmente pelo fácies óxido e o fácies óxido-carbonato. Em ambos os fácies as principais fases minerais encontradas nas formações ferríferas foram hematita e magnetita martitizada, sendo a primeira o mineral mais abundante na constituição dos itabiritos da Serra da Serpentina (Dossin *et al.*, 1987). A hematita pode ser de origem primária ou estar relacionada à oxidação da magnetita (Dossin, 1985). A magnetita por sua vez, é um mineral subordinado, ocorrendo em formas de relictos, resistentes ao processo de martitização, sendo o único óxido presente em litologias de fácies óxido-carbonatos (Dossin *et al.*, 1987). Não foram reconhecidas nesta área rochas metavulcânicas contemporâneas à deposição da sequência (Dossin *et al.*, 1987).

Os depósitos da Serra da Serpentina possuem grandes volumes de itabiritos de alto teor em ferro, e também com potencial em ouro. No início da década de 1980, a então Companhia Vale do Rio Doce, atual Vale S.A., pesquisou as FFB executando trabalhos de mapeamento geológico e exploração, objetivando a delimitação e avaliação do minério de ferro (Vilela & Santos, 1983; Vilela *et al.*, 1983). Na época foram determinadas as reservas medida (260×10^6 t) e inferida (3.225×10^6 t) de itabirito com teor médio de 42% de ferro.

Dentre as litologias aflorantes na ADA do Projeto Serro, além da FFB com intercalações de quartzitos finos e os quartzitos micáceos, localmente ferruginosos das unidades itabiríticas e quartzíticas do Grupo Serra da Serpentina, ocorrem ainda os xistos do Grupo Serro, que podem apresentar-se intercalados com quartzitos e ocorrem em pequenas porções a sudoeste e leste da área diretamente afetada do empreendimento (Figura 3).

A variação litológica na ADA ocorre longitudinalmente, concordando com a organização regional da SdEM. À oeste e na parte central da ADA, encontram-se as rochas mais resistentes frente aos processos de desmonte do relevo. Estas litologias pertencentes ao Grupo Serra da Serpentina, sustentam as cotas mais elevadas da ADA, cujos topos aplainados, esculpidos nas unidades itabiríticas, estão entre 1100 e 1200m de altitude. À leste, os xistos do Grupo Serro, mais susceptíveis aos processos intempéricos e desnudacionais, abarcam as áreas topograficamente mais rebaixadas (800 a 900m de altitude), que se configuram como colinas policonvexas.

Conforme a distribuição litológica e as estruturas regionais da SdEM, a altimetria da ADA aumenta de leste para oeste, sendo a amplitude do relevo na área, de 400m (Figura 4). A distribuição fitofisionômica obedece aos fatores altimétricos e litológicos: nas cotas mais elevadas, sobre as unidades ferríferas, há denso campo rupestre; nas altitudes intermediárias, predominam campo sujo e cerrado strito sensu e, nas menores cotas altimétricas, grande parte da vegetação primária foi suprimida, dando lugar a um campo antrópico e a pteridófitas de médio porte (Figura 5).

O empreendimento insere-se na alta bacia do córrego do Siqueira, que pertence a bacia do rio Jequitinhonha. Há canais de drenagem de primeira ordem, associados aos canais de ordem zero, que são intermitentes e compostos por sulcos e ravinas, que podem apresentar maior incisão vertical nos trechos com maior declividade (Figura 4). Entretanto, a área prospectada apresenta, no geral, relevo suave, com predomínio de declividade inferior a 5%. Apenas nas áreas de contato litológico observam-se rupturas no relevo e declividades que podem ultrapassar 27% (Figura 6). Os processos de vertentes nas áreas de maior declividade incluem queda de blocos, com a formação de talus, propícios ao desenvolvimento de cavidades naturais subterrâneas.

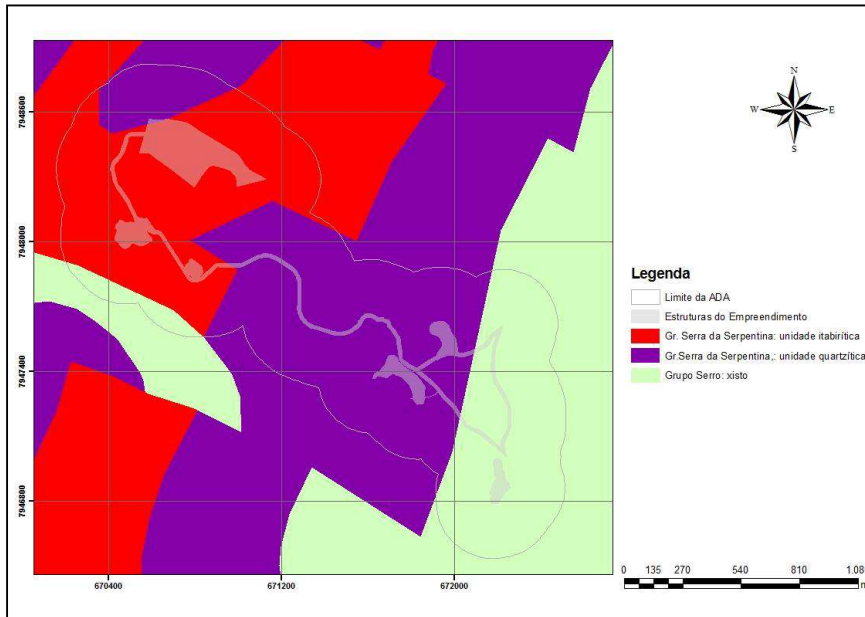


Figura 3 - Mapa Litológico da Área Diretamente Afetada do Projeto Serro

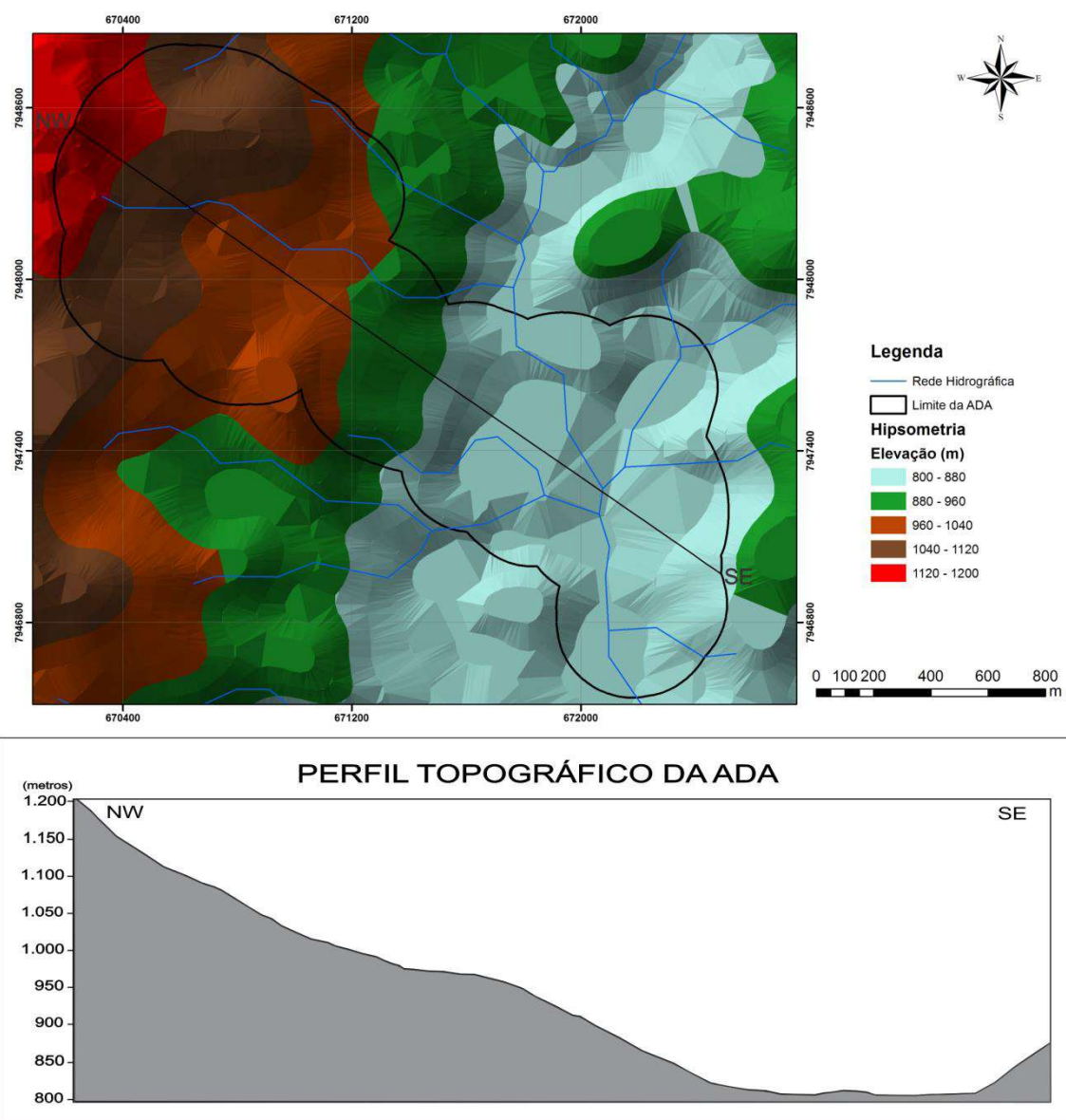


Figura 4 - Mapa Hipsométrico da ADA e Perfil Topográfico NW-SE

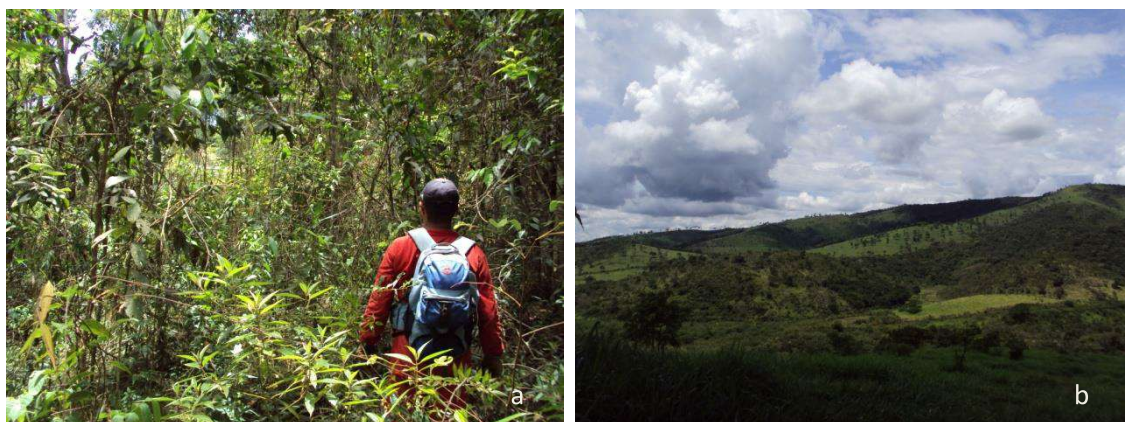


Figura 5 (a e b) - (a) vegetação de porte arbustivo-arbóreo que compõe o cerrado; (b) visão geral do compartimento topograficamente mais rebaixado, composto por colinas com declividade suave e vegetação herbácea-arbustiva.

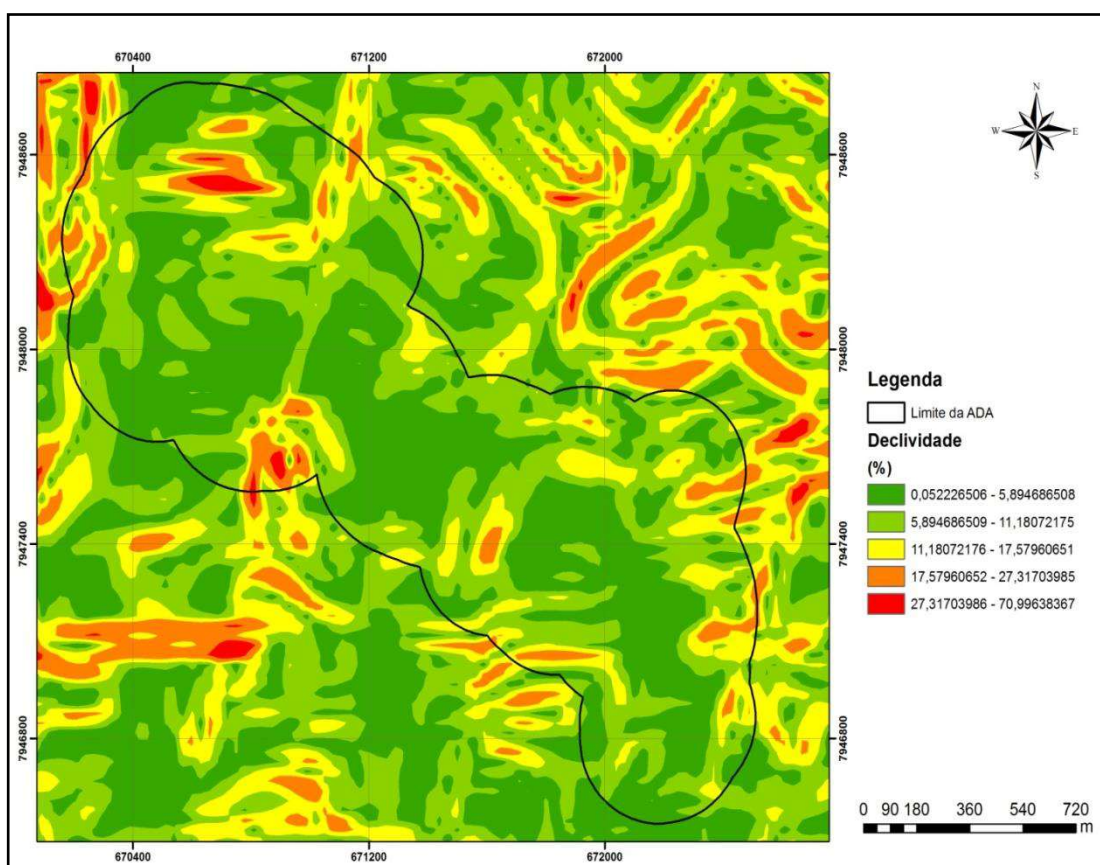


Figura 6 - Mapa de Declividade da ADA

4. POTENCIALIDADE PARA OCORRÊNCIA DE CAVIDADES NATURAIS SUBTERRÂNEAS

4.1 O potencial espeleológico em formações ferríferas

Existem alguns modelos que indicam metodologias de pesquisa capazes de determinar o potencial espeleológico de uma área. Eles utilizam ferramentas como fotointerpretação, sensoriamento remoto, modelagem espacial e geoprocessamento para analisar aspectos geológicos e geomorfológicos favoráveis à ocorrência de cavidades naturais subterrâneas. Observam-se as litologias mais propícias ao desenvolvimento das cavernas, os lineamentos estruturais, como falhas e fraturas, além de fatores geomorfológicos como ocorrência de afloramentos rochosos, a existência de depressões cársticas, a declividade das vertentes e a amplitude altimétrica.

De acordo com o CECAV/ICMBio (2009), existem cinco classes de potencialidade de ocorrência de cavernas de acordo com a litologia. Dentre as rochas presentes na ADA do Projeto Serro, as formações ferríferas bandadas (FFB) apresentam potencial espeleológico muito alto e os quartzitos e os xistos apresentam potencial espeleológico médio.

As feições cársticas em formações ferríferas são mencionadas há quase um século na literatura internacional (Dixey, 1920; Cheletat, 1938; McBeath & Barron, 1954; Avenard, 1971; Gwynne-Jones, 1973; Thomas, 1974; Bowden, 1980; McFarlane & Twidale, 1987; Sponholz, 1994) e, a existência de cavidades naturais subterrâneas nestas litologias foi apontada por vários autores em diversos locais do planeta. Entretanto, poucos são os estudos que tratam das cavidades em formações ferríferas, especialmente no Brasil. O país é detentor de grandes reservas de minério de ferro, configurando-se como candidato natural a apresentar elevado potencial espeleológico. Os estudos de cavernas em formações ferríferas concentram-se no Quadrilátero

Ferrífero (MG) (Henwood, 1871; Tassini, 1947; Guild, 1957; Simmons, 1963; 1964; Dorr, 1969) e na Serra dos Carajás e seu entorno (PA) (Tolbert et al., 1971; Pinheiro ET al., 1985; Pinheiro & Maurity, 1988; Maurity & Kotschoubey, 1995; Von Atzingen & Crescêncio, 1999). Uma revisão detalhada sobre a literatura internacional em minério de ferro é apresentada em Piló & Auler (2005).

As cavernas em rochas siliciclásticas contam com incipiente estudo. A litologia predominante nas pesquisas são os arenitos, entretanto, há também estudos de cavernas em quartzito (Szczerban & Urbani, 1974; Martini, 1979; Jennings, 1983; Corrêa Neto & Dutra, 1997; Doerr, 1999; White et al., 1996).

4.2 O potencial espeleológico da ADA do Projeto Serro

A área do empreendimento reúne algumas condições básicas para o desenvolvimento de cavernas. Para a presente pesquisa, foram analisados fatores geológicos e geomorfológicos favoráveis à ocorrência de cavidades naturais subterrâneas. O resultado é apresentado em um mapa de potencialidade espeleológica da ADA do Projeto Serro, em que foram identificadas três classes (Figura 7):

- Alto potencial: ocorrência de unidades itabiríticas, com afloramento de rocha, grande amplitude altimétrica;
- Médio potencial: ocorrência de unidades quartzíticas, com declividade acentuada, média amplitude altimétrica, vertentes côncavas;
- Baixo potencial: ocorrência de xistos, com baixa declividade, pequena amplitude altimétrica.

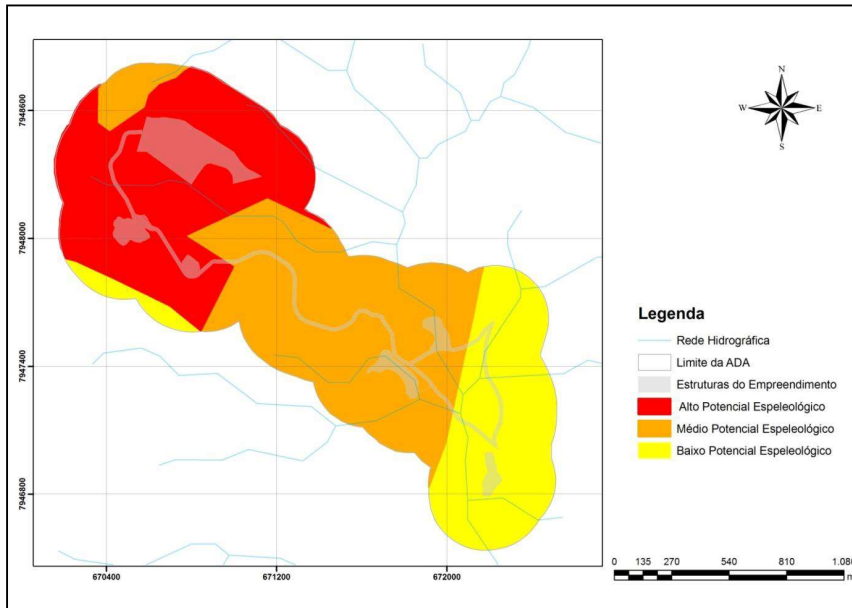


Figura 7 - Mapa de Potencial Espeleológico da ADA

5. PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

A campanha de campo de prospecção espeleológica foi realizada entre os dias 10 e 15 de dezembro de 2010. Percorreu-se cerca de 47 km em uma área de aproximadamente 249 hectares, que corresponde a área diretamente afetada do Projeto Serro (Figura 8). A prospecção priorizou os setores com maior potencial espeleológico, considerando as litologias mais prováveis ao desenvolvimento de cavidades; as médias e altas vertentes, onde ocorre a quebra da cobertura de canga e a proximidade dos canais de drenagem que, na área, são intermitentes.

Os trabalhos de prospecção resultaram na identificação de 10 cavernas na área (Figura 9). As coordenadas UTM e os dados espeleométricos das cavernas estão representados na Tabela 1.

Tabela 1: Localização e síntese dos dados espeleométricos das cavernas.

Localização e identificação					Espeleometria	
Nome da cavidade	UTM-E	UTM-N	Elevação (m)	Erro (m)	PH (m) (aproximado)	Desnível (m) (aproximado)
AAS-01	671319	7948400	909	5	20	1
AAS-02	671252	7948320	962	5	8	1
AAS-03	670829	7948478	1088	3	35	15
AAS-04	671578	7947333	816	3	7	0
AAS-05	671546	7947266	827	3	6	2
AAS-06	671545	7947260	835	3	6	0
AAS-07	671545	7947265	847	3	6	1
AAS-08	671252	7947397	912	3	5	0
AAS-09	671609	7947428	806	3	8	4
AAS-10	671611	7947390	803	6	6	3

PH – Projção Horizontal.

Dentre as 10 cavernas encontradas na ADA, 8 situam-se na classe entre 5 e 15m de projeção horizontal. Das duas cavidades restantes, uma tem entre 15 e 30m (AAS-01) e outra tem entre 30 e 50m de projeção horizontal (AAS-03) (Figura 9). Por se tratar de cavidades pequenas, apenas uma delas apresenta zona afótica (AAS-03). Em duas cavidades (AAS-03 e AAS-10), foram observadas colônias de morcegos e guano.

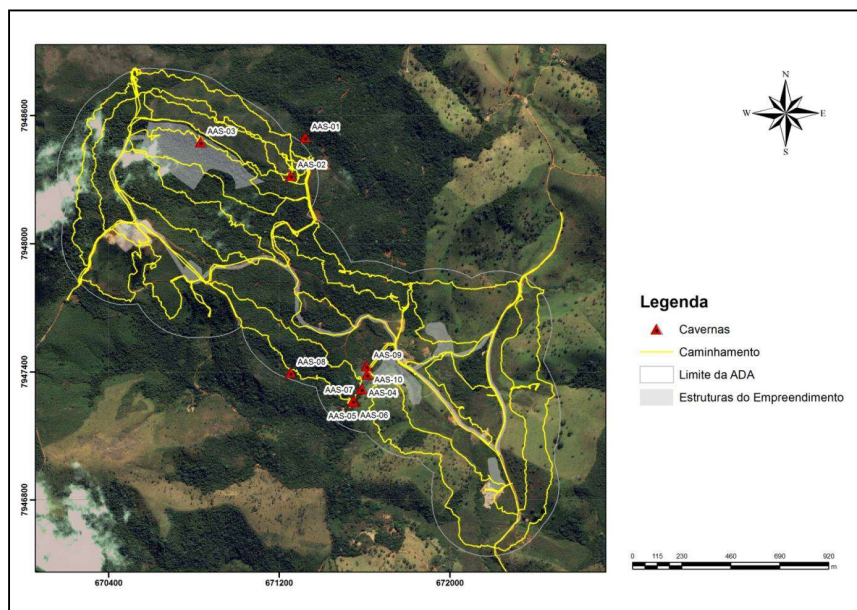


Figura 8 - Caminhamento da Prospecção Espeleológica e Localização das Cavernas na ADA

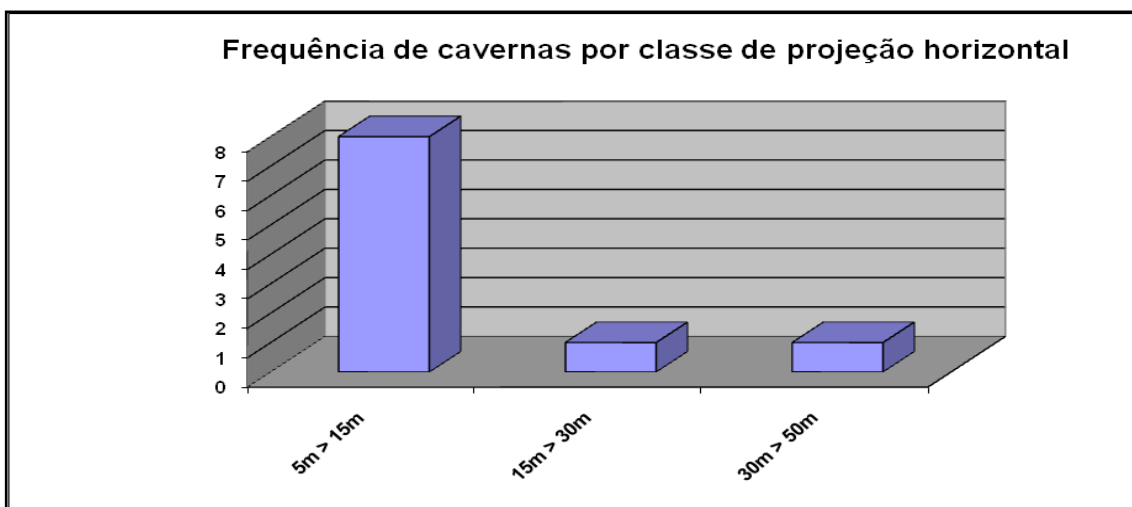


Figura 9 - Frequência de Cavernas por Classe de Projeção Horizontal

Em relação ao desnível topográfico, observa-se que 60% das cavernas apresentam menos de 1m, configurando-se como cavidades planas (Figura 10). Uma cavidade situa-se na classe entre 1 e 2m (AAS-05), uma entre 2 e 3m (AAS-10), uma entre 3 e 4m (AAS-09) e uma entre 10 e 20m de desnível topográfico (AAS-03) (Tabela 1).

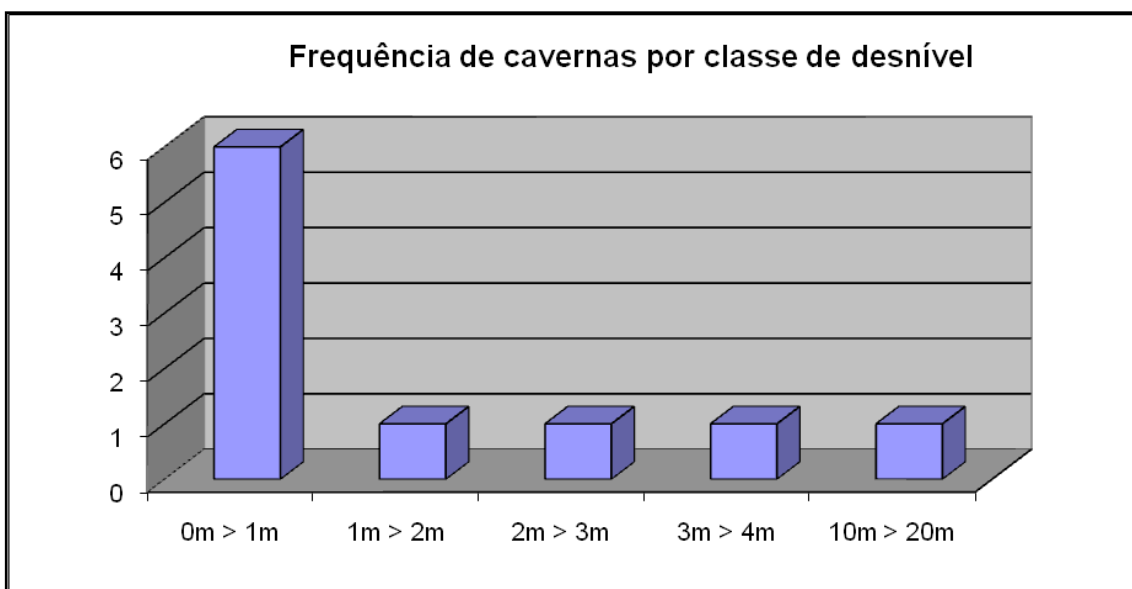


Figura 10 - Frequência de Cavernas por Classe de Desnível Topográfico

No tocante à litologia das cavernas presentes na ADA, 2 cavidades (AAS-03 e AAS-08) estão inseridas no contexto de formação ferrífera (itabirito), 2 cavidades (AAS-01 e AAS-02) ocorrem na canga e as 6 cavidades restantes foram encontradas no quartzito (Figura 11). Os elementos estruturais passíveis de serem encontrados nas cavernas são juntas, dobras e bandamento. Juntas ocorrem nas cavernas em canga e em 2 cavernas em quartzito, somando 40% das cavernas. As dobras e o bandamento estão presentes nas cavernas em quartzito, itabirito e canga encontradas na ADA do Projeto Serro. Entretanto, estas estruturas não são encontradas em todas as cavidades: as dobras ocorrem em 60% das cavidades e o bandamento foi reconhecido em 50% das cavidades.

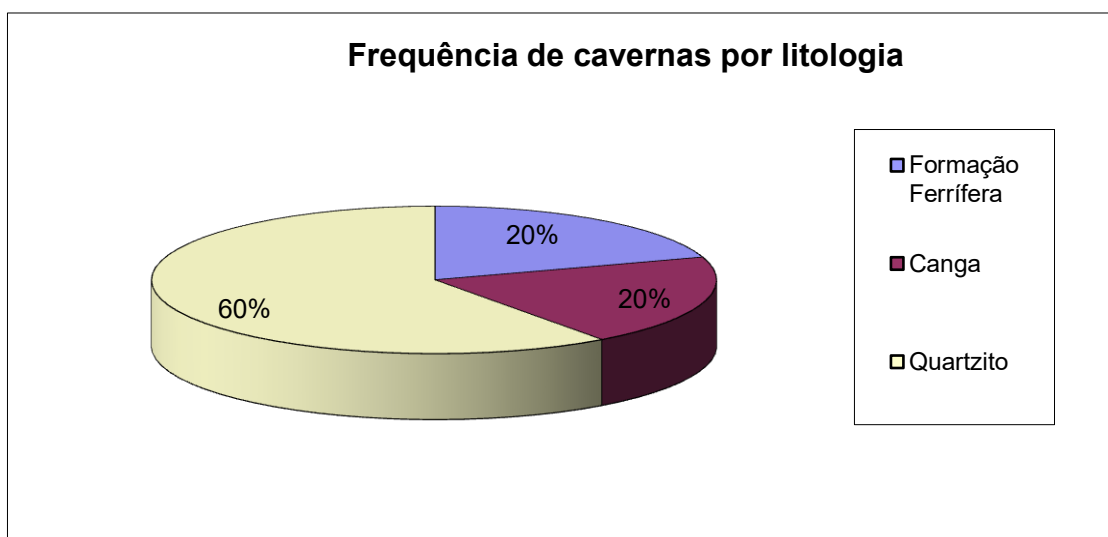


Figura 11 - Frequência de Cavernas por Litologia

A inserção das cavernas na paisagem se dá da seguinte forma: 10% ocorrem na alta vertente, 50% na média vertente e 40% na baixa vertente (Figura 12). Quanto ao uso do solo no entorno das cavernas estudadas, 50% é composto por floresta, 30% por pasto e 20% por vias de acesso (Figura 13).

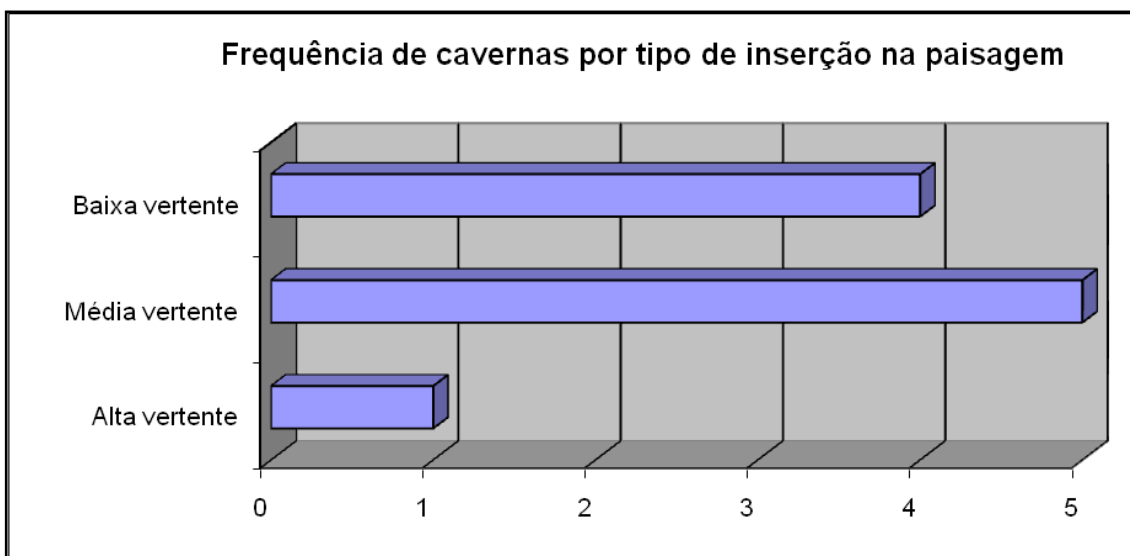


Figura 12 - Frequência de Cavernas por Tipo de Inserção na Paisagem

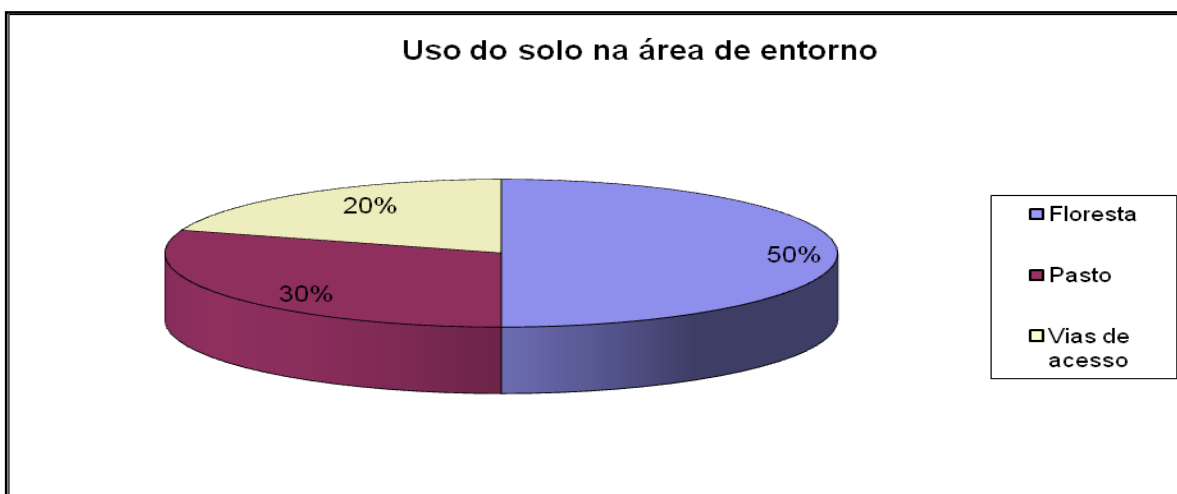


Figura 13 - Frequência de Cavernas de acordo com o Uso do Solo Na Área do Entorno

Do ponto de vista hidrológico, uma das cavernas comporta-se como uma surgência (AAS-10). As cavernas em tálus (AAS-04 a AAS-07) abrigam um canal fluvial e, as demais cavidades não apresentam drenagem. Em apenas três cavidades, observam-se indícios de infiltração e, em nenhuma delas, há sinais de condensação. Quanto aos depósitos sedimentares, em todas as cavernas são

encontrados sedimentos orgânicos, em 9 cavidades estão presentes os sedimentos clásticos e, em 7 são encontrados os espeleotemas. A granulometria dos sedimentos encontrados no interior das cavernas analisadas é composta por lama ou argila (50%), areia (10%), seixo (10%) e matacões (20%) (Figura 14).

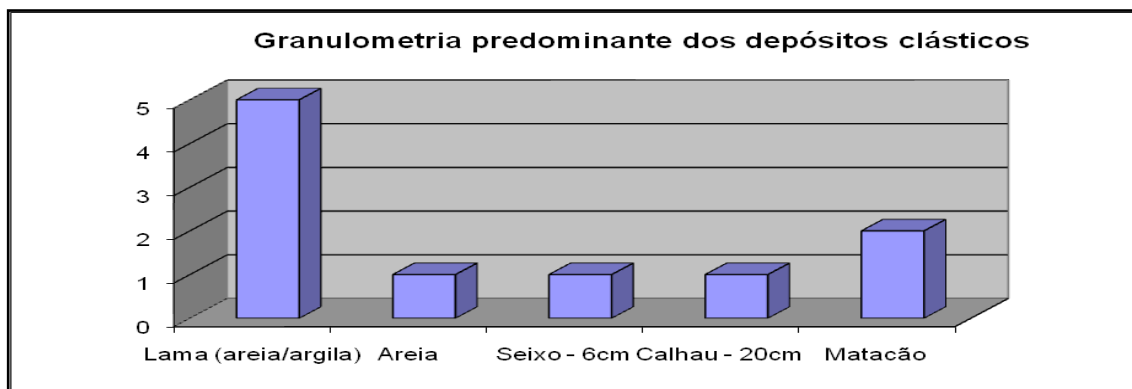


Figura 14 - Frequência da Granulometria Predominante dos Depósitos Clásticos

A presença de espeleotemas, intimamente ligada às condições hidrológicas da cavidade e do entorno, ocorre da seguinte forma: em 3 cavidades pode-se observar crostas ferruginosas, em 4 cavernas estão presentes as crostas branca ou amarelas e, em 3 cavernas foram registrados coralóides (Figura 15).

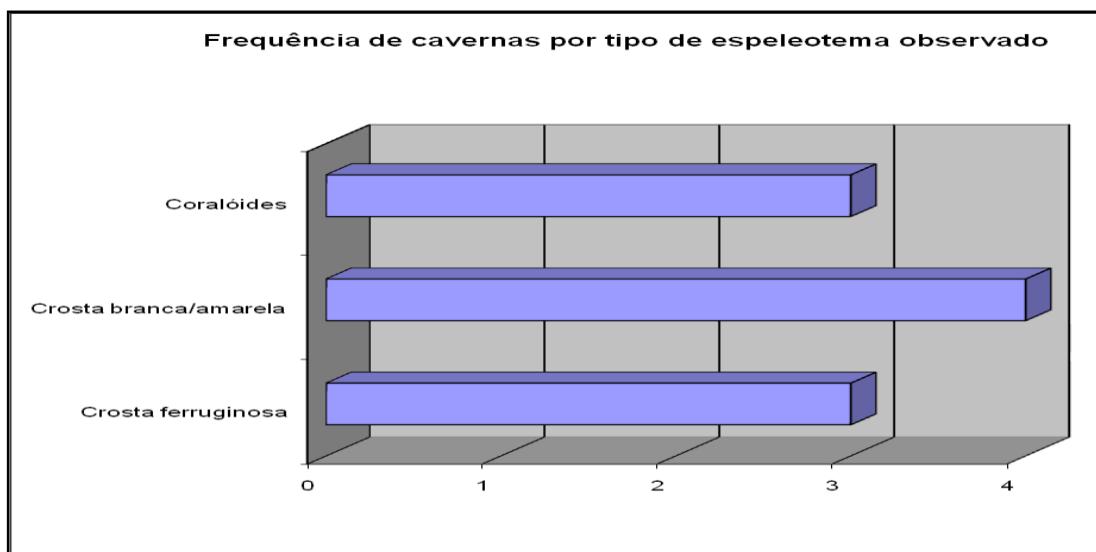


Figura 15 - Frequência de Cavernas por Tipo de Espeleotema Observado

As cavernas em estudo apresentam o padrão planimétrico como sendo de salão único ou retilíneo. Das cavernas encontradas durante a campanha de prospecção, 90% (9 cavidades) apresentam a morfologia da parede segundo o padrão regular, enquanto que 10% (1 cavidade), o padrão de morfologia da parede se apresenta irregular (Figura 16). Das 10 cavernas analisadas 80% (8 cavidades) apresentam desenvolvimento de canalículos. Quanto à morfologia do teto destas cavernas, em apenas 2 foram observadas a presença de clarabóia (AAS-05 e AAS-10). Elementos como pendentes, pilares e ravinamentos não foram encontrados.

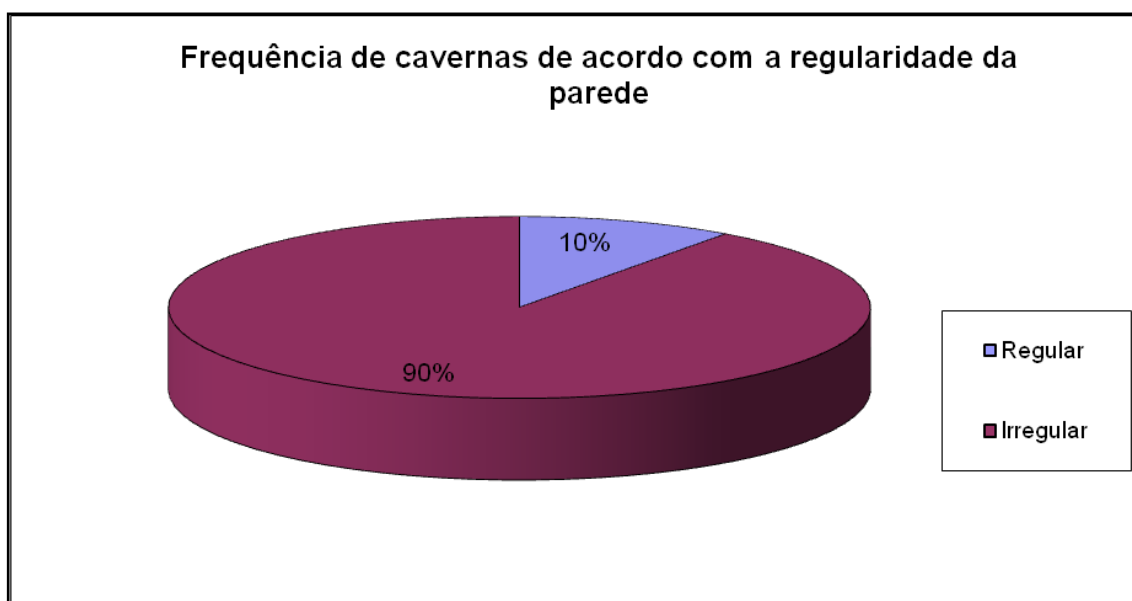


Figura 16 - Frequência de Cavernas de Acordo com a Regularidade da Parede

A maior parte das cavidades (60%) apresenta a inclinação do piso concordante com a maior inclinação da vertente. Estas cavernas possuem os maiores desníveis topográficos. Dentre as cavidades sem desnível topográfico, duas apresentam o piso plano e a terceira apresenta a inclinação do piso discordante com a maior inclinação da vertente (Figura 17).

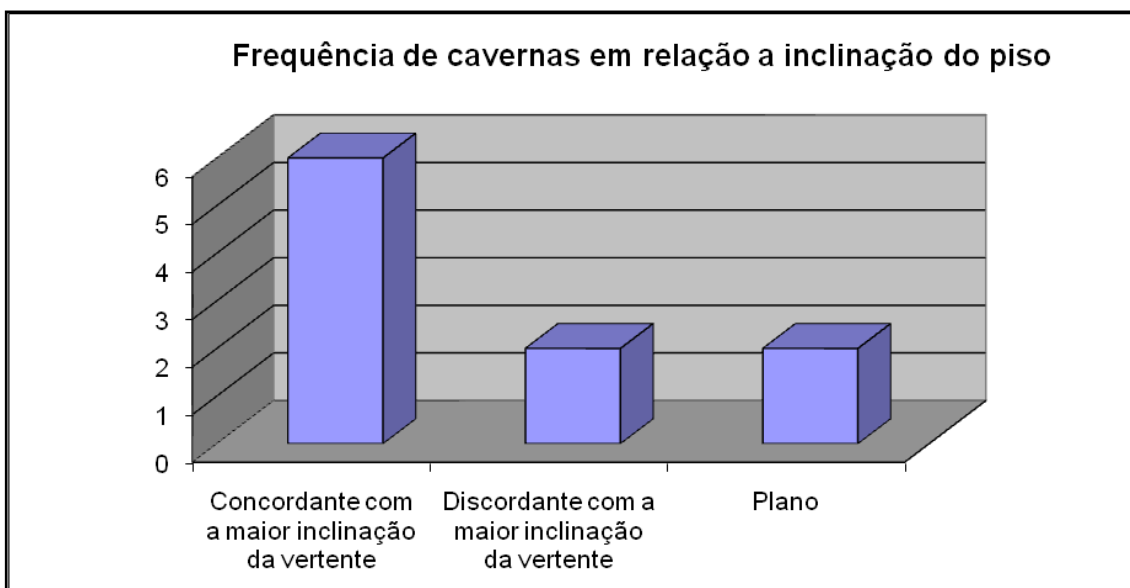


Figura 17 - Frequência de Cavernas em Relação a Inclinação do Piso

Uma das cavidades naturais subterrâneas da área apresenta a entrada adjacente a outra feição cárstica, uma dolina (AAS-05). As entradas das demais cavernas encontram-se cobertas por vegetação, normalmente arbórea-arbustiva e mais densa que a vegetação do entorno (Figura 18).



Figura 18(a e b): Entrada de Cavidades Cobertas por Vegetação: (a) AAS-01 e (b) AAS-09

As cavernas apresentam bom estado de conservação, assim como a maior parte do seu entorno. O estado de conservação do entorno é médio em apenas 3 cavidades (AAS-02, AAS-04 e AAS-09), uma vez que a vegetação primária da área foi suprimida para a abertura de estradas.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente relatório compreende a revisão bibliográfica sobre o tema e área em estudo, documentos cartográficos e os resultados da prospecção espeleológica realizada entre os dias 10 e 15 de dezembro de 2010 na área diretamente afetada do Projeto Serro. Percorreu-se cerca de 47km na ADA, gerando uma densidade de caminhada de 0,19km/ha.

Os atributos geológicos e geomorfológicos indicam o alto potencial espeleológico da área, uma vez que as litologias presentes são favoráveis ao desenvolvimento de cavernas, facilitadas pelas estruturas em dobras, as falhas e as fraturas. A existência de afloramentos rochosos, de depressões fechadas e de rupturas de declive na ADA do Projeto Serro também propiciam o surgimento das cavidades naturais subterrâneas.

Estas características, aliadas a disponibilidade hídrica da área, permitiu o desenvolvimento de 10 cavernas. Três cavernas estão inseridas na área da cava, projetada no noroeste da área do empreendimento. As demais possuem sua área de proteção com o perímetro de 250 metros, sobrepondo outras estruturas do empreendimento. É necessário o levantamento detalhado da topografia das cavernas e estudos específicos de geoespeleologia e bioespeleologia no intuito de subsidiar tecnicamente a Análise de Relevância destas cavidades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA-ABREU, P. A. (1995). O Supergrupo Espinhaço da Serra do Espinhaço Meridional (Minas Gerais): o Rife, a Bacia e o Orógeno. *Geonomos*, Belo Horizonte, 3,1: 1-18.

AVENARD, J.M. (1971). Aspects de la geomorphologie de la Cote d'Ivoire. In: *Le Milieu Naturel de la Cote d'Ivoire*. *Memoires ORSTOM* 50: 7-72.

BOWDEN, D.J. (1980). Sub-laterite cave systems and other pseudo-karst phenomena in the humid tropics: The example of the Kasewe Hills, Sierra Leone. *Zeitschrift fur Geomorphologie* 24: 77-90.

CECAV – Centro Nacional de Estudo, Proteção e Manejo de Cavernas (2009). *Orientações Básicas para Realização de Estudos Espeleológicos*. 2p.

CORRÊA NETO, A.V.; DUTRA, G. (1997). A Província Espeleológica Quartzítica Andrelândia, sudeste de Minas Gerais. *Anais XXIV Congresso Brasileiro de Espeleologia*, 57-64.

DE CHELETAT, E. (1938). Le modele latéritique de l'ouest de la Guinée française. *Revue Geographie Physique et Geologie Dynamique* 11: 5-120.

DIXEY, F. (1920). Laterization in Sierra Leone. *Geological Magazine* 57-211.

DOERR, S.H. (1999). Karst-like landforms and hydrology in quartzites of the Venezuelan Guyana Shield: Pseudokarst or "real" Karst? *Zeitschrift fur Geomorphologie* 43:1-17.

DORR, J.N. (1969). Physiographic, Stratigraphic and Structural Development of the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil. *United States Geological Survey Professional Paper* 641-A, 110p.

DOSSIN, I.A.; UHLEIN, A.; DOSSIN, T.M. (1984). Geologia da Faixa Móvel Espinhaço em sua porção meridional, MG.XXXIII Congr. Bras. Geol., Rio de Janeiro, *Anais*, 3118-3132.

DOSSIN, T.M. (1985). Geologia e geoquímica das formações ferríferas da Serra da Serra da Serpentina, Conceição do Mato Dentro. Dissertação de Mestrado, UnB, Brasília.

GUILD, P.W. (1957). Geology and Mineral Resources of the Congonhas District. United States Geological Survey Professional Paper 290, 90 p.

GWYNNE-JONES, D.R.G. (1973). The Loma Mountains. The Geographical Bulletin 3.

HENWOOD, W.J. (1871). On the gold mines of Minas Geraes. In: Observations on metalliferous deposits. Transactions of the Royal Geological Society of Cornwall 8: 168-370.

HENWOOD, W.J. (1871). On the gold mines of Minas Geraes. In: Observations on metalliferous deposits. Transactions of the Royal Geological Society of Cornwall 8: 168-370.

JAMES, H.L. (1954). Sedimentary facies of iron formation. Econ. Geol., 49:235-293.

JENNINGS, J.N. (1983). Sandstone pseudokarst or karst? In: Aspects of Australian Sandstone Landscapes (Young, R. W.; Nanson, G.C. ed). Australian and New Zealand Geomorphology Group Special Publication 1: 21-30.

MARTINI, J. (1979). Karst in the Black Reef Quartzite near Kaapsehoop, Transvaal. Ann. Geol. Surv. South Africa 13: 115-128.

MASCARENHAS, J.F.; PEDREIRA, A. J.; MISI, A.; MOTTA, A.C.; SÁ, J.H.S. (1984). Província São Francisco, In: F.F.M, Almeida & Y. Hasui (coord.) O Pré-Cambriano do Brasil. Ed. Edgar Blücher, São Paulo, p. 46-422.

MCBEATH, D.M.; Barron, C.N. (1954). Report on the lateritic ore deposits at Iron and Wamarra Mountains, Berbice. British Guiana Rep. Geological Survey.

MCFARLANE, M.J.; TWIDALE, C.R. (1987). Karstic features associated with tropical weathering profiles. Zeitschrift fur Geomorphologie Suppl. Bd 64: 73-95.

MACKERETH, F.J.H.; HERON, J. & TALLING, J.F. (1978). Water Analysis: some revised methods for limnologists. Freshwater Biological Association. Windermere 120 p.

MAURITY, C.W.; KOTSCHOUBEY, B. (1995). Evolução recente da cobertura de alteração no Platô N1 – Serra dos Carajás-PA. Degradação, pseudocarstificação, espeleotemas. Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi. Série Ciências da Terra 7: 331-362.

PFLUG, R., HOPPE, A. & BRICHTA, A. (1980). Paleogeografia do Precambriano na Serra do Espinhaço, Minas Gerais. - in: Zeil, W. (ed.). Nuevos resultados de la Investigación geocientífica alemana en Latinoamerica. Proyectos da DFG, Boppard (Boldt), 33 -43.

PILÓ, L.B.; AULER, A.S. (2005). Cavernas em minério de ferro e canga de Capão Xavier, Quadrilátero Ferrífero, MG. O Carste 17: 92-105.

PINHEIRO, R.V.L.; HENRIQUES, A.L.; SILVEIRA, L.T.; MAURITY, C.W. (1985). Considerações Preliminares sobre a Espeleologia da Serra dos Carajás (PA). Grupo Espeleológico Paraense. Relatório inédito, 38p.

PINHEIRO, R.V.L.; MAURITY, C.W. (1988). As cavernas em rochas intempéricas da Serra dos Carajás (PA) – Brasil. Anais 1º Congresso de Espeleologia da América Latina e do Caribe, Belo Horizonte, 179-186.

SAADI, A. (1995). A geomorfologia da Serra do Espinhaço em Minas Gerais e de suas margens. Geonomos, Belo Horizonte, 3,1: 41-63.

SIMMONS, G.C. (1963). Canga caves in the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil. The National Speleological Society Bulletin 25: 66-72.

SIMMONS, G.C. (1964). Leucophosphite, a new occurrence in the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil. The American Mineralogist 49: 377-386.

SPONHOLZ, B. (1994). Silicate karst associated with lateritic formations (examples from eastern Niger). Catena 21: 269-278.

SZCZERBAN, E.; URBANI, F. (1974). Carsos de Venezuela. Parte 4: Formas carsicas en areniscas precambrianas del territorio federal Amazonas y estado Bolivar. Boletín de la Sociedad Venezolana de Espeleología 5:27-54.

TASSINI, R. (1947). Verdades Históricas e Pré-Históricas de Belo Horizonte antes Curral Del Rey. Edição do autor. THOMAS, M.F. (1974). Tropical Geomorphology, London.

TOLBERT, G.E.; TREMAINE, J.W.; MELCHER, G.C.; GOMES, C.B. (1971). The recently discovered Serra dos Carajás iron deposits, northern Brazil. Economic Geology 66: 985-994.

UHLEIN, A. & DARDENE M.A. (1984). Estratigrafia e tectônica da região de Serro, borda leste da Serra do Espinhaço Meridional, XXXIII Congr. Bras. Geol., Rio de Janeiro, 5: 2289-2301

UHLEIN, A.; DOSSIN, T.M.; CHAVES, M.L.S.C. (1986). Contribuição à geologia estrutural e tectônica de rochas arqueanas e proterozóicas da Serra do Espinhaço Meridional, MG, XXXIV Congr. Bras. Geol., Goiânia, Anais, 3:1191-1203

VALADÃO, R. C. (2009). Geodinâmica de Superfícies de Aplanamento, Desnudação Continental e Tectônica Ativa como condicionantes da Megageomorfologia do Brasil Oriental. Revista Brasileira de Geomorfologia, Uberlândia, 10,2: 77-90.

VILELA, O.V. & SANTOS, O. DE M. (1983). Dados preliminares sobre o depósito de minério de ferro da serra da Serpentina, Conceição do Mato Dentro, MG, II Simp. Geól. Minas Gerais, Belo Horizonte, Anais, 333-346.

VILELA, O.V.; LAGUNA, A.C.M; SANTOS, O. DE M. (1983). Prospecção e geologia da jazida de minério de ferro do Morro do Pilar, MG, II Simp. Geól. Minas Gerais, Belo Horizonte, Anais, 321-332.

VON ATZINGEN, N.; CRESCÊNCIO, G. (1999). Estudos espeleológicos em Serra Pelada, Curionópolis – PA. Boletim Informativo da Fundação Casa da Cultura de Marabá: 63-72.

WHITE, W.B.; JEFFERSON, G.L.; HAMAN, J.F. (1996). Quartzite Karst in southeastern Venezuela. International Journal of Speleology 2: 309-314.

ANEXO I – INVENTÁRIO FOTOGRÁFICO



Foto 1: Entrada da cavidade AAS-01 inserida em ruptura de relevo.



Foto 2: Curso fluvial drenando o interior da cavidade AAS-01, que se desenvolve em FFB.



Foto 3: Entrada da caverna AAS-02 inserida na média vertente.



Foto 4: Entrada da caverna AAS-03, onde se observam as dobras do itabirito.



Foto 5: Padrão retilíneo da caverna AAS-03.



Foto 6: Veios de quartzo com ocorrência freqüente de especularita na caverna AAS-03.



Foto 7: Entrada da caverna AAS-04, formada por queda de bloco quartzítico (tálus).



Foto 8: Entrada da cavidade AAS-05, inserida na média vertente e no mesmo ambiente de tálus onde se desenvolvem as caverna AAS-04 a AAS-07.



Foto 9: Ausência de espeleotemas do interior da cavidade AAS-05.



Foto 10: Entrada da caverna AAS-06, localizada 6,3 metros a jusante da caverna AAS-05.



Foto 11: Curso fluvial entrecortando caverna AAS-07, em quartzito.



Foto 12: Entrada da caverna AAS-08 desenvolvida em itabirito. Existência de pequeno fogão formado por calhaus apresentam indícios de visitas recentes.

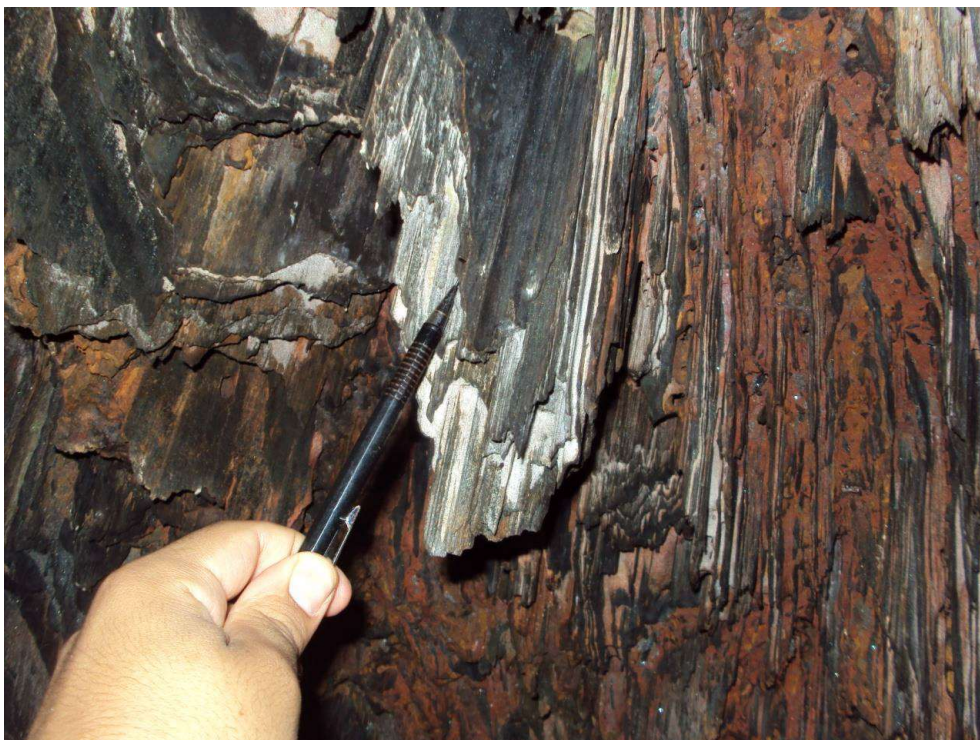


Foto 13: Detalhe do itabirito da entrada da caverna AAS-08.



Foto 14: Entrada da caverna AAS-09, que se desenvolve na baixa vertente sob depósito de tálus.



Foto 15: Entrada da caverna AAS-10, localizada na baixa vertente.



Foto 16: Clarabóia da caverna AAS-10.

ANEXOS II – FICHAS DE PROSPECÇÃO

Anglo American Serro

Equipe: Thiago Lima e Leandro Ramos

Área: _____ Data: 10 / 12 / 2010

Região: Serro _____ Responsável pelo registro: Thiago Lima

Nome da Cavidade: AAS - 01

Sinonímia: _____

Município/Estado: Serro - MG

Coordenadas

Entrada	Coord. E	Coord. N	Altitude
1	671319	7948400	910m

Zona UTM: 23k

Margem de erro (m): 5m

DATUM: SAD - 69

Proprietário: _____

Referências Históricas: _____

• **Caverna com identificação?**

<input type="checkbox"/> não	<input checked="" type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> Plaqueta	<input checked="" type="checkbox"/> Fita	
<input type="checkbox"/> dentro	<input checked="" type="checkbox"/> fora	<input type="checkbox"/> parede	<input type="checkbox"/> piso	<input type="checkbox"/> teto

• **Acesso registrado em trilha?**☒ sim ☐ não¹• **Dados Espeleométricos**Croqui ☒ sim ☐ nãoSistema/Grau ☒ BCRA ☐ UIS

1 / 2 / 3 / 4 / 5 a / b / c / d

Projeção aproximada (m): 20m

Desnível aproximado (m): 1m

GEOESPELEOLOGIA

Morfologia da Caverna

Entrada..... moita? ☒ sim ☐ nãodolimento? ☐ sim ☒ nãoInclinação do piso: ☒ concordante ☐ discordante ☐ plano
com a vertenteParede..... ☐ regular ☒ irregularCanalículos..... ☒ sim ☐ nãoTeto..... ☐ pilares ☐ pendentes ☐ ravinamentoClarabóias..... ☐ sim ☒ nãoPadrão planimétrico..... ☐ salão único ☐ retilíneo☐ meandrante ☐ esponjiforme ☐ reticulada☐ anastomosada ☐ ramiforme dendrítica• **Rocha**☒ canga ☐ ferricrete ☐ minério ferro ☐ máfica☐ dolomito ☐ quartzito ☐ calcário ☐ arenito☐ granito ☐ _____• **Estrutural**Juntas..... ☒ sim ☐ nãoDobras..... ☒ sim ☐ nãoBandamento..... ☒ sim ☐ não**GEOMORFOLOGIA**• **Inserção na paisagem**☐ topo ☐ alta ☒ média ☐ baixa ☐ planície• **Uso do solo no entorno (250m)**☒ vias de ☐ pasto ☒ floresta ☐ urbana ☐ mineração• **Hidrologia**Drenagem..... ☐ não há ☐ surgência ☐ ressurgênciaInfiltração..... ☒ sim ☐ nãoCondensação..... ☐ sim ☒ não• **Condição Climática na coleta de dados**☒ chuvoso ☐ não• **Depósitos Sedimentares**Espeleotemas..... ☒ sim ☐ não

Tipo	Existência (marcar com X)	Abundância
Crosta Ferruginosa	<input checked="" type="checkbox"/>	alta
Crosta Branca/Amar.	<input checked="" type="checkbox"/>	alta
Coralóides	<input checked="" type="checkbox"/>	média
Pingentes	<input type="checkbox"/>	
Microtravertinos	<input type="checkbox"/>	
Cortinas	<input type="checkbox"/>	
Escorrimentos	<input type="checkbox"/>	
Estalactites	<input type="checkbox"/>	
Estalagmites	<input type="checkbox"/>	
Coluna	<input type="checkbox"/>	
Helictites	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	

Orgânicos..... ☒ sim ☐ nãoClásticos..... ☒ sim ☐ não¹ em caso negativo, a descrição de acesso deverá constar no campo

Anglo American Serro

Equipe: Adelmo Avelino e Gilmar Pereira

Área: _____ Data: 10 / 12 / 2010

Região: Serro Responsável pelo registro: Adelmo Avelino

Nome da Cavidade: AAS - 02

Sinonímia: _____

Município/Estado: Serro - MG

Coordenadas

Entrada	Coord. E	Coord. N	Altitude
1	671252	7948320	963m

Zona UTM: 23k

Margem de erro (m): 5m

DATUM: SAD - 69

Proprietário: _____

Referências Históricas: _____

• **Caverna com identificação?**

<input type="checkbox"/> não	<input checked="" type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> Plaqueta	<input checked="" type="checkbox"/> Fita	
<input type="checkbox"/> dentro	<input checked="" type="checkbox"/> fora	<input type="checkbox"/> parede	<input type="checkbox"/> piso	<input type="checkbox"/> teto

• **Acesso registrado em trilha?**☒ sim ☐ não²• **Dados Espeleométricos**Croqui ☒ sim ☐ nãoSistema/Grau ☒ BCRA ☐ UIS

1 / 2 / 3 / 4 / 5 a / b / c / d

Projeção aproximada (m): 8m

Desnível aproximado (m): 1m

GEOESPELEOLOGIA

Morfologia da Caverna

Entrada..... moita? ☐ sim ☒ nãodolomito? ☐ sim ☒ nãoInclinação do piso: ☐ concordante ☒ discordante ☐ plano
com a vertenteParede..... ☐ regular ☒ irregularCanalículos..... ☒ sim ☐ nãoTeto..... ☐ pilares ☐ pendentes ☐ ravinamentoClarabóias..... ☐ sim ☒ nãoPadrão planimétrico..... ☒ salão único ☐ retilíneo☐ meandrante ☐ espongiforme ☐ reticulada☐ anastomosada ☐ ramiforme dendrítica• **Rocha**☒ canga ☐ ferricrete ☐ minério ferro ☐ máfica☐ dolomito ☐ quartzito ☐ calcário ☐ arenito☐ granito ☐ _____• **Estrutural**Juntas..... ☒ sim ☐ nãoDobras..... ☐ sim ☒ nãoBandamento..... ☒ sim ☐ não**GEOMORFOLOGIA**• **Inserção na paisagem**☐ topo ☐ alta ☒ média ☐ baixa ☐ planície• **Uso do solo no entorno (250m)**☒ vias de ☐ pasto ☒ floresta ☐ urbana ☐ mineração• **Hidrologia**Drenagem..... ☒ não há ☐ surgência ☐ ressurgênciaInfiltração..... ☒ sim ☐ nãoCondensação..... ☐ sim ☒ não• **Condição Climática na coleta de dados**☒ chuvoso ☐ não• **Depósitos Sedimentares**Espeleotemas..... ☒ sim ☐ não

Tipo	Existência (marcar com X)	Abundância
Crosta Ferruginosa	<input checked="" type="checkbox"/>	média
Crosta Branca/Amar.	<input checked="" type="checkbox"/>	média
Coralóides	<input checked="" type="checkbox"/>	média
Pingentes	<input type="checkbox"/>	
Microtravertinos	<input type="checkbox"/>	
Cortinas	<input type="checkbox"/>	
Escrimentos	<input type="checkbox"/>	
Estalactites	<input type="checkbox"/>	
Estalagmites	<input type="checkbox"/>	
Coluna	<input type="checkbox"/>	
Helictites	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	

Orgânicos..... ☒ sim ☐ nãoClásticos..... ☒ sim ☐ não² em caso negativo, a descrição de acesso deverá constar no campo

Anglo American Serro

Equipe: Thiago Lima e Leandro Ramos

Área:

Data: 11 / 12 / 2010

Região: Serro

Responsável pelo registro: Thiago Lima

Nome da Caverna: AAS - 03

Zona UTM: 23k

Sinonímia:

Margem de erro (m): 3m

Município/Estado: Serro - MG

DATUM: SAD - 69

Coordenadas

Proprietário:

Referências Históricas:

Entrada	Coord. E	Coord. N	Altitude
1	670829	7948478	1088m

• **Caverna com identificação?**

<input type="checkbox"/> não	<input checked="" type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> Plaqueta	<input checked="" type="checkbox"/> Fita	
<input type="checkbox"/> dentro	<input checked="" type="checkbox"/> fora	<input type="checkbox"/> parede	<input type="checkbox"/> piso	<input type="checkbox"/> teto

• **Acesso registrado em trilha?**☒ sim ☐ não³• **Dados Espeleométricos**Croqui ☒ sim ☐ nãoSistema/Grau ☒ BCRA ☐ UIS

1 / 2 / 3 / 4 / 5 a / b / c / d

Projeção aproximada (m): 35m

Desnível aproximado (m): 15m

GEOESPELEOLOGIA

Morfologia da Caverna

Entrada..... moita? ☐ sim ☒ nãodolimento? ☐ sim ☒ nãoInclinação do piso: ☒ concordante ☐ discordante ☐ plano
com a vertenteParede..... ☐ regular ☒ irregularCanalículos..... ☒ sim ☐ nãoTeto..... ☐ pilares ☐ pendentes ☐ ravinamentoClarabóias..... ☐ sim ☒ nãoPadrão planimétrico..... ☐ salão único ☒ retilíneo☐ meandrante ☐ esponjiforme ☐ reticulada☐ anastomosada ☐ ramiforme dendrítica• **Rocha**☐ canga ☐ ferricrete ☐ minério ferro ☐ máfica☐ dolomito ☐ quartzito ☐ calcário ☐ arenito☐ granito ☒ itabirito• **Estrutural**Juntas..... ☐ sim ☒ nãoDobras..... ☒ sim ☐ nãoBandamento..... ☒ sim ☐ não**GEOMORFOLOGIA**• **Inserção na paisagem**☐ topo ☒ alta ☐ média ☐ baixa ☐ planície• **Uso do solo no entorno (250m)**☐ vias de ☐ pasto ☒ floresta ☐ urbana ☐ mineração• **Hidrologia**Drenagem..... ☒ não há ☐ surgência ☐ ressurgênciaInfiltração..... ☐ sim ☒ nãoCondensação..... ☐ sim ☒ não• **Condição Climática na coleta de dados**☐ chuvoso ☒ não• **Depósitos Sedimentares**Espeleotemas..... ☐ sim ☒ não

Tipo	Existência (marcar com X)	Abundância
Crosta Ferruginosa	<input type="checkbox"/>	
Crosta Branca/Amar.	<input type="checkbox"/>	
Coralóides	<input type="checkbox"/>	
Pingentes	<input type="checkbox"/>	
Microtravertinos	<input type="checkbox"/>	
Cortinas	<input type="checkbox"/>	
Escorrimentos	<input type="checkbox"/>	
Estalactites	<input type="checkbox"/>	
Estalagmites	<input type="checkbox"/>	
Coluna	<input type="checkbox"/>	
Helictites	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	

Orgânicos..... ☒ sim ☐ nãoClásticos..... ☒ sim ☐ não³ em caso negativo, a descrição de acesso deverá constar no campo

Tipo	Existência	Abundância
Lama (silte/argila)		
Areia	sim	alta
Grânulo		
Seixo – 6cm	sim	média
Calhau – 20cm	sim	média
Matacão - >20cm	sim	baixa

BIOESPELEOLOGIA

Há zona afótica?..... ☐ sim ☒ não
 Colônia de Morcegos.... ☒ sim ☐ não
 Guano:..... ☐ úmido ☒ disperso
☒ seco ☐ concentrado

Profundidade estimada do depósito: **superficial**

ARQUEOLOGIA E PALEONTOLOGIA

Vestígios Arqueológicos em superfície:.. ☐ sim ☒ não
 Tipologia dos vestígios encontrados:.... ☐ lítico ☐ Cerâmico
 Grau de preservação:..... ☐ bom ☐ ruim
 Presença de fósseis superficiais:..... ☐ sim ☐ não
 Presença de solo:..... ☐ sim ☒ não
 Profundidade estimada do solo:.....
 Probabilidade de sítio:..... ☐ alta ☒ baixa ☐ não há
 Drenagens superficiais:..... ☐ perenes ☐ sazonais ☒ não há
 Distância aprox. da fonte de água:.....

ESTADO DE CONSERVAÇÃO DA CAVERNA

☒ Bom ☐ Médio ☐ Ruim
 Principais impactos observados – ☐ pichações ☐ lixo
☐ cicatrizes de detonação ☐ pisoteamento

ESTADO DE CONSERVAÇÃO DO ENTORNO DE 250 M

☒ Bom ☐ Médio ☐ Ruim

Principais impactos observados – ☐ estradas ☐ mina
☐ erosão ☐ alterações na vegetação

• Observações Gerais: cavidade inserida em

escarpamento rochoso posicionado na alta vertente e com altura superior a 10 metros.

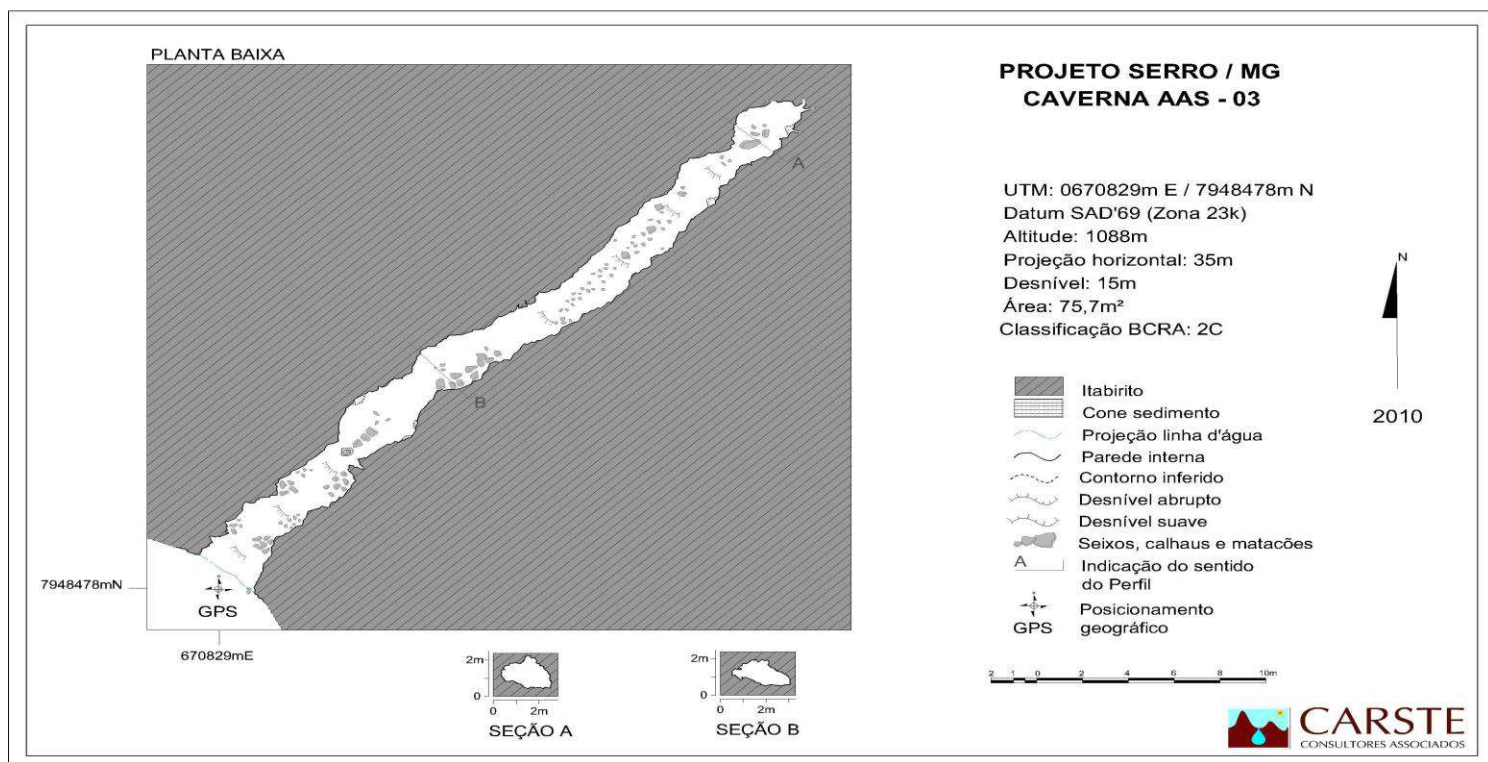
Cavidade retilínea, desenvolvendo-se em itabirito com notáveis veios de quartzo associados, frequentemente, a especularita.

dobramentos e inflexões no bandamento são observados com frequência.

desnível do piso superior a 15 metros.

Número das fotografias:

Croqui da cavidade



Anglo American Serro

Equipe: Thiago Lima e Leandro Ramos

Área: _____ Data: 13 / 12 / 2010

Região: Serro _____ Responsável pelo registro: Thiago Lima

Nome da Cavidade: AAS - 04

Sinonímia: _____

Município/Estado: Serro - MG

Coordenadas

Entrada	Coord. E	Coord. N	Altitude
1	671578	7947333	817m

Zona UTM: 23k

Margem de erro (m): 3m

DATUM: SAD - 69

Proprietário: _____

Referências Históricas: _____

• **Caverna com identificação?**

<input type="checkbox"/> não	<input checked="" type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> Plaqueta	<input checked="" type="checkbox"/> Fita	
<input type="checkbox"/> dentro	<input checked="" type="checkbox"/> fora	<input type="checkbox"/> parede	<input type="checkbox"/> piso	<input type="checkbox"/> teto

• **Acesso registrado em trilha?**☒ sim ☐ não⁴• **Dados Espeleométricos**Croqui ☒ sim ☐ nãoSistema/Grau ☒ BCRA ☐ UIS

1 / 2 / 3 / 4 / 5 a / b / c / d

Projeção aproximada (m): 6,61m

Desnível aproximado (m): 0,2m

GEOESPELEOLOGIA

Morfologia da Caverna

Entrada..... moita? ☒ sim ☐ nãodolimento? ☐ sim ☒ nãoInclinação do piso: ☐ concordante ☐ discordante ☒ plano
com a vertenteParede..... ☐ regular ☒ irregularCanalículos..... ☒ sim ☐ nãoTeto..... ☐ pilares ☐ pendentes ☐ ravinamentoClarabóias..... ☐ sim ☒ nãoPadrão planimétrico..... ☐ salão único ☒ retilíneo☐ meandrante ☐ espongiforme ☐ reticulada☐ anastomosada ☐ ramiforme dendrítica• **Rocha**☐ canga ☐ ferricrete ☐ minério ferro ☐ máfica☐ dolomito ☒ quartzito ☐ calcário ☐ arenito☐ granito ☐ _____• **Estrutural**Juntas..... ☐ sim ☒ nãoDobras..... ☒ sim ☐ nãoBandamento..... ☐ sim ☒ não**GEOMORFOLOGIA**• **Inserção na paisagem**☐ topo ☐ alta ☐ média ☒ baixa ☐ planície• **Uso do solo no entorno (250m)**☐ vias de ☒ pasto ☒ floresta ☐ urbana ☐ mineração• **Hidrologia**Drenagem..... ☒ não há ☐ surgência ☐ ressurgênciaInfiltração..... ☐ sim ☒ nãoCondensação..... ☐ sim ☒ não• **Condição Climática na coleta de dados**☐ chuvoso ☒ não• **Depósitos Sedimentares**Espeleotemas..... ☒ sim ☐ não

Tipo	Existência (marcar com X)	Abundância
Crosta Ferruginosa	<input type="checkbox"/>	
Crosta Branca/Amar.	<input type="checkbox"/>	
Coralóides	<input type="checkbox"/>	
Pingentes	<input type="checkbox"/>	
Microtravertinos	<input type="checkbox"/>	
Cortinas	<input type="checkbox"/>	
Escorrimentos	<input type="checkbox"/>	
Estalactites	<input type="checkbox"/>	
Estalagmites	<input type="checkbox"/>	
Coluna	<input type="checkbox"/>	
Helictites	<input type="checkbox"/>	
Crosta Preta	<input checked="" type="checkbox"/>	média
	<input type="checkbox"/>	

Orgânicos..... ☒ sim ☐ nãoClásticos..... ☒ sim ☐ não⁴ em caso negativo, a descrição de acesso deverá constar no campo

Anglo American Serro

Equipe: Thiago Lima e Leandro Ramos

Área: _____ Data: 13 / 12 / 2010

Região: Serro _____ Responsável pelo registro: Thiago Lima

Nome da Cavidade: AAS - 05

Sinonímia: _____

Município/Estado: Serro - MG

Coordenadas

Entrada	Coord. E	Coord. N	Altitude
1	671546	7947266	835m

Zona UTM: 23k

Margem de erro (m): 3m

DATUM: SAD - 69

Proprietário: _____

Referências Históricas: _____

• **Caverna com identificação?**

<input type="checkbox"/> não	<input checked="" type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> Plaqueta	<input checked="" type="checkbox"/> Fita	
<input type="checkbox"/> dentro	<input checked="" type="checkbox"/> fora	<input type="checkbox"/> parede	<input type="checkbox"/> piso	<input type="checkbox"/> teto

• **Acesso registrado em trilha?**☒ sim ☐ não⁵• **Dados Espeleométricos**Croqui ☒ sim ☐ nãoSistema/Grau ☒ BCRA ☐ UIS

1 / 2 / 3 / 4 / 5 a / b / c / d

Projeção aproximada (m): 6,0m

Desnível aproximado (m): 2,0m

GEOESPELEOLOGIA

Morfologia da Caverna

Entrada..... moita? ☒ sim ☐ nãodolimento? ☐ sim ☒ nãoInclinação do piso: ☒ concordante ☐ discordante ☐ plano
com a vertenteParede..... ☐ regular ☒ irregularCanalículos..... ☒ sim ☐ nãoTeto..... ☐ pilares ☐ pendentes ☐ ravinamentoClarabóias..... ☒ sim ☐ nãoPadrão planimétrico..... ☒ salão único ☐ retilíneo☐ meandrante ☐ esponjiforme ☐ reticulada☐ anastomosada ☐ ramiforme dendrítica• **Rocha**☐ canga ☐ ferricrete ☐ minério ferro ☐ máfica☐ dolomito ☒ quartzito ☐ calcário ☐ arenito☐ granito ☐ _____• **Estrutural**Juntas..... ☒ sim ☐ nãoDobras..... ☒ sim ☐ nãoBandamento..... ☐ sim ☒ não**GEOMORFOLOGIA**• **Inserção na paisagem**☐ topo ☐ alta ☐ média ☒ baixa ☐ planície• **Uso do solo no entorno (250m)**☐ vias de ☒ pasto ☒ floresta ☐ urbana ☐ mineração• **Hidrologia**Drenagem..... ☐ não há ☐ surgência ☐ ressurgênciaInfiltração..... ☒ sim ☐ nãoCondensação..... ☐ sim ☒ não• **Condição Climática na coleta de dados**☐ chuvoso ☒ não• **Depósitos Sedimentares**Espeleotemas..... ☐ sim ☒ não

Tipo	Existência (marcar com X)	Abundância
Crosta Ferruginosa	<input type="checkbox"/>	
Crosta Branca/Amar.	<input type="checkbox"/>	
Coralóides	<input type="checkbox"/>	
Pingentes	<input type="checkbox"/>	
Microtravertinos	<input type="checkbox"/>	
Cortinas	<input type="checkbox"/>	
Escorrimentos	<input type="checkbox"/>	
Estalactites	<input type="checkbox"/>	
Estalagmites	<input type="checkbox"/>	
Coluna	<input type="checkbox"/>	
Helictites	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	

Orgânicos..... ☒ sim ☐ nãoClásticos..... ☒ sim ☐ não⁵ em caso negativo, a descrição de acesso deverá constar no campo

Anglo American Serro

Equipe: Thiago Lima e Leandro Ramos

Área: _____ Data: 13 / 12 / 2010

Região: Serro _____ Responsável pelo registro: Thiago Lima

Nome da Caverna: AAS - 06

Sinonímia: _____

Município/Estado: Serro - MG

Coordenadas

Entrada	Coord. E	Coord. N	Altitude
1	671545	7947260	836m

Zona UTM: 23k

Margem de erro (m): 3m

DATUM: SAD - 69

Proprietário: _____

Referências Históricas: _____

• **Caverna com identificação?**

<input type="checkbox"/> não	<input checked="" type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> Plaqueta	<input checked="" type="checkbox"/> Fita	
<input type="checkbox"/> dentro	<input checked="" type="checkbox"/> fora	<input type="checkbox"/> parede	<input type="checkbox"/> piso	<input type="checkbox"/> teto

• **Acesso registrado em trilha?**☒ sim ☐ não⁶• **Dados Espeleométricos**Croqui ☒ sim ☐ nãoSistema/Grau ☒ BCRA ☐ UIS

1 / 2 / 3 / 4 / 5 a / b / c / d

Projeção aproximada (m): 5,5m

Desnível aproximado (m): 0m

GEOESPELEOLOGIA

Morfologia da Caverna

Entrada..... moita? ☒ sim ☐ nãodolinamento? ☐ sim ☒ nãoInclinação do piso: ☐ concordante ☐ discordante ☒ plano
com a vertenteParede..... ☐ regular ☒ irregularCanalículos..... ☒ sim ☐ nãoTeto..... ☐ pilares ☐ pendentes ☐ ravinamentoClarabóias..... ☐ sim ☒ nãoPadrão planimétrico..... ☒ salão único ☐ retilíneo☐ meandrante ☐ espongiforme ☐ reticulada☐ anastomosada ☐ ramiforme dendrítica• **Rocha**☐ canga ☐ ferricrete ☐ minério ferro ☐ máfica☐ dolomito ☒ quartzito ☐ calcário ☐ arenito☐ granito ☐ _____• **Estrutural**Juntas..... ☒ sim ☐ nãoDobras..... ☐ sim ☒ nãoBandamento..... ☐ sim ☒ não**GEOMORFOLOGIA**• **Inserção na paisagem**☐ topo ☐ alta ☐ média ☒ baixa ☐ planície• **Uso do solo no entorno (250m)**☐ vias de ☒ pasto ☒ floresta ☐ urbana ☐ mineração• **Hidrologia**Drenagem..... ☐ não há ☐ surgência ☐ ressurgênciaInfiltração..... ☐ sim ☒ nãoCondensação..... ☐ sim ☒ não• **Condição Climática na coleta de dados**☐ chuvoso ☒ não• **Depósitos Sedimentares**Espeleotemas..... ☐ sim ☒ não

Tipo	Existência (marcar com X)	Abundância
Crosta Ferruginosa	<input type="checkbox"/>	
Crosta Branca/Amar.	<input type="checkbox"/>	
Coralóides	<input type="checkbox"/>	
Pingentes	<input type="checkbox"/>	
Microtravertinos	<input type="checkbox"/>	
Cortinas	<input type="checkbox"/>	
Escorrimentos	<input type="checkbox"/>	
Estalactites	<input type="checkbox"/>	
Estalagmites	<input type="checkbox"/>	
Coluna	<input type="checkbox"/>	
Helictites	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	

Orgânicos..... ☒ sim ☐ nãoClásticos..... ☒ sim ☐ não⁶ em caso negativo, a descrição de acesso deverá constar no campo

Anglo American Serro

Equipe: Thiago Lima e Leandro Ramos

Área: _____ Data: 13 / 12 / 2010

Região: Serro Responsável pelo registro: Thiago Lima

Nome da Caverna: AAS - 07

Sinonímia: _____

Município/Estado: Serro - MG

Coordenadas

Entrada	Coord. E	Coord. N	Altitude
1	671545	7947265	847m

Zona UTM: 23k

Margem de erro (m): 3m

DATUM: SAD - 69

Proprietário: _____

Referências Históricas: _____

• **Caverna com identificação?**

<input type="checkbox"/> não	<input checked="" type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> Plaqueta	<input checked="" type="checkbox"/> Fita	
<input type="checkbox"/> dentro	<input checked="" type="checkbox"/> fora	<input type="checkbox"/> parede	<input type="checkbox"/> piso	<input type="checkbox"/> teto

• **Acesso registrado em trilha?**☒ sim ☐ não⁷• **Dados Espeleométricos**Croqui ☒ sim ☐ nãoSistema/Grau ☒ BCRA ☐ UIS

1 / 2 / 3 / 4 / 5 a / b / c / d

Projeção aproximada (m): 5,5m

Desnível aproximado (m): 1,0m

GEOESPELEOLOGIA

Morfologia da Caverna

Entrada..... moita? ☒ sim ☐ nãodolinamento? ☐ sim ☒ nãoInclinação do piso: ☒ concordante ☐ discordante ☐ plano
com a vertenteParede..... ☐ regular ☒ irregularCanalículos..... ☒ sim ☐ nãoTeto..... ☐ pilares ☐ pendentes ☐ ravinamentoClarabóias..... ☐ sim ☒ nãoPadrão planimétrico..... ☒ salão único ☐ retilíneo☐ meandrante ☐ espongiforme ☐ reticulada☐ anastomosada ☐ ramiforme dendrítica• **Rocha**☐ canga ☐ ferricrete ☐ minério ferro ☐ máfica☐ dolomito ☒ quartzito ☐ calcário ☐ arenito☐ granito ☐ _____• **Estrutural**Juntas..... ☐ sim ☒ nãoDobras..... ☐ sim ☒ nãoBandamento..... ☒ sim ☐ não**GEOMORFOLOGIA**• **Inserção na paisagem**☐ topo ☐ alta ☐ média ☒ baixa ☐ planície• **Uso do solo no entorno (250m)**☐ vias de ☒ pasto ☒ floresta ☐ urbana ☐ mineração• **Hidrologia**Drenagem..... ☐ não há ☐ surgência ☐ ressurgênciaInfiltração..... ☐ sim ☒ nãoCondensação..... ☐ sim ☒ não• **Condição Climática na coleta de dados**☐ chuvoso ☒ não• **Depósitos Sedimentares**Espeleotemas..... ☒ sim ☐ não

Tipo	Existência (marcar com X)	Abundância
Crosta Ferruginosa	<input type="checkbox"/>	
Crosta Branca/Amar.	<input type="checkbox"/>	
Coralóides	<input type="checkbox"/>	
Pingentes	<input type="checkbox"/>	
Microtravertinos	<input type="checkbox"/>	
Cortinas	<input type="checkbox"/>	
Escorrimentos	<input type="checkbox"/>	
Estalactites	<input type="checkbox"/>	
Estalagmites	<input type="checkbox"/>	
Coluna	<input type="checkbox"/>	
Helictites	<input type="checkbox"/>	
Crosta Laranja	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	

Orgânicos..... ☒ sim ☐ nãoClásticos..... ☒ sim ☐ não⁷ em caso negativo, a descrição de acesso deverá constar no campo

Anglo American Serro

Equipe: Thiago Lima e Leandro Ramos

Área: _____

Data: 13 / 12 / 2010

Região: Serro

Responsável pelo registro: Thiago Lima

Nome da Cavidade: AAS - 08

Zona UTM: 23k

Sinonímia: _____

Margem de erro (m): 3m

Município/Estado: Serro - MG

DATUM: SAD - 69

Coordenadas

Proprietário: _____

Referências Históricas: _____

Entrada	Coord. E	Coord. N	Altitude
1	671252	7947397	912m

• **Caverna com identificação?**

<input type="checkbox"/> não	<input checked="" type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> Plaqueta	<input checked="" type="checkbox"/> Fita	
<input type="checkbox"/> dentro	<input checked="" type="checkbox"/> fora	<input type="checkbox"/> parede	<input type="checkbox"/> piso	<input type="checkbox"/> teto

• **Acesso registrado em trilha?**☒ sim ☐ não⁸• **Dados Espeleométricos**Croqui ☒ sim ☐ nãoSistema/Grau ☒ BCRA ☐ UIS

1 / 2 / 3 / 4 / 5 a / b / c / d

Projeção aproximada (m): 5,1m

Desnível aproximado (m): 0,3m

GEOESPELEOLOGIA

Morfologia da Caverna

Entrada..... moita? ☒ sim ☐ nãodolimento? ☐ sim ☒ nãoInclinação do piso: ☒ concordante ☒ discordante ☐ plano
com a vertenteParede..... ☐ regular ☒ irregularCanalículos..... ☒ sim ☐ nãoTeto..... ☐ pilares ☐ pendentes ☐ ravinamentoClarabóias..... ☐ sim ☒ nãoPadrão planimétrico..... ☐ salão único ☒ retilíneo☐ meandrante ☐ esponjiforme ☐ reticulada☐ anastomosada ☐ ramiforme dendrítica• **Rocha**☐ canga ☐ ferricrete ☐ minério ferro ☐ máfica☐ dolomito ☐ quartzito ☐ calcário ☐ arenito☐ granito ☒ itabirito• **Estrutural**Juntas..... ☐ sim ☒ nãoDobras..... ☒ sim ☐ nãoBandamento..... ☒ sim ☐ não**GEOMORFOLOGIA**• **Inserção na paisagem**☐ topo ☐ alta ☒ média ☐ baixa ☐ planície• **Uso do solo no entorno (250m)**☐ vias de ☐ pasto ☒ floresta ☐ urbana ☐ mineração• **Hidrologia**Drenagem..... ☒ não há ☐ surgência ☐ ressurgênciaInfiltração..... ☐ sim ☒ nãoCondensação..... ☐ sim ☒ não• **Condição Climática na coleta de dados**☐ chuvoso ☒ não• **Depósitos Sedimentares**Espeleotemas..... ☒ sim ☐ não

Tipo	Existência (marcar com X)	Abundância
Crosta Ferruginosa	<input checked="" type="checkbox"/>	média
Crosta Branca/Amar.	<input checked="" type="checkbox"/>	média
Coralóides	<input type="checkbox"/>	
Pingentes	<input type="checkbox"/>	
Microtravertinos	<input type="checkbox"/>	
Cortinas	<input type="checkbox"/>	
Escorrimentos	<input type="checkbox"/>	
Estalactites	<input type="checkbox"/>	
Estalagmites	<input type="checkbox"/>	
Coluna	<input type="checkbox"/>	
Helictites	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	

Orgânicos..... ☒ sim ☐ nãoClásticos..... ☒ sim ☐ não⁸ em caso negativo, a descrição de acesso deverá constar no campo

Anglo American Serro

Equipe: Thiago Lima e Leandro Ramos

Área: _____ Data: 14 / 12 / 2010

Região: Serro _____ Responsável pelo registro: Thiago Lima

Nome da Caverna: AAS - 09

Sinonímia: _____

Município/Estado: Serro - MG

Coordenadas

Entrada	Coord. E	Coord. N	Altitude
1	671609	7947428	806m

Zona UTM: 23k

Margem de erro (m): 3m

DATUM: SAD - 69

Proprietário: _____

Referências Históricas: _____

• **Caverna com identificação?**

<input type="checkbox"/> não	<input checked="" type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> Plaqueta	<input checked="" type="checkbox"/> Fita	
<input type="checkbox"/> dentro	<input checked="" type="checkbox"/> fora	<input type="checkbox"/> parede	<input type="checkbox"/> piso	<input type="checkbox"/> teto

• **Acesso registrado em trilha?**☒ sim ☐ não⁹• **Dados Espeleométricos**Croqui ☒ sim ☐ nãoSistema/Grau ☒ BCRA ☐ UIS

1 / 2 / 3 / 4 / 5 a / b / c / d

Projeção aproximada (m): 8,0m

Desnível aproximado (m): 1,0m

GEOESPELEOLOGIA

Morfologia da Caverna

Entrada..... moita? ☒ sim ☐ nãodolinamento? ☐ sim ☒ nãoInclinação do piso: ☒ concordante ☐ discordante ☐ plano
com a vertenteParede..... ☐ regular ☒ irregularCanalículos..... ☒ sim ☐ nãoTeto..... ☐ pilares ☐ pendentes ☐ ravinamentoClarabóias..... ☐ sim ☒ nãoPadrão planimétrico..... ☒ salão único ☐ retilíneo☐ meandrante ☐ espongiforme ☐ reticulada☐ anastomosada ☐ ramiforme dendrítica• **Rocha**☐ canga ☐ ferricrete ☐ minério ferro ☐ máfica☐ dolomito ☒ quartzito ☐ calcário ☐ arenito☐ granito ☐ itabirito• **Estrutural**Juntas..... ☐ sim ☒ nãoDobras..... ☒ sim ☐ nãoBandamento..... ☒ sim ☐ não**GEOMORFOLOGIA**• **Inserção na paisagem**☐ topo ☐ alta ☐ média ☒ baixa ☐ planície• **Uso do solo no entorno (250m)**☐ vias de ☒ pasto ☒ floresta ☐ urbana ☐ mineração• **Hidrologia**Drenagem..... ☒ não há ☐ surgência ☐ ressurgênciaInfiltração..... ☐ sim ☒ nãoCondensação..... ☐ sim ☒ não• **Condição Climática na coleta de dados**☐ chuvoso ☒ não• **Depósitos Sedimentares**Espeleotemas..... ☒ sim ☐ não

Tipo	Existência (marcar com X)	Abundância
Crosta Ferruginosa	<input type="checkbox"/>	
Crosta Branca/Amar.	<input type="checkbox"/>	
Coralóides	<input type="checkbox"/>	
Pingentes	<input type="checkbox"/>	
Microtravertinos	<input type="checkbox"/>	
Cortinas	<input type="checkbox"/>	
Escorrimentos	<input type="checkbox"/>	
Estalactites	<input type="checkbox"/>	
Estalagmites	<input type="checkbox"/>	
Coluna	<input type="checkbox"/>	
Helictites	<input type="checkbox"/>	
Crosta Preta	<input checked="" type="checkbox"/>	alta
	<input type="checkbox"/>	

Orgânicos..... ☒ sim ☐ nãoClásticos..... ☒ sim ☐ não⁹ em caso negativo, a descrição de acesso deverá constar no campo

Tipo	Existência	Abundância
Lama (silte/argila)	Sim	alta
Areia	sim	baixa
Grânulo	Sim	média
Seixo – 6cm	sim	média
Calhau – 20cm	sim	média
Matacão - >20cm	Sim	média

BIOESPELEOLOGIA

Há zona afótica?..... ☐ sim ☒ não
 Colônia de Morcegos.... ☐ sim ☒ não
 Guano:..... ☐ úmido ☐ disperso
☐ seco ☐ concentrado

Profundidade estimada do depósito:

ARQUEOLOGIA E PALEONTOLOGIA

Vestígios Arqueológicos em superfície:.. ☐ sim ☒ não
 Tipologia dos vestígios encontrados:.... ☐ lítico ☐ Cerâmico
 Grau de preservação:..... ☐ bom ☐ ruim
 Presença de fósseis superficiais:..... ☐ sim ☐ não
 Presença de solo:..... ☒ sim ☐ não
 Profundidade estimada do solo:..... 0,1m
 Probabilidade de sítio:..... ☐ alta ☒ baixa ☐ não há
 Drenagens superficiais:..... ☐ perenes ☐ sazonais ☒ não há
 Distância aprox. da fonte de água:..... 30m

ESTADO DE CONSERVAÇÃO DA CAVERNA

☒ Bom ☐ Médio ☐ Ruim
 Principais impactos observados – ☐ pichações ☐ lixo
☐ cicatrizes de detonação ☐ pisoteamento

ESTADO DE CONSERVAÇÃO DO ENTORNO DE 250 M

☐ Bom ☒ Médio ☐ Ruim

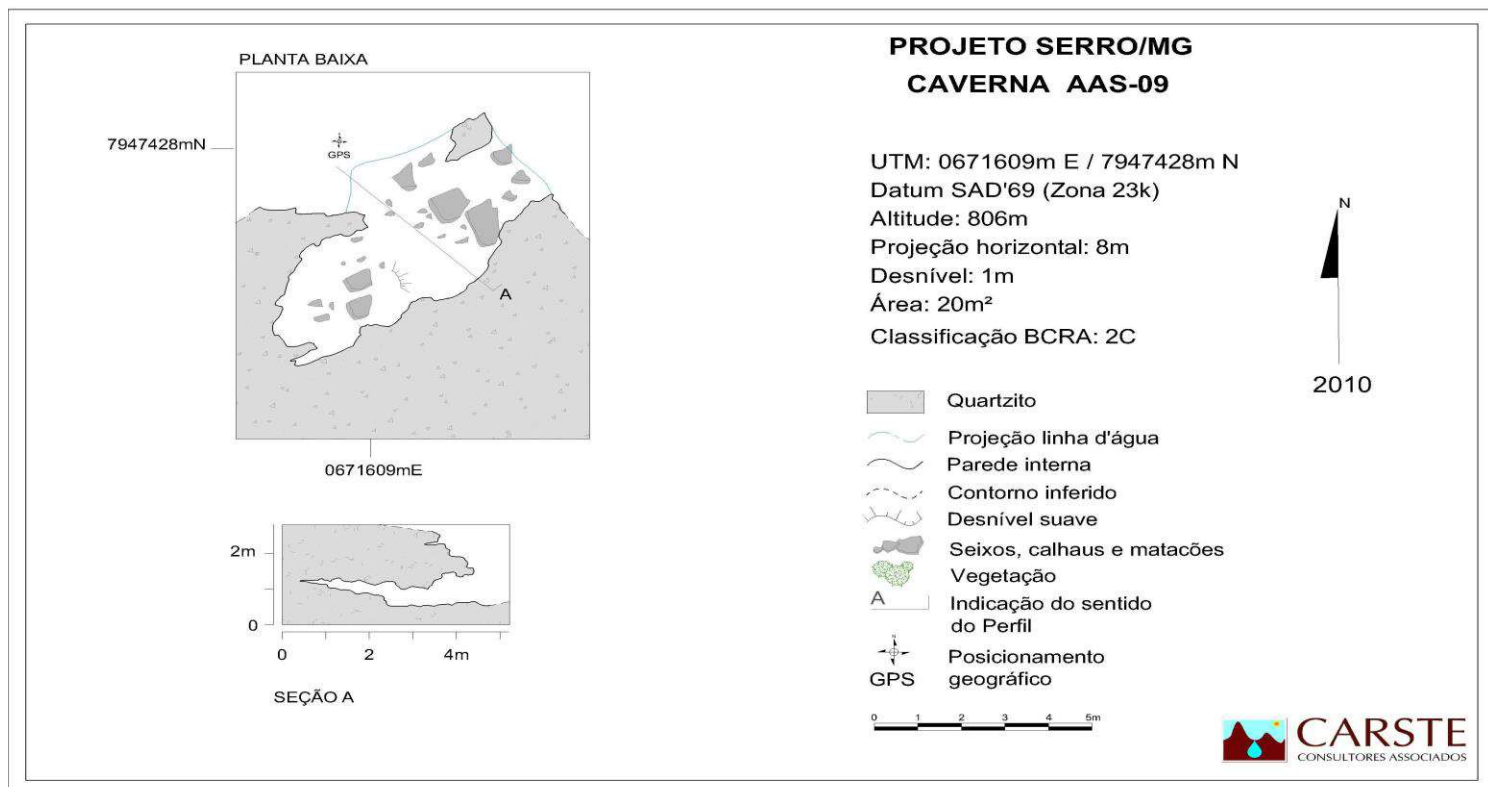
Principais impactos observados – ☒ estradas ☐ mina

☐ erosão ☒ alterações na vegetação

• **Observações Gerais:** cavidade desenvolve-se sob depósito de tálus originado por basculamento de matacão quartzítico.

Número das fotografias:

Croqui da cavidade



Anglo American Serro

Equipe: Adelmo Avelino e Gilmar Pereira

Área: _____ Data: 14 / 12 / 2010

Região: Serro Responsável pelo registro: Adelmo Avelino

Nome da Caverna: AAS - 10

Sinonímia: _____

Município/Estado: Serro - MG

Coordenadas

Entrada	Coord. E	Coord. N	Altitude
1	671611	7947390	804m
2	671606	7947388	804m
3	671608	7947376	804m

Zona UTM: 23k

Margem de erro (m): 6m

DATUM: SAD - 69

Proprietário: _____

Referências Históricas: _____

• **Caverna com identificação?**

<input type="checkbox"/> não	<input checked="" type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> Plaqueta	<input checked="" type="checkbox"/> Fita	
<input type="checkbox"/> dentro	<input checked="" type="checkbox"/> fora	<input type="checkbox"/> parede	<input type="checkbox"/> piso	<input type="checkbox"/> teto

• **Acesso registrado em trilha?**☒ sim ☐ não¹⁰• **Dados Espeleométricos**Croqui ☒ sim ☐ nãoSistema/Grau ☒ BCRA ☐ UIS

1 / 2 / 3 / 4 / 5 a / b / c / d

Projeção aproximada (m): 6m

Desnível aproximado (m): 3m

GEOESPELEOLOGIA

Morfologia da Caverna

Entrada..... moita? ☐ sim ☒ nãodolimento? ☐ sim ☒ nãoInclinação do piso: ☒ concordante ☐ discordante ☐ plano
com a vertenteParede..... ☐ regular ☒ irregularCanalículos..... ☒ sim ☐ nãoTeto..... ☐ pilares ☐ pendentes ☐ ravinamentoClarabóias..... ☒ sim ☐ nãoPadrão planimétrico..... ☒ salão único ☐ retilíneo☐ meandrante ☐ esponjiforme ☐ reticulada☐ anastomosada ☐ ramiforme dendrítica• **Rocha**☐ canga ☐ ferricrete ☐ minério ferro ☐ máfica☐ dolomito ☒ quartzito ☐ calcário ☐ arenito☐ granito ☐• **Estrutural**Juntas..... ☐ sim ☒ nãoDobras..... ☐ sim ☒ nãoBandamento..... ☐ sim ☒ não**GEOMORFOLOGIA**• **Inserção na paisagem**☐ topo ☐ alta ☐ média ☒ baixa ☐ planície• **Uso do solo no entorno (250m)**☐ vias de ☒ pasto ☐ floresta ☐ urbana ☐ mineração• **Hidrologia**Drenagem..... ☐ não há ☒ surgência ☐ ressurgênciaInfiltração..... ☐ sim ☒ nãoCondensação..... ☐ sim ☒ não• **Condição Climática na coleta de dados**☐ chuvoso ☒ não• **Depósitos Sedimentares**Espeleotemas..... ☒ sim ☐ não

Tipo	Existência (marcar com X)	Abundância
Crosta Ferruginosa	<input type="checkbox"/>	
Crosta Branca/Amar.	<input checked="" type="checkbox"/>	média
Coralóides	<input checked="" type="checkbox"/>	média
Pingentes	<input type="checkbox"/>	
Microtravertinos	<input type="checkbox"/>	
Cortinas	<input type="checkbox"/>	
Escrimentos	<input type="checkbox"/>	
Estalactites	<input type="checkbox"/>	
Estalagmites	<input type="checkbox"/>	
Coluna	<input type="checkbox"/>	
Helictites	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	

Orgânicos..... ☒ sim ☐ nãoClásticos..... ☒ sim ☐ não¹⁰ em caso negativo, a descrição de acesso deverá constar no campo

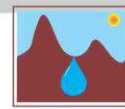
Anexo II - Relatório de Área de Interesse Mineral – Serro – Prospeção Espeleológica, elaborado pela empresa Carste

Área de interesse mineral-Serro

Prospecção Espeleológica



CARSTE
CONSULTORES ASSOCIADOS



Área de interesse mineral-Serro Prospecção Espeleológica



**ANGLO
AMERICAN**

Marina Leão

BELO HORIZONTE, MARÇO DE 2012



SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	4
2. OBJETIVOS	6
3. PROCEDIMENTOS	6
4. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DA ÁREA	7
4.1. Caracterização Física Regional	7
4.2. Caracterização Física Local	9
5. POTENCIALIDADE PARA OCORRÊNCIA DE CAVIDADES NATURAIS SUBTERRÂNEAS	12
5.1. O potencial espeleológico em formações ferríferas	12
5.2. O potencial espeleológico da ADA da área requerida para a realização da pesquisa mineral	13
6. PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA	14
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	19
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20
ANEXO I – FICHAS DAS CAVIDADES	22
ANEXO II – CROQUI DAS CAVIDADES	26

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 5.1 - Potencial espeleológico segundo litotipo (Fonte: CECAV/ICMBio, 2009)13	
Quadro 6.1 - Coordenadas UTM e dados espeleométricos das cavernas identificadas	15
Quadro 6.2 - Coordenadas UTM e dados espeleométricos das cavernas da ADA do Projeto Serro	16

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 - Localização do Projeto Serro	4
Figura 1.2 - Localização das áreas prospectadas na região do Serro	5
Figura 4.1 - Litologia da área	10
Figura 4.2 - Hipsometria da área	11
Figura 4.3 - Vegetação herbácea-arbustiva que recobre grande parte da área.....	11
Figura 5.1 - Mapa de Potencial Espeleológico da área	14
Figura 6.1 - Linhas de caminhamento das prospecções realizadas na região	15
Figura 6.2 - Localização das cavernas da região	16
Figura 6.3 - Frequência de cavernas em estudo por classe de PH	17
Figura 6.4 - Frequência de cavernas na ADA do Projeto Serro por classe de PH.....	17
Figura 6.5 - De cima para baixo, entradas das cavidades AAS-11, AAS-12 e AAS-13	19

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório apresenta os resultados da prospecção espeleológica realizada na Área Diretamente Afetada (ADA)¹ de perímetro requerido para a realização de pesquisa mineral na Fazenda São Romão/Céu Aberto, situada no município do Serro, no estado de Minas Gerais (Figura 1.1). A área alvo da pesquisa mineral encontra-se inserida dentro do DNPM 831516/2004 de titularidade da Anglo Ferrous Minas Rio Mineração S/A. A região de estudo é contígua à área diretamente afetada do Projeto Serro, empreendimento da mesma empresa, onde foram identificadas 10 cavernas em prospecção realizada pela Carste Consultores Associados em dezembro de 2010 (Figura 1.2).

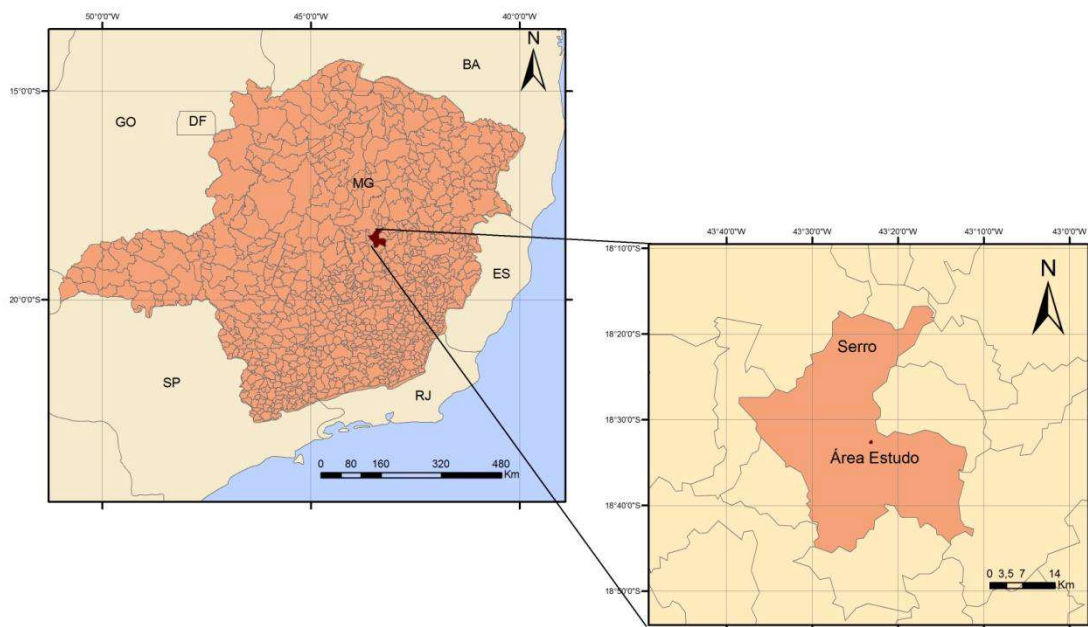


Figura 1.1 - Localização do Projeto Serro

Objetiva-se caracterizar o meio físico, ressaltando fatores relacionados à ocorrência de cavernas. Neste sentido, os levantamentos bibliográficos e cartográficos sobre a área focaram as características geológicas e geomorfológicas, visando avaliar o potencial espeleológico local. Este foi verificado em campo, através de prospecção espeleológica.

¹ Em relação a estudos espeleológicos, tem-se adotado como ADA a projeção das estruturas do empreendimento (cava, estruturas lineares, obras de engenharia, etc) acrescida de um "buffer" de 250 m. Desta forma, qualquer cavidade existente neste polígono é identificada e devidamente estudada.

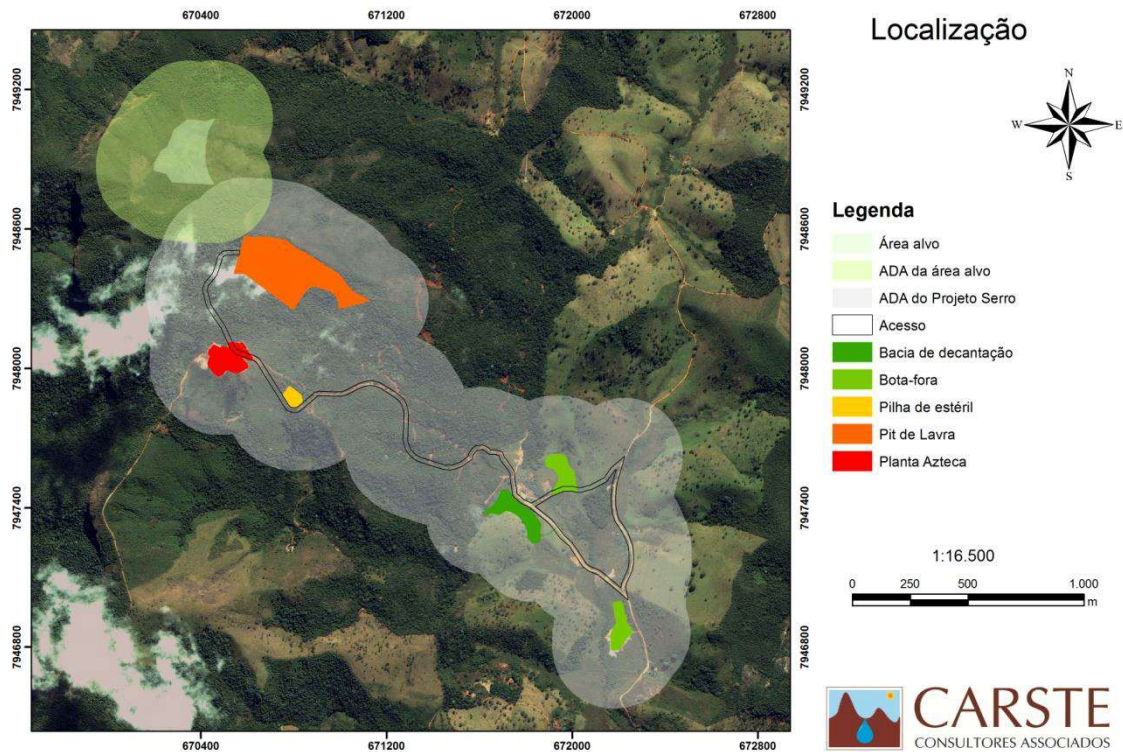
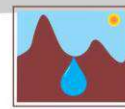


Figura 1.2 - Localização das áreas prospectadas na região do Serro

Foram identificadas três cavidades naturais subterrâneas (cavernas) na área requerida para a realização da pesquisa mineral, uma vez que a geologia associada à geomorfologia cria condições favoráveis à ocorrência dessas feições. A seguir será apresentado um detalhamento da metodologia do levantamento de campo, bem como das características físicas locais aplicadas à espeleologia, além dos resultados da prospecção.



2. OBJETIVOS

O objetivo geral deste documento é apresentar os resultados da prospecção espeleológica realizada na Área Diretamente Afetada (ADA) de perímetro requerido para a realização de pesquisa mineral na Fazenda São Romão/Céu Aberto, no município do Serro, Minas Gerais.

Constituem-se como objetivos específicos:

- **Caracterização do meio físico** com ênfase nos atributos associados à gênese e desenvolvimento de cavidades naturais subterrâneas;
- Avaliação da **potencialidade de ocorrência de cavidades naturais subterrâneas** em função dos atributos geológicos e geomorfológicos;
- Apresentação dos resultados da **prospecção espeleológica**.

3. PROCEDIMENTOS

Para a realização dos trabalhos foram realizadas as seguintes etapas:

- **Levantamento bibliográfico** das pesquisas geológicas, geomorfológicas e espeleológicas realizadas na área, incluindo buscas em bancos de dados oficiais (CANIE/CECAV), relatórios e outros documentos técnicos da área do empreendimento.
- **Análise documental e cartográfica** da área de estudo, buscando reconhecer indicadores geológicos (litologias e estruturas) e geomorfológicos (maciços aflorantes, rupturas de relevo, escarpas, sumidouros, ressurgências, dolinas, uvalas, etc.) favoráveis à existência de cavernas.
- **Planejamento da campanha de campo** com mobilização dos profissionais e elaboração de mapas temáticos, balizada pela análise documental, que visaram avaliar o potencial espeleológico local e traçar as estratégias para a execução da prospecção espeleológica no local do empreendimento;
- **Vistoria de campo** através de prospecção espeleológica que visou identificar e cadastrar as cavernas inseridas na área do empreendimento e entorno imediato. A prospecção foi realizada através de caminhar sistemático



balizado pela análise documental e cartográfica e registrado por meio de equipamento específico (GPSMap Garmin 60CSx) (sistema de coordenadas UTM e datum SAD-1969). A equipe foi composta por dois integrantes, sendo um coordenador e o outro mateiro. Ao coordenador coube a orientação acerca dos procedimentos e direção a ser seguida, além do registro do caminhar no GPS, descrição e registro geral das atividades. Ao mateiro coube a liderança na abertura de picadas;

- **Elaboração de relatório final** contendo os resultados sintéticos dos dados gerados durante a campanha de campo.

4. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DA ÁREA

4.1. Caracterização Física Regional

A área alvo de interesse mineral insere-se na borda leste da Serra do Espinhaço Meridional (SdEM), orógeno de colisão soerguido no Mesoproterozóico composto fundamentalmente por litologias do Supergrupo Espinhaço, majoritariamente rochas quartzíticas e, subordinadamente, rochas filíticas, conglomeráticas e vulcânicas de caráter básico e ácido (Almeida-Abreu, 1995). A SdEM funciona como divisor hidrográfico de três bacias de importância federal: à oeste, a do rio São Francisco e, à leste, as dos rios Doce e Jequitinhonha, além de separar domínios tectônico-morfo-bio-climáticos (Valadão, 2009). A borda oeste é marcada por certa estabilidade tectônica por se tratar de uma área cratônica, de relevo suave, vegetação savânica e clima tropical semi-úmido e a borda leste, por sua vez, apresenta maior atividade tectônica, relevo movimentado, vegetação de floresta semi-decidual e clima tropical úmido.

Na borda leste da SdEM afloram rochas de diferentes naturezas. Granitos, gnaisses, granulitos e migmatitos são representantes da sialização crustal durante o Arqueano (Dossin *et al.*, 1987). Sobrepostas ou intercaladas a estas litologias, ocorrem sequências vulcano-sedimentares que apresentam características que indicam a existência de terreno do tipo *greenstone belt* (Uhlein & Dardene, 1984; Dossin, 1985). Estes domínios são ainda subdivididos em duas unidades de posicionamento

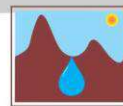
estratigráfico controverso na literatura e se encontram sobrepostos por coberturas proterozóicas, que são constituídas principalmente por metassedimentos terrígenos com intercalações de vulcanismo de natureza ácida a ultrabásica.

Essa subdivisão, segundo alguns autores (Pflug *et al.*, 1980; Mascarenhas *et al.*, 1984; Dossin *et al.*, 1984), se faz da seguinte maneira: (i) sequência de natureza clasto-química, que se comporta como encaixante das formações ferríferas, correlata ao Supergrupo Minas; (ii) quartzitos do Supergrupo Espinhaço, que compõem a orografia da SdEM.

Durante o Ciclo Brasileiro, toda a região foi afetada por tectonismo compressivo em regime de cisalhamento simples (Uhlein *et al.*, 1986), associada a esforços de direção leste-oeste (Dossin *et al.*, 1987). O padrão estrutural da SdEM denota a intensa deformação das rochas em virtude das atividades termo-tectônicas, apresentando empurrões e dobras com vergência para oeste como as principais estruturas regionais (Saadi, 1995).

As formas de relevo conservam as características estruturais decorrentes da tectônica compressiva. O modelado derivado da dissecação fluvial é representado, majoritariamente, por cristas, escarpas e vales profundos adaptados às direções tectônicas NNW-SSE. Devido à direção do empurrão, a borda oriental configura-se como um escarpamento descontínuo, comumente composto por dois ou mais degraus e bruscas mudanças de direção marcada pelas interferências constantes de falhas que compõem o cinturão de cavalgamento (Saadi, 1995).

Os solos da região são condicionados pelo substrato geológico. Nas áreas moldadas sobre os quartzitos, litologia que ocupa ampla superfície da SdEM, predominam neossolos litólicos. A cobertura vegetal original da área de estudo é condicionada por estas características climáticas e pedo-geológicas. As porções topograficamente menos elevadas apresentam duas regiões fitoecológicas que marcam as vertentes leste e oeste da SdEM, respectivamente a floresta semi-decidual e a savana (cerrado). Por fim, as áreas mais elevadas – geralmente moldadas sobre os quartzitos – apresentam vegetação de campo rupestre e, subsidiariamente, campo limpo.



4.2. Caracterização Física Local

Na região da borda leste da SdEM, as formações ferríferas ocorrem em uma faixa descontínua, desde áreas a norte da cidade de Serro até sul da cidade de Morro do Pilar, prolongadas até a cidade de Itabira. Estas formações ferríferas estruturam a Serra da Serpentina, na região de Conceição de Mato Dentro, caracterizando feições conhecidas como *hog backs* (Dossin *et al.*, 1987).

As formações ferríferas bandadas (FFB) da Serra da Serpentina ocorrem sob a forma de duas camadas contínuas, apresentando 40 metros de espessura média (variando de 20 a 80 metros), que se juntam ao sul do povoado de Meloso para formar uma única faixa (Vilela *et al.*, 1983). As FFB são representadas, petrograficamente, principalmente pelo fácies óxido e o fácies óxido-carbonato. Em ambos os fácies, as principais fases minerais encontradas nas FFB foram hematita e magnetita martitizada, sendo a primeira o mineral mais abundante na constituição dos itabiritos da Serra da Serpentina (Dossin *et al.*, 1987). A hematita pode ser de origem primária ou estar relacionada à oxidação da magnetita (Dossin, 1985). A magnetita é um mineral subordinado, ocorrendo em formas de relictos, resistentes ao processo de martitização, sendo o único óxido presente em litologias de fácies óxido-carbonatos (Dossin *et al.*, 1987). Não foram reconhecidas nesta área rochas metavulcânicas contemporâneas à deposição da sequência (Dossin *et al.*, 1987).

Os depósitos da Serra da Serpentina possuem grandes volumes de itabiritos de alto teor em ferro, e também com potencial em ouro. No início da década de 1980, a então Companhia Vale do Rio Doce, atual Vale S.A., pesquisou as FFB executando trabalhos de mapeamento geológico e exploração, objetivando a delimitação e avaliação do minério de ferro (Vilela & Santos, 1983; Vilela *et al.*, 1983). Na época foram determinadas as reservas medida 260×10^6 toneladas e inferida 3.225×10^6 toneladas de itabirito com teor médio de 42% de ferro.

Dentre as litologias observadas na área alvo de interesse mineral, afloram principalmente as FFB com intercalações de quartzitos finos e os quartzitos micáceos, localmente ferruginosos das unidades itabiríticas e quartzíticas do Grupo Serra da Serpentina. Em pequena porção a noroeste da ADA do perímetro de interesse ocorrem ainda os metagranitóides do Grupo Guanhães (Figura 4.1).

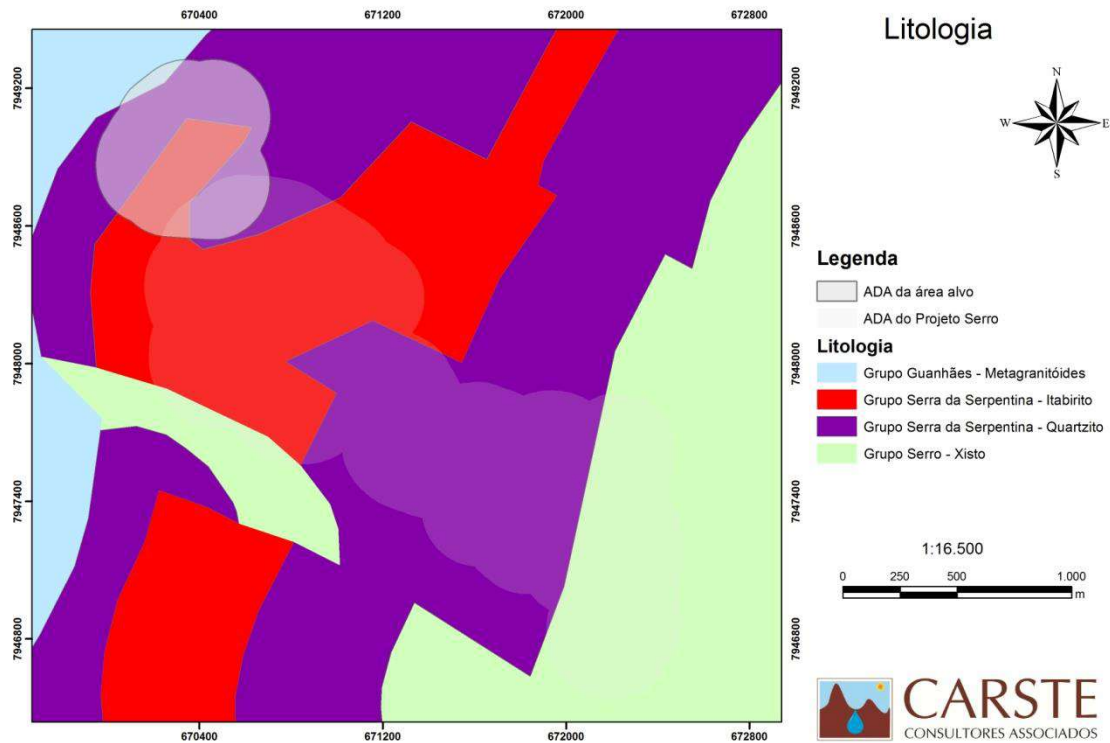
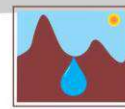


Figura 4.1 - Litologia da área

Conforme a distribuição litológica e as estruturas regionais da SdEM, a altimetria da região aumenta de leste para oeste. A área prospectada situa-se acima de 950 metros de altitude, podendo atingir até 1.220 metros (

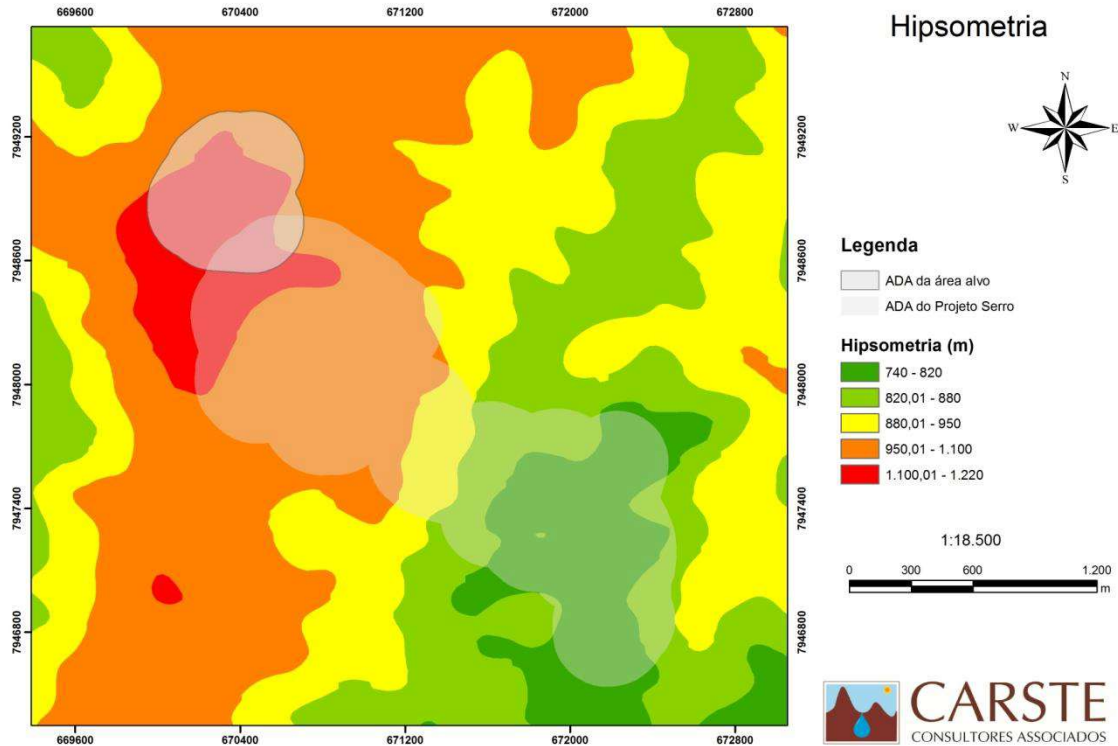
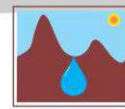


Figura 4.2). A amplitude altimétrica é localmente relevante, embora em termos regionais possa ser pouco significativa. A distribuição fitofisionômica regional obedece aos fatores altimétricos e litológicos: nas cotas mais elevadas, sobre as unidades ferríferas, há campo rupestre; nas demais altitudes predominam campo sujo e cerrado strito sensu (Figura 4.3).

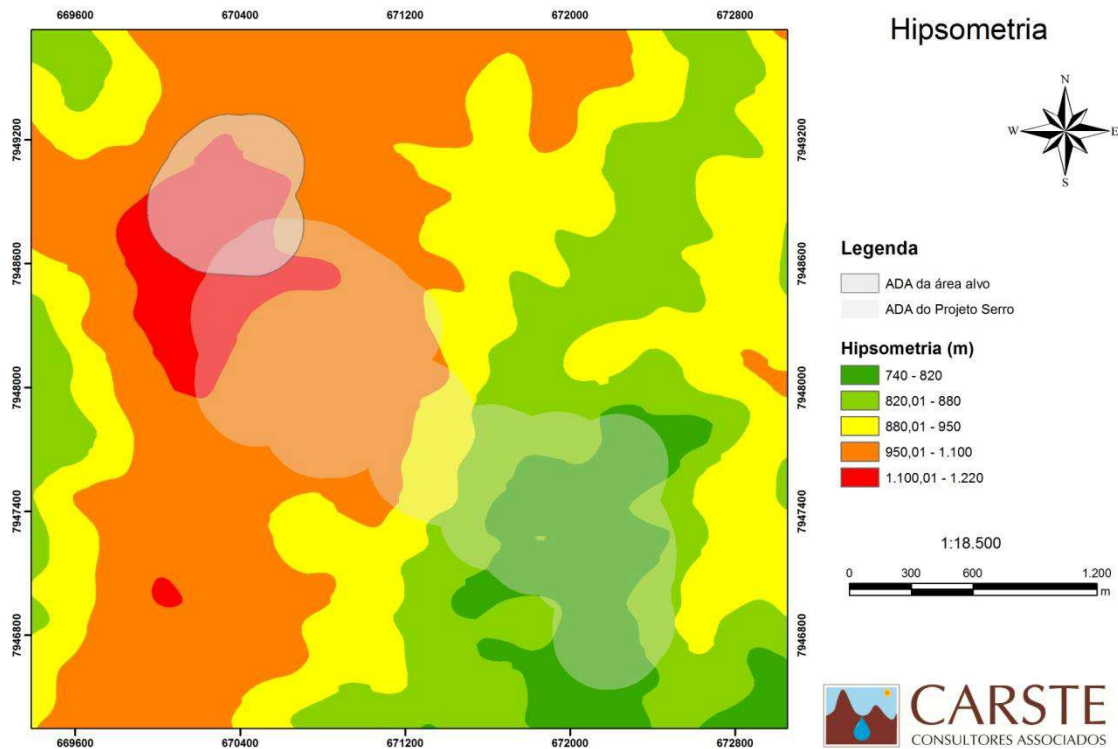
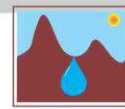


Figura 4.2 - Hipsometria da área



Figura 4.3 - Vegetação herbácea-arbustiva que recobre grande parte da área



5. POTENCIALIDADE PARA OCORRÊNCIA DE CAVIDADES NATURAIS SUBTERRÂNEAS

5.1.0 potencial espeleológico em formações ferríferas

A construção de métodos de trabalho capazes de definir o potencial espeleológico tem sido, de uma forma ou de outra, a preocupação de diversos pesquisadores no Brasil e no mundo.

As experiências nacionais abrangem desde a interpretação de fotografias aéreas com estereoscópio a processamentos sofisticados de sensoriamento utilizando espectrômetro de massa e classificação de imagens.

Berbert-Born (1994), tendo como finalidade o zoneamento ambiental da Área de Proteção Ambiental Carste de Lagoa Santa (1.890 km²), estabeleceu procedimentos metodológicos que integraram feições geomorfológicas favoráveis identificadas por meio de fotointerpretação, mapa de vegetação, ocorrência de cavidades conhecidas e informações espeleológicas envolvendo dados espeleométricos, estruturais, sedimentares e hidrogeológicos.

Simões (2007), em trabalho no Parque Nacional Cavernas do Peruaçu (Januária e Itacarambi, MG), fez uso de técnicas de sensoriamento remoto e modelagem espacial em ambiente GIS, como espectroscopia de reflectância e processamento digital de imagens, cujo resultado final foi um mapa de potencial espeleológico.

Exemplo de pesquisa realizada no exterior é o trabalho de Hung *et al.* (2002). Na região do carste tropical de Suoimuoi (Vietnã), foram integradas imagens multiespectrais e pancromáticas do programa Landsat com o objetivo de definir lineamentos estruturais e determinar áreas de ocorrência de fraturas e falhas favoráveis ao desenvolvimento de cavernas.

O Núcleo de Geoprocessamento do CECAV/ICMBio, a partir do mapa geológico da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – Serviço Geológico do Brasil



(CPRM/MME) em escala 1:2.500.000, definiu 5 classes de potencialidade de ocorrência de cavernas de acordo com a litologia (Quadro 5.1).

Quadro 5.1 - Potencial espeleológico segundo litotipo (Fonte: CECAV/ICMBio, 2009)

Potencial	Litotipo
Muito alto	rocha carbonática (calcário, calcarenito, calcirrudito, dolomito e carbonato), evaporito e formação ferífera (itabirito e jaspilito);
Alto	Calcrete, Calcilutito e Marga;
Médio	arenito, calcixisto, carbonatito, conglomerado, filito, folhelho, fosforito, grauvaca, mármore, micaxisto, milonito, ortoquartzito, pelito, quartzito, ritmito, rocha calcilicática, siltito e xisto;
Baixo	adamelito, andesito, anfíbolito, anatexito, anortosito, aplito, ardósia, argilito, arcoseo, basalto (piroxênio augítico, labradorita, anortita e olivina), brecha, calcedonito, charnockito, cloritito, cromitito, dacito, diamictito, diorito, diabasio, diamictito, dunito, enderbitto, fenito, fonolito, foyaito, gabro, glimmerito, gnaiss, gondito, granito, granulito, granitóide, granodiorito, greisen, harzburgito, hornblendito, hornfels, ignimbrito, jotunito, kinzigito, komatito, lamprofiro, latito, laterita, lítico, máficas, mangerito, magnesito, migmatito, monzonito, nefelina, norito, nordmarquito, peridotito, pegmatito, piroxenito, riódacito, riolito, rocha alcalina, rocha piroclástica, rocha vulcânica, serpentinito, sienito, silixito, tilito, tonalito, traquito, troctolito, trondhjemitto, tufito, ultramafito e websterito;
Improvável	aluvião, areia, argila, cascalho, lamito, linhito, sedimentos, turfa e tufo.

5.2.0 potencial espeleológico da ADA da área requerida para a realização da pesquisa mineral

A área alvo de interesse mineral reúne algumas condições básicas para o desenvolvimento de cavernas. Para a presente pesquisa, foram analisados fatores geológicos e geomorfológicos favoráveis à ocorrência de cavidades naturais subterrâneas. O resultado é apresentado em um mapa de potencialidade espeleológica da área requerida para a realização da pesquisa mineral na Fazenda São Romão/Céu Aberto, em que foram identificadas três classes (Figura 5.1):

- Alto potencial: ocorrência de unidades itabiríticas, com afloramento de rocha. Engloba quase a totalidade da área alvo de prospecção mineral;
- Médio potencial: ocorrência de unidades quartzíticas, com média amplitude altimétrica. Grande parte da ADA apresenta potencial intermediário para ocorrência de cavidades;
- Baixo potencial: ocorrência de metagranitóides, com baixa declividade. Pequena porção noroeste da ADA apresenta pouca suscetibilidade a espeleogênese.

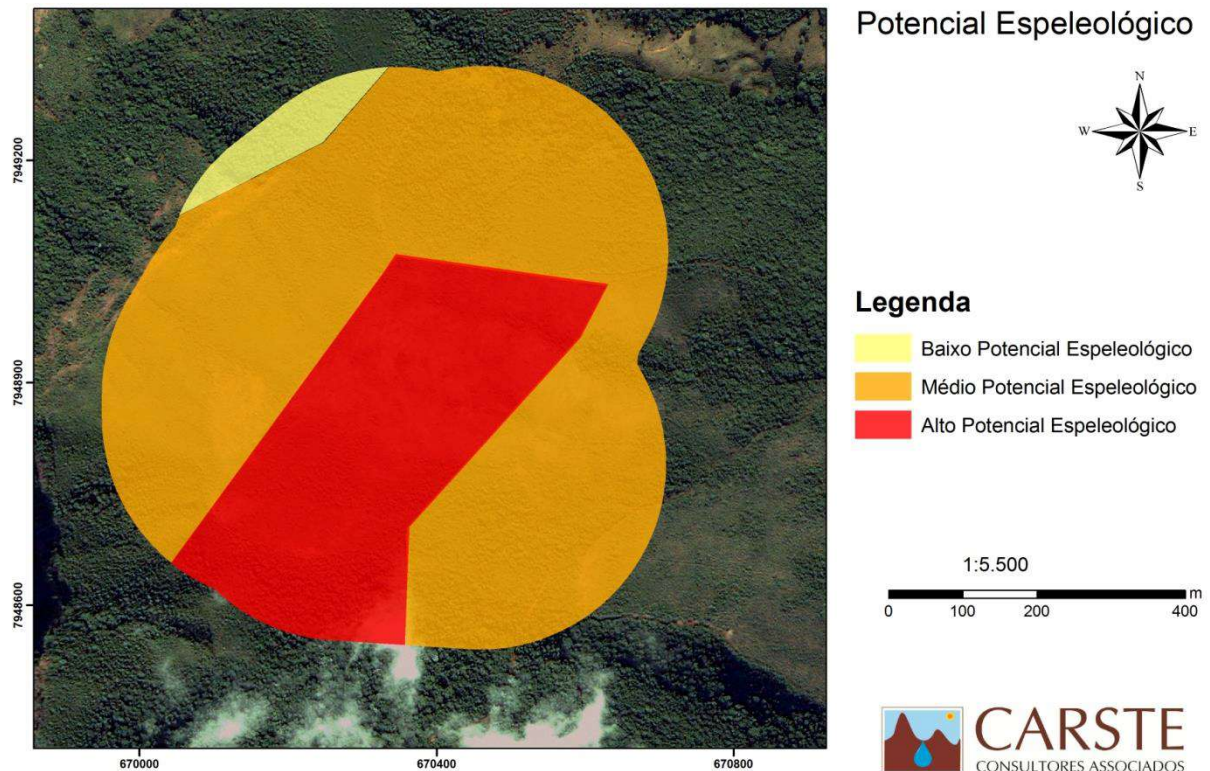
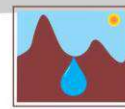


Figura 5.1 - Mapa de Potencial Espeleológico da área

6. PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

A campanha de campo de prospecção espeleológica foi realizada entre os dias 23 e 26 de fevereiro de 2012. Percorreu-se cerca de 20 km em uma área de aproximadamente 49 hectares, que corresponde ao buffer de 250 metros no entorno da área requerida para prospecção mineral (Figura 6.1). A região de estudo é adjacente à ADA do Projeto Serro, onde foram identificadas 10 cavernas. Houve sobreposição de áreas prospectadas nas campanhas realizadas, entretanto esta porção anteriormente identificada como de médio potencial espeleológico não apresentou cavidades.

A prospecção priorizou os setores com maior potencial espeleológico, considerando as litologias mais prováveis ao desenvolvimento de cavidades; as médias e altas vertentes, onde ocorre a quebra da cobertura de canga e a proximidade dos canais de drenagem.

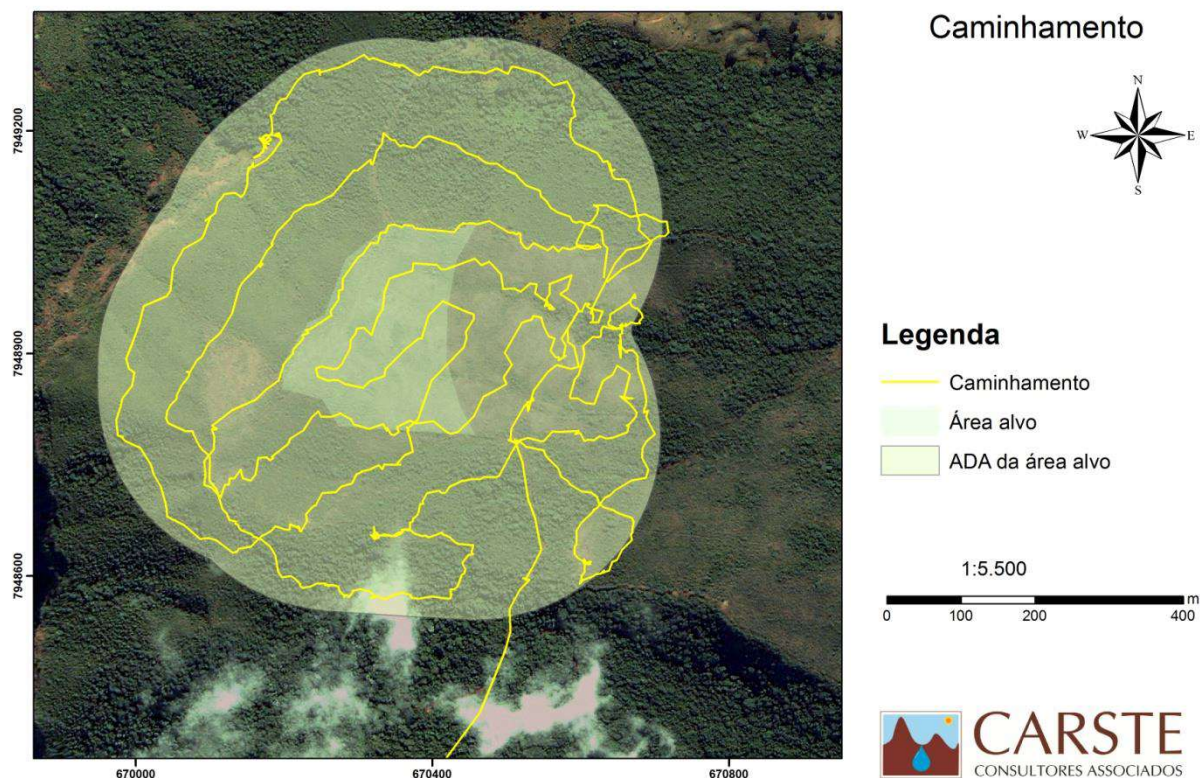


Figura 6.1 - Linhas de caminhamento das prospecções realizadas na região

Os trabalhos de prospecção resultaram na identificação de 3 cavernas na ADA da área alvo de interesse mineral (Figura 6.2). A nomenclatura das cavernas e sua numeração dão sequência àquelas identificadas na ADA do Projeto Serro. As coordenadas UTM e os dados espeleométricos das cavernas estão representados no Quadro 6.1.

Quadro 6.1 - Coordenadas UTM e dados espeleométricos das cavernas identificadas

CAVERNA	UTM E	UTM N	Altitude	PH (m)	Desnível (m)
AAS-11	670613	7948962	1102	7,5	1
AAS-12	670560	7948960	1125	25	0,5
AAS-13	670654	7948938	1102	6	0,5

PH: Projeção Horizontal

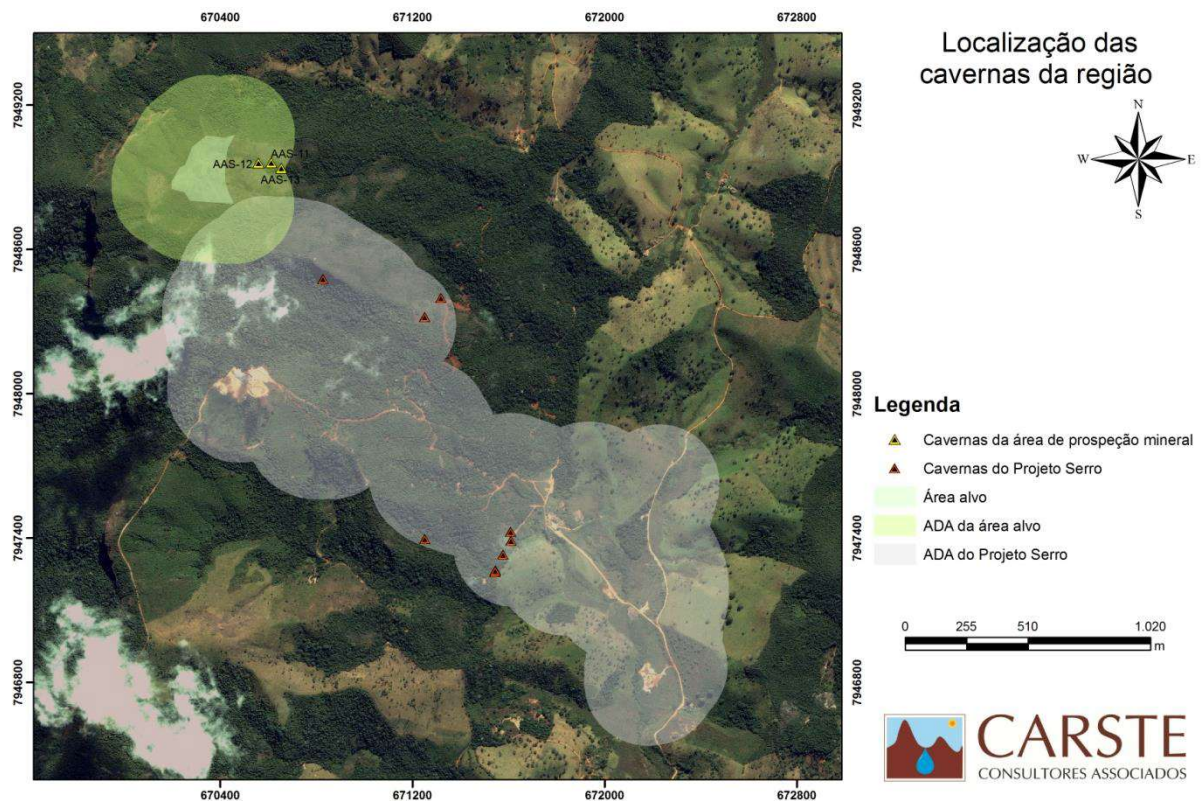
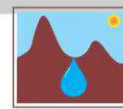


Figura 6.2 - Localização das cavernas da região

As três cavidades inserem-se a noroeste da área onde foram identificadas as 10 cavernas. Estas encontram-se em cotas altimétricas mais rebaixadas que aquelas. As cavernas AAS-11, AAS-12 e AAS-13 alojam-se a pouco mais de 1.100 metros de altitude, enquanto as cavernas AAS-01 a AAS-10 encontram-se entre 800 e 1.000 metros, exceto a AAS-03 que insere-se a 1.088 metros de altitude (Quadro 6.2).

Quadro 6.2 - Coordenadas UTM e dados espeleométricos das cavernas da ADA do Projeto Sero

CAVERNA	UTM E	UTM N	Altitude	PH (m)	Desnível (m)
AAS-01	671319	7948400	909	20	1
AAS-02	671252	7948320	962	8	1
AAS-03	670829	7948478	1088	35	15
AAS-04	671578	7947333	816	6,61	0,2
AAS-05	671546	7947266	827	6	2
AAS-06	671545	7947260	835	5,5	0
AAS-07	671545	7947265	847	5,5	1
AAS-08	671252	7947397	912	5,1	0,3
AAS-09	671609	7947428	806	8	4
AAS-10	671611	7947390	803	6	3

PH: Projeção Horizontal

As três cavernas encontradas na área alojam-se em rochas ferríferas e apresentam baixa projeção horizontal. Entretanto, a caverna AAS-12 destaca-se das demais visto apresentar maior extensão. Enquanto as cavernas AAS-11 e AAS-13 apresentam PH aproximado de 7,5 e 6 metros, respectivamente, a caverna AAS-12 prolonga-se por 25 metros (Quadro 6.1). Dentre as 10 cavidades identificadas na área adjacente dentro do Projeto Serro, oito apresentam 8 metros ou menos e duas cavernas têm mais de 20 metros de PH (Quadro 6.2). Proporcionalmente, a quantidade de cavernas com PH relativamente elevado subiu de 20% para 33% (Figura 6.3 e Figura 6.4).

Figura 6.3 - Frequência de cavernas em estudo por classe de PH

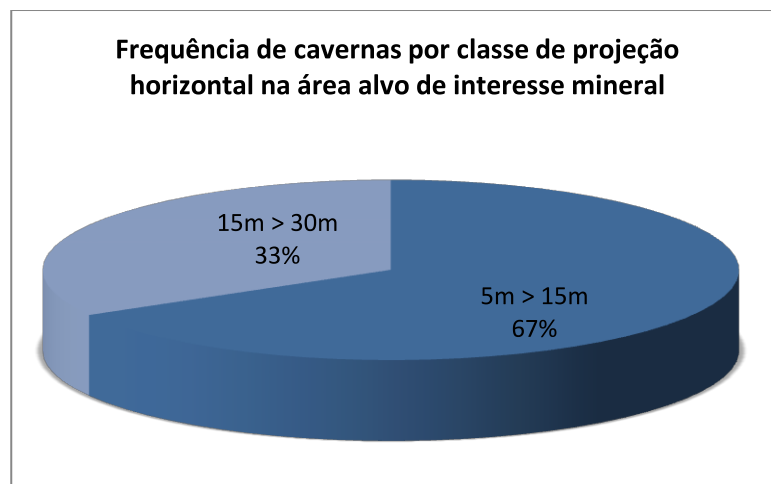
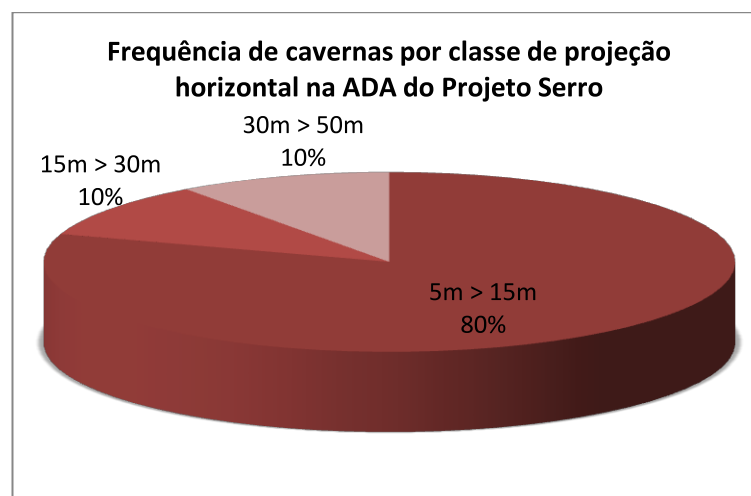


Figura 6.4 - Frequência de cavernas na ADA do Projeto Serro por classe de PH



Devido à maior extensão da caverna AAS-12, esta é a única cavidade da área que apresenta zona afótica, abrigando além de invertebrados, morcegos. Provavelmente também devido à maior PH da caverna AAS-12, as condições ambientais internas diferenciam-se do meio superficial, ficando registrada condensação.

Morfológicamente, as cavidades apresentam semelhanças: as três apresentam uma única entrada, teto baixo e piso com desnível igual ou inferior a 1 metro (Quadro 6.1). Em relação ao desnível topográfico da cavidade, observa-se que seis cavernas do Projeto Serro apresentam menos de 1 metro, sendo mais comuns na região as cavernas pequenas e aproximadamente planas (Quadro 6.2).

As entradas das cavernas são baixas e, no caso da AAS-11, também é estreita (Figura 6.5). As cavernas desenvolvem-se em pouca profundidade: como usual nas cavidades alojadas em rochas ferríferas, as três cavernas são rasas.





Figura 6.5 - De cima para baixo, entradas das cavidades AAS-11, AAS-12 e AAS-13

Blocos instáveis e outros abatidos foram registrados nas cavidades AAS-11 e AAS-13. Canalículos são feições presentes nas três cavidades desenvolvidas em rochas ferríferas, que podem estar localmente recobertas por crostas, único espeleotema observado nas cavernas.

Devido ao teto abaixo, registram-se dificuldades de locomoção no interior destas cavidades, que exigem rastejo e podem apresentar quebra-corpos, além de blocos instáveis suscetíveis à queda.

Não foram observados registros arqueológicos ou paleontológicos, nem mesmo vestígios históricos. Não foram diagnosticadas dificuldades no acesso às cavidades, à exceção da caverna AAS-13, que apresenta blocos instáveis em seu caminho. Todas as cavernas estão em bom estado de conservação e, aparentemente, apenas a cavidade AAS-12 pode apresentar alguma relevância para uso científico.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste relatório apresentou-se os resultados da prospecção espeleológica realizada na ADA de área de interesse mineral pertencente a Anglo American, no município do Serro, Minas Gerais.

Faz parte do presente relatório uma avaliação prévia das características físicas aplicadas à espeleologia, bem como a construção de um modelo de potencial espeleológico específico

para a área de estudo, onde foram caracterizadas zonas de potencial baixo a alto para a ocorrência de cavernas.

Inserida em área com características geológicas e geomorfológicas favoráveis à ocorrência de cavidades naturais subterrâneas, o presente trabalho pode constatar em campo a existência de três cavernas na área prospectada. É necessário o levantamento detalhado da topografia das cavernas e estudos específicos de geoespeleologia e bioespeleologia no intuito de subsidiar tecnicamente a Análise de Relevância destas cavidades.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA-ABREU, P. A. (1995). O Supergrupo Espinhaço da Serra do Espinhaço Meridional (Minas Gerais): o Rifte, a Bacia e o Orógeno. *Geonomos*, Belo Horizonte, 3,1: 1-18.

BERBERT-BORN, M. Informações básicas para a Gestão Territorial: espeleologia - inventário de cavidades naturais Região de Matozinhos-Mocambo. Belo Horizonte: Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), 1994.

CECAV – Centro Nacional de Estudo, Proteção e Manejo de Cavernas (2009). Orientações Básicas para Realização de Estudos Espeleológicos. 2p.

DOSSIN, I.A.; UHLEIN, A.; DOSSIN, T.M. (1984). Geologia da Faixa Móvel Espinhaço em sua porção meridional, MG.XXXIII Congr. Bras. Geol., Rio de Janeiro, Anais, 3118-3132.

DOSSIN, T.M. (1985). Geologia e geoquímica das formações ferríferas da Serra da Serra da Serpentina, Conceição do Mato Dentro. Dissertação de Mestrado, UnB, Brasília.

DOSSIN, I.A.; GARCIA, A.J.V.; UHLEIN, A.; DARDENNE, M.A.; DOSSIN, T.M. (1987). Facies eólica na Formação Galho do Miguel, Supergrupo Espinhaço (MG). In: SBG, Simp. Sistem. Depos. Precamb., Ouro Preto, Anais, 85–96.

HUNG, L. Q.; DINH, N.Q.; BATELAAN, O.; TAM, V. T.; LAGROU, D. Remote sensing and GIS-based analysis of cave development in the Suoimuoi Catchment (Son La - NW Vietnam). *Journal of Cave and Karst Studies* 64(1), 2002, p. 23-33.

MASCARENHAS, J.F.; PEDREIRA, A. J.; MISI, A.; MOTTA, A.C.; SÁ, J.H.S. (1984). Província São Francisco, In: F.F.M, Almeida & Y. Hasui (coord.) O Pré-Cambriano do Brasil. Ed. Edgar Blücher, São Paulo, p. 46-422.

PFLUG, R., HOPPE, A. & BRICHTA, A. (1980). Paleogeografia do Precambriano na Serra do Espinhaço, Minas Gerais. - in: Zeil, W. (ed.). Nuevos resultados de la Investigación geocientífica alemana en Latinoamerica. Proyectos da DFG, Boppard (Boldt), 33 -43.

SAADI, A. (1995). A geomorfologia da Serra do Espinhaço em Minas Gerais e de suas margens. Geonomos, Belo Horizonte, 3,1: 41-63.

SIMÕES, P. R. G. Caracterização física de ambientes cársticos através de sensoriamento remoto e SIG: o caso do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu - Januária / Itacarambi, MG. Dissertação de mestrado. Instituto de Geociências da Universidade Estadual de Campinas (IG/UNICAMP), 2007.

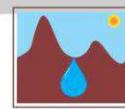
UHLEIN, A. & DARDENE M.A. (1984). Estratigrafia e tectônica da região de Serro, borda leste da Serra do Espinhaço Meridional, XXXIII Congr. Bras. Geol., Rio de Janeiro, 5: 2289-2301

UHLEIN, A.; DOSSIN, T.M.; CHAVES, M.L.S.C. (1986). Contribuição à geologia estrutural e tectônica de rochas arqueanas e proterozóicas da Serra do Espinhaço Meridional, MG, XXXIV Congr. Bras. Geol., Goiânia, Anais, 3:1191-1203

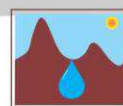
VALADÃO, R. C. (2009). Geodinâmica de Superfícies de Aplanamento, Desnudação Continental e Tectônica Ativa como condicionantes da Megageomorfologia do Brasil Oriental. Revista Brasileira de Geomorfologia, Uberlândia, 10,2: 77-90.

VILELA, O.V. & SANTOS, O. DE M. (1983). Dados preliminares sobre o depósito de minério de ferro da serra da Serpentina, Conceição do Mato Dentro, MG, II Simp. Geól. Minas Gerais, Belo Horizonte, Anais, 333-346.

VILELA, O.V.; LAGUNA, A.C.M; SANTOS, O. DE M. (1983). Prospecção e geologia da jazida de minério de ferro do Morro do Pilar, MG, II Simp. Geól. Minas Gerais, Belo Horizonte, Anais, 321-332.



ANEXO I – FICHAS DAS CAVIDADES



Ficha de cadastro de cavidade de natural subterrânea

1 - Identificação e localização					
Responsável técnico : Jeferson Oliveira			Empresa : Carste		
Responsável pelo registro : Jeferson Oliveira					
Empreendimento : Projeto Serro					
Nome da cavidade : AAS-11			Data : 24/02/2012		
Estado : MG			Município : Serro		
Tipo: <input checked="" type="checkbox"/> caverna <input type="checkbox"/> abrigo <input type="checkbox"/> abismo <input type="checkbox"/> galeria					
Coordenadas UTM SAD-69 Zona = (23k)	Entrada	E	N	Altitude	Erro
	1	670613	7948962	1102	5m

2 - Espeleometria	
Projeção horizontal	Desnível
7,5m	1m

3 - Utilização e estado de conservação	
Conservação: <input checked="" type="checkbox"/> conservada <input type="checkbox"/> pichação <input type="checkbox"/> lixo <input type="checkbox"/> quebra de espeleotema <input type="checkbox"/> pisoteamento <input type="checkbox"/> impacto por detonação <input type="checkbox"/> outros _____	
Uso da cavidade : <input type="checkbox"/> religioso <input type="checkbox"/> esportivo/lazer <input type="checkbox"/> científico <input type="checkbox"/> histórico <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> Outros _____	

4 - Dificuldade de acesso e exploração	
Dificuldades externas:	<input type="checkbox"/> mata fechada <input type="checkbox"/> longo trecho de caminhada <input checked="" type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> blocos instáveis <input type="checkbox"/> trechos <input type="checkbox"/> natação <input type="checkbox"/> abelha <input type="checkbox"/> trechos escorregadios <input type="checkbox"/> outros _____
Dificuldades internas : <input checked="" type="checkbox"/> teto baixo <input checked="" type="checkbox"/> blocos instáveis <input checked="" type="checkbox"/> rastejamento <input type="checkbox"/> natação <input type="checkbox"/> sifão <input type="checkbox"/> lances verticais <input checked="" type="checkbox"/> quebra-corpo <input type="checkbox"/> cachoeira <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> outros _____	

5 - Geologia e Geoespeleologia	
Litotipos: <input checked="" type="checkbox"/> rochas ferríferas <input type="checkbox"/> rochas carbonáticas <input type="checkbox"/> rochas silicosas <input type="checkbox"/> rochas pelíticas <input type="checkbox"/> rochas granito - gnáissicas	
Tipos de espeleotema: <input type="checkbox"/> estalagmites <input type="checkbox"/> estalactites <input checked="" type="checkbox"/> crosta <input type="checkbox"/> coralóides <input type="checkbox"/> escorrimentos <input type="checkbox"/> travertinos <input type="checkbox"/> pingente <input type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____	
Feições internas :	<input type="checkbox"/> clarabóias <input checked="" type="checkbox"/> canalículos <input checked="" type="checkbox"/> blocos abatidos

6 - Feições hidrológicas internas	
<input type="checkbox"/> drenagem <input type="checkbox"/> lago <input type="checkbox"/> percolação <input type="checkbox"/> condensação <input type="checkbox"/> cachoeira <input checked="" type="checkbox"/> não observado	

7 - Bioespeleologia	
Zona afótica : <input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Raízes : <input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
Animais observados : <input type="checkbox"/> peixes <input type="checkbox"/> aves <input type="checkbox"/> ninhos <input type="checkbox"/> répteis <input type="checkbox"/> invertebrados <input type="checkbox"/> morcegos <input type="checkbox"/> outros _____	
Guano : <input type="checkbox"/> disperso <input type="checkbox"/> concentrado <input checked="" type="checkbox"/> não observado	

8 - Arqueologia e Paleontologia	
<input type="checkbox"/> cerâmica <input type="checkbox"/> lítico <input type="checkbox"/> arte rupestre <input type="checkbox"/> ossada <input type="checkbox"/> vestígio histórico <input type="checkbox"/> fóssil <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____	



Ficha de cadastro de cavidade de natural subterrânea

1 - Identificação e localização					
Responsável técnico : Jeferson Oliveira			Empresa : Carste		
Responsável pelo registro : Jeferson Oliveira					
Empreendimento : Projeto Serro					
Nome da cavidade : AAS-12			Data : 24/02/2012		
Estado : MG			Município : Serro		
Tipo: <input checked="" type="checkbox"/> caverna <input type="checkbox"/> abrigo <input type="checkbox"/> abismo <input type="checkbox"/> galeria <input type="checkbox"/>					
Coordenadas UTM SAD-69 Zona = (23k)	Entrada	E	N	Altitude	Erro
	01	670560	7948960	1125	5m

2 - Espeleometria	
Projeção horizontal	Desnível
25m	0,5m

3 - Utilização e estado de conservação	
Conservação: <input checked="" type="checkbox"/> conservada <input type="checkbox"/> pichação <input type="checkbox"/> lixo <input type="checkbox"/> quebra de espeleotema <input type="checkbox"/> pisoteamento <input type="checkbox"/> impacto por detonação <input type="checkbox"/> outros _____	
Uso da cavidade : <input type="checkbox"/> religioso <input type="checkbox"/> esportivo/lazer <input checked="" type="checkbox"/> científico <input type="checkbox"/> histórico <input type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> Outros _____	

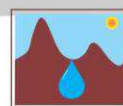
4 - Dificuldade de acesso e exploração	
Dificuldades externas:	<input type="checkbox"/> mata fechada <input type="checkbox"/> longo trecho de caminhada <input checked="" type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> blocos instáveis <input type="checkbox"/> trechos <input type="checkbox"/> natação <input type="checkbox"/> abelha <input type="checkbox"/> trechos escorregadios <input type="checkbox"/> outros _____
	Dificuldades internas : <input checked="" type="checkbox"/> teto baixo <input type="checkbox"/> blocos instáveis <input checked="" type="checkbox"/> rastejamento <input type="checkbox"/> natação <input type="checkbox"/> sifão <input type="checkbox"/> lances verticais <input checked="" type="checkbox"/> quebra-corpo <input type="checkbox"/> cachoeira <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> outros _____

5 - Geologia e Geoespeleologia	
Litotipos: <input checked="" type="checkbox"/> rochas ferríferas <input type="checkbox"/> rochas carbonáticas <input type="checkbox"/> rochas silicosas <input type="checkbox"/> rochas pelíticas <input type="checkbox"/> rochas granito - gnáissicas	
Tipos de espeleotema: <input type="checkbox"/> estalagmites <input type="checkbox"/> estalactites <input checked="" type="checkbox"/> crosta <input type="checkbox"/> coralóides <input type="checkbox"/> escorrimentos <input type="checkbox"/> travertinos <input type="checkbox"/> pingente <input type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____	
Feições internas :	<input type="checkbox"/> clarabóias <input checked="" type="checkbox"/> canalículos <input type="checkbox"/> blocos abatidos

6 - Feições hidrológicas internas	
<input type="checkbox"/> drenagem <input type="checkbox"/> lago <input type="checkbox"/> percolação <input checked="" type="checkbox"/> condensação <input type="checkbox"/> cachoeira <input type="checkbox"/> não observado	

7 - Bioespeleologia	
Zona afótica : <input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	Raízes : <input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
Animais observados : <input type="checkbox"/> peixes <input type="checkbox"/> aves <input type="checkbox"/> ninhos <input type="checkbox"/> répteis <input checked="" type="checkbox"/> invertebrados <input checked="" type="checkbox"/> morcegos <input type="checkbox"/> outros _____	
Guano : <input type="checkbox"/> disperso <input type="checkbox"/> concentrado <input checked="" type="checkbox"/> não observado	

8 - Arqueologia e Paleontologia	
<input type="checkbox"/> cerâmica <input type="checkbox"/> lítico <input type="checkbox"/> arte rupestre <input type="checkbox"/> ossada <input type="checkbox"/> vestígio histórico <input type="checkbox"/> fóssil <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____	



Ficha de cadastro de cavidade de natural subterrânea

1 - Identificação e localização					
Responsável técnico : Jeferson Oliveira			Empresa : Carste		
Responsável pelo registro : Jeferson Oliveira					
Empreendimento : Serro					
Nome da cavidade : ASS-13			Data : 25/02/2012		
Estado : MG			Município : Serro		
Tipo: <input checked="" type="checkbox"/> caverna <input type="checkbox"/> abrigo <input type="checkbox"/> abismo <input type="checkbox"/> galeria <input type="checkbox"/>					
Coordenadas UTM SAD-69 Zona = (23k)	Entrada	E	N	Altitude	Erro
	1	670654	7948938	1102	4m

2 - Espeleometria	
Projeção horizontal	Desnível
6m	0,5m

3 - Utilização e estado de conservação	
Conservação: <input checked="" type="checkbox"/> conservada <input type="checkbox"/> pichação <input type="checkbox"/> lixo <input type="checkbox"/> quebra de espeleotema <input type="checkbox"/> pisoteamento <input type="checkbox"/> impacto por detonação <input type="checkbox"/> outros _____	
Uso da cavidade : <input type="checkbox"/> religioso <input type="checkbox"/> esportivo/lazer <input type="checkbox"/> científico <input type="checkbox"/> histórico <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> Outros _____	

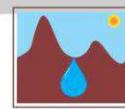
4 - Dificuldade de acesso e exploração	
Dificuldades externas:	<input type="checkbox"/> mata fechada <input type="checkbox"/> longo trecho de caminhada <input type="checkbox"/> nenhuma <input checked="" type="checkbox"/> blocos instáveis <input type="checkbox"/> trechos <input type="checkbox"/> natação <input type="checkbox"/> abelha <input type="checkbox"/> trechos escorregadios <input type="checkbox"/> outros _____
	Dificuldades internas : <input checked="" type="checkbox"/> teto baixo <input checked="" type="checkbox"/> blocos instáveis <input checked="" type="checkbox"/> rastejamento <input type="checkbox"/> natação <input type="checkbox"/> sifão <input type="checkbox"/> lances verticais <input type="checkbox"/> quebra-corpo <input type="checkbox"/> cachoeira <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> outros _____

5 - Geologia e Geoespeleologia	
Litotipos: <input checked="" type="checkbox"/> rochas ferríferas <input type="checkbox"/> rochas carbonáticas <input type="checkbox"/> rochas silicosas <input type="checkbox"/> rochas pelíticas <input type="checkbox"/> rochas granito - gnáissicas	
Tipos de espeleotema: <input type="checkbox"/> estalagmites <input type="checkbox"/> estalactites <input checked="" type="checkbox"/> crosta <input type="checkbox"/> coralóides <input type="checkbox"/> escorrimentos <input type="checkbox"/> travertinos <input type="checkbox"/> pingente <input type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____	
Feições internas :	<input type="checkbox"/> clarabóias <input checked="" type="checkbox"/> canalículos <input checked="" type="checkbox"/> blocos abatidos

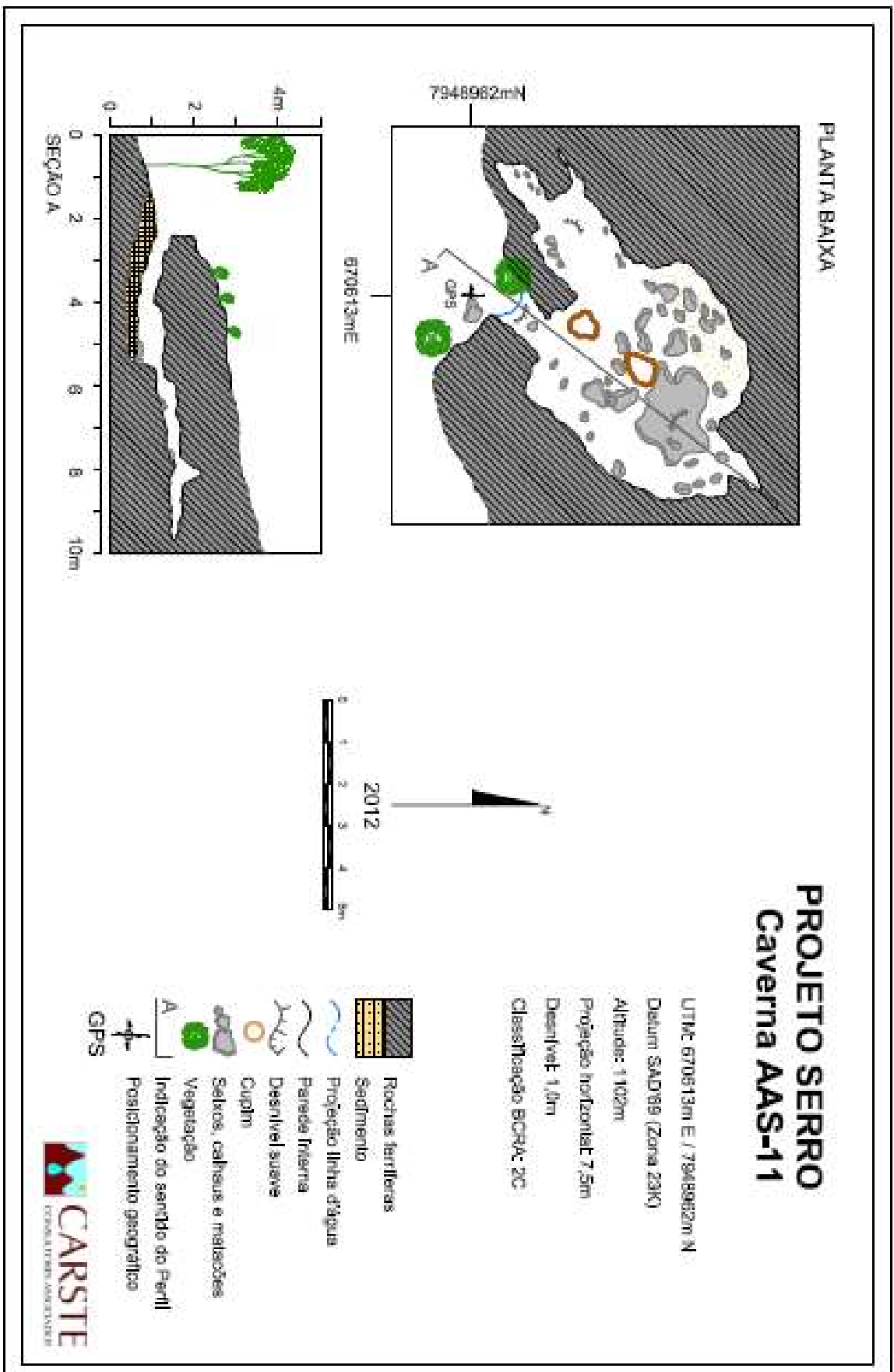
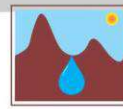
6 - Feições hidrológicas internas	
<input type="checkbox"/> drenagem <input type="checkbox"/> lago <input type="checkbox"/> percolação <input type="checkbox"/> condensação <input type="checkbox"/> cachoeira <input checked="" type="checkbox"/> não observado	

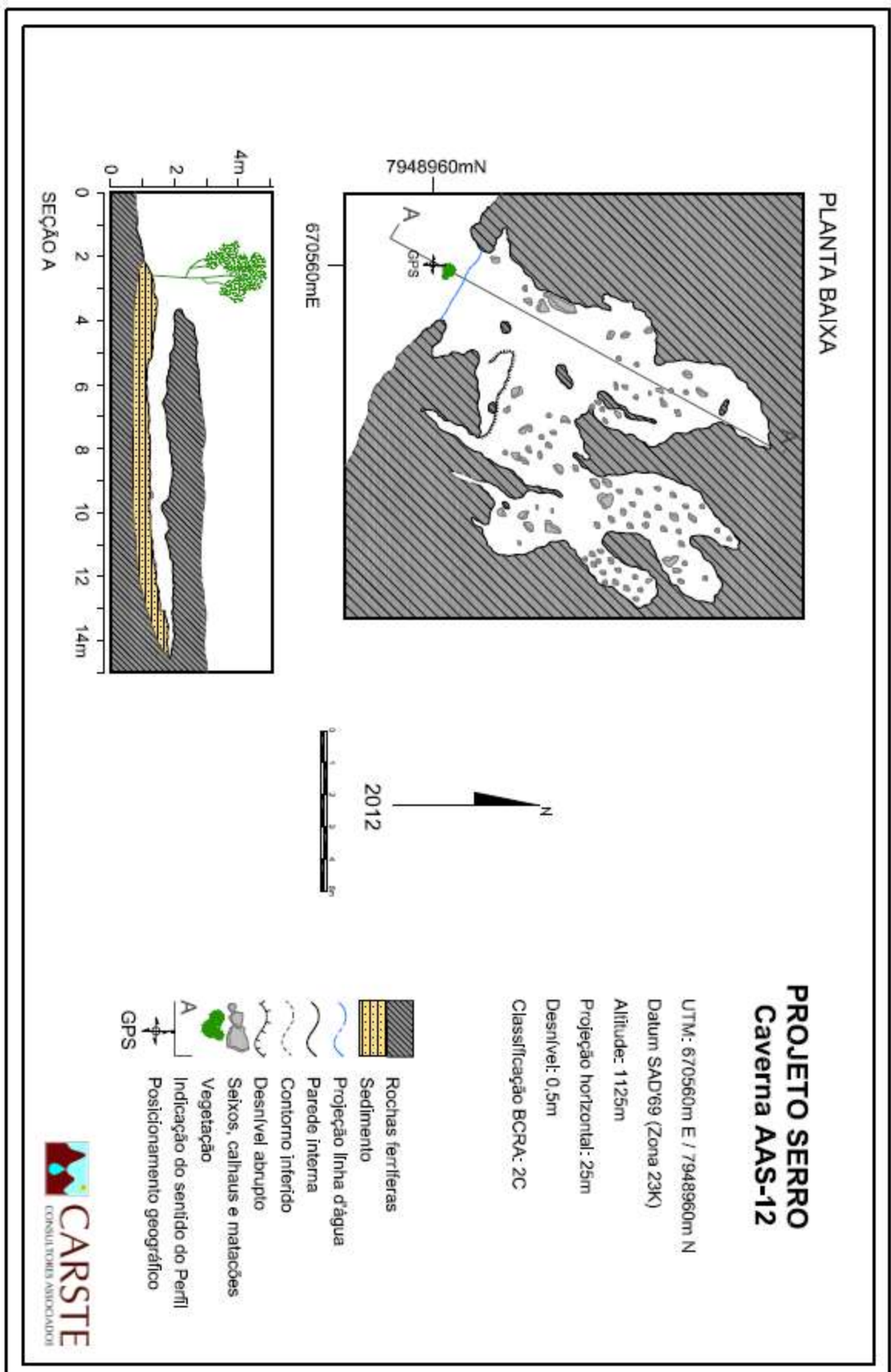
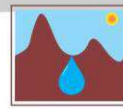
7 - Bioespeleologia	
Zona afótica : <input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Raízes : <input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
Animais observados : <input type="checkbox"/> peixes <input type="checkbox"/> aves <input type="checkbox"/> ninhos <input type="checkbox"/> répteis <input checked="" type="checkbox"/> invertebrados <input type="checkbox"/> morcegos <input type="checkbox"/> outros _____	
Guano : <input type="checkbox"/> disperso <input type="checkbox"/> concentrado <input checked="" type="checkbox"/> não observado	

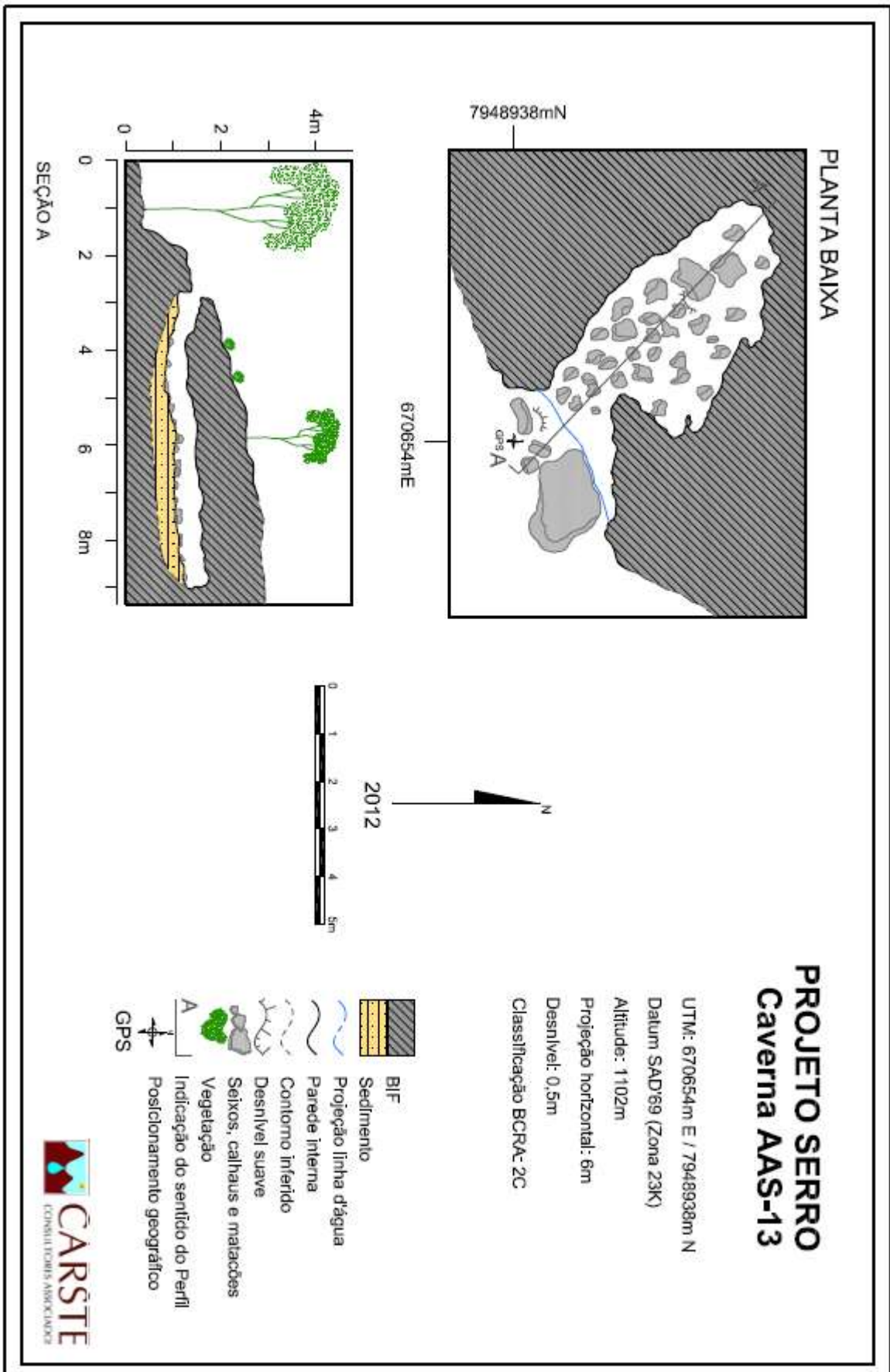
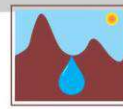
8 - Arqueologia e Paleontologia	
<input type="checkbox"/> cerâmica <input type="checkbox"/> lítico <input type="checkbox"/> arte rupestre <input type="checkbox"/> ossada <input type="checkbox"/> vestígio histórico <input type="checkbox"/> fóssil <input checked="" type="checkbox"/> não observado <input type="checkbox"/> outros _____	



ANEXO II – CROQUI DAS CAVIDADES







Anexo III - Fichas de prospecção espeleológica

FICHA PARA PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

Ponto Nº:	Data	Fonte	Datum	Zona	UTM W	UTM S	ALT(m)
AAS-014	26/11/2013	GPSmap 62s	SAD-69	23K	670838	7948507	986
Empresa		DNPM	Propriedade		Local/Município:		
ARCADIS LOGOS					SERRO/MG		
Responsável(is)			Descrição do Acesso:				
Edenir, Leonardo Vieira, Leonardo Moreno e Aline Reis			Acesso por carro até o topo de morro, trilhas em curva de nível e vertente com inclinação maior que 45°				
TIPO: <input checked="" type="checkbox"/> Caverna <input type="checkbox"/> Abrigo <input type="checkbox"/> Abismo			Nome da Cavidade: AAS-014				
POSIÇÃO	<input type="checkbox"/> Topo do maciço	<input type="checkbox"/> Base do maciço	<input checked="" type="checkbox"/> Meia encosta	<input type="checkbox"/> Fundo de dolina	<input type="checkbox"/> Fundo de vale	<input type="checkbox"/> Em diáclase	<input type="checkbox"/> Outra
LOCALIZAÇÃO: <input checked="" type="checkbox"/> dentro da ADA <input type="checkbox"/> dentro da AE <input type="checkbox"/> Ali <input type="checkbox"/> fora da poligonal DNPM							
EST. CONSERVAÇÃO: <input checked="" type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Ruim <input type="checkbox"/> Péssimo <input type="checkbox"/> Cavidade impactada							
FORMA			Croquis				
Entrada: Triangular							
Planta Baixa: Linear							
Perfil Longitudinal: Ascendente							
Cortes Transversais: Quadrado/Retangular							
ORNAMENTAÇÃO							
<input checked="" type="checkbox"/> espeleotemas comuns em contexto local							
<input type="checkbox"/> espeleotemas raros em contexto local							
<input type="checkbox"/> grande ocorrência							
<input checked="" type="checkbox"/> pequena ocorrência							
Presença de água:		<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Lago	<input type="checkbox"/> fluxo	<input type="checkbox"/> perene	<input checked="" type="checkbox"/> efêmero	<input checked="" type="checkbox"/> gotejamento
Sumidouro	<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> Perene	<input type="checkbox"/> efêmero				
Ressurgência	<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> Perene	<input type="checkbox"/> efêmera				
Arqueologia	<input type="checkbox"/> potencial	<input type="checkbox"/> ocorrência	<input type="checkbox"/> lítica	<input type="checkbox"/> cerâmica	<input type="checkbox"/> rupestre	<input type="checkbox"/> ossadas	<input type="checkbox"/> outros <input checked="" type="checkbox"/> N.O
Paleontologia	<input type="checkbox"/> potencial	<input type="checkbox"/> ocorrência de vestígios/registros			<input checked="" type="checkbox"/> N. O.		
Mapeamento	<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Grau de precisão:		Data:	Responsável:		
Dimensão: <input checked="" type="checkbox"/> medida <input type="checkbox"/> estimada		Desenv. Linear (DL): 5,00M		Altura da entrada principal: 0,64M / 2,71M			
Contexto litoestrutural: ITABIRITO BANDADO (BIF)							
Observações acerca dos depósitos químicos: CORALOIDES, CROSTA BRANCA							
Observações acerca dos depósitos clásticos: SEDIMENTO ARENOSO POR TODO O PISO. DEPOSITO DE MATERIA ORGÂNICA PONTUAL							
Observações acerca da fauna hipógea: PEQUENO MAMÍFERO, GRILLO, ARANHAS, MARIPOSA, CUPIM, FORMIGA							
Observações acerca do entorno: ESCARPA FERRUGINOSA, PROXIMA A CAVIDADE AAS-03							
Atributos de destaque local: INSTRUSÃO DE QUARTZO E ESPECULARITA							
Descrição Geral: CAVIDADE DE PEQUENAS DIMENSÕES.							
Valoração preliminar em contexto local: <input checked="" type="checkbox"/> import. ambiental <input type="checkbox"/> import. científica <input type="checkbox"/> import. religiosa/cultural <input type="checkbox"/> import. paisagística <input type="checkbox"/> import. econômica <input type="checkbox"/> sem importância aparente							

FICHA PARA PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

Ponto Nº:	Data	Fonte	Datum	Zona	UTM W	UTM S	ALT(m)
AAS-015		GPSmap 62s	SAD-69	23K	671180	7948954	969
Empresa		DNPM	Propriedade		Local/Município:		
ARCADIS LOGOS			Anglo		SERRO/MG		
Responsável(is)							
Leonardo Moreno e Leonardo Vieira		Descrição do Acesso: Através de drenagem em área de mata fechada,					
		A cavidade se encontra em escarpa transversal ao gradiente hidráulico.					
TIPO: <input checked="" type="checkbox"/> Caverna <input type="checkbox"/> Abrigo <input type="checkbox"/> Abismo		Nome da Cavidade: AAS-015					
POSIÇÃO	<input type="checkbox"/> Topo do maciço	<input type="checkbox"/> Base do maciço	<input checked="" type="checkbox"/> Meia encosta	<input type="checkbox"/> Fundo de dolina	<input type="checkbox"/> Fundo de vale	<input type="checkbox"/> Em diáclase	<input checked="" type="checkbox"/> Outra ESCARPA
LOCALIZAÇÃO: <input checked="" type="checkbox"/> dentro da ADA <input type="checkbox"/> dentro da AE <input type="checkbox"/> All <input type="checkbox"/> fora da poligonal DNPM							
EST. CONSERVAÇÃO: <input checked="" type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Ruim <input type="checkbox"/> Péssimo <input type="checkbox"/> Cavidade impactada							
FORMA			Croquis				
Entrada: Elipsoidal							
Planta Baixa: Linear							
Perfil Longitudinal: Ascendente							
Cortes Transversais: Elipsoidais							
ORNAMENTAÇÃO							
<input checked="" type="checkbox"/> espeleotemas comuns em contexto local							
<input type="checkbox"/> espeleotemas raros em contexto local							
<input type="checkbox"/> grande ocorrência							
<input checked="" type="checkbox"/> pequena ocorrência							
Presença de água:		<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Lago	<input checked="" type="checkbox"/> fluxo	<input type="checkbox"/> perene	<input type="checkbox"/> efêmero	<input type="checkbox"/> gotejamento
Sumidouro	<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> Perene	<input type="checkbox"/> efêmero				
Ressurgência	<input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	<input checked="" type="checkbox"/> Perene	<input type="checkbox"/> efêmera				
Arqueologia	<input checked="" type="checkbox"/> potencial	<input type="checkbox"/> ocorrência	<input type="checkbox"/> lítica	<input type="checkbox"/> cerâmica	<input type="checkbox"/> rupestre	<input type="checkbox"/> ossadas	<input type="checkbox"/> outros <input checked="" type="checkbox"/> N.O
Paleontologia	<input type="checkbox"/> potencial	<input type="checkbox"/> ocorrência de vestígios/registros			<input checked="" type="checkbox"/> N. O.		
Mapeamento	<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Grau de precisão:		Data:	Responsável:		
Dimensão: <input checked="" type="checkbox"/> medida <input type="checkbox"/> estimada		Desenv. Linear (DL): 28,49M		Altura da entrada principal: 1.51M X 3.86			
Contexto litoestrutural: CANGA							
Observações acerca dos depósitos químicos: CROSTA BRANCA, CORRALÓIDE							
Observações acerca dos depósitos clásticos: SEDIMENTO ARENOSO/ARGILOSO POR TODO O PISO, MATERIA ORGÂNICA PONTUAL.							
Observações acerca da fauna hipógea: ARANHA, OPILIÃO, MORCEGO E MARIPOSA							
Observações acerca do entorno: MATA DE GALERIA							
Atributos de destaque local: DRENAGEM NO INTERIOR DA CAVERNA E BANCOS DE SEDIMENTO							
Descrição Geral: CAVIDADE COM UMA ENTRADA, 1 CLARABOIA COM DESENVOLVIMENTO LINEAR PERFIL ASCENDENTE, CONDUTOS ELIPSÓIDAI.							
Valoração preliminar em contexto local: <input checked="" type="checkbox"/> import. ambiental <input type="checkbox"/> import. científica <input type="checkbox"/> import. religiosa/cultural <input type="checkbox"/> import. paisagística <input checked="" type="checkbox"/> import. econômica <input type="checkbox"/> sem importância aparente							

FICHA PARA PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

Ponto Nº:	Data	Fonte	Datum	Zona	UTM W	UTM S	ALT(m)
AAS-016	29/11/2013	Garmim 62s	SAD 69	23k	671154	7948656	1047
Empresa		DNPM	Propriedade		Local/Município:		
ARCADIS LOGOS			Anglo		SERRA/MG		
Responsável(is)			Descrição do Acesso:				
Edenir, Leonardo Moreno			Fácil acesso por pasto depois descendo por pequeno morro.				
TIPO: () Caverna (X) Abrigo () Abismo			Nome da Caverna: AAS-016				
POSIÇÃO	() Topo do maciço	(X) Base do maciço	(X) Meia encosta	() Fundo de dolina	() Fundo de vale	() Em diáclase	() Outra
LOCALIZAÇÃO: (X) dentro da ADA () dentro da AE () Ali () fora da poligonal DNPM							
EST. CONSERVAÇÃO: (X) Excelente () Bom () Ruim () Péssimo () Caverna impactada							
FORMA			Croquis				
Entrada: Triangular							
Planta Baixa: Linear							
Perfil Longitudinal: Ascendente							
Cortes Transversais: Elipsoidal							
ORNAMENTAÇÃO							
(X) espeleotemas comuns em contexto local							
() espeleotemas raros em contexto local							
(X) grande ocorrência							
() pequena ocorrência							
Presença de água:		(X) Sim () Não	() Lago	(X) fluxo	() perene	(X) efêmero	() gotejamento
Sumidouro	() sim () não	() Perene	() efêmero				
Ressurgência	(X) sim () não	() Perene	() efêmera				
Arqueologia	() potencial	() ocorrência	() lítica	() cerâmica	() rupestre	() ossadas	() outros (X) N.O
Paleontologia	() potencial	() ocorrência de vestígios/registros			(X) N. O.		
Mapeamento	() sim (X) não	Grau de precisão:		Data:	Responsável:		
Dimensão: (X) medida () estimada		Desenv. Linear (DL): 6,5M		Altura da entrada principal: 1,60x11,85			
Contexto litoestrutural: CONTATO DE CANGA COM ITABIRITO							
Observações acerca dos depósitos químicos: CORALOIDES POR TODA EXTENSÃO DA CAVIDADE, CROSTA EM PEQUENA QUANTIDADE							
Observações acerca dos depósitos clásticos: BLOCOS CENTIMÉTRICOS A MÉTRICOS DISPEROS POR TODA CAVIDADE							
Observações acerca da fauna hipógea: MOSQUITO, OPILÍO, GRILHO, MARIPOSA, ARANHA, CUPIM.							
Observações acerca do entorno:							
Atributos de destaque local: ACOMPANHA DRENAGEM EFÊMERA							
Descrição Geral: ABRIGO DO TAMANHO CONSIDERÁVEL COM DRENAGEM EFÊMERA, ONDE A ENTRADA ACOMPANHA A DRENAGEM.							
Valoração preliminar em contexto local: (X) import. ambiental () import. científica () import. religiosa/cultural () import. paisagística (X) import. econômica () sem importância aparente							

FICHA PARA PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

Ponto Nº:	Data	Fonte	Datum	Zona	UTM W	UTM S	ALT(m)
AAS-017		GPSmap 62s	SAD-69	23K	671164	7948659	1024
Empresa		DNPM	Propriedade		Local/Município:		
ARCADIS LOGOS			Anglo		SERO/MG		
Responsável(is)		Descrição do Acesso:					
Leonardo Moreno e Leonardo Vieira		Próximo a caverna AAS-016 em escarpa ferruginosa concordante com gradiente hidráulico.					
TIPO: <input checked="" type="checkbox"/> Caverna <input type="checkbox"/> Abrigo <input type="checkbox"/> Abismo		Nome da Caverna: AAS-017					
POSIÇÃO	<input type="checkbox"/> Topo do maciço	<input type="checkbox"/> Base do maciço	<input checked="" type="checkbox"/> Meia encosta	<input type="checkbox"/> Fundo de dolina	<input type="checkbox"/> Fundo de vale	<input type="checkbox"/> Em diáclase	<input type="checkbox"/> Outra
LOCALIZAÇÃO: <input checked="" type="checkbox"/> dentro da ADA <input type="checkbox"/> dentro da AE <input type="checkbox"/> Ali <input type="checkbox"/> fora da poligonal DNPM							
EST. CONSERVAÇÃO: <input checked="" type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Ruim <input type="checkbox"/> Péssimo <input type="checkbox"/> Caverna impactada							
FORMA			Croquis				
Entrada: Circular							
Planta Baixa: Linear							
Perfil Longitudinal: Ascendente							
Cortes Transversais: Lenticular							
ORNAMENTAÇÃO							
<input checked="" type="checkbox"/> espeleotemas comuns em contexto local							
<input type="checkbox"/> espeleotemas raros em contexto local							
<input type="checkbox"/> grande ocorrência							
<input checked="" type="checkbox"/> pequena ocorrência							
Presença de água:		<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Lago	<input checked="" type="checkbox"/> fluxo	<input checked="" type="checkbox"/> perene	<input type="checkbox"/> efêmero	<input type="checkbox"/> gotejamento
Sumidouro	<input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	<input checked="" type="checkbox"/> Perene	<input type="checkbox"/> efêmero				
Ressurgência	<input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	<input checked="" type="checkbox"/> Perene	<input type="checkbox"/> efêmera				
Arqueologia	<input type="checkbox"/> potencial	<input type="checkbox"/> ocorrência	<input type="checkbox"/> lítica	<input type="checkbox"/> cerâmica	<input type="checkbox"/> rupestre	<input type="checkbox"/> ossadas	<input type="checkbox"/> outros <input checked="" type="checkbox"/> N.O
Paleontologia	<input type="checkbox"/> potencial	<input type="checkbox"/> ocorrência de vestígios/registros			<input checked="" type="checkbox"/> N. O.		
Mapeamento	<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Grau de precisão:		Data:	Responsável:		
Dimensão: <input checked="" type="checkbox"/> medida <input type="checkbox"/> estimada		Desenv. Linear (DL): 6,00M		Altura da entrada principal: 1,10X1,05			
Contexto litoestrutural: CONTATO DE CANGA COM ITABIRITO FRIÁVEL							
Observações acerca dos depósitos químicos: CORALÓIDES, CROSTA FERRUGINOSA							
Observações acerca dos depósitos clásticos: BLOCOS MÉTRICOS CONCENTRADOS NA ENTRADA, BLOCOS CENTIMÉTRICOS A MÉTRICOS POR TODO O PISO, ARENO-ARGILOSO AO FIM DE CONDUTO							
Observações acerca da fauna hipógea: OPILIÃO, ARANHAS, GRILOS, FORMIGAS							
Observações acerca do entorno: ÁRVORE CAÍDA PROXIMA A CAVIDADE							
Atributos de destaque local: CANALÍCULOS, PILAR, PENDENTE							
Descrição Geral: CAVIDADE GERADA POR DRENAGEM.							
Valoração preliminar em contexto local: <input checked="" type="checkbox"/> import. ambiental <input type="checkbox"/> import. científica <input type="checkbox"/> import. religiosa/cultural <input type="checkbox"/> import. paisagística <input checked="" type="checkbox"/> import. econômica <input type="checkbox"/> sem importância aparente							

FICHA PARA PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

Ponto Nº:	Data	Fonte	Datum	Zona	UTM W	UTM S	ALT(m)
AAS-018		GPSmap 62s	SAD-69	23K	671215	7948635	1000
Empresa		DNPM	Propriedade		Local/Município:		
ARCADIS LOGOS			Anglo		SERO/MG		
Responsável(is)		Descrição do Acesso:					
Leonardo Moreno e Leonardo Vieira		Próxima a drenagem em média vertente.					
TIPO: <input checked="" type="checkbox"/> Caverna <input type="checkbox"/> Abrigo <input type="checkbox"/> Abismo		Nome da Caverna: AAS-018					
POSIÇÃO	<input type="checkbox"/> Topo do maciço	<input type="checkbox"/> Base do maciço	<input checked="" type="checkbox"/> Meia encosta	<input type="checkbox"/> Fundo de dolina	<input type="checkbox"/> Fundo de vale	<input type="checkbox"/> Em diáclase	<input type="checkbox"/> Outra
LOCALIZAÇÃO: <input checked="" type="checkbox"/> dentro da ADA <input type="checkbox"/> dentro da AE <input type="checkbox"/> Ali <input type="checkbox"/> fora da poligonal DNPM							
EST. CONSERVAÇÃO: <input checked="" type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Ruim <input type="checkbox"/> Péssimo <input type="checkbox"/> Caverna impactada							
FORMA			Croquis				
Entrada: Circular							
Planta Baixa: Ramificada							
Perfil Longitudinal: Ascendente							
Cortes Transversais:							
ORNAMENTAÇÃO							
<input checked="" type="checkbox"/> espeleotemas comuns em contexto local							
<input type="checkbox"/> espeleotemas raros em contexto local							
<input checked="" type="checkbox"/> grande ocorrência							
<input type="checkbox"/> pequena ocorrência							
Presença de água:		<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Lago	<input type="checkbox"/> fluxo	<input type="checkbox"/> perene	<input type="checkbox"/> efêmero	<input type="checkbox"/> gotejamento
Sumidouro	<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> Perene	<input type="checkbox"/> efêmero				
Ressurgência	<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> Perene	<input type="checkbox"/> efêmera				
Arqueologia	<input type="checkbox"/> potencial	<input type="checkbox"/> ocorrência	<input type="checkbox"/> lítica	<input type="checkbox"/> cerâmica	<input type="checkbox"/> rupestre	<input type="checkbox"/> ossadas	<input type="checkbox"/> outros <input checked="" type="checkbox"/> N.O
Paleontologia	<input type="checkbox"/> potencial	<input type="checkbox"/> ocorrência de vestígios/registros			<input checked="" type="checkbox"/> N. O.		
Mapeamento	<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Grau de precisão:		Data:	Responsável:		
Dimensão: <input checked="" type="checkbox"/> medida <input type="checkbox"/> estimada		Desenv. Linear (DL): 7M		Altura da entrada principal: 1,65 X 3.44			
Contexto litoestrutural: ITABIRITO							
Observações acerca dos depósitos químicos: GRANDE OCORRÊNCIA DE CORALÓIDES							
Observações acerca dos depósitos clásticos: SEDIMENTO GRANULAR POR TODO O PISO							
Observações acerca da fauna hipógea: PERNILONGO, GRILO, OPILIÃO, MOSCA							
Observações acerca do entorno: AFLORAMENTO DE ITABIRITO RODEADO POR FLORESTA ESTACIONAL SEMI-DECIDUAL EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO							
Atributos de destaque local: BANDAMENTO E DOBRAS NOTÁVEIS							
Descrição Geral: CAVIDADE COM ENTRADA PATAMARIZADA, PRESENÇA DE RAÍZES EM AFLORAMENTO NOTÁVEL DE ITABIRITO							
Valoração preliminar em contexto local: <input checked="" type="checkbox"/> import. ambiental <input type="checkbox"/> import. científica <input type="checkbox"/> import. religiosa/cultural <input type="checkbox"/> import. paisagística <input type="checkbox"/> import. econômica <input type="checkbox"/> sem importância aparente							

FICHA PARA PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

Ponto Nº:	Data	Fonte	Datum	Zona	UTM W	UTM S	ALT(m)
AAS-019	02/12/2013	GPSmap 62s	SAD – 69	23K	671323	7947172	877m
Empresa		DNPM	Propriedade		Local/Município:		
ARCADIS LOGOS			Anglo		SERO/MG		
Responsável(is)							
Edenir Cruz e Leonardo Vieira		Descrição do Acesso:					
		Difícil acesso por mata e drenagens					
TIPO: (X) Caverna () Abrigo () Abismo				Nome da Caverna: AAS-019			
POSIÇÃO	() Topo do maciço	() Base do maciço	(X) Meia encosta	() Fundo de dolina	() Fundo de vale	() Em diáclase	() Outra
LOCALIZAÇÃO: (X) dentro da ADA () dentro da AE () Ali () fora da poligonal DNPM							
EST. CONSERVAÇÃO: (X) Excelente () Bom () Ruim () Péssimo () Caverna impactada							
FORMA			Croquis				
Entrada: Triangular							
Planta Baixa: Linear							
Perfil Longitudinal: Ascendente							
Cortes Transversais: Elipsoidais							
ORNAMENTAÇÃO							
() espeleotemas comuns em contexto local							
() espeleotemas raros em contexto local							
() grande ocorrência							
() pequena ocorrência							
Presença de água:		(X) Sim () Não	() Lago	() fluxo	() perene	() efêmero	(X) gotejamento
Sumidouro	() sim (X) não	() Perene	() efêmero				
Ressurgência	(X) sim (X) não	(X) Perene	() efêmera				
Arqueologia	(X) potencial	() ocorrência	() lítica	() cerâmica	() rupestre	() ossadas	() outros (X) N.O
Paleontologia	() potencial	() ocorrência de vestígios/registros			(X) N. O.		
Mapeamento	() sim (X) não	Grau de precisão:		Data:	Responsável:		
Dimensão: (X) medida () estimada		Desenv. Linear (DL): 8,00M		Altura da entrada principal: 1.51M X 3.86			
Contexto litoestrutural: ITABIRITO BANDADO							
Observações acerca dos depósitos químicos: NÃO OBSERVADO							
Observações acerca dos depósitos clásticos: SEDIMENTO ARENO-ARGILOSO POR TODO O PISO DA CAVERNA							
Observações acerca da fauna hipógea: GRILOS, ARANHAS E OPILIÕES							
Observações acerca do entorno: RIACHO A SUL DA CAVIDADE, BROMÉLIA NA ENTRADA.							
Atributos de destaque local: DOBRAMENTO NOTÁVEIS, RIZOTEMA, FOQUEIRA NO INTERIOR DA CAVIDADE, FOLIGEM NO TETO.							
Descrição Geral: CAVERNA DESENVOLVENDO SENTIDO NORTE COM DRENAGEM PERENE A SUL. FOGÃO NO INTERIOR APARENTEMENTE HISTÓRICO (QUILOMBO)							
Valoração preliminar em contexto local: () import. ambiental () import. científica () import. religiosa/cultural () import. paisagística (X) import. econômica () sem importância aparente							

FICHA PARA PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

Ponto Nº:	Data	Fonte	Datum	Zona	UTM W	UTM S	ALT(m)
AAS-020		GPSmap 62s	SAD-69	23K	671448	7948162	946
Empresa		DNPM	Propriedade		Local/Município:		
ARCADIS LOGOS			Anglo		SERRO/MG		
Responsável(is)			Descrição do Acesso:				
Edenir Cruz e Leonardo Vieira			Através de vegetação de cerrado				
TIPO: <input checked="" type="checkbox"/> Caverna <input type="checkbox"/> Abrigo <input type="checkbox"/> Abismo			Nome da Caverna: AAS-020				
POSIÇÃO	<input type="checkbox"/> Topo do maciço	<input type="checkbox"/> Base do maciço	<input checked="" type="checkbox"/> Meia encosta	<input type="checkbox"/> Fundo de dolina	<input type="checkbox"/> Fundo de vale	<input type="checkbox"/> Em diáclase	<input checked="" type="checkbox"/> Outra ESCARPA
LOCALIZAÇÃO: <input checked="" type="checkbox"/> dentro da ADA <input type="checkbox"/> dentro da AE <input type="checkbox"/> All <input type="checkbox"/> fora da poligonal DNPM							
EST. CONSERVAÇÃO: <input checked="" type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Ruim <input type="checkbox"/> Péssimo <input type="checkbox"/> Caverna impactada							
FORMA			Croquis				
Entrada: Quadrada							
Planta Baixa: Linear							
Perfil Longitudinal: Ascendente							
Cortes Transversais: Quadrados							
ORNAMENTAÇÃO							
<input checked="" type="checkbox"/> espeleotemas comuns em contexto local							
<input type="checkbox"/> espeleotemas raros em contexto local							
<input type="checkbox"/> grande ocorrência							
<input checked="" type="checkbox"/> pequena ocorrência							
Presença de água:		<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Lago	<input type="checkbox"/> fluxo	<input type="checkbox"/> perene	<input type="checkbox"/> efêmero	<input type="checkbox"/> gotejamento
Sumidouro	<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> Perene	<input type="checkbox"/> efêmero				
Ressurgência	<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	<input checked="" type="checkbox"/> Perene	<input type="checkbox"/> efêmera				
Arqueologia	<input checked="" type="checkbox"/> potencial	<input type="checkbox"/> ocorrência	<input type="checkbox"/> lítica	<input type="checkbox"/> cerâmica	<input type="checkbox"/> rupestre	<input type="checkbox"/> ossadas	<input type="checkbox"/> outros <input checked="" type="checkbox"/> N.O
Paleontologia	<input type="checkbox"/> potencial	<input type="checkbox"/> ocorrência de vestígios/registros			<input checked="" type="checkbox"/> N. O.		
Mapeamento	<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Grau de precisão:		Data:	Responsável:		
Dimensão: <input checked="" type="checkbox"/> medida <input type="checkbox"/> estimada		Desenv. Linear (DL): 8,5M		Altura da entrada principal: 2,09M X 1,66M			
Contexto litoestrutural: CONTATO DE CANGA COM ITABIRITO							
Observações acerca dos depósitos químicos: CROSTA							
Observações acerca dos depósitos clásticos: MATAÇOS PONTUAIS NA ENTRADA, PISO COM SEIXOS DISPERSOS							
Observações acerca da fauna hipógea: MOSCA, ARANHA							
Observações acerca do entorno: VEGETAÇÃO DE CERRADO.							
Atributos de destaque local: PRESENÇA DE JARARACA NO INTERIOR, DOBRAMENTOS NOTÁVEIS.							
Descrição Geral: CAVERNA DESENVOLVIDA EM ESCARPA ROCHOSA, NÃO FOI MEDIDO TODO O DESENVOLVIMENTO DA CAVIDADE DEVIDO A PRESENÇA DE ANIMAL PEÇONHENTO EM SEU INTERIOR NO DIA DA PROSPECÇÃO.							
Valoração preliminar em contexto local: <input checked="" type="checkbox"/> import. ambiental <input type="checkbox"/> import. científica <input type="checkbox"/> import. religiosa/cultural <input type="checkbox"/> import. paisagística <input checked="" type="checkbox"/> import. econômica <input type="checkbox"/> sem importância aparente							

FICHA PARA PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

Ponto Nº:	Data	Fonte	Datum	Zona	UTM W	UTM S	ALT(m)
AAS-021		GPSmap 62s	SAD-69	23K	671563	7948040	853
Empresa		DNPM	Propriedade		Local/Município:		
ARCADIS LOGOS			Anglo		SERO/MG		
Responsável(is)		Descrição do Acesso:					
Leonardo Moreno e Leonardo Vieira		Através de mata de cerrado densa, em vertente com 40% de inclinação.					
TIPO: <input checked="" type="checkbox"/> Caverna <input type="checkbox"/> Abrigo <input type="checkbox"/> Abismo		Nome da Caverna: AAS-021					
POSIÇÃO	<input type="checkbox"/> Topo do maciço	<input type="checkbox"/> Base do maciço	<input checked="" type="checkbox"/> Meia encosta	<input type="checkbox"/> Fundo de dolina	<input type="checkbox"/> Fundo de vale	<input type="checkbox"/> Em diáclase	<input checked="" type="checkbox"/> Outra ESCARPA
LOCALIZAÇÃO: <input checked="" type="checkbox"/> dentro da ADA <input type="checkbox"/> dentro da AE <input type="checkbox"/> Ali <input type="checkbox"/> fora da poligonal DNPM							
EST. CONSERVAÇÃO: <input checked="" type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Ruim <input type="checkbox"/> Péssimo <input type="checkbox"/> Caverna impactada							
FORMA			Croquis				
Entrada: Triangular							
Planta Baixa: Linear							
Perfil Longitudinal: Horizontal							
Cortes Transversais: Triangulares							
ORNAMENTAÇÃO							
<input type="checkbox"/> espeleotemas comuns em contexto local							
<input type="checkbox"/> espeleotemas raros em contexto local							
<input type="checkbox"/> grande ocorrência							
<input type="checkbox"/> pequena ocorrência							
Presença de água:		<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Lago	<input type="checkbox"/> fluxo	<input type="checkbox"/> perene	<input type="checkbox"/> efêmero	<input type="checkbox"/> gotejamento
Sumidouro	<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> Perene	<input type="checkbox"/> efêmero				
Ressurgência	<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> Perene	<input type="checkbox"/> efêmera				
Arqueologia	<input type="checkbox"/> potencial	<input type="checkbox"/> ocorrência	<input type="checkbox"/> lítica	<input type="checkbox"/> cerâmica	<input type="checkbox"/> rupestre	<input type="checkbox"/> ossadas	<input type="checkbox"/> outros <input checked="" type="checkbox"/> N.O
Paleontologia	<input type="checkbox"/> potencial	<input type="checkbox"/> ocorrência de vestígios/registros			<input checked="" type="checkbox"/> N. O.		
Mapeamento	<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Grau de precisão:		Data:	Responsável:		
Dimensão: <input checked="" type="checkbox"/> medida <input type="checkbox"/> estimada		Desenv. Linear (DL): 5,00		Altura da entrada principal: 1.22 X 1.13			
Contexto litoestrutural: ITABIRITO							
Observações acerca dos depósitos químicos: NÃO OBSERVADO							
Observações acerca dos depósitos clásticos: PREDOMINANTE GRANULAR							
Observações acerca da fauna hipógea: MORCEGO, OPILIÃO, ARANHA							
Observações acerca do entorno: VERTENTE RECOBERTA DE VEGETAÇÃO DE CERRADO							
Atributos de destaque local: PRESENÇA DE <i>desmodos rotundos</i>							
Descrição Geral: CAVIDADE COM DUAS ENTRADAS SE DESENVOLVENDO TRASNVERSALMENTE A VERTENTE.							
Valoração preliminar em contexto local: <input checked="" type="checkbox"/> import. ambiental <input type="checkbox"/> import. científica <input type="checkbox"/> import. religiosa/cultural <input type="checkbox"/> import. paisagística <input type="checkbox"/> import. econômica <input type="checkbox"/> sem importância aparente							

FICHA PARA PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

Ponto Nº:	Data	Fonte	Datum	Zona	UTM W	UTM S	ALT(m)
AAS-022	27/11/2013	GPSmap 62s	SAD 69	23S	671788	7948527	839m
Empresa		DNPM	Propriedade		Local/Município:		
ARCADIS LOGOS			Anglo		SERRA/MS		
Responsável(is)			Descrição do Acesso:				
Edenir Cruz e Aline Reis			DIFÍCIL ACESSO POR DRENAGEM, PASSAGEM POR FAZENDA.				
TIPO: (X) Caverna () Abrigo () Abismo							
Nome da Caverna: AAS-022							
POSIÇÃO	() Topo do maciço	() Base do maciço	() Meia encosta	() Fundo de dolina	() Fundo de vale	() Em diáclase	(X) Outra Drenagem
LOCALIZAÇÃO: (X) dentro da ADA () dentro da AE () All () fora da poligonal DNPM							
EST. CONSERVAÇÃO: (X) Excelente () Bom () Ruim () Péssimo () Caverna impactada							
FORMA			Croquis				
Entrada: Em cachoeira							
Planta Baixa: Linear							
Perfil Longitudinal:							
Cortes Transversais:							
ORNAMENTAÇÃO							
(X) espeleotemas comuns em contexto local							
() espeleotemas raros em contexto local							
() grande ocorrência							
(X) pequena ocorrência							
Presença de água:		(X) Sim () Não	() Lago	(X) fluxo	(X) perene	() efêmero	() gotejamento
Sumidouro	() sim () não	() Perene	() efêmero				
Ressurgência	() sim () não	() Perene	() efêmera				
Arqueologia	() potencial	() ocorrência	() lítica	() cerâmica	() rupestre	() ossadas	() outros (X) N.O
Paleontologia	() potencial	() ocorrência de vestígios/registros			(X) N. O.		
Mapeamento	() sim (X) não	Grau de precisão:		Data:	Responsável:		
Dimensão: (X) medida () estimada		Desenv. Linear (DL): 5,00M		Altura da entrada principal: 2,03M X 8,66M			
Contexto litológico: QUARTIZITO							
Observações acerca dos depósitos químicos: NÃO OBSERVADO							
Observações acerca dos depósitos clásticos: BLOCOS							
Observações acerca da fauna hipógea: ARANHA							
Observações acerca do entorno: DRENAGEM ENCAIXADA							
Atributos de destaque local: RIO E CACHOEIRA							
Descrição Geral: Caverna em quartzito, em drenagem. O rio tem passagem por dentro da caverna.							
Valoração preliminar em contexto local: (X) import. ambiental () import. científica () import. religiosa/cultural () import. paisagística () import. econômica () sem importância aparente							

FICHA PARA PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

Ponto Nº:	Data	Fonte	Datum	Zona	UTM W	UTM S	ALT(m)
AAS-023	26/11/2013	GPSmap 62s	SAD 69	23K	670847	7947067	893
Empresa		DNPM	Propriedade		Local/Município:		
ARCADIS LOGOS			Anglo		SERRO/MG		
Responsável(is)			Descrição do Acesso:				
Edenir, Leonardo Moreno			Fácil acesso por pasto depois descendo por pequeno morro.				
TIPO: <input checked="" type="checkbox"/> Caverna <input type="checkbox"/> Abrigo <input type="checkbox"/> Abismo							
Nome da Caverna: AAS-023							
POSIÇÃO	<input type="checkbox"/> Topo do maciço	<input checked="" type="checkbox"/> Base do maciço	<input type="checkbox"/> Meia encosta	<input type="checkbox"/> Fundo de dolina	<input type="checkbox"/> Fundo de vale	<input type="checkbox"/> Em diáclase	<input type="checkbox"/> Outra
LOCALIZAÇÃO: <input checked="" type="checkbox"/> dentro da ADA <input type="checkbox"/> dentro da AE <input type="checkbox"/> All <input type="checkbox"/> fora da poligonal DNPM							
EST. CONSERVAÇÃO: <input checked="" type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Ruim <input type="checkbox"/> Péssimo <input type="checkbox"/> Caverna impactada							
FORMA			Croquis				
Entrada: Triangular							
Planta Baixa: Linear							
Perfil Longitudinal: Ascendente							
Cortes Transversais: Triangular							
ORNAMENTAÇÃO							
<input checked="" type="checkbox"/> espeleotemas comuns em contexto local							
<input type="checkbox"/> espeleotemas raros em contexto local							
<input type="checkbox"/> grande ocorrência							
<input type="checkbox"/> pequena ocorrência							
Presença de água:		<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Lago	<input type="checkbox"/> fluxo	<input type="checkbox"/> perene	<input checked="" type="checkbox"/> efêmero	<input checked="" type="checkbox"/> gotejamento
Sumidouro	<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> Perene	<input type="checkbox"/> efêmero				
Ressurgência	<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> Perene	<input type="checkbox"/> efêmera				
Arqueologia	<input type="checkbox"/> potencial	<input type="checkbox"/> ocorrência	<input type="checkbox"/> lítica	<input type="checkbox"/> cerâmica	<input type="checkbox"/> rupestre	<input type="checkbox"/> ossadas	<input type="checkbox"/> outros <input checked="" type="checkbox"/> N.O
Paleontologia	<input type="checkbox"/> potencial	<input type="checkbox"/> ocorrência de vestígios/registros			<input checked="" type="checkbox"/> N. O.		
Mapeamento	<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Grau de precisão:		Data:	Responsável:		
Dimensão: <input checked="" type="checkbox"/> medida <input type="checkbox"/> estimada		Desenv. Linear (DL): 5,3M		Altura da entrada principal: 0,53			
Contexto litoestrutural: ITABIRITO							
Observações acerca dos depósitos químicos: NÃO OBSERVADO							
Observações acerca dos depósitos clásticos: BLOCOS DE ORIGEM AUTOGENICA POR TODA CAVIDADE CONCENTRANDO-SE AO FINAL							
Observações acerca da fauna hipógea: MOSQUITO, GRILO FORMIGA							
Observações acerca do entorno: ÁREA DE PASTO COM ÁRVORE ESPARÇAS, PROXIMO A LAGO.							
Atributos de destaque local: NÃO OBSERVADO							
Descrição Geral: PEQUENA CAVIDADE EM QUEBRA DE RELEVO DE APROXIMADAMENTE 1,20 METROS DE ALTITUDE CERCADA POR VEGETAÇÃO.							
Valoração preliminar em contexto local: <input checked="" type="checkbox"/> import. ambiental <input type="checkbox"/> import. científica <input type="checkbox"/> import. religiosa/cultural <input type="checkbox"/> import. paisagística <input checked="" type="checkbox"/> import. econômica <input type="checkbox"/> sem importância aparente							

FICHA PARA PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

Ponto Nº:	Data	Fonte	Datum	Zona	UTM W	UTM S	ALT(m)
AAS-24	14/12/2013	GPSmap 62s	SAD 69	23K	671345	7948946	968
Empresa		DNPM	Propriedade		Local/Município:		
ARCADIS LOGOS					Serra		
Responsável(is)		Descrição do Acesso:					
Aline, Leonardo Silva		Cavidade próxima a estrada, acesso por meio de vegetação em regeneração.					
TIPO: <input checked="" type="checkbox"/> Caverna <input type="checkbox"/> Abrigo <input type="checkbox"/> Abismo		Nome da Cavidade: AAS-024					
POSIÇÃO	<input type="checkbox"/> Topo do maciço	<input checked="" type="checkbox"/> Base do maciço	<input type="checkbox"/> Meia encosta	<input type="checkbox"/> Fundo de dolina	<input type="checkbox"/> Fundo de vale	<input type="checkbox"/> Em diáclase	<input type="checkbox"/> Outra
LOCALIZAÇÃO: <input checked="" type="checkbox"/> dentro da ADA <input type="checkbox"/> dentro da AE <input type="checkbox"/> Ali <input type="checkbox"/> fora da poligonal DNPM							
EST. CONSERVAÇÃO: <input checked="" type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Ruim <input type="checkbox"/> Péssimo <input type="checkbox"/> Cavidade impactada							
FORMA		Croquis					
Entrada: Lenticular							
Planta Baixa: Ramificada							
Perfil Longitudinal: Horizontal							
Cortes Transversais: Quadrados							
ORNAMENTAÇÃO							
<input type="checkbox"/> espeleotemas comuns em contexto local							
<input type="checkbox"/> espeleotemas raros em contexto local							
<input type="checkbox"/> grande ocorrência							
<input checked="" type="checkbox"/> pequena ocorrência							
Presença de água:		<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Lago	<input type="checkbox"/> fluxo	<input type="checkbox"/> perene	<input type="checkbox"/> efêmero	<input type="checkbox"/> gotejamento
Sumidouro	<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> Perene	<input type="checkbox"/> efêmero				
Ressurgência	<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> Perene	<input type="checkbox"/> efêmera				
Arqueologia	<input type="checkbox"/> potencial	<input type="checkbox"/> ocorrência	<input type="checkbox"/> lítica	<input type="checkbox"/> cerâmica	<input type="checkbox"/> rupestre	<input type="checkbox"/> ossadas	<input type="checkbox"/> outros <input checked="" type="checkbox"/> N.O
Paleontologia	<input type="checkbox"/> potencial	<input type="checkbox"/> ocorrência de vestígios/registros			<input checked="" type="checkbox"/> N. O.		
Mapeamento	<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Grau de precisão:		Data:	Responsável:		
Dimensão: <input type="checkbox"/> medida <input type="checkbox"/> estimada		Desenv. Linear (DL): 5,3m		Altura da entrada principal: 0,67cm			
Contexto litoestrutural: Canga							
Observações acerca dos depósitos químicos: Coraloides							
Observações acerca dos depósitos clásticos: Piso recoberto por sedimento granular com seixos pontuais.							
Observações acerca da fauna hipógea: Aranhas e lagartas próximos à entrada e cupins.							
Observações acerca do entorno: Área inclinada.							
Atributos de destaque local: N.O							
Descrição Geral: Desenvolvimento sentido NO.							
Valoração preliminar em contexto local: <input checked="" type="checkbox"/> import. ambiental <input type="checkbox"/> import. científica <input type="checkbox"/> import. religiosa/cultural <input type="checkbox"/> import. paisagística <input checked="" type="checkbox"/> import. econômica <input type="checkbox"/> sem importância aparente							

FICHA PARA PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

Ponto Nº:	Data	Fonte	Datum	Zona	UTM W	UTM S	ALT(m)
AAS-25	14/12/2013	GPSmap 62s	SAD 69	23K	671291	7948311	991
Empresa		DNPM	Propriedade		Local/Município:		
ARCADIS LOGOS					Serra		
Responsável(is)		Descrição do Acesso:					
Aline, Leonardo da Silva		Próximo a estrada na mesma vertente que a cavidade					
TIPO: <input checked="" type="checkbox"/> Caverna <input type="checkbox"/> Abrigo <input type="checkbox"/> Abismo		Nome da Cavidade: AAS-025					
POSIÇÃO	<input type="checkbox"/> Topo do maciço	<input checked="" type="checkbox"/> Base do maciço	<input type="checkbox"/> Meia encosta	<input type="checkbox"/> Fundo de dolina	<input type="checkbox"/> Fundo de vale	<input type="checkbox"/> Em diáclase	<input type="checkbox"/> Outra
LOCALIZAÇÃO: <input checked="" type="checkbox"/> dentro da ADA <input type="checkbox"/> dentro da AE <input type="checkbox"/> All <input type="checkbox"/> fora da poligonal DNPM							
EST. CONSERVAÇÃO: <input checked="" type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Ruim <input type="checkbox"/> Péssimo <input type="checkbox"/> Cavidade impactada							
FORMA		Croquis					
Entrada: Irregular							
Planta Baixa: Globular							
Perfil Longitudinal: Horizontal							
Cortes Transversais: Irregular							
ORNAMENTAÇÃO							
<input checked="" type="checkbox"/> espeleotemas comuns em contexto local							
<input type="checkbox"/> espeleotemas raros em contexto local							
<input type="checkbox"/> grande ocorrência							
<input checked="" type="checkbox"/> pequena ocorrência							
Presença de água:		<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Lago	<input type="checkbox"/> fluxo	<input type="checkbox"/> perene	<input type="checkbox"/> efêmero	<input checked="" type="checkbox"/> gotejamento
Sumidouro	<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> Perene	<input type="checkbox"/> efêmero				
Ressurgência	<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> Perene	<input type="checkbox"/> efêmera				
Arqueologia	<input type="checkbox"/> potencial	<input type="checkbox"/> ocorrência	<input type="checkbox"/> lítica	<input type="checkbox"/> cerâmica	<input type="checkbox"/> rupestre	<input type="checkbox"/> ossadas	<input type="checkbox"/> outros <input checked="" type="checkbox"/> N.O
Paleontologia	<input type="checkbox"/> potencial	<input type="checkbox"/> ocorrência de vestígios/registros			<input checked="" type="checkbox"/> N. O.		
Mapeamento	<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Grau de precisão:		Data:	Responsável:		
Dimensão: <input checked="" type="checkbox"/> medida <input type="checkbox"/> estimada		Desenv. Linear (DL): 5,5m		Altura da entrada principal: 0,70cm			
Contexto litoestrutural: Canga							
Observações acerca dos depósitos químicos: Coralóides pontuais.							
Observações acerca dos depósitos clásticos: Matações na entrada e seixos pontuais no interior.							
Observações acerca da fauna hipógea: Aranhas, formigas, morcego insetívoro e sapo.							
Observações acerca do entorno: Vegetação de campo sujo no entorno.							
Atributos de destaque local: N.O							
Descrição Geral: Pequena cavidade se desenvolvendo em sentido norte, possui matações basculhados em sua entrada.							
Valoração preliminar em contexto local: <input checked="" type="checkbox"/> import. ambiental <input type="checkbox"/> import. científica <input type="checkbox"/> import. religiosa/cultural <input type="checkbox"/> import. paisagística <input checked="" type="checkbox"/> import. econômica <input type="checkbox"/> sem importância aparente							

Anexo IV - Fichas de caracterização dos pontos na área de estudo

PROJETO: 9606		DATA: 03/12/2013	PONTO: CARACTERIZAÇÃO-01		
EQUIPE: Edenir		X: 670420	LOCAL: Serro / Minas Gerais		
Leonardo Vieira		Y: 7947471	SATÉLITES:10	ERRO: ±3m	DNPM:
ZONA: 23K	DATUM: SAD-69	Z: 850 m			

GEOLOGIA:

☐ BIF ☐ ITABIRITO ☐ HEMATITO ☐ CALCÁRIO ☐ DOLOMITO ☐ QUARTZITO ☐ ARENITO ☐ CANGA ☐ FILITO
☐ GRANITO ☐ MÁRMORE ☐ GNAISSE ☒ ÁREA CAPEADA/SEM AFLORAMENTO

OBS: _____

GEOMORFOLOGIA:

☐ MACIÇO AFLORANTE ☐ AFLORAMENTO MENOR ☐ ESCARPA ☐ DOLINA ☐ TÁLUS ☐ ANFITEATRO ☐ CÂNION
☐ QUEBRA ☐ PLANALTO ☐ PLANÍCE FLUVIAL ☐ FUNDO DE VALE ☐ LÁPIAS ☐ POLIES ☐ DIÁCLASE/FENDA

POSIÇÃO NA VERTENTE:

☐ TOPO ☐ MEIA ENCOSTA ☒ BASE

OBS: _____

VEGETAÇÃO:

☐ CAMPO HIGRÓFILO (ÁREA ALAGADA) ☐ CAMPO RUPESTRE ☐ FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL ☐ FLORESTA ESTACIONAL SEMI-DECIDUAL ☐ FLORESTA PLUVIAL TROPICAL ☐ CAATINGA ☐ CERRADO ☐ ÁREA REFLORADA
☐ MATA CILIAR ☐ BAMBUZAL ☐ CAPOERA ☒ PASTAGEM/PLANTACÃO ☐ OUTRO

OBS:ÁREA DE CAPIM, COM GRANDE OCORRÊNCIA DE SAMANBAIAS.

HIDROLOGIA:

☐ DRENAGEM PERENE ☐ DRENAGEM EFÊMERA ☐ QUEDA D'ÁGUA ☐ LAGO PERENE ☐ LAGO EFÊMERO
☐ NASCENTE/SURGÊNCIA ☐ BARRAGEM ANTRÓPICA ☒ NÃO OBSERVADA

OBS: _____

RISCOS:

☐ BLOCOS SOLTOS ☐ TRECHO ESCORREGADIO ☐ BURACOS MASCARADOS ☐ ANIMAIS PEÇONHENTOS ☐ DESNÍVEL ABRUPTO ☐ ABELHAS/MARIMBONDOS/VESPAS ☐ VEGETAÇÃO DENSE ☐ POÇO DE SONDAÇÃO ☐ TRANSPOSIÇÃO DE DRENAGEM ☐ OUTROS

OBS: _____

OBSERVAÇÕES GERAIS:

PROJETO: 9606		DATA: 03/12/2013	PONTO: CARACTERIZAÇÃO-02		
EQUIPE: Edenir		X: 670408	LOCAL: Serro / Minas Gerais		
Leonardo Vieira		Y: 7947327	SATÉLITES:10	ERRO: ±3m	DNPM:
ZONA: 23K	DATUM: SAD-69	Z: 872 m			

GEOLOGIA:

☐ BIF ☐ ITABIRITO ☐ HEMATITO ☐ CALCÁRIO ☐ DOLOMITO ☐ QUARTZITO ☐ ARENITO ☐ CANGA ☐ FILITO
☐ GRANITO ☐ MÁRMORE ☐ GNAISSE ☒ ÁREA CAPEADA/SEM AFLORAMENTO

OBS: _____

GEOMORFOLOGIA:

☐ MACIÇO AFLORANTE ☐ AFLORAMENTO MENOR ☐ ESCARPA ☐ DOLINA ☐ TÁLUS ☐ ANFITEATRO ☐ CÂNION
☐ QUEBRA ☐ PLANALTO ☐ PLANÍCE FLUVIAL ☐ FUNDO DE VALE ☐ LÁPIAS ☐ POLIES ☐ DIÁCLASE/FENDA

POSIÇÃO NA VERTENTE:

☒ TOPO ☐ MEIA ENCOSTA ☐ BASE

OBS: _____

VEGETAÇÃO:

☐ CAMPO HIGRÓFILO (ÁREA ALAGADA) ☐ CAMPO RUPESTRE ☐ FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL ☐ FLORESTA ESTACIONAL SEMI-DECIDUAL ☐ FLORESTA PLUVIAL TROPICAL ☐ CAATINGA ☐ CERRADO ☐ ÁREA REFLORADA
☐ MATA CILIAR ☐ BAMBUZAL ☐ CAPOERA ☒ PASTAGEM/PLANTACÃO ☐ OUTRO

OBS: _____

HIDROLOGIA:

☐ DRENAGEM PERENE ☐ DRENAGEM EFÊMERA ☐ QUEDA D'ÁGUA ☐ LAGO PERENE ☐ LAGO EFÊMERO
☐ NASCENTE/SURGÊNCIA ☐ BARRAGEM ANTRÓPICA ☒ NÃO OBSERVADA

OBS: _____

RISCOS:

☐ BLOCOS SOLTOS ☐ TRECHO ESCORREGADIO ☐ BURACOS MASCARADOS ☐ ANIMAIS PEÇONHENTOS ☐ DESNÍVEL ABRUPTO ☐ ABELHAS/MARIMBONDOS/VESPAS ☐ VEGETAÇÃO DENSE ☐ POÇO DE SONDAGEM ☐ TRANSPOSIÇÃO DE DRENAGEM ☐ OUTROS

OBS: _____

OBSERVAÇÕES GERAIS:

PROJETO: 9606		DATA: 03/12/2013	PONTO: CARACTERIZAÇÃO-03		
EQUIPE: Edenir		X: 670513	LOCAL: Serro / Minas Gerais		
Leonardo Vieira		Y: 7947343	SATÉLITES:11	ERRO: ±3m	DNPM:
ZONA: 23K	DATUM: SAD-69	Z: 555 m			

GEOLOGIA:

☐ BIF ☐ ITABIRITO ☐ HEMATITO ☐ CALCÁRIO ☐ DOLOMITO ☐ QUARTZITO ☐ ARENITO ☐ CANGA ☐ FILITO
☐ GRANITO ☐ MÁRMORE ☐ GNAISSE ☒ ÁREA CAPEADA/SEM AFLORAMENTO

OBS: _____

GEOMORFOLOGIA:

☐ MACIÇO AFLORANTE ☐ AFLORAMENTO MENOR ☐ ESCARPA ☐ DOLINA ☐ TÁLUS ☐ ANFITEATRO ☐ CÂNION
☐ QUEBRA ☐ PLANALTO ☐ PLANÍCE FLUVIAL ☐ FUNDO DE VALE ☐ LÁPIAS ☐ POLIES ☐ DIÁCLASE/FENDA

POSIÇÃO NA VERTENTE:

☒ TOPO ☐ MEIA ENCOSTA ☐ BASE

OBS: _____

VEGETAÇÃO:

☐ CAMPO HIGRÓFILO (ÁREA ALAGADA) ☐ CAMPO RUPESTRE ☐ FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL ☐ FLORESTA ESTACIONAL SEMI-DECIDUAL ☐ FLORESTA PLUVIAL TROPICAL ☐ CAATINGA ☐ CERRADO ☐ ÁREA REFLORADA
☐ MATA CILIAR ☐ BAMBUZAL ☐ CAPOERA ☒ PASTAGEM/PLANTACÃO ☐ OUTRO

OBS: _____

HIDROLOGIA:

☐ DRENAGEM PERENE ☐ DRENAGEM EFÊMERA ☐ QUEDA D'ÁGUA ☐ LAGO PERENE ☐ LAGO EFÊMERO
☐ NASCENTE/SURGÊNCIA ☐ BARRAGEM ANTRÓPICA ☒ NÃO OBSERVADA

OBS: _____

RISCOS:

☐ BLOCOS SOLTOS ☐ TRECHO ESCORREGADIO ☐ BURACOS MASCARADOS ☐ ANIMAIS PEÇONHENTOS ☐ DESNÍVEL ABRUPTO ☐ ABELHAS/MARIMBONDOS/VESPAS ☐ VEGETAÇÃO DENSE ☐ POÇO DE SONDAGEM ☐ TRANSPOSIÇÃO DE DRENAGEM ☐ OUTROS

OBS: _____

OBSERVAÇÕES GERAIS:

PROJETO: 9606		DATA: 10/12/2013	PONTO: CARACTERIZAÇÃO-04		
EQUIPE: Aline		X: 671976	LOCAL: Serro / Minas Gerais		
Leonardo Vieira		Y: 7947057	SATÉLITES:11	ERRO: ±3m	DNPM:
ZONA: 23K	DATUM: SAD-69	Z: 742m			

GEOLOGIA:

☐ BIF ☐ ITABIRITO ☐ HEMATITO ☐ CALCÁRIO ☐ DOLOMITO ☐ QUARTZITO ☐ ARENITO ☐ CANGA ☐ FILITO
☐ GRANITO ☐ MÁRMORE ☐ GNAISSE ☒ ÁREA CAPEADA/SEM AFLORAMENTO
OBS: _____

GEOMORFOLOGIA:

☐ MACIÇO AFLORANTE ☐ AFLORAMENTO MENOR ☐ ESCARPA ☐ DOLINA ☐ TÁLUS ☐ ANFITEATRO ☐ CÂNION
☐ QUEBRA ☐ PLANALTO ☒ PLANÍCE FLUVIAL ☐ FUNDO DE VALE ☐ LÁPIAS ☐ POLIES ☐ DIÁCLASE/FENDA
POSIÇÃO NA VERTENTE:
☐ TOPO ☐ MEIA ENCOSTA ☐ BASE
OBS: _____

VEGETAÇÃO:

☐ CAMPO HIGRÓFILO (ÁREA ALAGADA) ☐ CAMPO RUPESTRE ☐ FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL ☐ FLORESTA ESTACIONAL SEMI-DECIDUAL ☐ FLORESTA PLUVIAL TROPICAL ☐ CAATINGA ☐ CERRADO ☐ ÁREA REFORESTADA
☐ MATA CILIAR ☐ BAMBUZAL ☐ CAPOERA ☒ PASTAGEM/PLANTACÃO ☐ OUTRO
OBS:ÁREA ANTROPIZADA EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO, BREJO EM TODA A ÁREA DE BAIXADA.

HIDROLOGIA:

☒ DRENAGEM PERENE ☐ DRENAGEM EFÊMERA ☐ QUEDA D'ÁGUA ☐ LAGO PERENE ☐ LAGO EFÊMERO
☐ NASCENTE/SURGÊNCIA ☐ BARRAGEM ANTRÓPICA ☐ NÃO OBSERVADA
OBS: _____

RISCOS:

☐ BLOCOS SOLTOS ☐ TRECHO ESCORREGADIO ☐ BURACOS MASCARADOS ☐ ANIMAIS PEÇONHENTOS ☐ DESNÍVEL ABRUPTO ☐ ABELHAS/MARIMBONDOS/VESPAS ☐ VEGETAÇÃO DENSE ☐ POÇO DE SONDAÇÃO ☐ TRANSPOSIÇÃO DE DRENAGEM ☐ OUTROS
OBS: _____

OBSERVAÇÕES GERAIS:

PROJETO: 9606		DATA: 10/12/2013	PONTO: CARACTERIZAÇÃO-05		
EQUIPE: Aline		X: 671677	LOCAL: Serro / Minas Gerais		
Leonardo Vieira		Y: 7946845	SATÉLITES:11	ERRO: ±4m	DNPM:
ZONA: 23K	DATUM: SAD-69	Z: 878M			

GEOLOGIA:

☐ BIF ☐ ITABIRITO ☐ HEMATITO ☐ CALCÁRIO ☐ DOLOMITO ☐ QUARTZITO ☐ ARENITO ☐ CANGA ☐ FILITO
☐ GRANITO ☐ MÁRMORE ☐ GNAISSE ☒ ÁREA CAPEADA/SEM AFLORAMENTO

OBS: _____

GEOMORFOLOGIA:

☐ MACIÇO AFLORANTE ☐ AFLORAMENTO MENOR ☐ ESCARPA ☐ DOLINA ☐ TÁLUS ☐ ANFITEATRO ☐ CÂNION
☐ QUEBRA ☐ PLANALTO ☐ PLANÍCE FLUVIAL ☐ FUNDO DE VALE ☐ LÁPIAS ☐ POLIES ☐ DIÁCLASE/FENDA

POSIÇÃO NA VERTENTE:

☐ TOPO ☒ MEIA ENCOSTA ☐ BASE

OBS: _____

VEGETAÇÃO:

☐ CAMPO HIGRÓFILO (ÁREA ALAGADA) ☐ CAMPO RUPESTRE ☐ FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL ☐ FLORESTA ESTACIONAL SEMI-DECIDUAL ☐ FLORESTA PLUVIAL TROPICAL ☐ CAATINGA ☐ CERRADO ☐ ÁREA REFORESTADA
☐ MATA CILIAR ☐ BAMBUZAL ☐ CAPOERA ☐ PASTAGEM/PLANTAÇÃO ☒ OUTRO

OBS: CAMPO SUJO, MATA EM ESTÁGIO DE REGENERAÇÃO.

HIDROLOGIA:

☐ DRENAGEM PERENE ☐ DRENAGEM EFÊMERA ☐ QUEDA D'ÁGUA ☐ LAGO PERENE ☐ LAGO EFÊMERO
☐ NASCENTE/SURGÊNCIA ☐ BARRAGEM ANTRÓPICA ☒ NÃO OBSERVADA

OBS: _____

RISCOS:

☐ BLOCOS SOLTOS ☐ TRECHO ESCORREGADIO ☒ BURACOS MASCARADOS ☒ ANIMAIS PEÇONHENTOS
☐ DESNÍVEL ABRUPTO ☒ ABELHAS/MARIMBONDOS/VESPAS ☐ VEGETAÇÃO DENSE ☐ POÇO DE SONDAGEM
☐ TRANSPOSIÇÃO DE DRENAGEM ☐ OUTROS

OBS: _____

OBSERVAÇÕES GERAIS:

FOTO A NOROESTE, COM VISTA DE DUAS PROPRIEDADES PROVADAS COM ALGUMAS ÁRVORES INTRODUZIDAS. ÁREA DE PASTAGEM COM HORTA AO FUNDO.

PROJETO: 9606		DATA: 11/12/2013	PONTO: CARACTERIZAÇÃO-06		
EQUIPE: Aline		X: 671878	LOCAL: Serro / Minas Gerais		
Leonardo Vieira		Y: 7947583	SATÉLITES:11	ERRO: ±8m	DNPM:
ZONA: 23K	DATUM: SAD-69	Z: 749m			

GEOLOGIA:

☐ BIF ☐ ITABIRITO ☐ HEMATITO ☐ CALCÁRIO ☐ DOLOMITO ☐ QUARTZITO ☐ ARENITO ☐ CANGA ☐ FILITO
☐ GRANITO ☐ MÁRMORE ☐ GNAISSE ☒ ÁREA CAPEADA/SEM AFLORAMENTO
OBS: _____

GEOMORFOLOGIA:

☐ MACIÇO AFLORANTE ☐ AFLORAMENTO MENOR ☐ ESCARPA ☐ DOLINA ☐ TÁLUS ☐ ANFITEATRO ☐ CÂNION
☐ QUEBRA ☐ PLANALTO ☒ PLANÍCE FLUVIAL ☐ FUNDO DE VALE ☐ LÁPIAS ☐ POLIES ☐ DIÁCLASE/FENDA
POSIÇÃO NA VERTENTE:
☐ TOPO ☐ MEIA ENCOSTA ☐ BASE
OBS: _____

VEGETAÇÃO:

☐ CAMPO HIGRÓFILO (ÁREA ALAGADA) ☐ CAMPO RUPESTRE ☐ FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL ☐ FLORESTA ESTACIONAL SEMI-DECIDUAL ☐ FLORESTA PLUVIAL TROPICAL ☐ CAATINGA ☐ CERRADO ☐ ÁREA REFLORADA
☐ MATA CILIAR ☐ BAMBUZAL ☐ CAPOERA ☒ PASTAGEM/PLANTAÇÃO ☐ OUTRO
OBS: _____

HIDROLOGIA:

☒ DRENAGEM PERENE ☐ DRENAGEM EFÊMERA ☐ QUEDA D'ÁGUA ☐ LAGO PERENE ☐ LAGO EFÊMERO
☐ NASCENTE/SURGÊNCIA ☐ BARRAGEM ANTRÓPICA ☐ NÃO OBSERVADA
OBS: _____

RISCOS:

☐ BLOCOS SOLTOS ☐ TRECHO ESCORREGADIO ☐ BURACOS MASCARADOS ☐ ANIMAIS PEÇONHENTOS ☐ DESNÍVEL ABRUPTO ☐ ABELHAS/MARIMBONDOS/VESPAS ☐ VEGETAÇÃO DENSE ☐ POÇO DE SONDAGEM ☒ TRANSPOSIÇÃO DE DRENAGEM ☐ OUTROS
OBS: _____

OBSERVAÇÕES GERAIS:

PONTO REGISTRADO EM PLANÍCE FLUVIAL COM PLANTAÇÃO DE CAPIM, SEM POTENCIALIDADE DE OCORRÊNCIA DE CAVIDADES NATURAIS SUBTERRÂNEAS.

PROJETO: 9606		DATA: 11/12/2013	PONTO: CARACTERIZAÇÃO-07		
EQUIPE: Aline		X: 672009	LOCAL: Serro / Minas Gerais		
Leonardo Vieira		Y: 7947719	SATÉLITES:11	ERRO: ±4m	DNPM:
ZONA: 23K	DATUM: SAD-69	Z: 791m			

GEOLOGIA:

☐ BIF ☐ ITABIRITO ☐ HEMATITO ☐ CALCÁRIO ☐ DOLOMITO ☐ QUARTZITO ☐ ARENITO ☐ CANGA ☐ FILITO
☐ GRANITO ☐ MÁRMORE ☐ GNAISSE ☒ ÁREA CAPEADA/SEM AFLORAMENTO
OBS: _____

GEOMORFOLOGIA:

☐ MACIÇO AFLORANTE ☐ AFLORAMENTO MENOR ☐ ESCARPA ☐ DOLINA ☐ TÁLUS ☐ ANFITEATRO ☐ CÂNION
☐ QUEBRA ☐ PLANALTO ☐ PLANÍCE FLUVIAL ☐ FUNDO DE VALE ☐ LÁPIAS ☐ POLIES ☐ DIÁCLASE/FENDA
POSIÇÃO NA VERTENTE:
☐ TOPO ☒ MEIA ENCOSTA ☐ BASE
OBS: _____

VEGETAÇÃO:

☐ CAMPO HIGRÓFILO (ÁREA ALAGADA) ☐ CAMPO RUPESTRE ☐ FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL ☐ FLORESTA ESTACIONAL SEMI-DECIDUAL ☐ FLORESTA PLUVIAL TROPICAL ☐ CAATINGA ☐ CERRADO ☐ ÁREA REFLORADA
☐ MATA CILIAR ☐ BAMBUZAL ☐ CAPOERA ☐ PASTAGEM/PLANTAÇÃO ☒ OUTRO
OBS: SAMAMBAIAL.

HIDROLOGIA:

☐ DRENAGEM PERENE ☐ DRENAGEM EFÊMERA ☐ QUEDA D'ÁGUA ☐ LAGO PERENE ☐ LAGO EFÊMERO
☐ NASCENTE/SURGÊNCIA ☐ BARRAGEM ANTRÓPICA ☒ NÃO OBSERVADA
OBS: _____

RISCOS:

☐ BLOCOS SOLTOS ☐ TRECHO ESCORREGADIO ☐ BURACOS MASCARADOS ☐ ANIMAIS PEÇONHENTOS ☐ DESNÍVEL ABRUPTO ☒ ABELHAS/MARIMBONDOS/VESPAS ☐ VEGETAÇÃO DENSE ☐ POÇO DE SONDAGEM ☐ TRANSPOSIÇÃO DE DRENAGEM ☐ OUTROS
OBS: _____

OBSERVAÇÕES GERAIS:

PONTO REGISTRADO EM ÁREA DE POLINIZAÇÃO DE ABELHAS.

PROJETO: 9606		DATA: 11/12/2013	PONTO: CARACTERIZAÇÃO-08		
EQUIPE: Aline		X: 671967	LOCAL: Serro / Minas Gerais		
Leonardo Vieira		Y: 7947935	SATÉLITES:10	ERRO: ±4m	DNPM:
ZONA: 23K	DATUM: SAD-69	Z: 927m			

GEOLOGIA:

☐ BIF ☐ ITABIRITO ☐ HEMATITO ☐ CALCÁRIO ☐ DOLOMITO ☐ QUARTZITO ☐ ARENITO ☐ CANGA ☐ FILITO
☐ GRANITO ☐ MÁRMORE ☐ GNAISSE ☒ ÁREA CAPEADA/SEM AFLORAMENTO
OBS: _____

GEOMORFOLOGIA:

☐ MACIÇO AFLORANTE ☐ AFLORAMENTO MENOR ☐ ESCARPA ☐ DOLINA ☐ TÁLUS ☐ ANFITEATRO ☐ CÂNION
☐ QUEBRA ☐ PLANALTO ☐ PLANÍCE FLUVIAL ☐ FUNDO DE VALE ☐ LÁPIAS ☐ POLIES ☐ DIÁCLASE/FENDA
POSIÇÃO NA VERTENTE:
☒ TOPO ☐ MEIA ENCOSTA ☐ BASE
OBS: _____

VEGETAÇÃO:

☐ CAMPO HIGRÓFILO (ÁREA ALAGADA) ☐ CAMPO RUPESTRE ☐ FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL ☐ FLORESTA ESTACIONAL SEMI-DECIDUAL ☐ FLORESTA PLUVIAL TROPICAL ☐ CAATINGA ☐ CERRADO ☐ ÁREA REFLORADA
☐ MATA CILIAR ☐ BAMBUZAL ☐ CAPOERA ☐ PASTAGEM/PLANTAÇÃO ☒ OUTRO
OBS:SAMAMBAIAL.

HIDROLOGIA:

☐ DRENAGEM PERENE ☐ DRENAGEM EFÊMERA ☐ QUEDA D'ÁGUA ☐ LAGO PERENE ☐ LAGO EFÊMERO
☐ NASCENTE/SURGÊNCIA ☐ BARRAGEM ANTRÓPICA ☒ NÃO OBSERVADA
OBS: _____

RISCOS:

☐ BLOCOS SOLTOS ☐ TRECHO ESCORREGADIO ☐ BURACOS MASCARADOS ☐ ANIMAIS PEÇONHENTOS ☐ DESNÍVEL ABRUPTO ☐ ABELHAS/MARIMBONDOS/VESPAS ☐ VEGETAÇÃO DENSE ☐ POÇO DE SONDAÇÃO ☐ TRANSPOSIÇÃO DE DRENAGEM ☐ OUTROS
OBS: _____

OBSERVAÇÕES GERAIS:

PONTO REGISTRADO EM TOPO DE MORRO, NÃO APRESENTA POTENCIALIDADE DE OCORRÊNCIA DE CAVIDADES NATURAIS SUBTERRÂNEAS.

PROJETO: 9606		DATA: 11/12/2013	PONTO: CARACTERIZAÇÃO-09		
EQUIPE: Aline		X: 672010	LOCAL: Serro / Minas Gerais		
Leonardo Vieira		Y: 7947580	SATÉLITES:10	ERRO: ±4m	DNPM:
ZONA: 23K	DATUM: SAD-69	Z: 828m			

GEOLOGIA:

☐ BIF ☐ ITABIRITO ☐ HEMATITO ☐ CALCÁRIO ☐ DOLOMITO ☐ QUARTZITO ☐ ARENITO ☐ CANGA ☐ FILITO
☐ GRANITO ☐ MÁRMORE ☐ GNAISSE ☒ ÁREA CAPEADA/SEM AFLORAMENTO

OBS: _____

GEOMORFOLOGIA:

☐ MACIÇO AFLORANTE ☐ AFLORAMENTO MENOR ☐ ESCARPA ☐ DOLINA ☐ TÁLUS ☐ ANFITEATRO ☐ CÂNION
☐ QUEBRA ☐ PLANALTO ☐ PLANÍCE FLUVIAL ☐ FUNDO DE VALE ☐ LÁPIAS ☐ POLIES ☐ DIÁCLASE/FENDA

POSIÇÃO NA VERTENTE:

☐ TOPO ☒ MEIA ENCOSTA ☐ BASE

OBS: _____

VEGETAÇÃO:

☐ CAMPO HIGRÓFILO (ÁREA ALAGADA) ☐ CAMPO RUPESTRE ☐ FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL ☐ FLORESTA ESTACIONAL SEMI-DECIDUAL ☐ FLORESTA PLUVIAL TROPICAL ☐ CAATINGA ☐ CERRADO ☐ ÁREA REFORESTADA
☐ MATA CILIAR ☐ BAMBUZAL ☐ CAPOERA ☐ PASTAGEM/PLANTAÇÃO ☒ OUTRO

OBS:ÁREA ANTROPIZADA.

HIDROLOGIA:

☐ DRENAGEM PERENE ☐ DRENAGEM EFÊMERA ☐ QUEDA D'ÁGUA ☐ LAGO PERENE ☐ LAGO EFÊMERO
☐ NASCENTE/SURGÊNCIA ☐ BARRAGEM ANTRÓPICA ☒ NÃO OBSERVADA

OBS: _____

RISCOS:

☐ BLOCOS SOLTOS ☐ TRECHO ESCORREGADIO ☐ BURACOS MASCARADOS ☐ ANIMAIS PEÇONHENTOS ☐ DESNÍVEL ABRUPTO ☐ ABELHAS/MARIMBONDOS/VESPAS ☐ VEGETAÇÃO DENSE ☐ POÇO DE SONDAÇÃO ☐ TRANSPOSIÇÃO DE DRENAGEM ☐ OUTROS

OBS: _____

OBSERVAÇÕES GERAIS:

PONTO REGISTRADO EM MEIA ENCOSTA, COM VISUALIZAÇÃO DE DRENAGEM PERENE A SUA BASE. AMPLA VISÃO PARA ÁREA DE ESTUDO.

PROJETO: 9606		DATA: 14/12/2013	PONTO: CARACTERIZAÇÃO-10		
EQUIPE: Aline		X: 671534	LOCAL: Serro / Minas Gerais		
Leonardo Vieira		Y: 7948902	SATÉLITES:10	ERRO: ±5m	DNPM:
ZONA: 23K	DATUM: SAD-69	Z: 929 m			

GEOLOGIA:

☐ BIF ☐ ITABIRITO ☐ HEMATITO ☐ CALCÁRIO ☐ DOLOMITO ☐ QUARTZITO ☐ ARENITO ☐ CANGA ☐ FILITO
☐ GRANITO ☐ MÁRMORE ☐ GNAISSE ☒ ÁREA CAPEADA/SEM AFLORAMENTO
OBS: _____

GEOMORFOLOGIA:

☐ MACIÇO AFLORANTE ☐ AFLORAMENTO MENOR ☐ ESCARPA ☐ DOLINA ☐ TÁLUS ☐ ANFITEATRO ☐ CÂNION
☐ QUEBRA ☐ PLANALTO ☐ PLANÍCE FLUVIAL ☐ FUNDO DE VALE ☐ LÁPIAS ☐ POLIES ☐ DIÁCLASE/FENDA
POSIÇÃO NA VERTENTE:
☐ TOPO ☒ MEIA ENCOSTA ☐ BASE
OBS: _____

VEGETAÇÃO:

☐ CAMPO HIGRÓFILO (ÁREA ALAGADA) ☐ CAMPO RUPESTRE ☐ FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL ☐ FLORESTA ESTACIONAL SEMI-DECIDUAL ☐ FLORESTA PLUVIAL TROPICAL ☐ CAATINGA ☐ CERRADO ☐ ÁREA REFORESTADA
☐ MATA CILIAR ☐ BAMBUZAL ☐ CAPOERA ☐ PASTAGEM/PLANTAÇÃO ☒ OUTRO
OBS:ÁREA EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO.

HIDROLOGIA:

☐ DRENAGEM PERENE ☐ DRENAGEM EFÊMERA ☐ QUEDA D'ÁGUA ☐ LAGO PERENE ☐ LAGO EFÊMERO
☐ NASCENTE/SURGÊNCIA ☐ BARRAGEM ANTRÓPICA ☒ NÃO OBSERVADA
OBS: _____

RISCOS:

☐ BLOCOS SOLTOS ☐ TRECHO ESCORREGADIO ☐ BURACOS MASCARADOS ☐ ANIMAIS PEÇONHENTOS ☐ DESNÍVEL ABRUPTO ☐ ABELHAS/MARIMBONDOS/VESPAS ☐ VEGETAÇÃO DENSE ☐ POÇO DE SONDAÇÃO ☐ TRANSPOSIÇÃO DE DRENAGEM ☐ OUTROS
OBS: _____

OBSERVAÇÕES GERAIS:

PONTO REGISTRADO EM MEIA ENCOSTA, SEM AFLORAMENTOS ROCHOCOS OU POTENCIALIDADE DE OCORRÊNCIA DE CAVIDADES NATURAIS SUBTERRÂNEAS.

PROJETO: 9606		DATA: 28/11/2013	PONTO: CARACTERIZAÇÃO-11		
EQUIPE: Edenír		X: 671044	LOCAL: Serro / Minas Gerais		
Leonardo Vieira		Y: 7947138	SATÉLITES:12	ERRO: ±4m	DNPM:
ZONA: 23K	DATUM: SAD-69	Z: 523 m			

GEOLOGIA:

☐ BIF ☐ ITABIRITO ☐ HEMATITO ☐ CALCÁRIO ☐ DOLOMITO ☐ QUARTZITO ☐ ARENITO ☐ CANGA ☐ FILITO
☐ GRANITO ☐ MÁRMORE ☐ GNAISSE ☒ ÁREA CAPEADA/SEM AFLORAMENTO
OBS: _____

GEOMORFOLOGIA:

☐ MACIÇO AFLORANTE ☐ AFLORAMENTO MENOR ☐ ESCARPA ☐ DOLINA ☐ TÁLUS ☐ ANFITEATRO ☐ CÂNION
☐ QUEBRA ☐ PLANALTO ☐ PLANÍCE FLUVIAL ☐ FUNDO DE VALE ☐ LÁPIAS ☐ POLIES ☐ DIÁCLASE/FENDA
POSIÇÃO NA VERTENTE:
☒ TOPO ☐ MEIA ENCOSTA ☐ BASE
OBS: _____

VEGETAÇÃO:

☐ CAMPO HIGRÓFILO (ÁREA ALAGADA) ☐ CAMPO RUPESTRE ☐ FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL ☐ FLORESTA ESTACIONAL SEMI-DECIDUAL ☐ FLORESTA PLUVIAL TROPICAL ☐ CAATINGA ☐ CERRADO ☐ ÁREA REFORESTADA
☐ MATA CILIAR ☐ BAMBUZAL ☐ CAPOERA ☒ PASTAGEM/PLANTAÇÃO ☐ OUTRO
OBS:ÁREA EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO.

HIDROLOGIA:

☐ DRENAGEM PERENE ☐ DRENAGEM EFÊMERA ☐ QUEDA D'ÁGUA ☐ LAGO PERENE ☐ LAGO EFÊMERO
☐ NASCENTE/SURGÊNCIA ☐ BARRAGEM ANTRÓPICA ☒ NÃO OBSERVADA
OBS: _____

RISCOS:

☐ BLOCOS SOLTOS ☐ TRECHO ESCORREGADIO ☐ BURACOS MASCARADOS ☐ ANIMAIS PEÇONHENTOS ☐ DESNÍVEL ABRUPTO ☐ ABELHAS/MARIMBONDOS/VESPAS ☐ VEGETAÇÃO DENSE ☐ POÇO DE SONDAGEM ☐ TRANSPOSIÇÃO DE DRENAGEM ☐ OUTROS
OBS: _____

OBSERVAÇÕES GERAIS:

PONTO REGISTRADO EM TOPO DE MORRO, NÃO DEMONSTRANDO AFLORAMENTOS ROCHOSOS E SE TRATANDO DE UMA ÁREA DE PASTAGEM, SEM POTENCIALIDADE DE OCORRÊNCIA DE CAVIDADES NATURAIS SUBTERRÂNEAS.

PROJETO: 9606		DATA: 15/01/2014	PONTO: CARACTERIZAÇÃO-12		
EQUIPE: Neuber		X: 671913	LOCAL: Serro / Minas Gerais		
Leonardo Vieira		Y: 7947286	SATÉLITES:8	ERRO: ±4m	DNPM:
ZONA: 23K	DATUM: SAD-69	Z: 1003m			

GEOLOGIA:

☐ BIF ☐ ITABIRITO ☐ HEMATITO ☐ CALCÁRIO ☐ DOLOMITO ☐ QUARTZITO ☐ ARENITO ☐ CANGA ☐ FILITO
☐ GRANITO ☐ MÁRMORE ☐ GNAISSE ☒ ÁREA CAPEADA/SEM AFLORAMENTO

OBS: _____

GEOMORFOLOGIA:

☐ MACIÇO AFLORANTE ☐ AFLORAMENTO MENOR ☐ ESCARPA ☐ DOLINA ☐ TÁLUS ☐ ANFITEATRO ☐ CÂNION
☐ QUEBRA ☐ PLANALTO ☐ PLANÍCE FLUVIAL ☐ FUNDO DE VALE ☐ LÁPIAS ☐ POLIES ☐ DIÁCLASE/FENDA

POSIÇÃO NA VERTENTE:

☒ TOPO ☐ MEIA ENCOSTA ☐ BASE

OBS: _____

VEGETAÇÃO:

☐ CAMPO HIGRÓFILO (ÁREA ALAGADA) ☐ CAMPO RUPESTRE ☐ FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL ☐ FLORESTA ESTACIONAL SEMI-DECIDUAL ☐ FLORESTA PLUVIAL TROPICAL ☐ CAATINGA ☐ CERRADO ☐ ÁREA REFLORADA ☐ MATA CILIAR ☐ BAMBUZAL ☐ CAPOERA ☒ PASTAGEM/PLANTACÃO ☐ OUTRO

OBS: _____

HIDROLOGIA:

☐ DRENAGEM PERENE ☐ DRENAGEM EFÊMERA ☐ QUEDA D'ÁGUA ☐ LAGO PERENE ☐ LAGO EFÊMERO
☐ NASCENTE/SURGÊNCIA ☐ BARRAGEM ANTRÓPICA ☒ NÃO OBSERVADA

OBS: _____

RISCOS:

☐ BLOCOS SOLTOS ☐ TRECHO ESCORREGADIO ☐ BURACOS MASCARADOS ☒ ANIMAIS PEÇONHENTOS ☐ DESNÍVEL ABRUPTO ☐ ABELHAS/MARIMBONDOS/VESPAS ☐ VEGETAÇÃO DENSE ☐ POÇO DE SONDAGEM ☐ TRANSPOSIÇÃO DE DRENAGEM ☐ OUTROS

OBS: _____

OBSERVAÇÕES GERAIS:

FOTO PANORÂMICA EM VÁRIAS DIREÇÕES DEMONSTRANDO O BAIXO POTENCIAL ESPELEOLÓGICO NAS PROXIMIDADES.

PROJETO: 9606		DATA: 15/01/2014	PONTO: CARACTERIZAÇÃO-13		
EQUIPE: Aline, Edenír		X: 671777	LOCAL: Serro / Minas Gerais		
Leonardo, Neuber		Y: 7949249	SATÉLITES:9	ERRO: ±3m	DNPM:
ZONA: 23K	DATUM: SAD-69	Z: 935m			

GEOLOGIA:

☐ BIF ☐ ITABIRITO ☐ HEMATITO ☐ CALCÁRIO ☐ DOLOMITO ☐ QUARTZITO ☐ ARENITO ☐ CANGA ☐ FILITO
☐ GRANITO ☐ MÁRMORE ☐ GNAISSE ☒ ÁREA CAPEADA/SEM AFLORAMENTO

OBS: _____

GEOMORFOLOGIA:

☐ MACIÇO AFLORANTE ☐ AFLORAMENTO MENOR ☐ ESCARPA ☐ DOLINA ☐ TÁLUS ☐ ANFITEATRO ☐ CÂNION
☐ QUEBRA ☐ PLANALTO ☐ PLANÍCE FLUVIAL ☐ FUNDO DE VALE ☐ LÁPIAS ☐ POLIES ☐ DIÁCLASE/FENDA

POSIÇÃO NA VERTENTE:

☐ TOPO ☒ MEIA ENCOSTA ☐ BASE

OBS: _____

VEGETAÇÃO:

☐ CAMPO HIGRÓFILO (ÁREA ALAGADA) ☐ CAMPO RUPESTRE ☐ FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL ☐ FLORESTA ESTACIONAL SEMI-DECIDUAL ☐ FLORESTA PLUVIAL TROPICAL ☐ CAATINGA ☐ CERRADO ☐ ÁREA REFLORADA
☐ MATA CILIAR ☐ BAMBUZAL ☐ CAPOERA ☒ PASTAGEM/PLANTAÇÃO ☐ OUTRO

OBS: _____

HIDROLOGIA:

☐ DRENAGEM PERENE ☐ DRENAGEM EFÊMERA ☐ QUEDA D'ÁGUA ☐ LAGO PERENE ☐ LAGO EFÊMERO
☐ NASCENTE/SURGÊNCIA ☐ BARRAGEM ANTRÓPICA ☒ NÃO OBSERVADA

OBS: _____

RISCOS:

☒ BLOCOS SOLTOS ☒ TRECHO ESCORREGADIO ☒ BURACOS MASCARADOS ☒ ANIMAIS PEÇONHENTOS
☐ DESNÍVEL ABRUPTO ☐ ABELHAS/MARIMBONDOS/VESPAS ☐ VEGETAÇÃO DENSE ☐ POÇO DE SONDAGEM
☐ TRANSPOSIÇÃO DE DRENAGEM ☐ OUTROS

OBS: _____

OBSERVAÇÕES GERAIS:

ÁREA DE PASTAGEM ONDE NÃO FORAM OBSERVADOS AFLORAMENTOS ROCHOSOS.

PROJETO: 9606		DATA: 15/01/2014	PONTO: CARACTERIZAÇÃO-14		
EQUIPE: Aline, Edenír		X: 671982	LOCAL: Serro / Minas Gerais		
Leonardo, Neuber		Y: 7949016	SATÉLITES:9	ERRO: ±3m	DNPM:
ZONA: 23K	DATUM: SAD-69	Z: 928m			

GEOLOGIA:

☐ BIF ☐ ITABIRITO ☐ HEMATITO ☐ CALCÁRIO ☐ DOLOMITO ☐ QUARTZITO ☐ ARENITO ☐ CANGA ☐ FILITO
☐ GRANITO ☐ MÁRMORE ☐ GNAISSE ☒ ÁREA CAPEADA/SEM AFLORAMENTO

OBS: _____

GEOMORFOLOGIA:

☐ MACIÇO AFLORANTE ☐ AFLORAMENTO MENOR ☐ ESCARPA ☐ DOLINA ☐ TÁLUS ☐ ANFITEATRO ☐ CÂNION
☐ QUEBRA ☐ PLANALTO ☐ PLANÍCE FLUVIAL ☐ FUNDO DE VALE ☐ LÁPIAS ☐ POLIES ☐ DIÁCLASE/FENDA

POSIÇÃO NA VERTENTE:

☐ TOPO ☒ MEIA ENCOSTA ☐ BASE

OBS: _____

VEGETAÇÃO:

☐ CAMPO HIGRÓFILO (ÁREA ALAGADA) ☐ CAMPO RUPESTRE ☐ FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL ☐ FLORESTA ESTACIONAL SEMI-DECIDUAL ☐ FLORESTA PLUVIAL TROPICAL ☐ CAATINGA ☐ CERRADO ☐ ÁREA REFLORADA
☐ MATA CILIAR ☐ BAMBUZAL ☐ CAPOERA ☒ PASTAGEM/PLANTACÃO ☐ OUTRO

OBS: _____

HIDROLOGIA:

☐ DRENAGEM PERENE ☐ DRENAGEM EFÊMERA ☐ QUEDA D'ÁGUA ☐ LAGO PERENE ☐ LAGO EFÊMERO
☐ NASCENTE/SURGÊNCIA ☐ BARRAGEM ANTRÓPICA ☒ NÃO OBSERVADA

OBS: _____

RISCOS:

☐ BLOCOS SOLTOS ☐ TRECHO ESCORREGADIO ☐ BURACOS MASCARADOS ☐ ANIMAIS PEÇONHENTOS ☐ DESNÍVEL ABRUPTO ☐ ABELHAS/MARIMBONDOS/VESPAS ☐ VEGETAÇÃO DENSE ☐ POÇO DE SONDAGEM ☐ TRANSPOSIÇÃO DE DRENAGEM ☐ OUTROS

OBS: _____

OBSERVAÇÕES GERAIS:

PONTO COM REGISTRO DE FOTO PANORÂMICA.

PROJETO: 9606		DATA: 15/01/2014	PONTO: CARACTERIZAÇÃO-15		
EQUIPE: Aline, Edénir		X: 671637	LOCAL: Serro / Minas Gerais		
Leonardo, Neuber		Y: 7947687	SATÉLITES:9	ERRO: ±5m	DNPM:
ZONA: 23K	DATUM: SAD-69	Z: 708m			

GEOLOGIA:

☐ BIF
 ☒ ITABIRITO
 ☐ HEMATITO
 ☐ CALCÁRIO
 ☐ DOLOMITO
 ☐ QUARTZITO
 ☐ ARENITO
 ☐ CANGA
 ☐ FILITO
 ☐ GRANITO
 ☐ MÁRMORE
 ☐ GNAISSE
 ☐ ÁREA CAPEADA/SEM AFLORAMENTO

OBS: _____

GEOMORFOLOGIA:

☐ MACIÇO AFLORANTE
 ☒ AFLORAMENTO MENOR
 ☐ ESCARPA
 ☐ DOLINA
 ☐ TÁLUS
 ☐ ANFITEATRO
 ☐ CÂNION
 ☐ QUEBRA
 ☐ PLANALTO
 ☐ PLANÍCE FLUVIAL
 ☐ FUNDO DE VALE
 ☐ LÁPIAS
 ☐ POLIES
 ☐ DIÁCLASE/FENDA

POSIÇÃO NA VERTENTE:

☐ TOPO
 ☒ MEIA ENCOSTA
 ☐ BASE

OBS: _____

VEGETAÇÃO:

☐ CAMPO HIGRÓFILO (ÁREA ALAGADA)
 ☐ CAMPO RUPESTRE
 ☐ FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL
 ☐ FLORESTA ESTACIONAL SEMI-DECIDUAL
 ☐ FLORESTA PLUVIAL TROPICAL
 ☐ CAATINGA
 ☐ CERRADO
 ☐ ÁREA REFORESTADA
 ☐ MATA CILIAR
 ☐ BAMBUZAL
 ☐ CAPOERA
 ☐ PASTAGEM/PLANTAÇÃO
 ☒ OUTRO

OBS:ÁREA BREJOSA.

HIDROLOGIA:

☒ DRENAGEM PERENE
 ☐ DRENAGEM EFÊMERA
 ☐ QUEDA D'ÁGUA
 ☐ LAGO PERENE
 ☐ LAGO EFÊMERO
 ☐ NASCENTE/SURGÊNCIA
 ☐ BARRAGEM ANTRÓPICA
 ☐ NÃO OBSERVADA

OBS:BREJO

RISCOS:

☐ BLOCOS SOLTOS
 ☒ TRECHO ESCORREGADIO
 ☐ BURACOS MASCARADOS
 ☐ ANIMAIS PEÇONHENTOS
 ☐ DESNÍVEL ABRUPTO
 ☐ ABELHAS/MARIMBONDOS/VESPAS
 ☐ VEGETAÇÃO DENSE
 ☐ POÇO DE SONDAGEM
 ☐ TRANSPOSIÇÃO DE DRENAGEM
 ☐ OUTROS

OBS: _____

OBSERVAÇÕES GERAIS:

PONTO REGISTRADO EM ÁREA BREJOSA, OCORRENDO AFLORAMENTO MENOR E ISOLADO DE ITABIRITO, POBRE EM SILICA, RICO EM HEMATITA, DOBRADO E FOLEADO.

Anexo V - Licença de autorização para coleta e transporte de exemplares de invertebrados cavernícolas



NÚMERO DA LICENÇA 350/2013 NUFAS/MG	Nº. DE REGISTRO NO IBAMA X.X.X.X.X.X.	PERÍODO DE VALIDADE 04.11.13 A 04.11.14	PROCESSO IBAMA Nº. 02015.001939/2013-81
OBJETO:		FAVORECIDO:	
X	CAPTURA E/OU COLETA DE ANIMAIS SILVESTRES/MATERIAL ZOOLOGICO		ZOOLOGICO
X	TRANSPORTE DE ANIMAIS SILVESTRES/MATERIAL ZOOLOGICO		INSTITUIÇÃO CIENTÍFICA
	COLETA E TRANSPORTE DE MATERIAL BOTÂNICO (PESQUISA CIENTÍFICA)		PESQUISADOR
	TRANSPORTE DE PRODUTOS E SUBPRODUTOS DA FAUNA		EXPOSITOR/CONCURSO
	EXPOSIÇÃO E/OU CONCURSO DE ANIMAIS SILVESTRES		CRIADOURO COMERCIAL
	MANUTENÇÃO DE ANIMAIS EM CATIVEIRO		CRIADOURO CIENTÍFICO
X	OUTROS (ESPECIFICAR): INVENTARIAMENTO DE FAUNA CAVERNÍCOLA PARA FINS DE LICENCIAMENTO DO EMPREENDIMENTO DENOMINADO "MINA DO SERRO" DA ANGLO AMERICAN MINÉRIO DE FERRO BRASIL S.A., MUNICÍPIO DE SERRO, MINAS GERAIS	X	OUTROS: ANGLO AMERICAN MINÉRIO DE FERRO BRASIL S.A.
FAVORECIDO - ESPECIFICAÇÃO:			
NOME: MARCELO RIDEG MOREIRA			
INSTITUIÇÃO: ARCADIS LOGOS S.A.			
ENDEREÇO: RUA PERNAMBUCO, 1000/301 – BAIRRO FUNCIONÁRIOS – BELO HORIZONTE CEP 30.130-151 MG			
RESPONSÁVEL PELA EXPEDIÇÃO (NO CASO DE COLETA/CAPTURA): LUANA DA SILVA (CRBio 76.669/04-D)			
TRANSPORTADOR: LUANA DA SILVA (CRBio 76.669/04-D)			
MEIO DE TRANSPORTE: RODOVIÁRIO			
PROCEDÊNCIA: ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA-AII, ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA-AID E ÁREA DIRETAMENTE AFETADA-ADA DO EMPREENDIMENTO DENOMINADO "MINA DO SERRO" DA ANGLO AMERICAN MINÉRIO DE FERRO BRASIL S.A., MUNICÍPIO DE SERRO, MINAS GERAIS			
DESTINO: EM CASO DE COLETA (EXCETO ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO), EM FUNÇÃO DE NÃO IDENTIFICAÇÃO EM CAMPO, OS ESPÉCIMES DEVERÃO SER DEPOSITADOS EM COLEÇÕES DE REFERÊNCIA, A SABER: MUSEU DE HISTÓRIA NATURAL DA PUC-MINAS.			
QUANTIDADE		NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM
Apenas o nº mínimo de indivíduos necessários para a determinação de espécies não identificadas em campo.		_____	Invertebrados cavernícolas (Insetos, crustáceos, moluscos, aracnídeos, minhocas, vermes, etc..)
OBSERVAÇÕES/ CONDICIONANTES:			
<p>1) ESTA LICENÇA NÃO AUTORIZA O USO DE MATERIAL BIOLÓGICO PARA ACESSAR INFORMAÇÃO DE ORIGEM GENÉTICA, CONTIDA NO TODO OU PARTE DE ESPÉCIME VEGETAL, FÚNGICO, MICROBIANO OU ANIMAL: EM SUBSTÂNCIAS PROVENIENTES DO METABOLISMO DESSES SERES VIVOS E DE EXTRATOS OBTIDOS DESSES ORGANISMOS VIVOS OU MORTOS, ENCONTRADOS EM CONDIÇÕES <i>IN SITU</i>, INCLUSIVE DOMESTICADOS, OU MANTIDOS EM COLEÇÕES <i>EX SITU</i>, DESDE QUE COLETADOS EM CONDIÇÕES <i>IN SITU</i>, NO TERRITÓRIO NACIONAL, NA PLATAFORMA CONTINENTAL OU NA ZONA ECONÔMICA EXCLUSIVA, VISANDO ATIVIDADE EXPLORATÓRIA PARA IDENTIFICAR COMPONENTES DO PATRIMÔNIO GENÉTICO E INFORMAÇÃO SOBRE CONHECIMENTO TRADICIONAL ASSOCIADO, <u>COM POTENCIAL DE USO COMERCIAL</u>. (DE ACORDO COM MP Nº. 2.186-16 DE 2001 E DO DECRETO Nº. 3.945 DE 2001);</p> <p>2) DEVERÃO SER APRESENTADOS, JUNTO AO RELATÓRIO DE INVENTARIAMENTO 90 (NOVENTA) DIAS APÓS A EXPIRAÇÃO DO PRAZO DE VALIDADE DA LICENÇA, OS NÚMEROS DE TOMBAMENTO DOS ESPÉCIMES (DE ACORDO COM AS REGRAS VIGENTES PARA COLEÇÕES TAXONÔMICAS), POR VENTURA COLETADOS E DESTINADOS A COLEÇÕES DE REFERÊNCIA;</p> <p>3) AS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS DURANTE O INVENTARIAMENTO DEVERÃO ESTAR EM CONSONÂNCIA COM OS ARTIGOS 3º, 4º e 23º DA INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 146 DE 10 DE JANEIRO DE 2007 E, AINDA, DE ACORDO COM O PROJETO APROVADO NO PROCESSO SUPRACITADO;</p> <p>4) OS PROCEDIMENTOS DE CAPTURA, CONTENÇÃO, MARCAÇÃO, SOLTURA E COLETA DE ANIMAIS VERTEBRADOS <i>IN SITU</i> E <i>EX SITU</i>, DEVERÃO SEGUIR O ESTABELECIDO NA RESOLUÇÃO DO CFBIO Nº 301, DE 8 DE DEZEMBRO DE 2012 REGULAMENTADA PELA PORTARIA CFBIO Nº 148 DE 8 DE DEZEMBRO DE 2012.</p>			
LOCAL E DATA DE EMISSÃO		ASSINATURA E CARIMBO / AUTORIDADE EXPEDIDORA	
JASS/ Belo Horizonte, 04 de novembro de 2013		 Luiz Augusto C. Benatti Chefe Substituto da Divisão Técnica SUPES/IBAMA/MG	
<ul style="list-style-type: none">VÁLIDA EXCLUSIVAMENTE NO TERRITÓRIO NACIONAL, SEM EMENDAS OU RASURAS. AS INSTITUIÇÕES CIENTÍFICAS, PESQUISADORES E ZOOLOGICO PÚBLICOS SÃO ISENTOS DE COBRANÇA DE TAXA (RECOLHIMENTO DE DUA).A PRESENTE AUTORIZAÇÃO NÃO DISPENSA OUTRAS AUTORIZAÇÕES E LICENÇAS FEDERAIS, ESTADUAIS E MUNICIPAIS, PORVENTURA EXIGÍVEIS. <p>ESTA LICENÇA NÃO AUTORIZA:</p> <ul style="list-style-type: none">CAPTURA/COLETA/TRANSPORTE DE ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO SALVO QUANDO ESPECIFICADO.CAPTURA/COLETA/TRANSPORTE DE MATERIAL BIOLÓGICO NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DE EMPREENDIMENTOS SUJEITOS AO LICENCIAMENTO AMBIENTAL CONFORME RESOLUÇÃO DO CONAMA DE Nº. 237 DE 19/12/97, SALVO QUANDO ESPECIFICADO.CAPTURA/COLETA/TRANSPORTE EM ÁREAS DE DOMÍNIO PRIVADO SEM O CONSENTIMENTO EXPRESSO OU TÁCITO DO PROPRIETÁRIO NOS TERMOS DOS ARTIGOS 594, 595, 596, 597 E 598 DO CÓDIGO CIVIL.CAPTURA/COLETA/TRANSPORTE EM UNIDADES FEDERAIS, ESTADUAIS, DISTRITAIS OU MUNICIPAIS, SALVO QUANDO ACOMPANHADAS DO CONSENTIMENTO DO ÓRGÃO COMPETENTE.			

Anexo VI – Declaração de depósito dos exemplares de invertebrados cavernícolas



Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
Museu de Ciências Naturais

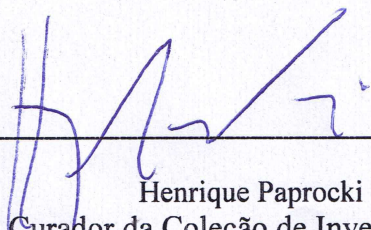
Belo Horizonte, 19 de Agosto de 2014.

Declaramos que a Coleção de Invertebrados do Museu de Ciências Naturais da PUC Minas recebeu 1064 indivíduos do Filo Arthropoda distribuídos nas seguintes ordens: Araneae, Blattodea, Coleoptera, Diptera, Ephemeroptera, Hemiptera, Hymenoptera, Isoptera, Lepidoptera, Neuroptera, Opiliones, Psocoptera, Orthoptera, Pseudoscorpiones, Trombidiformes, Ixodida, Symphyla, Collembola, Spirostreptida do Empreendimento denominado "Minas do Serro" da Anglo American Minério de Ferro Brasil S.A, realizado no Município Serro, localizado no Estado de Minas Gerais, coletados através da Licença para Captura/Coleta/Transporte/Exposição ou Manutenção de Animais Silvestres Número 350/2013 NUFAS/MG, Processo IBAMA nº 02015001939/ 2013-81.

Ressaltamos que o referido material está disponível para consultas da comunidade científica, sendo devidamente processado e curado em nossas coleções de referência.

Estamos à disposição para quaisquer esclarecimentos.

Atenciosamente,



Henrique Paprocki
Curador da Coleção de Invertebrados
Museu de Ciências Naturais, PUC Minas
Av. Dom José Gaspar 290
Bairro Coração Eucarístico
CEP 30 535-610
Belo Horizonte, Minas Gerais
Fone (31) 3319 4385

Anexo VII - Licença de autorização para coleta e transporte de exemplares de mastofauna



NÚMERO DA LICENÇA 348/2013 NUFAS/MG	Nº. DE REGISTRO NO IBAMA x.x.x.x.x.x.	PERÍODO DE VALIDADE 04.11.13 A 04.11.14	PROCESSO IBAMA Nº. 02015.001939/2013-81
OBJETO:		FAVORECIDO:	
<input checked="" type="checkbox"/>	CAPTURA E/OU COLETA DE ANIMAIS SILVESTRES/MATERIAL ZOLÓGICO		ZOLÓGICO
<input checked="" type="checkbox"/>	TRANSPORTE DE ANIMAIS SILVESTRES/MATERIAL ZOLÓGICO		INSTITUIÇÃO CIENTÍFICA
	COLETA E TRANSPORTE DE MATERIAL BOTÂNICO (PESQUISA CIENTÍFICA)		PESQUISADOR
	TRANSPORTE DE PRODUTOS E SUBPRODUTOS DA FAUNA		EXPOSITOR/CONCURSO
	EXPOSIÇÃO E/OU CONCURSO DE ANIMAIS SILVESTRES		CRIOURO COMERCIAL
	MANUTENÇÃO DE ANIMAIS EM CATIVEIRO		CRIOURO CIENTÍFICO
<input checked="" type="checkbox"/>	OUTROS (ESPECIFICAR): INVENTARIAMENTO DE MASTOFAUNA PARA FINS DE LICENCIAMENTO DO EMPREENDIMENTO DENOMINADO "MINA DO SERRO" DA ANGLO AMERICAN MINÉRIO DE FERRO BRASIL S.A., MUNICÍPIO DE SERRO, MINAS GERAIS	<input checked="" type="checkbox"/>	OUTROS: ANGLO AMERICAN MINÉRIO DE FERRO BRASIL S.A.
FAVORECIDO - ESPECIFICAÇÃO:			
NOME: MARCELO RIDEG MOREIRA			
INSTITUIÇÃO: ARCADIS LOGOS S.A.			
ENDEREÇO: RUA PERNAMBUCO, 1000/301 - BAIRRO FUNCIONÁRIOS - BELO HORIZONTE CEP 30.130-151 MG			
RESPONSÁVEL PELA EXPEDIÇÃO (NO CASO DE COLETA/CAPTURA): ALAINE IZABELA ALVES DO PRADO (CRBio 87.050/04-D), ANDREA DE OLIVEIRA MESQUITA (CRBio 62.643/04-D), LEONARDO HENRIQUE DIAS DA SILVA (CRBio 70.399/04-D)			
TRANSPORTADOR: OS MESMOS			
MEIO DE TRANSPORTE: RODOVIÁRIO			
PROCEDÊNCIA: ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA-AII, ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA-AID E ÁREA DIRETAMENTE AFETADA-ADA DO EMPREENDIMENTO DENOMINADO "MINA DO SERRO" DA ANGLO AMERICAN MINÉRIO DE FERRO BRASIL S.A., MUNICÍPIO DE SERRO, MINAS GERAIS			
DESTINO: EM CASO DE COLETA (EXCETO ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO), EM FUNÇÃO DE NÃO IDENTIFICAÇÃO EM CAMPO, OS ESPÉCIMES DEVERÃO SER DEPOSITADOS EM COLEÇÕES DE REFERÊNCIA, A SABER: MUSEU DE HISTÓRIA NATURAL DA PUC-MINAS.			
QUANTIDADE		NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM
05* (CINCO) EXEMPLARES (MACHOS E FÊMEAS, QUANDO SEXADOS) DE CADA ESPÉCIE (QUANDO NÃO IDENTIFICADOS)		MAMMALIA	GAMBÁS, CUICAS, ROEDORES E MORCEGOS
* VER CONDICIONANTE 4 ABAIXO			
OBSERVAÇÕES/ CONDICIONANTES: 1) ESTA LICENÇA NÃO AUTORIZA O USO DE MATERIAL BIOLÓGICO PARA ACESSAR INFORMAÇÃO DE ORIGEM GENÉTICA, CONTIDA NO TODO OU PARTE DE ESPÉCIME VEGETAL, FÚNGICO, MICROBIANO OU ANIMAL: EM SUBSTÂNCIAS PROVENIENTES DO METABOLISMO DESSES SERES VIVOS E DE EXTRATOS OBTIDOS DESSES ORGANISMOS VIVOS OU MORTOS, ENCONTRADOS EM CONDIÇÕES <i>IN SITU</i> , INCLUSIVE DOMESTICADOS, OU MANTIDOS EM COLEÇÕES <i>EX SITU</i> , DESDE QUE COLETADOS EM CONDIÇÕES <i>IN SITU</i> , NO TERRITÓRIO NACIONAL, NA PLATAFORMA CONTINENTAL OU NA ZONA ECONÔMICA EXCLUSIVA, VISANDO ATIVIDADE EXPLORATÓRIA PARA IDENTIFICAR COMPONENTES DO PATRIMÔNIO GENÉTICO E INFORMAÇÃO SOBRE CONHECIMENTO TRADICIONAL ASSOCIADO, COM POTENCIAL DE USO COMERCIAL. (DE ACORDO COM MP Nº. 2.186-16 DE 2001 E DO DECRETO Nº. 3.945 DE 2001); 2) DEVERÃO SER APRESENTADOS, JUNTO AO RELATÓRIO DE INVENTARIAMENTO 90 (NOVENTA) DIAS APÓS A EXPIRAÇÃO DO PRAZO DE VALIDADE DA LICENÇA, OS NÚMEROS DE TOMBAMENTO DOS ESPÉCIMES (DE ACORDO COM AS REGRAS VIGENTES PARA COLEÇÕES TAXONÔMICAS), POR VENTURA COLETADOS E DESTINADOS A COLEÇÕES DE REFERÊNCIA; 3) AS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS DURANTE O INVENTARIAMENTO DEVERÃO ESTAR EM CONSONÂNCIA COM OS ARTIGOS 3º, 4º e 23º DA INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 146 DE 10 DE JANEIRO DE 2007 E, AINDA, DE ACORDO COM O PROJETO APROVADO NO PROCESSO SUPRACITADO; 4) OS PROCEDIMENTOS DE CAPTURA, CONTENÇÃO, MARCAÇÃO, SOLTURA E COLETA DE ANIMAIS VERTEBRADOS <i>IN SITU</i> E <i>EX SITU</i> , DEVERÃO SEGUIR O ESTABELECIDO NA RESOLUÇÃO DO CFBio Nº 301, DE 8 DE DEZEMBRO DE 2012 REGULAMENTADA PELA PORTARIA CFBio Nº 148 DE 8 DE DEZEMBRO DE 2012.			
LOCAL E DATA DE EMISSÃO		ASSINATURA E CARIMBO / AUTORIDADE EXPEDIDORA	
JASS/ Belo Horizonte, 04 de novembro de 2013		 Luiz Augusto C. Batista Chefe Substituto da Divisão Técnica SUPES/IBAMA/MG	
<ul style="list-style-type: none">VÁLIDA EXCLUSIVAMENTE NO TERRITÓRIO NACIONAL, SEM EMENDAS OU RASURAS. AS INSTITUIÇÕES CIENTÍFICAS, PESQUISADORES E ZOLÓGICO PÚBLICOS SÃO ISENTOS DE COBRANÇA DE TAXA (RECOLHIMENTO DE DUA).A PRESENTE AUTORIZAÇÃO NÃO DISPENSA OUTRAS AUTORIZAÇÕES E LICENÇAS FEDERAIS, ESTADUAIS E MUNICIPAIS, PORVENTURA EXIGÍVEIS. ESTA LICENÇA NÃO AUTORIZA: <ul style="list-style-type: none">CAPTURA/COLETA/TRANSPORTE DE ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO SALVO QUANDO ESPECIFICADO.CAPTURA/COLETA/TRANSPORTE DE MATERIAL BIOLÓGICO NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DE EMPREENDIMENTOS SUJEITOS AO LICENCIAMENTO AMBIENTAL CONFORME RESOLUÇÃO DO CONAMA DE Nº. 237 DE 19/12/97, SALVO QUANDO ESPECIFICADO.CAPTURA/COLETA/TRANSPORTE EM ÁREAS DE DOMÍNIO PRIVADO SEM O CONSENTIMENTO EXPRESSO OU TÁCITO DO PROPRIETÁRIO NOS TERMOS DOS ARTIGOS 594, 595, 596, 597 E 598 DO CÓDIGO CIVIL.CAPTURA/COLETA/TRANSPORTE EM UNIDADES FEDERAIS, ESTADUAIS, DISTRITAIS OU MUNICIPAIS, SALVO QUANDO ACOMPANHADAS DO CONSENTIMENTO DO ÓRGÃO COMPETENTE.			

Anexo VIII - Declaração de depósito dos exemplares de mastofauna



Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
Museu de Ciências Naturais

Belo Horizonte, 09 de julho de 2014

DECLARAÇÃO

Declaro, para os devidos fins, que o Museu de Ciências Naturais da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, recebeu do biólogo Leonardo Henrique Dias da Silva, dois animais da ordem Chiroptera coletados entre os dias 26 e 27 de maio de 2014, no município de Serro e arredores, MG, procedente da Análise de Relevância Espeleológica, do projeto denominado **Mina do Serro da Anglo American Minério de Ferro Brasil S.A.** (processo nº 02015.001939/2013-81, Autorização 348/2013), sob responsabilidade da empresa ARCADIS Logos, conforme descrito abaixo.

ESPÉCIE	NÚMERO DE TOMBO
<i>Glossophaga soricina</i>	MCN-MQ 0471
<i>Carollia perspicillata</i>	MCN-MQ 0472

Claudia Guimarães Costa
Curadora da Coleção de Mastozoologia do MCN PUC Minas
(CRBio 16.152/4D)

Anexo IX – Tabela de amostragem regional e local de espeleometria

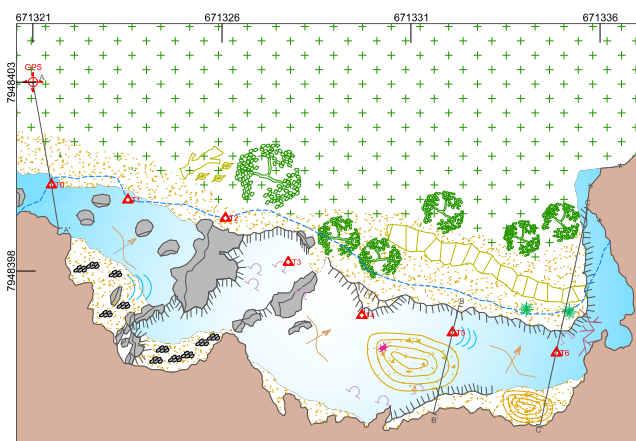
Rochas Ferríferas									
Caverna	Coordenadas		Altitude (m)	PH (m)	Desnível (m)	Área (m²)	Volume (m³)		
	Leste	Norte				Área (m)			
Amostra regional	AAS-001	671321	7948403	865	5,45	0,93	54,51	50,69	Amostra local
	AAS-002	671255	7948319	979	10,15	0,21	74,18	83,33	
	AAS-003	670828	7948492	1067	34,73	6,7	79,31	73,66	
	AAS-009	671615	7947430	816	10,94	1,32	27,59	15,17	
	AAS-011	670616	7948959	1106	8,61	1,25	25,96	18,91	
	AAS-012	670559	7948961	1112	26,36	0,64	43,72	25,05	
	AAS-013	670659	7948932	1091	9,5	0,42	18,29	9,56	
	AAS-014	670839	7948502	1077	5,1	1,1	6,55	4,37	
	AAS-015	671182	7948956	974	27,67	5,73	185,36	191,59	
	AAS-016	671147	7948652	1003	5,61	0,23	51,12	64,58	
	AAS-017	671166	7948650	988	8,62	1,55	13,6	7,45	
	AAS-018	671204	7948634	995	9,12	1,65	17,87	6,88	
	AAS-019	671323	7947172	877	7,73	1,78	15,73	16,42	
	AAS-020	671450	7948206	923	24,05	2,28	35,34	20,4	
	AAS-021	671563	7948039	889	5	0,54	6,21	4,55	
	AAS-023	670886	7947105	1005	5,02	1,59	11,03	6,18	
	AAS-024	671345	7948946	968	8,48	1,2	11,19	5,82	
	AAS-025	671291	7948311	991	5,09	0,61	9,02	3,1	
	AAS-026	670715	7948947	1065	28,46	1,6	330,35	781,89	
	AAI-03	665209	7911650	794	7,5	0,7	22,8	30	
	ASS-01	665380	7908878	887	9,6	2,2	28,4	21,7	
	ASS-02	665385	7908244	956	13,4	0,4	36,3	40,8	
	ASS-02A	665556	7907635	929	7,6	1,8	20,3	18	
	ASS-03	666070	7907542	841	5,9	0,5	16,2	14	
	ASS-04	666431	7907537	812	11,1	1,2	30,9	40	
	ASS-05	666627	7907496	813	15,3	0,9	20,1	11	
ASS-06	667557	7905318	743	8,2	1,2	12,8	9,1		
ASS-07	667812	7904577	764	25,3	1,7	69,9	46		
ASS-09	667604	7905262	715	53,2	4,9	63,8	44		
ASS-10	666949	7906584	722	16,2	1,4	58,2	78		
CAI-01	665647	7912053	723	15,5	3,3	78,9	90		
CAI-02	664990	7910839	862	16,4	1	80,5	89		
CAI-03	665306	7911333	779	74	2,5	396	485		
CAV-0069	666966	7882052	805	15,2	1,8	30,4	55		
CAV-0070	666988	7882060	801	15	1,3	23,3	31		
CAV-0071	666988	7882060	801	13,6	1,1	20,4	42		
CAV-0072	668194	7881225	694	12,2	1,7	49,1	69		
CAV-01A	667872	7881331	747	290	20	2873	14823		

Rochas Ferríferas							
Caverna	Coordenadas		Altitude (m)	PH (m)	Desnível (m)	Área (m²)	Volume (m³)
	Leste	Norte				Área (m)	
CAV-01B	667965	7881348	733	451	50	6244	16923
CAV-02	668454	7881177	658	10,1	0,5	10	8
CAV-03	668475	7881171	652	18	8	23,2	29
CAV-09	671597	7871545	674	30,1	7	62	123
CAV-16	667840	7883471	822	19,9	0,7	46,9	27
CAV-19	669142	7880413	634	7,2	1,6	6,8	9
CAV-24	667906	7881320	740	15,9	2,8	55,1	98
CAV-34	668095	7881273	726	119,5	28,7	892,1	1893
CAV-38	671971	7871299	729	39,1	2,3	125,3	117
CAV-39	671999	7871114	761	48,3	6	113	110
CAV-40	672131	7871341	685	12,9	2,4	48,1	35
CAV-41	672076	7871405	658	11,7	4,9	52,8	67
CAV-50	668180	7881196	682	19	3,2	57,6	46
CAV-51	668227	7881218	675	28,4	3,4	129,1	146
CAV-63	669139	7880423	632	12,7	0,6	20,2	10
CAV-65	668081	7881177	700	7,3	0,7	29,8	15
CSS-01	665557	7907684	912	7,4	2,9	87,5	283
CSS-02	665575	7907656	918	51,8	8,2	231,8	260
CSS-03	665558	7907631	931	16,8	2,1	40,9	29
CSS-04	665554	7907631	932	20,1	1,02	40,6	26
CSS-05	665574	7907631	926	25,2	3,89	67,3	72
CSS-06	665553	7907616	938	35,5	5,5	186,7	189,5
CSS-07	666441	7907539	806	90,1	14,2	343,8	384
CSS-07A	666620	7907173	839	52,7	4,19	154,6	182
CSS-08	666711	7906526	781	11,9	1,2	17,7	35
CSS-09	667191	7905517	852	12,3	0,4	32,5	45
CSS-10	667848	7904822	705	73,9	7	332,4	338
CSS-11	667823	7904828	720	23,4	0,6	36,7	39
CSS-12	667820	7904823	722	20,8	2	48,8	27
CSS-13	667826	7904583	759	13,8	1,5	59,7	127,9
CSS-15	665521	7908380	845	49,4	5,9	232,8	361
CSS-16	667628	7905273	704	9,1	0,6	19,3	14,4

	Rochas Silicilásticas								
Caverna	Coordenadas		Altitude (m)	PH (m)	Desnível (m)	Área (m²)	Volume (m³)		
	Leste	Norte				Área (m)			
Amostra regional	AAS-004	671577	7947340	792	9,51	2,12	15,11	12,99	Amostra local
	AAS-005	671550	7947270	836	13,5	1,01	36,28	31,72	
	AAS-006	671550	7947272	851	5,3	0,26	14,77	10,98	
	AAS-007	671522	7947272	844	5	1,08	20,86	23,74	
	AAS-008	671247	7947390	892	5,86	0,45	8,55	9,08	
	AAS-010	671616	7947388	812	8,42	5,26	20,6	23,86	
	AAS-022	671803	7948518	876	7,35	2,64	9,67	6,72	
	CAV-04	667798	7886590	797	53,6	18,7	54,5	116	
	CAV-05	671466	7870741	722	47,1	1,2	289	122	
	CAV-06	673182	7870775	679	46,3	9,5	94,5	90	
	CAV-07	670668	7869836	644	260	35	847	2684	
	CAV-08	669116	7871413	723	9,9	0,6	6,3	3	
	CAV-10	669157	7880933	587	18,6	3,3	64,3	45	
	CAV-11	666732	7886336	660	30,3	0,9	62,6	163	
	CAV-12	666526	7885538	671	144	16	175	362	
	CAV-13	664764	7885356	728	93,8	24	168	160	
	CAV-14	667711	7883177	886	171	29	402,1	537	
	CAV-15	667763	7886484	608	18,45	2	17,3	22	
	CAV-17	670024	7876116	635	28,5	1,5	122,1	64	
	CAV-18	668630	7879531	666	44,7	11,6	100	151	
	CAV-20	668912	7879898	623	67,5	3,2	127,6	615	
	CAV-21	665188	7881956	755	185,7	13	563,6	361	
	CAV-22	666986	7878930	669	10,4	0,2	6,9	16	
	CAV-25	665228	7882055	785	15,5	10,6	940,6	1133	
	CAV-26	669118	7880010	685	6,6	1,3	21,2	13	
	CAV-28	670788	7870910	751	8,4	0,9	77,7	80	
	CAV-29	671396	7870776	735	9,7	1,1	98,7	157	
	CAV-30	671726	7869605	627	28,2	0,8	200,8	212	
	CAV-32	673017	7870357	583	26,9	4,7	267,5	698	
	CAV-33	669494	7883152	640	14,2	1,3	35,5	85	
	CAV-35	668469	7881169	651	5,3	0,4	6,7	4	
	CAV-36	670403	7877814	618	12,6	4,3	22,2	14	
	CAV-37	670025	7876107	636	7,7	1,3	17,3	19	
	CAV-42	672450	7872095	653	13,9	0,8	26,9	20	
CAV-43	674672	7870490	619	17,3	0,7	26,1	32		
CAV-44	672007	7870724	720	14,9	2,1	56,4	35		
CAV-45	668179	7878465	778	11,1	5,3	68,9	99		
CAV-48	672553	7870683	714	16,5	1,8	113,5	100		
CAV-49	665896	7880503	913	8,3	0,8	31,1	23		
CAV-52	668151	7881480	702	7,4	2	84,9	149		
CAV-53	668393	7881220	658	18,1	3	56,4	89		
CAV-54	668663	7881309	703	8,3	3,4	5,2	7		

Rochas Silicilásticas								
Caverna	Coordenadas		Altitude (m)	PH (m)	Desnível (m)	Área (m²)	Volume (m³)	
	Leste	Norte				Área (m)		
CAV-56	668110	7881706	732	15,3	2,5	35,3	19	
CAV-57	668947	7881588	626	18,1	3,9	62,5	39	
CAV-58	674060	7870325	694	10,3	0,9	17,04	15	
CAV-59	668442	7882209	741	7,4	1,3	20,2	24	
CAV-60	667454	7881757	784	70,7	1,6	103	205	
CAV-64	669156	7880764	628	17,8	2,4	86,1	62	
AAI-01	665452	7912282	780	19,7	1,6	62,7	158	
ASS-08	662798	7909029	711	15,7	1,8	102,4	84	
CSS-14	662819	7909026	706	58,1	5,9	347,6	474	

Anexo X - Croquis BCRA 5d das cavernas existentes na área de estudo

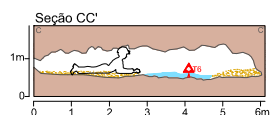
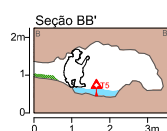
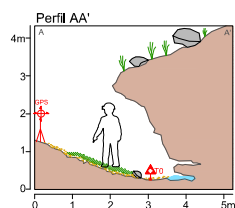
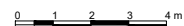
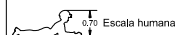
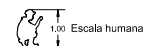
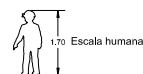


UTM: 671321E / 7948403N / 865Z
 Datum: SAD 69 - Zona: 223K
 Classificação BCRA: 5d
 PH: 4,51 m (Descontinuidade)
 Área: 77,00 m²
 Desnível: 0,60 m
 Volume: 104,44 m³

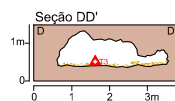
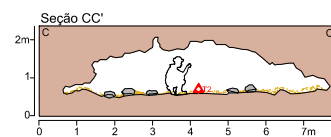
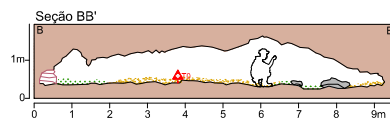
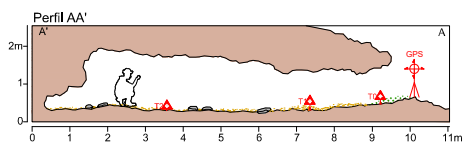
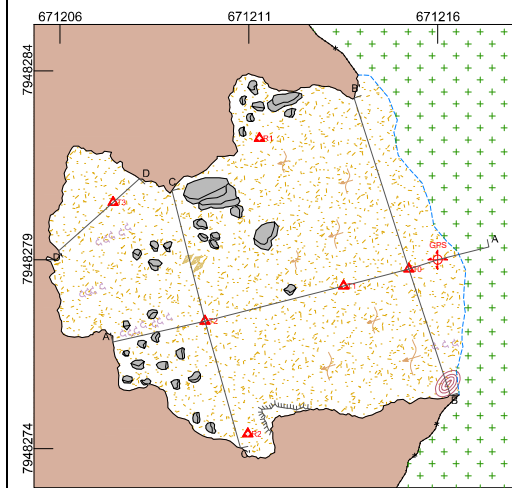


LEGENDA

- Ponto de amarração do GPS
- Estação topográfica
- Canga
- Água
- Sedimentos areno/Argiloso
- Matéria Orgânica
- Indicação do sentido do Perfil
- Blocos e matações
- Grânulos e seixos
- Vegetação
- Parede interna
- Parede externa
- Linha d'água
- Linhas de gradiente
- Desnível abrupto/ Degrau
- Escorrimento
- Coralióide
- Raízes
- Musgo
- Tronco e folhas
- Guano
- Banco de sedimentos



Croqui - Caverna AAS-001							
<small>COORDENAÇÃO Projeto Serra</small>							
<small>EQUIPE / FUNÇÃO</small> Alina da Silva Reis / Analista Ambiental Cleonice da Cruz Moreira / Analista Ambiental Leonardo Vieira da Silva / Analista Ambiental Neuber Toledo F. Elkann / Analista Ambiental	<small>LOCAL / MUNICÍPIO / Serra / MG</small> <table border="1"> <tr> <td> <small>DATA</small> Abr/2014 </td> <td> <small>ESCALA</small> 1:100 </td> </tr> <tr> <td> <small>RESP. EQUIPE</small> Alina da Silva Reis Leonardo Vieira da Silva </td> <td> <small>DESENHO</small> Edson da Cruz Moreira </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <small>FOLHA</small> 01/01 </td> </tr> </table>	<small>DATA</small> Abr/2014	<small>ESCALA</small> 1:100	<small>RESP. EQUIPE</small> Alina da Silva Reis Leonardo Vieira da Silva	<small>DESENHO</small> Edson da Cruz Moreira	<small>FOLHA</small> 01/01	
<small>DATA</small> Abr/2014	<small>ESCALA</small> 1:100						
<small>RESP. EQUIPE</small> Alina da Silva Reis Leonardo Vieira da Silva	<small>DESENHO</small> Edson da Cruz Moreira						
<small>FOLHA</small> 01/01							

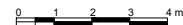


UTM: 671255E / 7948319N / 979Z
Datum: SAD 69 - Zona: 223K
Classificação BCRA: 5d
PH: 10,15 m (Descontinuidade)
Área: 74,18 m²
Desnível: 0,21 m
Volume: 83,33 m³



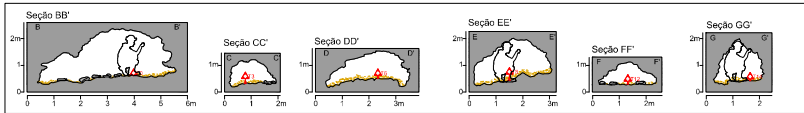
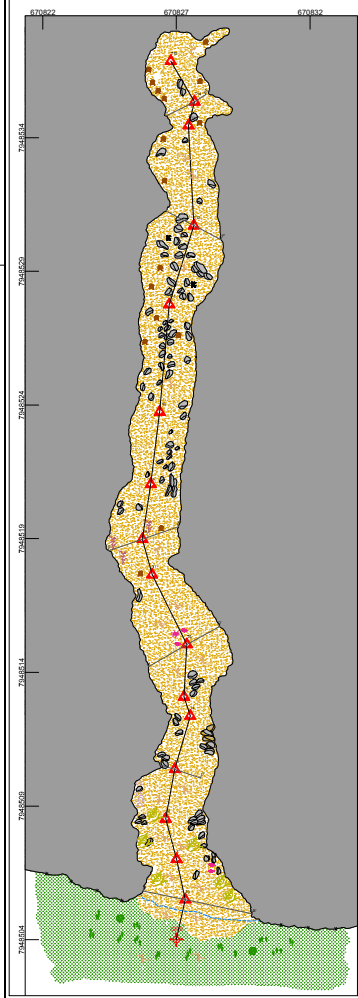
LEGENDA

- GPS
- GPS entrada
- Estação topográfica
- Indicação do sentido do Perfil
- Blocos e matoções
- Canga
- Sedimentos areno/Argiloso
- Matéria Orgânica
- Parede interna
- Parede externa
- Linha d'água
- Linhas de gradiente
- Desnível abrupto/ Degrau
- Coralóide
- Cupinzeiro
- Penas

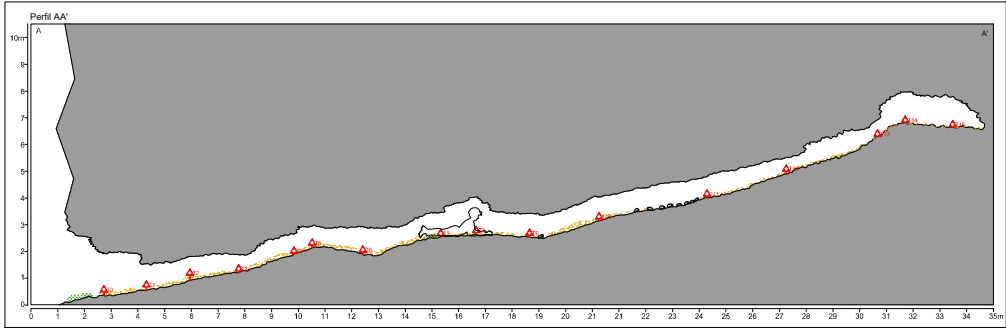


Croqui - Caverna AAS-002

CURSURA Projeto Sero		LOCAL / MUNICÍPIO Sero / MG	
EQUIPE / FUNÇÃO	DATA	ESCALA: 1:100	FOLHA
Almeida da Silva Reis / Planta Baixa Clemente da Cruz Moreira / Arquivo - Cortes, Perfil Lacramento Moreira / Instrumentação Lacramento Viana da Silva / Planta de Traz	Abril/2014	Almeida da Silva Reis	01/01

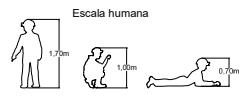


UTM: 670827E / 754504N / 1042Z
Datum: SAD 69 - Zona: 22K
Classificação BCRA: 5d
Pte: 34,73 m (Descontinuidade)
Área: 79,31 m²
Desnível: 6,70 m
Volume: 73,66 m³



LEGENDA

- GPS
- Ponto de amarração do GPS
- Estação topográfica
- Itabirito
- Sedimentos areno/Argiloso
- Matéria Orgânica
- Indicação do sentido do Perfil
- Blocos e matacões
- Vegetação
- Corakise
- Parede interna
- Parede externa
- Linha d'água
- Linhas de gradiente
- Tronco e folhas
- Guano
- Fezes de animais
- Barata
- Aranha



0 1 2 3 4 m

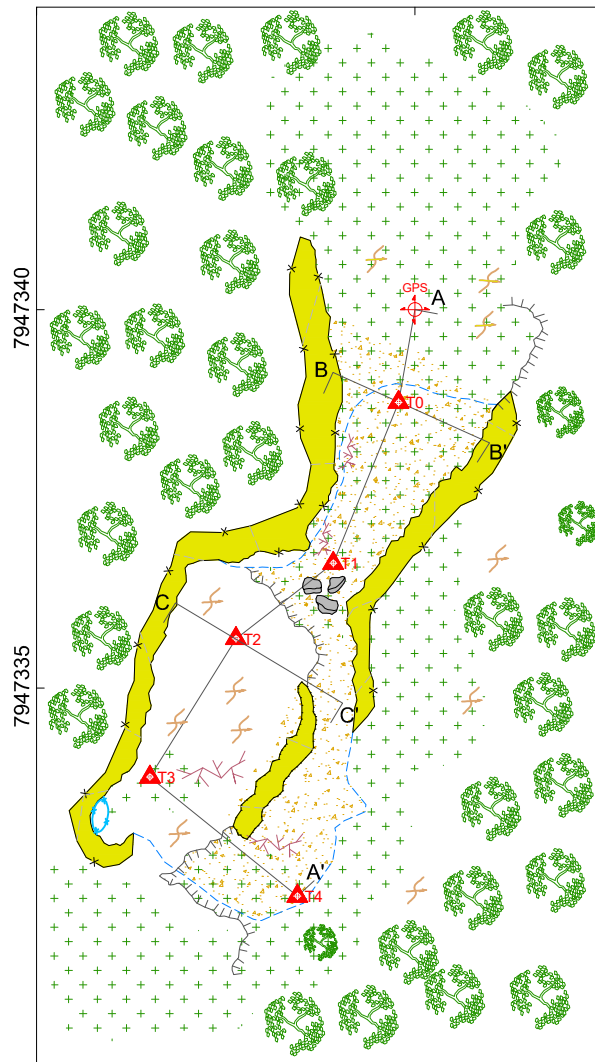


Croqui - Caverna AAS-003

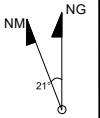
ELABORAÇÃO: Sérgio		LOCAL: Minas Gerais - Serra / MG	
EQUIPE: FURACÃO		DATA: 14/12/14	
Adriana da Silva Reis / Flávia Jansen Edson do Carmo Brandão / Tereza A. Gomes Socorro Viana da Silva / Anselmo e Paulo Nelson Tadeu L. B. Barros / Ivanildo Brandão		RESP. EQUIPE: Adriana da Silva Reis Leonardo Viana da Silva	ESCALA: 1:100 DESENHO: Leonardo Viana da Silva Nelson Tadeu L. Brandão
		FOLHA	1/101

671572

671577



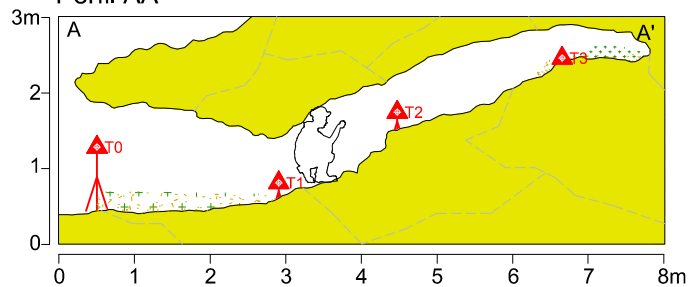
UTM: 671577 E / 7947340 N / 792 Z
 Datum: SAD 69 - Zona: 223k
 Classificação BCRA: 5d
 PH: 9,51 m (Descontinuidade)
 Área: 15,11 m²
 Desnível: 2,12 m
 Volume: 12,99 m³



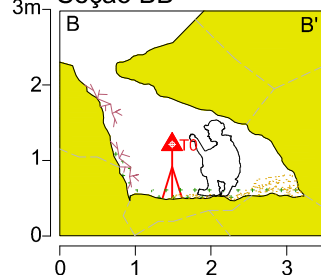
LEGENDA

- GPS
- Estação topográfica
- Quartzito
- Sedimentos areno/Argiloso
- Matéria Orgânica
- Indicação do sentido do Perfil
- Blocos e matações
- Grânulos e seixos
- Vegetação
- Parede interna
- Parede externa
- Linha d'água
- Linhas de gradiente
- Desnível abrupto/ Degrau
- Raízes
- Clarebóia
- Contorno inferido

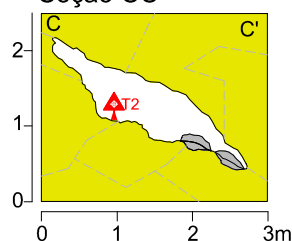
Perfil AA'



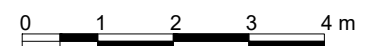
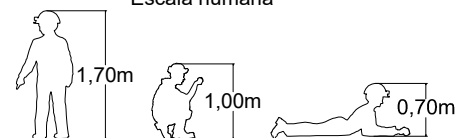
Seção BB'





Seção CC'



Escala humana



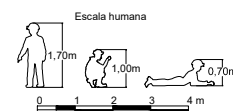
 ARCADIS logos		 AngloAmerican	
Croqui - Cavidade AAS-004			
EIA/RIMA Projeto Serro		LOCAL / MUNICÍPIO: Serro / MG.	
EQUIPE / FUNÇÃO:		DATA:	ESCALA: 1:100
Aline da Silva Reis / Treina		Abr/2014	
Edenir da Cruz Moreira / Anotador		RESP. EQUIPE:	DESENHO:
Leonardo Vieira da Silva / Planta Baixa		Aline da Silva Reis	Neuber Tadeu F. Elziário
Neuber Tadeu F. Elziário / Instrumentista			FOLHA
			01/01

UTM: 671507E / 7947228N / 778Z
Datum: SAD 69 - Zona: 223K
Classificação BCRA: 5d
PH: 13,50 m (Descontinuidade)
Área: 36,28 m²
Desnível: 1,01 m
Volume: 31,72 m³



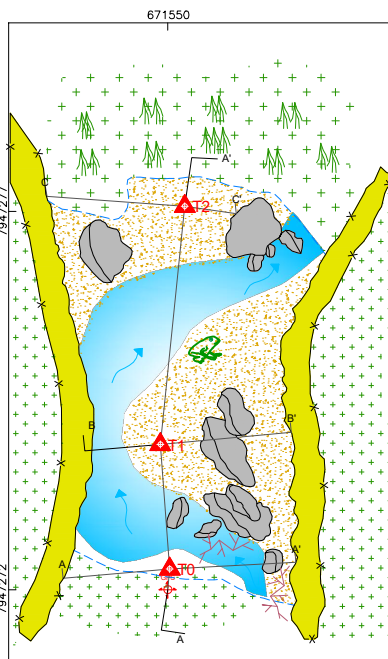
LEGENDA

- GPS entrada
- Estação topográfica
- Água
- Matéria Orgânica
- Sedimentos arenos/Argilosos
- Quartzito
- Indicação do sentido do Perfil
- Blocos e matacões
- Grânulos e seixos
- Vegetação
- Parede interna
- Parede externa
- Linha d'água
- Desnível abrupto/ Degrau
- Clarabóia
- Fluxo d'água
- Corálíde
- Raízes
- Tronco e folhas
- Ninho
- Sumidouro

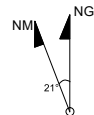


Croqui - Caverna AAS-005

EQUIPE / FUNÇÃO		DATA	LOCAL / MUNICÍPIO / SEM / MG
Alina da Silva Reis / Anotador Eduardo da Cruz Moreira / Plantação, Perfil Leandro Vieira da Silva / Ponta de Tiro Neuber Toledo F. Oliveira / Instrumentação, Corte		Abr/2014	
RESP. EQUIPE:	Alina da Silva Reis Leandro Vieira da Silva	DESENHO:	Eduardo da Cruz Moreira
		ESCALA:	1:100
		FOLHA:	01/01

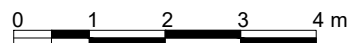
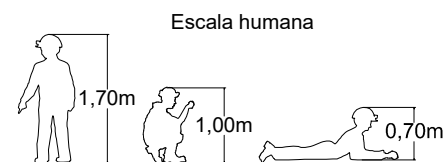
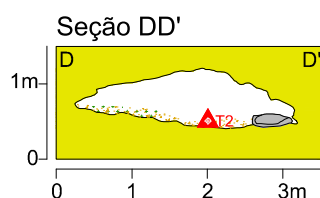
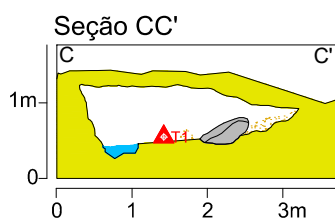
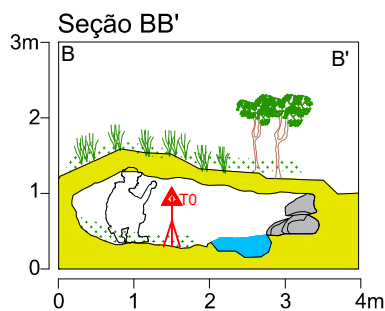
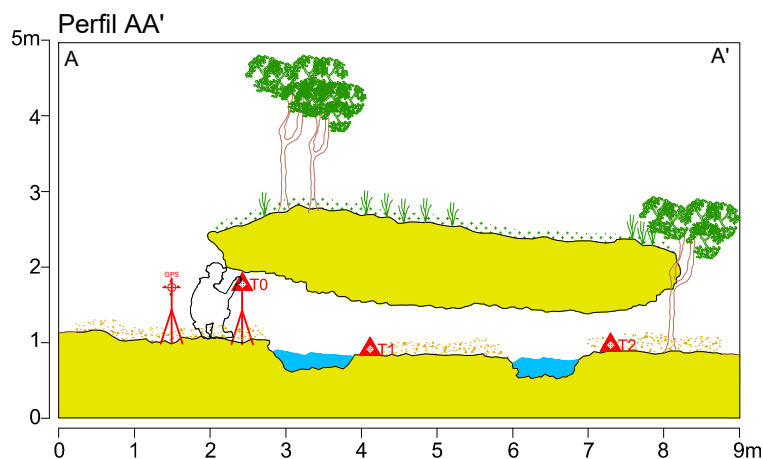


UTM: 671550 E / 7947272 N / 851 Z
 Datum: SAD 69 - Zona: 223k
 Classificação BCRA: 5d
 PH: 5,30 m (Descontinuidade)
 Área: 14,77 m²
 Desnível: 0,26 m
 Volume: 10,98 m³



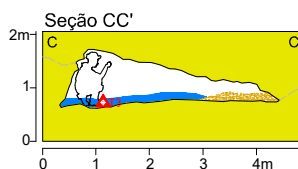
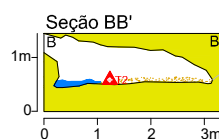
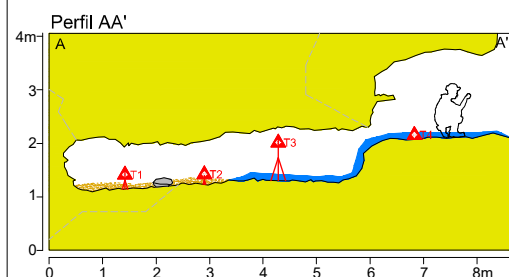
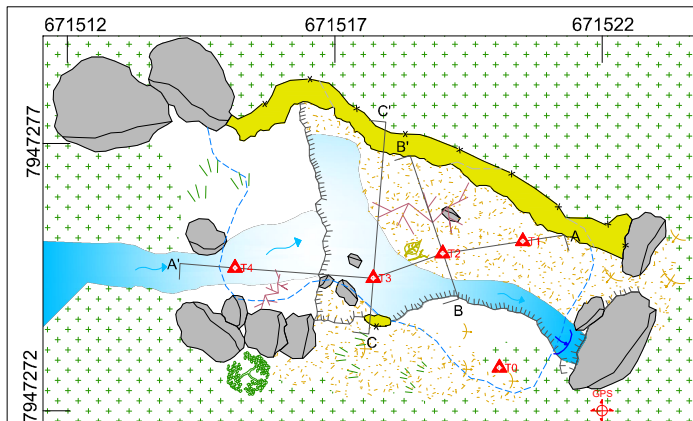
LEGENDA

- GPS
- Estação topográfica
- Quartzito
- Sedimentos areno/Argiloso
- Solo
- Matéria Orgânica
- Água
- Indicação do sentido do Perfil
- Blocos e matacões
- Grânulos e seixos
- Vegetação
- Parede interna
- Parede externa
- Linha d'água
- Fluxo da água
- Raízes
- Anfíbio



Croqui - Caverna AAS-006

EIA/RIMA Projeto Serro		LOCAL / MUNICÍPIO: Serro / MG.	
EQUIPE / FUNÇÃO:		DATA:	ESCALA: 1:100
Aline da Silva Reis / Instrumentista e cortes.		Abr/2014	
Leonardo Vieira da Silva / Planta baixa, treva e perfil.		RESP. EQUIPE:	DESENHO:
		Aline da Silva Reis	Neuber Tadeu F. Eliziário
		Leonardo Vieira da Silva	
		FOLHA	01/01



UTM: 671522E / 7947272N / 844Z
 Datum: SAD 69 - Zona: 23k
 Classificação BCRA: 5d
 PH: 5 m (Descontinuidade)
 Área: 20,86 m²
 Desnível: 1,08 m
 Volume: 23,74 m³



LEGENDA

- GPS
- GPS entrada
- Estação topográfica
- Quartzito
- Água
- Sedimentos arenos/Argiloso
- Matéria Orgânica
- Indicação do sentido do Perfil
- Blocos e matações
- Grânulos e seixos
- Vegetação
- Parede interna
- Parede externa
- Linha d'água
- Linhas de gradiente
- Desnível abrupto/ Degrau
- Sumidouro
- Fluxo d'água
- Raízes
- Musgo
- Tronco e folhas
- Contorno inferior



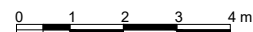
Escala humana



Escala humana



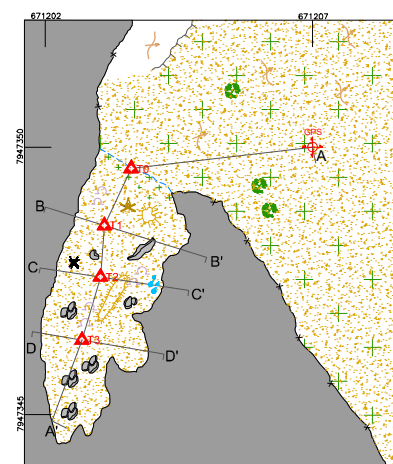
Escala humana



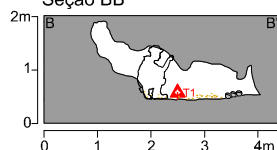
Croqui - Caverna AAS-007

EIA/RIMA Projeto Sero		LOCAL / MUNICÍPIO: Sero / MG.	
EQUIPE / FUNÇÃO:		DATA:	ESCALA: 1:100
Aline da Silva Reis / Instrumentista, Perfil		Abr/2014	
Edenir da Cruz Moreira / Ponta de Trena			
Leonardo Vieira da Silva / Planta Balsa			
Neuber Tadeu F. Eliziário / Anotador, Cortes		RESP. EQUIPE:	DESENHO:
		Aline da Silva Reis	Leonardo Vireira da Silva
		Leonardo Vieira da Silva	FOLHA
			01/01

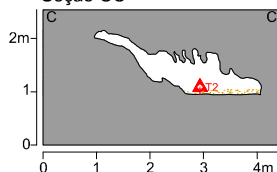
UTM: 671207E / 7947350N / 892Z
 Datum: SAD 69 - Zona: 23k
 Classificação BCRA: 5d
 PH: 5,86 m (Descontinuidade)
 Área: 8,55 m²
 Desnível: 0,45 m
 Volume: 9,08 m³



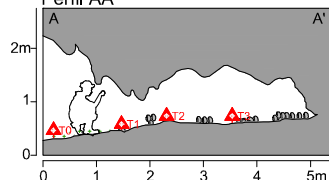
Seção BB'



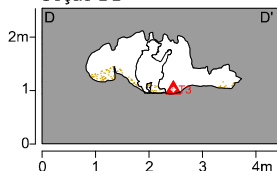
Seção CC'



Perfil AA'

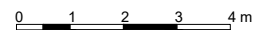


Seção DD'



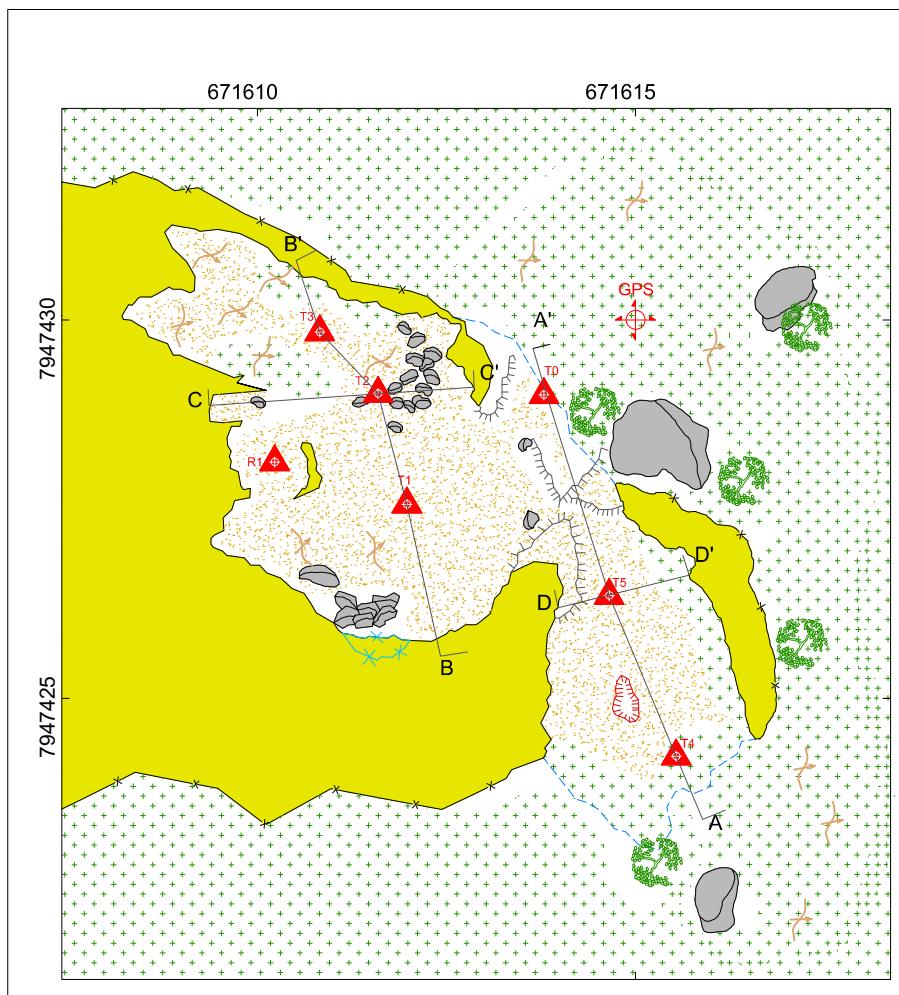
LEGENDA

- Ponto de amarração do GPS
- Estação topográfica
- Itabirito
- Sedimentos areno/Argiloso
- Matéria Orgânica
- Vegetação
- Parede interna
- Parede externa
- Linha d'água
- Aranha
- Fogoeira
- Chaminé
- Gotejamento
- Indicação do sentido do Perfil
- Blocos e maticões
- Linha de gradiente
- Escala humana 1.70
- Escala humana 1.00
- Escala humana 0.70



Croqui - Caverna AAS-008

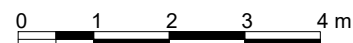
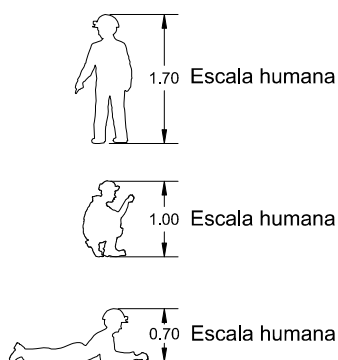
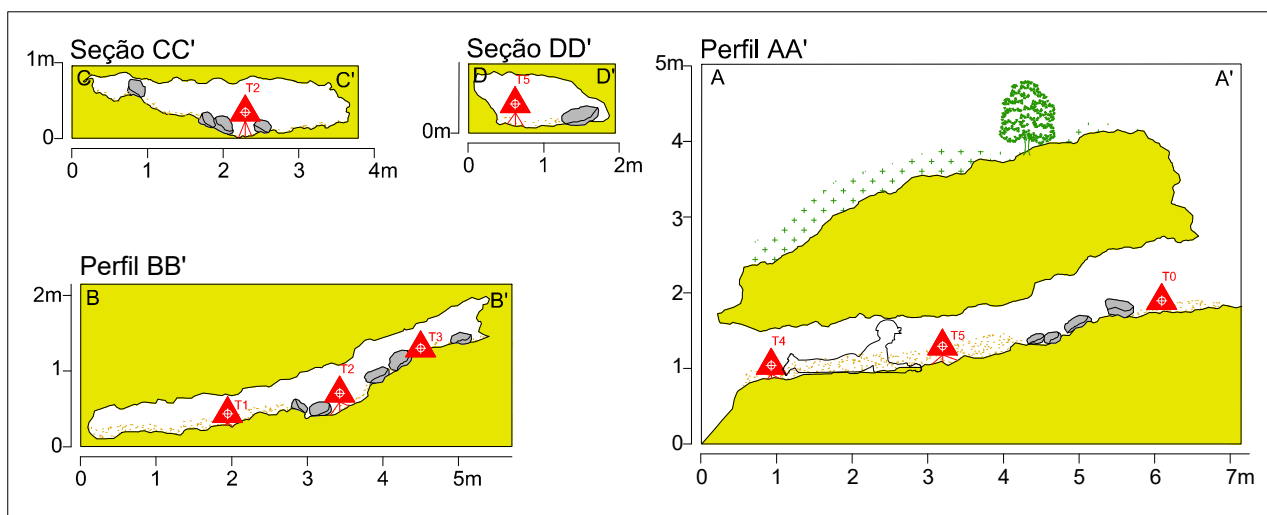
EIA/RIMA Projeto Sero		LOCAL / MUNICÍPIO: Sero / MG.	
EQUIPE / FUNÇÃO:		DATA:	ESCALA: 1:100
Aline da Silva Reis / Planta Baixa		Abr/2014	
Edenir da Cruz Moreira / Anotador			
Leonardo Vieira da Silva / Ponta de Trena		RESP. EQUIPE:	DESENHO:
Leonardo Moreno / Instrumentista, Cortes, Perfil		Aline da Silva Reis	Edenir Cruz Moreira
		Leonardo Vieira da Silva	
			FOLHA
			01/01



UTM: 671615 E / 7947430 N / 816 Z
 Datum: SAD 69 - Zona: 223k
 Classificação BCRA: 5d
 PH: 10,94 m (Descontinuidade)
 Área: 27,59 m²
 Desnível: 1,32 m
 Volume: 15,17 m³

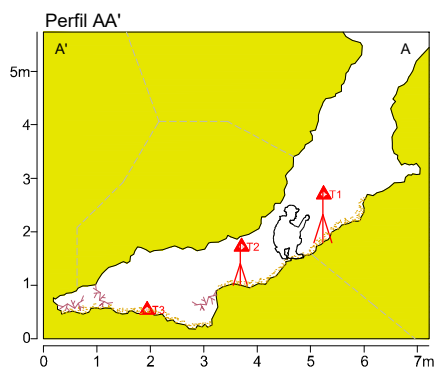
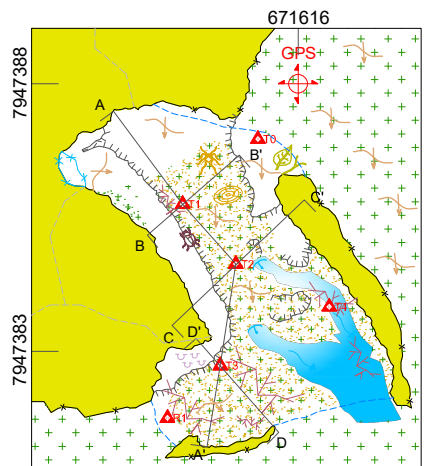
LEGENDA

- GPS
- Estação topográfica
- Quartzito
- Sedimentos areno/Argiloso
- Matéria Orgânica
- Indicação do sentido do Perfil
- Blocos e matações
- Linha de gradiente
- Vegetação
- Parede interna
- Parede externa
- Linha d'água
- Desnível Abrupto
- Clareira
- Buraco

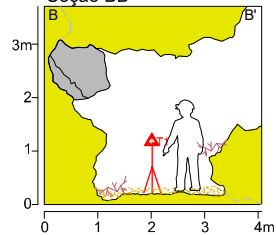


 	
<h2>Croqui - Cavity AAS-009</h2>	
EIA/RIMA Projeto Serro	
LOCAL / MUNICÍPIO: Serro / MG.	
EQUIPE / FUNÇÃO:	
Aline da Silva Reis / Trena Edénir da Cruz Moreira / Anotador / Corte / Perfil Leonardo Vieira da Silva / Plana Baixa Neuber Tadeu F. Elziário / Instrumentista	
DATA:	ABR/2014
RESP. EQUIPE:	LEONARDO VIEIRA DA SILVA
DESENHO:	LEONARDO VIEIRA DA SILVA
FOLHA:	01/01
ESCALA:	1:100

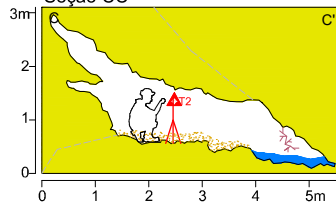
Planta Baixa



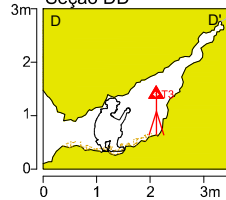
Seção BB'



Seção CC'



Seção DD'

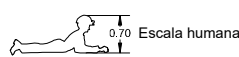
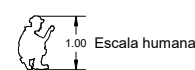
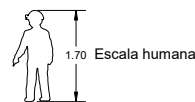


UTM: 671616E / 7947388N / 821Z
Datum: SAD 69 - Zona: 23k
Classificação BCRA: 5d
PH: 8,42 m (Descontinuidade)
Área: 20,60 m²
Desnível: 5,26 m
Volume: 23,86 m³



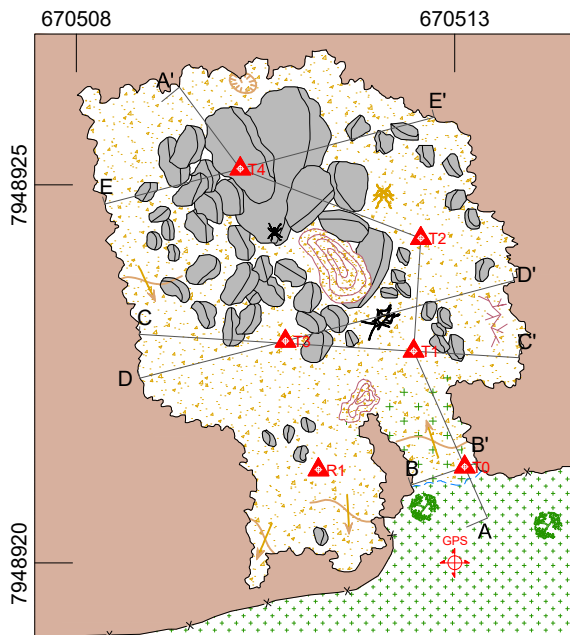
LEGENDA

- GPS entrada
- Estação topográfica
- Quartzito
- Água
- Matéria Orgânica
- Sedimentos areno/Argiloso
- Indicação do sentido do Perfil
- Blocos e matações
- Grânulos e seixos
- Vegetação
- Paredes interna
- Paredes externa
- Linha d'água
- Linhas de gradiente
- Coralóide
- Raízes
- Musgo
- Tronco e folhas
- Ninho
- Opilão
- Besouro
- Surgência
- Fluxo da água
- Desnível abrupto
- Clareira
- Contorno inferior

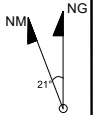


Croqui - Caverna AAS-010

EIA/RIMA Projeto Sero		LOCAL / MUNICÍPIO: Sero / MG.	
EQUIPE / FUNÇÃO:		DATA:	ESCALA: 1:100
Aline da Silva Reis / Ponta de Trena		Abr/2014	
Edenir da Cruz Moreira / Anclador, Cortes, Perfil			
Leonardo Vieira da Silva / Planta Baixa			
Neuber Tadeu F. Elizário / Instrumentista			
RESP. EQUIPE:		DESENHO:	FOLHA
Aline da Silva Reis		Edenir Cruz	01/01
Leonardo Vieira da Silva			

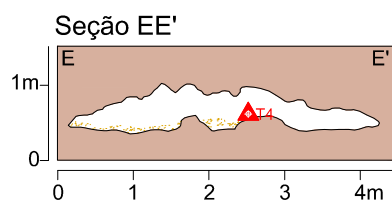
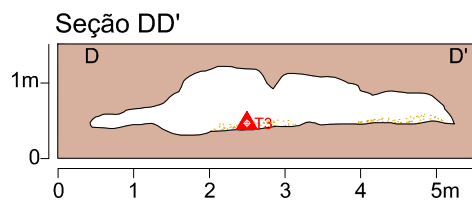
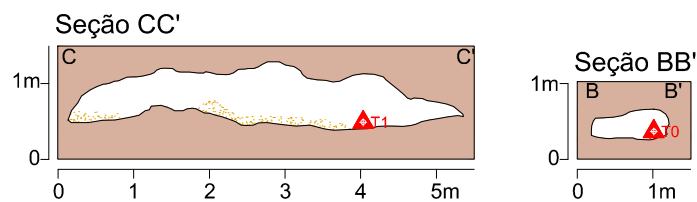
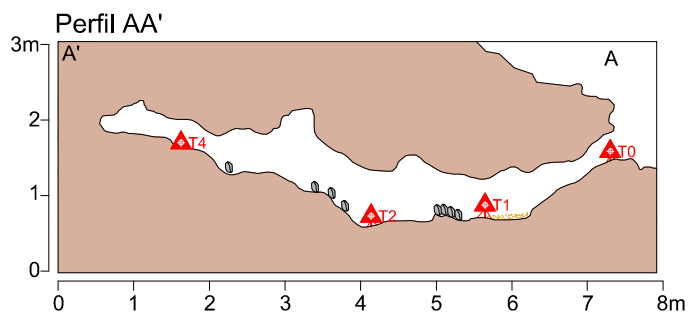


UTM: 670513E / 7948920N / 1106Z
 Datum: SAD 69 - Zona: 23k
 Classificação BCRA: 5d
 PH: 8,61 m (Descontinuidade)
 Área: 25,96 m²
 Desnível: 1,25 m
 Volume: 18,91 m³

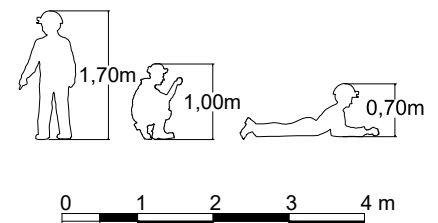


LEGENDA

- GPS
- Ponto de amarração do GPS
- Estação topográfica
- Canga
- Sedimentos arenos/Argilosos
- Matéria Orgânica
- Cupinzeiro
- Indicação do sentido do Perfil
- Blocos e matações
- Linha de gradiente
- Vegetação
- Buraco
- Aranha
- Opilião
- Grilo
- Parede interna
- Parede externa
- Linha d'água
- Raízes



Escala humana



Croqui - Caverna AAS-011

EIA/RIMA Projeto Serro

LOCAL / MUNICÍPIO: Serro / MG.

EQUIPE / FUNÇÃO:

Aline da Silva Reis / Trena
 Edenir da Cruz Moreira / Instrumentista
 Leonardo Moreno Fernandes / Anotador, cortes e perfil
 Leonardo Vieira da Silva / Planta Baixa

DATA:

Abr/2014

ESCALA: 1:100

RESP. EQUIPE:

Aline da Silva Reis
 Leonardo Vieira da Silva

DESENHO:
 Neuber Tadeu F. Eliário

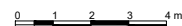
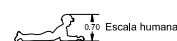
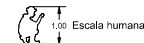
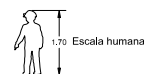
FOLHA
 01/01

UTM: 670520E / 7948917N / 1112Z
Datum: SAD 69 - Zona: 23k
Classificação BCRA: 5d
PH: 28,36 m (Descontinuidade)
Área: 43,72 m²
Desnível: 0,64 m
Volume: 25,05 m³



LEGENDA

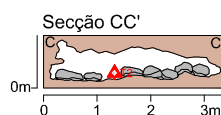
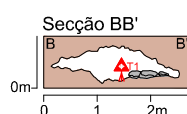
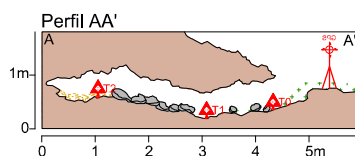
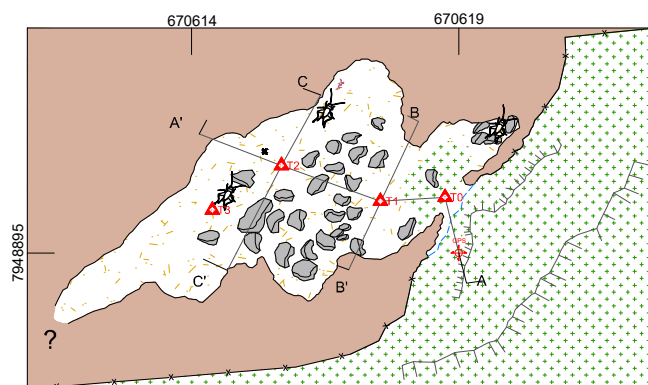
- GPS
- GPS entrada
- Estação topográfica
- Indicação do sentido do Perfil
- Canga
- Sedimentos arenol/argiloso
- Matéria Orgânica
- Blocos e matações
- Grânulos e seixos
- Vegetação
- Parede interna
- Parede externa
- Linha d'água
- Linhas de gradiente
- Coralíde
- Raízes
- Musgo
- Tronco e folhas
- Cupinzeiro
- Feces de animais
- Banco de sedimentos
- Aranha
- Anfíbios
- Grilo
- Possível Continuação



Croqui - Caverna AAS-012

EQUIPE / FUNÇÃO		DATA	LOCAL / MUNICÍPIO / Estado / País
Almeida da Silva Reis / Anotador, Cortes Lacerda da Silva / Instrumentista, Perfil Lacerda da Silva / Plantação, Perfil Lacerda da Silva / Plantação, Perfil		Abril 2014	ESCALA: 1:100
RESP. EQUIPE: Almeida da Silva Reis Lacerda da Silva		DESENHO: Edson da Cruz Moreira	FOLHA: 01/01

UTM: 670619E / 7948895N / 1091Z
 Datum: SAD 69 - Zona: 23K
 Classificação BCRA: 5d
 PH: 9,50 m (Descontinuidade)
 Área: 18,29 m²
 Desnível: 0,42 m
 Volume: 9,56 m³



LEGENDA

GPS entrada	Raízes
Estação topográfica	Parede interna
Indicação do sentido do Perfil	Parede externa
Canga	Linha d'água
Sedimentos areno/Argiloso	Aranha
Matéria Orgânica	Grilo
Blocos e matacões	
Grânulos e seixos	
Possível Continuação	

Escala humana

0 1 2 3 4 m



Croqui - Caverna - AAS-013

EIA/RIMA Projeto Sero		LOCAL / MUNICÍPIO: Sero / MG.	
EQUIPE / FUNÇÃO:		DATA:	ESCALA: 1:100
Aline da Silva Reis / Planta Baixa		Abr/2014	
Edenir da Cruz Moreira / Treina			
Leonardo Moreno Fernandes / Anotador		RESP. EQUIPE:	DESENHO:
Leonardo Vieira da Silva / Instrumentista		Aline da Silva Reis	Leonardo Vieira da Silva
			FOLHA
			01/01

UTM: 670839 E / 7948502 N / 1077Z
 Datum: SAD 69 - Zona: 23k
 Classificação BCRA: 5d
 PH: 5 m (Descontinuidade)
 Área: 6,55 m²
 Desnível: 1,10 m
 Volume: 4,37 m³



LEGENDA

- Ponto de amarração do GPS
- Estação topográfica
- Itabirito
- Sedimentos areno/Argiloso
- Matéria Orgânica
- Indicação do sentido do Perfil
- Blocos e matações
- Linha de gradiente
- Vegetação
- Parede interna
- Parede externa
- Linha d'água
- Aranha



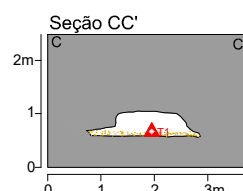
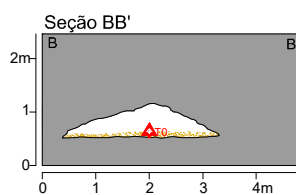
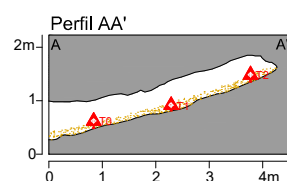
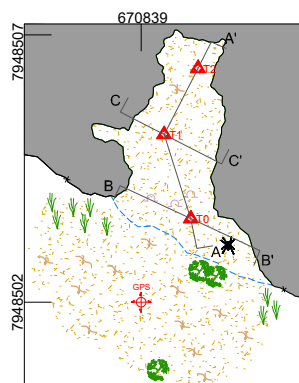
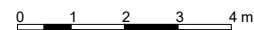
Escala humana



Escala humana

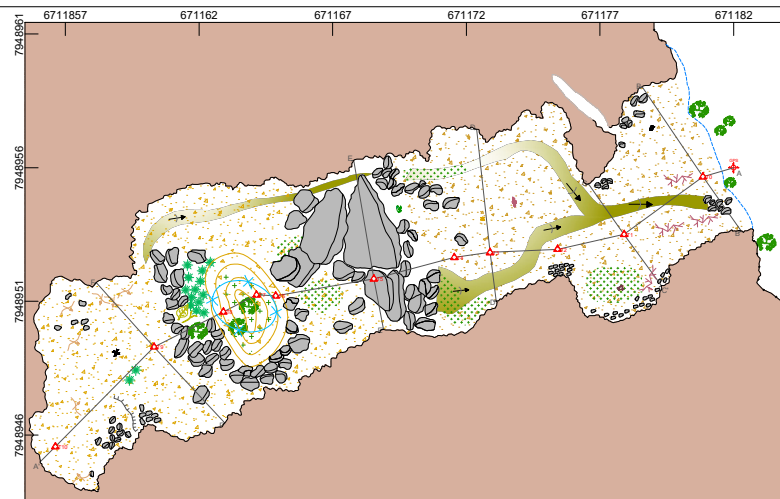


Escala humana



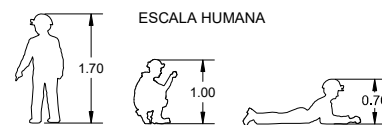
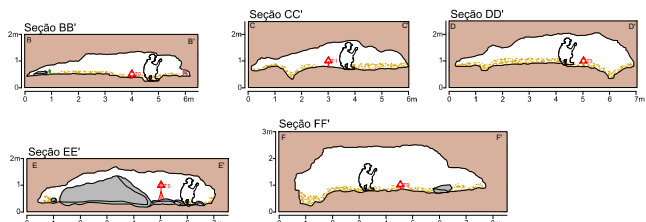
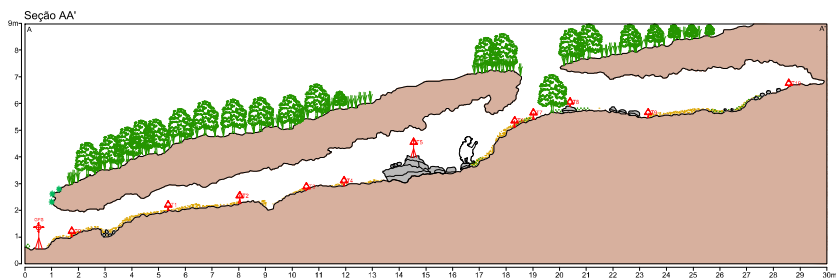
Croqui - Caverna AAS-014

EIA/RIMA Projeto Sero		LOCAL / MUNICÍPIO: Sero / MG.	
EQUIPE / FUNÇÃO:		DATA:	ESCALA: 1:100
Aline da Silva Reis / Ponta de Trena		Abr/2014	
Edenir da Cruz Moreira / Instrumentalista			
Leonardo Vieira da Silva / Planta Baixa		RESP. EQUIPE:	DESENHO:
Neuber Tadeu F. Eliziano / Anotador, Cortes, Perfil		Aline da Silva Reis	Aline Reis
		Leonardo Vieira da Silva	FOLHA
			01/01



UTM: 671182E / 7948956N / 974Z
Datum: SAD 69 - Zona: 223k
Classificação BCRA: 5d
PH: 27,67 m (Descontinuidade)
Área: 185,36 m²
Desnível: 5,73 m
Volume: 191,59 m³

LEGENDA



Croqui - Cavity AAS-015

ELABORAÇÃO Projeto Sarno		LOCAL / MUNICÍPIO: Sarno / MG.	
EQUIPE / FUNÇÃO:		DATA:	ESCALA: 1:100
Alina da Silva Reis / Arquiteta e costureira Edson da Cruz Moreira / Instrumentalista e perfil Leonardo da Silva / Planteiro Nuber Tadeu F. Oliveira / Tintas		7/11/2014	
RESP. EQUIPE:		DESENHO:	FOLHA
Alina da Silva Reis Leonardo da Silva		Nuber Tadeu F. Oliveira	01/01

UTM: 671147E / 7948652N / 1003Z
Datum: SAD 69 - Zona: 223K
Classificação BCRA: 5d
PH: 5,61 m (Descontinuidade)
Área: 51,12 m²
Desnível: 0,23 m
Volume: 64,58 m³



LEGENDA

GPS

GPS entrada

Estação topográfica

Canga

Sedimentos arenos/Argilosos

Matéria Orgânica

Indicação do sentido do Perfil

Blocos e matacões

Grânulos e seixos

Vegetação

Parede interna

Parede externa

Linha d'água

Linhas de gradiente

Desnível abrupto/ Degrau

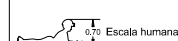
Coralóide

Raízes

Tronco e folhas

Opilão

Aranha

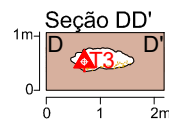
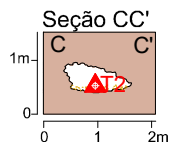
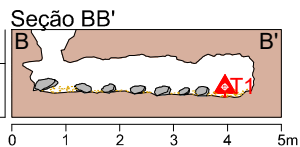
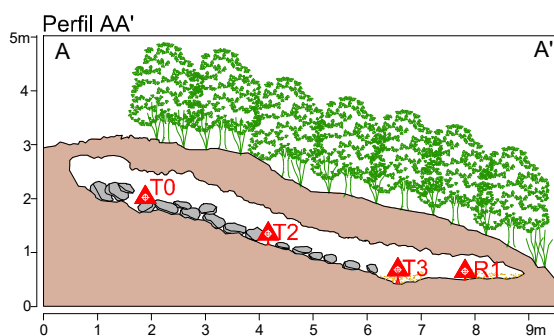
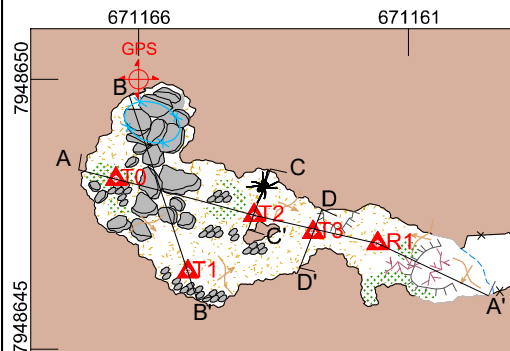


0 1 2 3 4 m



Croqui - Caverna AAS-016

CURSURA Projeto Serra		LOCAL / MUNICÍPIO / Serra / MG.	
EQUIPE / FUNÇÃO		DATA	ESCALA: 1:100
Alina da Silva Reis / Arquivador Eduardo da Cruz Moreira / Ponta do Tronco Leandro Vieira da Silva / Ponta do Tronco Neuber Toledo F. Oliveira / Instrumentista, Corte, Perfil		04/2014	
RESP. EQUIPE		DESENHO	FOLHA
Alina da Silva Reis		Eduardo da Cruz Moreira	01/01



UTM: 671166E / 7948650N / 988Z
Datum: SAD 69 - Zona: 23K
Classificação BCRA: 5d
PH: 8,62 m (Descontinuidade)
Área: 13,60 m²
Desnível: 1,55 m
Volume: 7,45 m³



LEGENDA

GPS



GPS entrada



Estação topográfica



Indicação do sentido do Perfil



Canga



Sedimentos areno/Argiloso



Matéria Orgânica



Parede interna



Parede externa



Linha d'água



Vegetação



Grânulos e seixos



Blocos e matações



Linhas de gradiente



Contorno inferido



Desnível abrupto/ Degrau



Raízes



Aranha



Clarabóia

0 1 2 3 4 m



ARCADIS logos



AngloAmerican

Croqui - Cavity - AAS-017

EIA/RIMA Projeto Sero

LOCAL / MUNICÍPIO: Sero / MG.

EQUIPE / FUNÇÃO:

Aline da Silva Reis / Trena
Edenir da Cruz Moreira / Instrumentista / Anotador
Leonardo Vieira da Silva / Planta Baixa
Neuber Tadeu Ferreira Elzário / Corte / Perfil

DATA:

Abr/2014

ESCALA: 1:100

RESP. EQUIPE:

Aline da Silva Reis
Leonardo Vieira da Silva

DESENHO:

Leonardo Vieira da Silva

FOLHA

01/01

UTM: 671204E / 7948624N / 995Z
 Datum: SAD 69 - Zona: 23k
 Classificação BCRA: 5d
 PH: 9,12 m (Descontinuidade)
 Área: 17,87 m²
 Desnível: 1,65 m
 Volume: 6,88 m³



LEGENDA



GPS entrada



Estação topográfica



Indicação do sentido do Perfil



Itabirito



Sedimentos areno/Argiloso



Matéria Orgânica



Blocos e matacões



Grânulos e seixos



Vegetação



Parede interna



Parede externa



Linha d'água



Linhas de gradiente



Desnível abrupto/ Degrau



Coraloide



Raízes



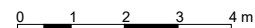
Escala humana



Escala humana

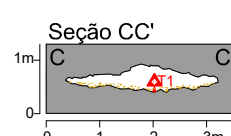
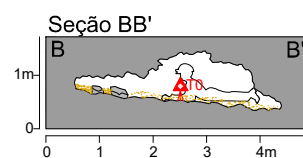
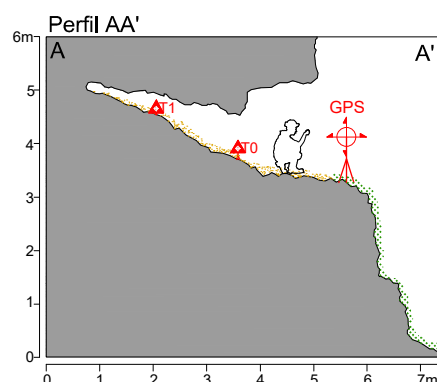
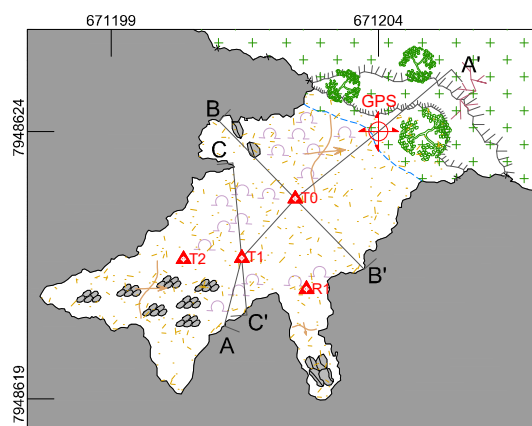


Escala humana



Croqui - Caverna AAS-018

EIA/RIMA Projeto Sero		LOCAL / MUNICÍPIO: Sero / MG.	
EQUIPE / FUNÇÃO:		DATA:	ESCALA: 1:100
Aline da Silva Reis / Anotador		Abr/2014	
Edenir da Cruz Moreira / Planta Baixa, Cortes		RESP. EQUIPE:	DESENHO:
Leonardo Vieira da Silva / Planta de Teto, Perfil		Leonardo Vieira da Silva	Edenir Cruz Moreira
Neuber Tadeu F. Eliziano / Instrumentista			FOLHA
			01/01

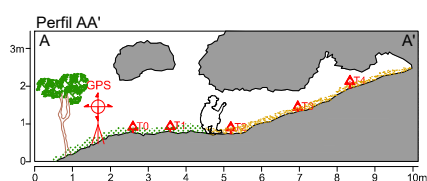
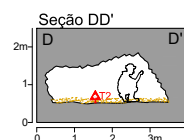
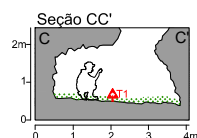
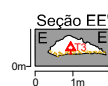
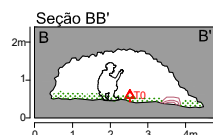
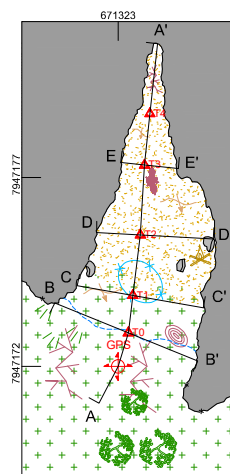
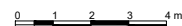
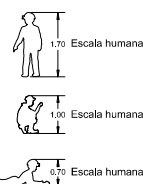


UTM: 671323E / 7947172N / 877Z
 Datum: SAD 69 - Zona: 223K
 Classificação BCRA: 5d
 PH: 7,73 m (Descontinuidade)
 Área: 15,73 m²
 Desnível: 1,78 m
 Volume: 16,42 m³



LEGENDA

- GPS
- GPS entrada
- Estação topográfica
- Indicação do sentido do Perfil
- Itabirito
- Sedimentos areno/Argiloso
- Matéria Orgânica
- Blocos e matacões
- Grânulos e seixos
- Vegetação
- Parede interna
- Parede externa
- Linha d'água
- Linhas de gradiente
- Clarabóia
- Raízes
- Cupinzeiro
- Morcegos
- Fogueira

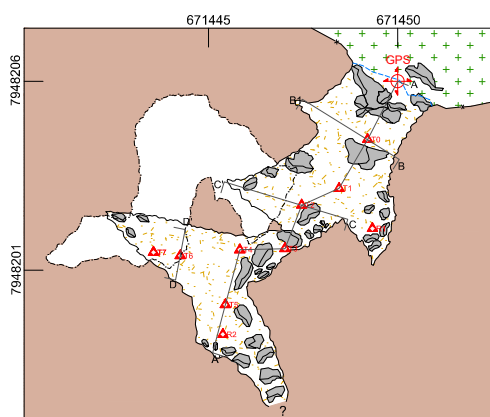


Croqui - Caverna AAS-019

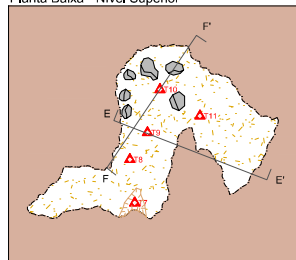
LOCAL: MUNICÍPIO: Serra / MG.

<p>COORDENAÇÃO Projeto Serra</p> <p>EQUIPE / FUNÇÃO</p> <p>Alina da Silva Reis / Arquiteta</p> <p>Edson da Cruz Moreira / Pintor de Arte</p> <p>Leandro Vieira da Silva / Ponta de Trena, Perfil</p> <p>Neuber Toledo F. Oliveira / Instrumentação, Corte</p>	<p>DATA:</p> <p>Mai/2014</p> <p>RESP. EQUIPE:</p> <p>Alina da Silva Reis</p> <p>Leandro Vieira da Silva</p>	<p>ESCALA:</p> <p>1:100</p> <p>DESENHO:</p> <p>Edson da Cruz Moreira</p>	<p>FOLHA:</p> <p>01/01</p>
---	---	--	-----------------------------------

UTM: 671450E / 7948206N / 923Z
Datum: SAD 69 - Zona: 23k
Classificação BCRA: 5d
PH: 24,05 m (Descontinuidade)
Área: 35,34 m²
Desnível: 2,28 m
Volume: 20,40 m³

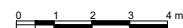
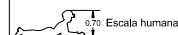
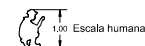
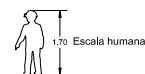
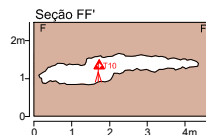
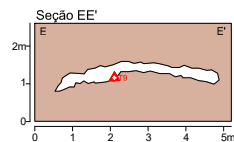
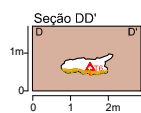
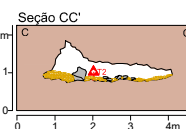
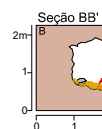
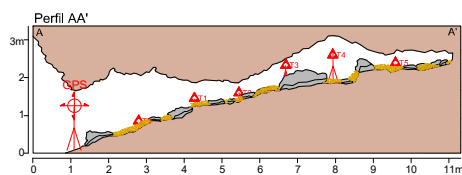


Planta Baixa - Nivel Superior



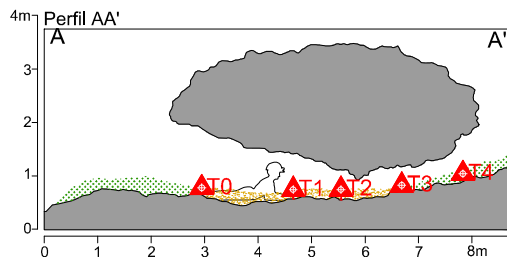
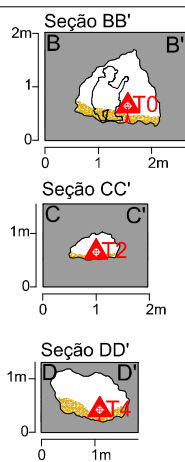
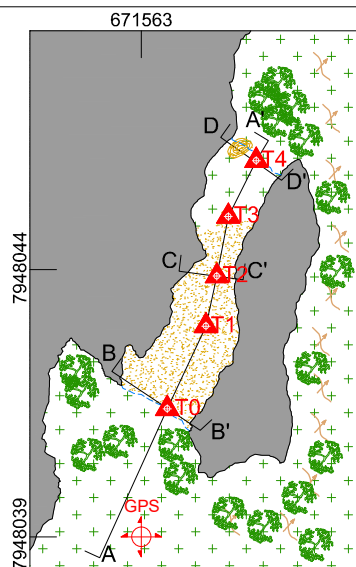
LEGENDA

- GPS
- GPS entrada
- Estação topográfica
- Indicação do sentido do Perfil
- Canga
- Sedimentos areno/Argiloso
- Matéria Orgânica
- Blocos e matações
- Grânulos e seixos
- Vegetação
- Parede interna
- Parede externa
- Linha d'água
- Nivel superior
- Buraco
- ? Possível Continuação



Croqui - Caverna AAS-020

LOCAL / MUNICÍPIO / Estado / MG	
EQUIPE / FUNÇÃO	DATA
Alina da Silva Reis / Porta de Treino Cristiano da Cruz Moreira / Análise / Contas / Perfil Leandro Vieira da Silva / Instrumentista Neuber Toledo F. Oliveira / Planta Baixa	Abril/2014
RESP. EQUIPE: Alina da Silva Reis Leandro Vieira da Silva	DESENHO: Eduardo da Cruz Moreira
ESCALA: 1:100	FOLHA: 01/01

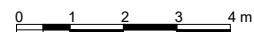


UTM: 671563E / 7948039N / 889Z
 Datum: SAD 69 - Zona: 23k
 Classificação BCRA: 5d
 PH: 5 m (Descontinuidade)
 Área: 6,21 m²
 Desnível: 054 m
 Volume: 4,55 m³



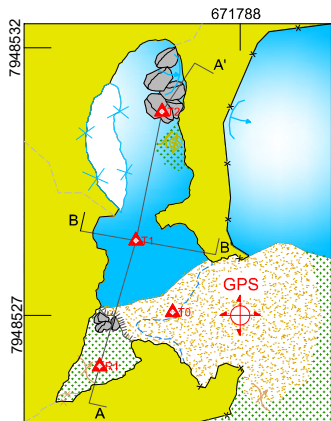
LEGENDA

- | | | | |
|--------------------------------|--------------------------------|---------------------|---------------|
| GPS | GPS entrada | Parede interna | Escala humana |
| Estação topográfica | Estação topográfica | Parede externa | |
| Indicação do sentido do Perfil | Indicação do sentido do Perfil | Linha d'água | |
| Itabirito | Itabirito | Linhas de gradiente | 1,70m |
| Matéria Orgânica | Matéria Orgânica | Banco de sedimentos | |
| Sedimentos areno/Argiloso | Sedimentos areno/Argiloso | | 1,00m |
| Blocos e matações | Blocos e matações | | 0,70m |
| Vegetação | Vegetação | | |



Croqui - Cavity - AAS-021

















EIA/RIMA Projeto Sero		LOCAL / MUNICÍPIO: Sero / MG.	
EQUIPE / FUNÇÃO:		DATA:	ESCALA: 1:100
Aline da Silva Reis / Analista Ambiental		Abr/2014	
Edenir da Cruz Moreira / Analista Ambiental		RESP. EQUIPE:	DESENHO:
Leonardo Vieira da Silva / Analista Ambiental		Aline da Silva Reis	Leonardo Vireira da Silva
Neuber Tadeu F. Eliziário / Analista Ambiental			FOLHA
			01/01

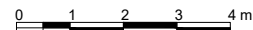
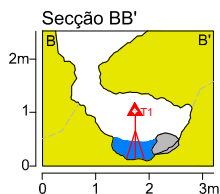
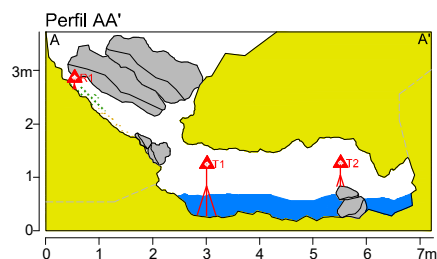


UTM: 671788E / 7948527N / 839Z
 Datum: SAD 69 - Zona: 23K
 Classificação BCRA: 5d
 PH: 7,35 m (Descontinuidade)
 Área: 9,67 m²
 Desnível: 2,64 m
 Volume: 6,72 m³



LEGENDA

-  GPS entrada
-  Estação topográfica
-  Indicação do sentido do Perfil
-  Quartzito
-  Sedimentos areno/Argiloso
-  Matéria Orgânica
-  Água
-  Blocos e matacões
-  Clarebóia
-  Parede interna
-  Parede externa
-  Linha d'água
-  Surgência
-  Sumidouro
-  Cachoeira
-  Contorno inferido



		 AngloAmerican	
Croqui - Cavidade - AAS-022			
EIA/RIMA Projeto Serro		LOCAL / MUNICÍPIO: Serro / MG.	
EQUIPE / FUNÇÃO:		DATA:	ESCALA: 1:100
Aline da Silva Reis / Anotadora Ederlei da Cruz Moreira / Instrumentista / Corte / Perfil Leonardo Vieira da Silva / Planta Baixa Neuber Tadeu Ferreira Elziano / Trena		Abr/2014	
RESP. EQUIPE:		DESENHO:	FOLHA
Aline da Silva Reis Leonardo Vieira da Silva		Leonardo Vieira da Silva	01/01

UTM: 670886E / 7947105N / 1005Z
 Datum: SAD 69 - Zona: 23k
 Classificação BCRA: 5d
 PH: 5 m (Descontinuidade)
 Área: 11,03 m²
 Desnível: 1,59 m
 Volume: 6,18 m³



LEGENDA

- Linha d'água
- GPS entrada
- Estação topográfica
- Raízes
- Tronco e folhas
- Guano
- Desnível abrupto
- Itabirito
- Sedimentos areno/Argiloso
- Matéria Orgânica
- Blocos e matações
- Grânulos e seixos
- Vegetação
- Parede interna
- Parede externa



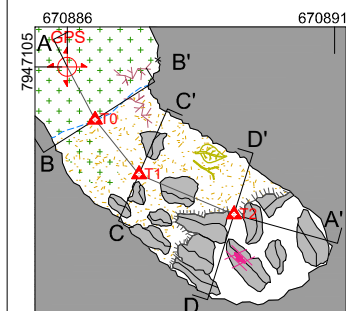
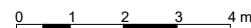
Escala humana



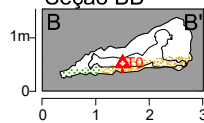
Escala humana



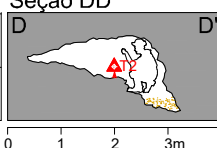
Escala humana



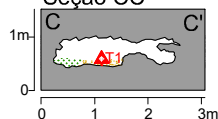
Seção BB'



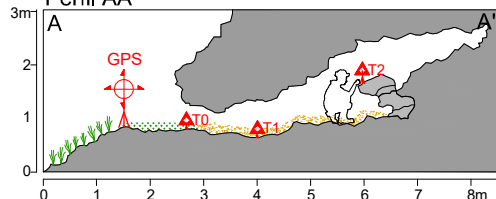
Seção DD'



Seção CC'

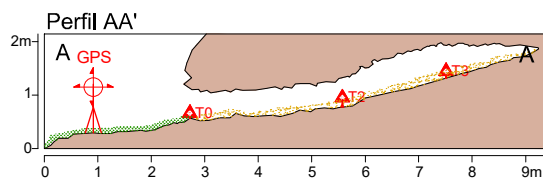
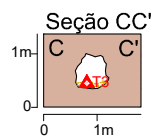
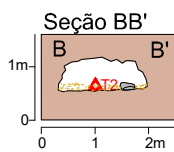
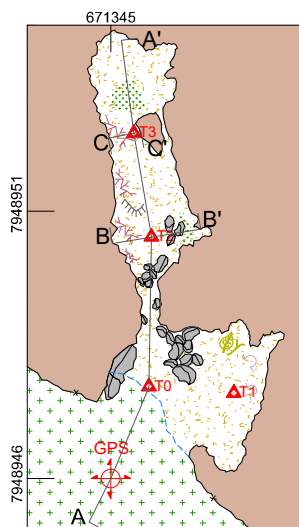


Perfil AA'



Croqui - Caverna AAS-023

EIA/RIMA Projeto Sero		LOCAL / MUNICÍPIO: Sero / MG.	
EQUIPE / FUNÇÃO:		DATA:	ESCALA: 1:100
Aline da Silva Reis / Anotador		Mai/2014	
Edenir da Cruz Moreira / Ponta de Trena, Perfil			
Leonardo Vieira da Silva / Instrumentista, Cortes		RESP. EQUIPE:	DESENHO:
Neuber Tadeu F. Eliziano / Planta Baixa		Leonardo Vieira da Silva	Edenir Cruz Moreira
			FOLHA
			01/01



UTM: 671345E / 7948946N / 968Z
Datum: SAD 69 - Zona: 23k
Classificação BCRA: 5d
PH: 8,48 m (Descontinuidade)
Área: 11,19 m²
Desnível: 1,20 m
Volume: 5,82 m³



LEGENDA

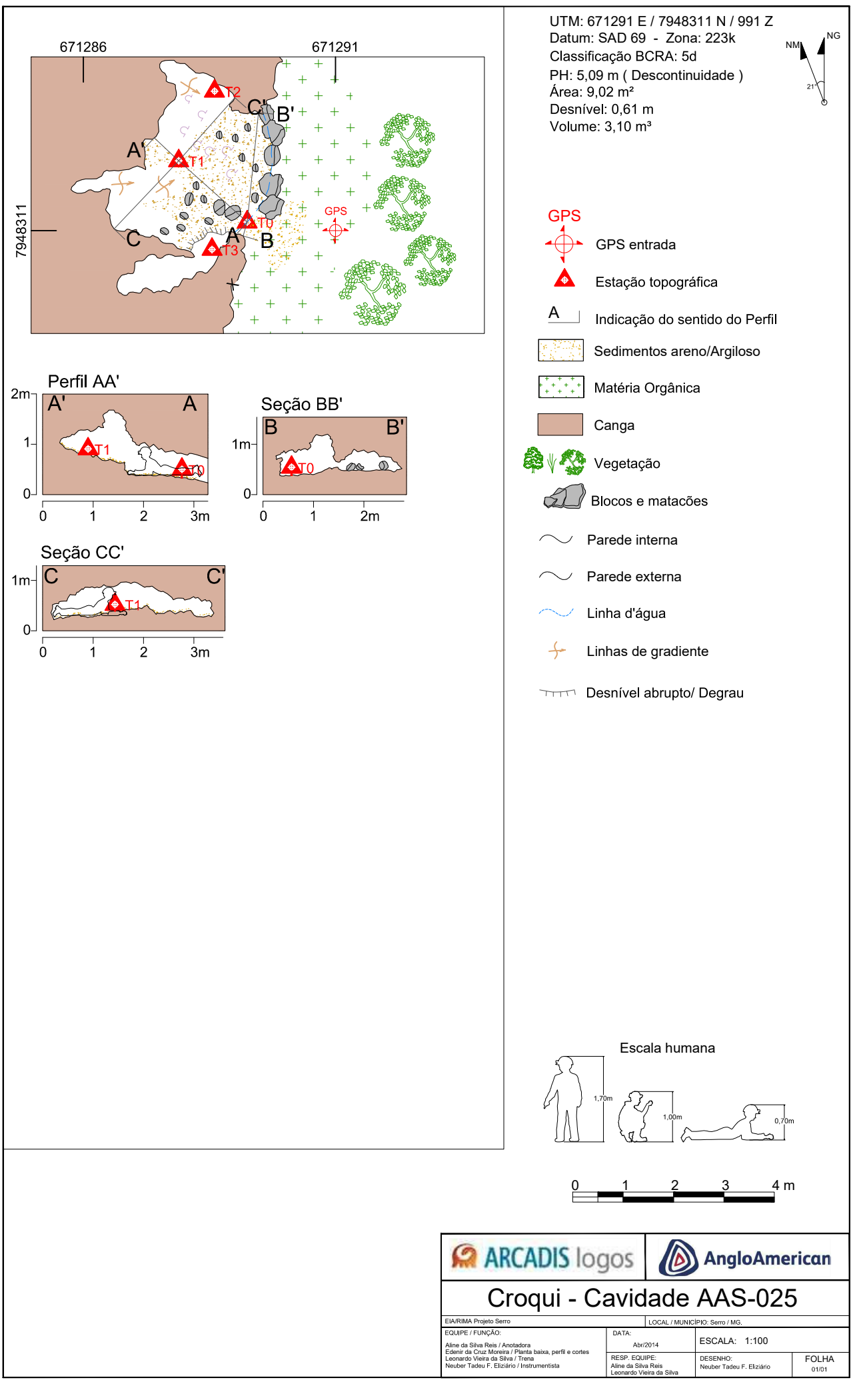
- Linha d'água
- Desnível abrupto/ Degrau
- Coralóide
- Raízes
- Tronco e folhas
- Escala humana
- Escala humana
- Escala humana
- GPS
- GPS entrada
- Estação topográfica
- Indicação do sentido do Perfil
- Canga
- Sedimentos areno/Argiloso
- Matéria Orgânica
- Blocos e matacões
- Grânulos e seixos
- Vegetação
- Parede interna
- Parede externa

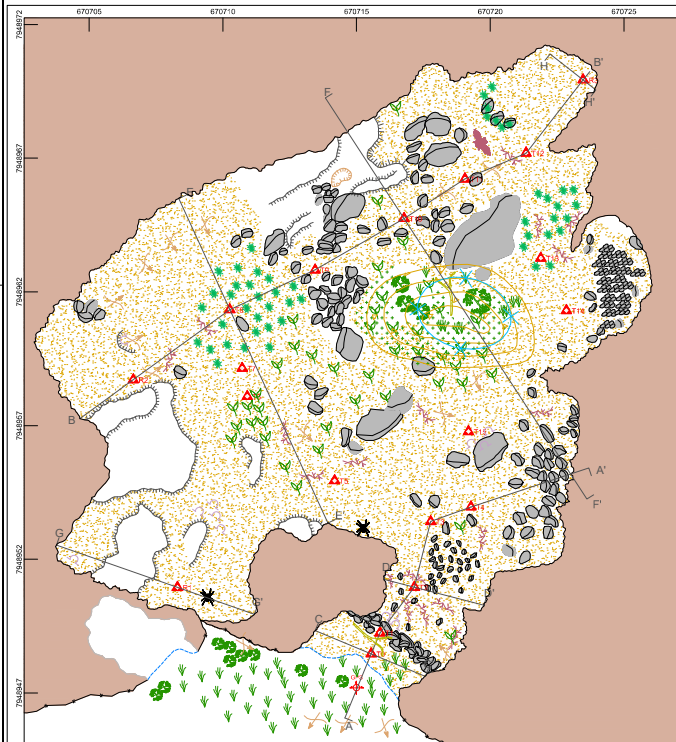
0 1 2 3 4 m



Croqui - Caverna AAS-024

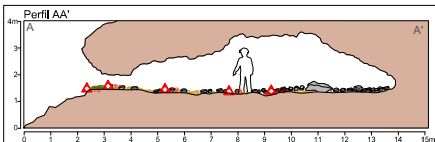
EIA/RIMA Projeto Sero		LOCAL / MUNICÍPIO: Sero / MG.	
EQUIPE / FUNÇÃO:		DATA:	ESCALA: 1:100
Aline da Silva Reis / Instrumentista		Mai/2014	
Edenir da Cruz Moreira / Ponta de Trena		RESP. EQUIPE:	DESENHO:
Leonardo Vieira da Silva / Planta Baixa		Leonardo Vieira da Silva	Edenir Cruz Moreira
Neuber Tadeu F. Eliziano / Anotador, Cortes, Perfil			FOLHA
			01/01



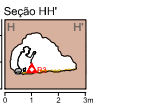
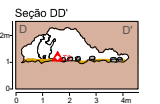
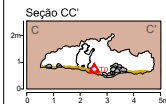
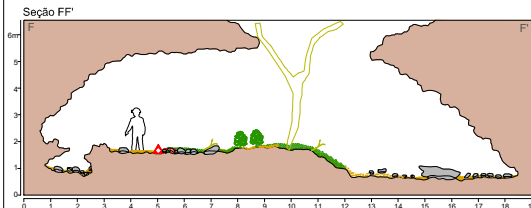
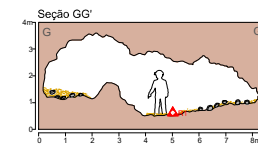
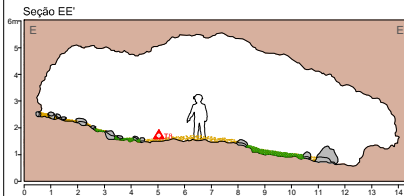
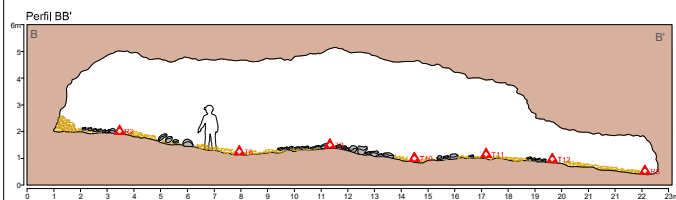


LEGENDA

- Ponto de amarração do GPS
- Estação topográfica
- Canga
- Sedimentos areno/Argiloso
- Matéria Orgânica
- Indicação do sentido do Perfil
- Blocos e matacões
- Vegetação
- Corallóides
- Parede interna
- Parede externa
- Linha d'água
- Linhas de gradiente
- Tronco e folhas
- Grânulos e seixos
- Aranha
- Musgo
- Raízes
- Banco de sedimentos
- Clareira
- Buraco
- Contorno inferido



UTM: 670715E / 7348947N / 1065Z
Datum: SAD 69 - Zona: 223k
Classificação BCRA: 5d
Pht: 28.46 m (Descontinuidade)
Área: 337,76 m²
Desnível: 1,60 m
Volume: 786,48 m³



0 1 2 3 4 m

Croqui - Caverna AAS-026

CLIENTE/Projeto Sertão		LOCAL / MUNICÍPIO Sertão / MG	
COORDENADOR Adria da Silva Reis / Coordenador Rafael dos Santos / Coordenador de Campo Leonardo Viana da Silva / Plano de Trabalho Marcelo Tadeu F. de Barros / Trabalho de campo		DATA 16/01/2014	ESCALA : 1:100
RESP. EQUIPE Adria da Silva Reis	DESENHADO Marcelo Tadeu F. de Barros	FOLHA 1/101	

Anexo XI - Fichas de geo-espeleologia das cavernas

GEOESPELEOLOGIA – FICHA DE CAMPO

1 – IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

Nome da caverna	AAS-001	Município/UF	Serro/MG
Coordenadas	671321 E 7948403 N	Projeto	Projeto Serro
Datum SAD-69		Data	26/06/14
Elevação	865 m	Responsável pelo registro	Luis Piló, Leonardo Vieira, Neuber Tadeu

2 – GEOMORFOLOGIA (INSERÇÃO NA PAISAGEM)

Unidade Geomorfológica	<input checked="" type="checkbox"/> Serra	<input type="checkbox"/> Planalto	<input type="checkbox"/> maciço residual	<input type="checkbox"/> Planície
		<input type="checkbox"/> Planalto residual (platô)		
Forma de Relevo	<input type="checkbox"/> Crista de serra	<input type="checkbox"/> Topo de platô	<input type="checkbox"/> Borda de platô	<input type="checkbox"/> Encosta inclinada de platô ou serra
	<input type="checkbox"/> Borda de calha de drenagem	<input checked="" type="checkbox"/> Interior de calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Sopé de platô/serra	<input type="checkbox"/> Depósito de tálus
	<input type="checkbox"/> Dolina	<input type="checkbox"/> Outras:		
Posição na vertente	<input type="checkbox"/> Topo	<input type="checkbox"/> Alta vertente	<input type="checkbox"/> Média vertente	<input checked="" type="checkbox"/> Baixa vertente
Posição da escarpa rochosa na vertente	<input type="checkbox"/> Escarpa em anfiteatro	<input checked="" type="checkbox"/> Escarpa paralela a maior inclinação da vertente	<input type="checkbox"/> Escarpa perpendicular a maior inclinação da vertente	<input checked="" type="checkbox"/> Escarpa paralela a calha de drenagem
	<input type="checkbox"/> Escarpa perpendicular a calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Depósito de tálus	<input type="checkbox"/> Outra:	

Altura da escarpa/maciço (m): 2,30 m

Continuidade lateral da escarpa rochosa/ afloramento

☒ Com continuidade (superior a 30m) ☐ Sem continuidade (inferior a 30m)

Descrição:

3 – LITOLOGIA

Litotipos

<input type="checkbox"/> Rochas carbonáticas	<input checked="" type="checkbox"/> Rochas ferríferas	<input type="checkbox"/> Rochas siliciclásticas
<input type="checkbox"/> Rochas pelíticas	<input type="checkbox"/> Rochas graníticas/gnáissicas	<input type="checkbox"/> Outras

Descrição: Canga detrítica. Os clastos, originados do itabirito, variam de grânulos a matacões. A participação da matriz marrom avermelhada também varia, predominando a matriz suportada.

4 – ESTRUTURAS

Estrutura	<input type="checkbox"/> Acamamento (S_0)	<input type="checkbox"/> Bandamento (S_n)	<input type="checkbox"/> Fraturas (F)
	<input type="checkbox"/> Falha	<input type="checkbox"/> Foliação (S_n)	<input type="checkbox"/> Dobras
Estrutura geológica de interesse científico	<input type="checkbox"/> Presença	<input type="checkbox"/> Ausência	

Descrição: não foram registradas estruturas na canga detrítica.

Medidas:

Estruturas de controle morfológico? Não

5 - ESPELEOMETRIA

Projeção Horizontal (m): 5,45
Desnível (m): 0,93

Área (m²): 54,51
Volume (m³): 50,69

6 – MORFOLOGIA

Morfologia únic

☐ Presença de morfologia única

☒ Ausência de morfologia única

Padrão planimétrico

☒ Semi-circular
☐ Afunilado
☐ Retangular

☐ Espongiforme
☐ Curvilíneo
☐ Bifurcado

☐ Retilíneo
☐ Outro
☐ Disforme

Piso

☒ Plano

☐ Inclinado para o interior

☐ Inclinado para o exterior

Parede

☐ Regular

☒ Irregular

Teto

☐ Regular

☒ Irregular

☐ Inclinado

Feições morfológicas

☐ Pilar
☒ Canalículo
☐ Clarabóia
☐ Cúpula de teto (bell holes)
☐ Boxwork

☐ Arco Rochoso
☐ Patamar
☒ Paleopiso
☐ Lapiesamento
☐ Outras: Ranhuras

☒ Pendente
☐ Alvéolos
☐ Pontões estruturais
☐ Marmitta
☐ Outros

Descrição: Caverna com maior desenvolvimento no eixo ESE-WNW. Caverna rasa e com pequena projeção horizontal. Pequena feição na extensão W. Presença de paleopiso. Vários canalículos.

7 - HIDROLOGIA

Água de percolação ou condensação

☐ Presença

☐ Presença significativa

☐ Presença não significativa

☒ Ausência

Lago ou drenagem subterrânea

☒ Perene

☐ Intermitente e significativa para o sistema hidrológico e biológico

☐ Intermitente e significativa para a cavidade

☐ Não significativa ou ausente

Feições observadas

☐ Presença

☒ Escoamento perene
☐ Surgência perene
☐ Sumidouro Perene

☐ Escoamento temporário
☐ Surgência temporária
☐ Sumidouro Temporário

☐ Gotejamento
☐ Paleosurgência
☐ Percolação

- ☐ Ausência
 ☐ Lagoa perene
 ☐ Lagoa temporária
 ☐ Poça
 ☐ Condensação
 ☒ Exudação

Descrição: drenagem superficial que solapou e se encaixou sob pequena escarpa de canga.

8 – DEPÓSITOS QUÍMICOS E CLÁSTICOS

DEPÓSITOS CLÁSTICOS (RELEVÂNCIA)

☐ Presença de depósito com valor científico

☒ Presença de depósito sem valor científico ou ausência

Granulometria	Origem (alóctone/autóctone/mista)	Arredondamento (arredondado a anguloso)	Predominante (sim/não)
Argila/Silte (< 0,062mm)	alóctone	-	Sim
Areia (0,062 a 2mm)			
Grânulo (2 a 4mm)			
Seixo (4 a 64mm)			
Calhau (64 a 256mm)			
Matacão (>256mm)			

Feições de deposição

- ☐ Cones de sedimentos terrígenos
☐ Conglomerado

- ☐ Cones de sedimentos cascalhentos
☐ Brecha

☒ Terraços

Descrição: predominam depósitos alóctones trazidos pela drenagem; bancos de sedimentos erodidos; presença de clastos (cascalho) de canga de origem autóctone.

ORGÂNICOS

- ☒ Folhiosos
 ☐ Fezes
 ☐ Guano
 ☐ Bioclastos (ossos, conchas)

DEPÓSITOS QUÍMICOS (ESPELEOTEMAS)

☐ Presença de depósitos com valor científico

☒ Presença de depósitos sem valor científico ou ausência

Espeleotemas únicos

☐ Presença
 ☒ Ausência

Diversidade de sedimentação química

☐ Presença
 ☒ Ausência

Configuração dos espeleotemas

(aspecto, maturidade e abundância)

☐ Notável
 ☒ Pouco significativa

Espeleotemas observados

- ☒ Crosta ferruginosa
☒ Escorrimento
☐ Estalactites
☐ Cortinas

- ☐ Depósito gelatinoso
☐ Cupim-tema
☐ Pingentes
☐ Estalagmites
☐ Helictites/heligmites

- ☒ Crosta branca
☒ Coralóide
☐ Travertinos (micro a macro)
☐ Colunas
☐ Outros:

Descrição: abundância de crostas no teto. Rizotema.

9 – GÊNESE

Gênese única ou rara

☐ Presença

☒ Ausência

Gênese

☐ Endógena

☐ Exógena

☒ Mista

☐ Ampliação de canalículos

☒ Ampliação de canalículos e erosão fluvial

☐ Abatimento

☐ Ampliação de canalículos e erosão pluvial

☐ Erosão fluvial

☐ Tálus

Descrição: muito provavelmente de origem mista, envolvendo ampliação de canalículos e solapamento basal.

10 – PALEONTOLOGIA E ARQUEOLOGIA

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

11 – VALOR HISTÓRICO E CULTURAL

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

12 – VALOR SOCIOECONÔMICO

☐ Presença

☒ Não registrado.

Descrição:

13 – ATRIBUTOS DE RELEVÂNCIA

☒ Presença

☐ Ausência

Descrição: abundância de crostas delgadas

14 – CONSERVAÇÃO DA CAVIDADE E DO ENTORNO

☐ Impactos observados na cavidade

☒ Alterações observadas no entorno da cavidade (250m)

☐ Necessário avaliar cartografia

Descrição: Alteração da vegetação e vias de acesso.

GEOESPELEOLOGIA – FICHA DE CAMPO

1 – IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

Nome da caverna	AAS-002	Município/UF	Serro/MG
Coordenadas	671255 E 7948319 N	Projeto	Projeto Serro
Datum SAD-69		Data	26/06/14
Elevação	979 m	Responsável pelo registro	Luis Piló, Leonardo Vieira, Neuber Tadeu

2 – GEOMORFOLOGIA (INSERÇÃO NA PAISAGEM)

Unidade Geomorfológica	<input checked="" type="checkbox"/> Serra	<input type="checkbox"/> Planalto	<input type="checkbox"/> maciço residual	<input type="checkbox"/> Planície
		<input type="checkbox"/> Planalto residual (platô)		
Forma de Relevo	<input type="checkbox"/> Crista de serra	<input type="checkbox"/> Topo de platô	<input type="checkbox"/> Borda de platô	<input checked="" type="checkbox"/> Encosta inclinada de platô ou serra
	<input type="checkbox"/> Borda de calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Interior de calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Sopé de platô/serra	<input type="checkbox"/> Depósito de tálus
	<input type="checkbox"/> Dolina	<input type="checkbox"/> Outras:		
Posição na vertente	<input type="checkbox"/> Topo	<input checked="" type="checkbox"/> Alta vertente	<input type="checkbox"/> Média vertente	<input type="checkbox"/> Baixa vertente
Posição da escarpa rochosa na vertente	<input type="checkbox"/> Escarpa em anfiteatro	<input type="checkbox"/> Escarpa paralela a maior inclinação da vertente	<input checked="" type="checkbox"/> Escarpa perpendicular a maior inclinação da vertente	<input type="checkbox"/> Escarpa paralela a calha de drenagem
	<input type="checkbox"/> Escarpa perpendicular a calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Depósito de tálus	<input type="checkbox"/> Outra:	

Altura da escarpa/maciço (m): 1,60 m

Continuidade lateral da escarpa rochosa/ afloramento

☐ Com continuidade (superior a 30m) ☒ Sem continuidade (inferior a 30m)

Descrição:

3 – LITOLOGIA

Litotipos

<input type="checkbox"/> Rochas carbonáticas	<input checked="" type="checkbox"/> Rochas ferríferas	<input type="checkbox"/> Rochas siliciclásticas
<input type="checkbox"/> Rochas pelíticas	<input type="checkbox"/> Rochas graníticas/gnáissicas	<input type="checkbox"/> Outras

Descrição: Canga detrítica; clastos (seixos e grânulos, com presença de calhaus) caoticamente arranjados; presença do itabirito com especularita (pode ser um grande matação).

4 – ESTRUTURAS

Estrutura	<input type="checkbox"/> Acamamento (S_0)	<input checked="" type="checkbox"/> Bandamento (S_n)	<input type="checkbox"/> Fraturas (F)
	<input type="checkbox"/> Falha	<input type="checkbox"/> Foliação (S_n)	<input type="checkbox"/> Dobras
Estrutura geológica de interesse científico	<input type="checkbox"/> Presença	<input type="checkbox"/> Ausência	

Descrição: atitude

Medidas: N53W/89NE

Estruturas de controle morfológico? Não observado.

5 - ESPELEOMETRIA

Projeção Horizontal (m): 10,15
Desnível (m): 0,21

Área (m²): 74,18
Volume (m³): 83,33

6 – MORFOLOGIA

Morfologia única

☐ Presença de morfologia única

☒ Ausência de morfologia única

Padrão planimétrico

☐ Retilíneo
☐ Curvilíneo
☐ Meandrante

☐ Espongiforme
☐ Reticular
☒ semi-circular

☐ Anastomosado
☐ bifurcada

Piso

☐ Plano

☐ Inclinado para o interior

☒ Inclinado para o exterior

Parede

☐ Regular

☒ Irregular

Teto

☐ Regular

☒ Irregular

☐ Inclinado

Feições morfológicas

☐ Pilar
☒ Canaliculo
☐ Clarabóia
☐ Cúpula de teto (bell holes)
☐ Boxwork

☐ Arco Rochoso
☒ Patamar
☐ Paleopiso
☐ Lapiesamento
☐ Outras: Ranhuras

☐ Pendente
☐ Alvéolos
☒ Pontões estruturais
☐ Marmita
☐

Descrição: caverna relativamente ampla formada por câmara única com apêndices, gerando irregularidades em seu perímetro.

7 - HIDROLOGIA

Água de percolação ou condensação

☐ Presença

☐ Presença significativa

☐ Presença não significativa

☒ Ausência

Lago ou drenagem subterrânea

☐ Perene

☐ Intermitente e significativa para o sistema hidrológico e biológico

☐ Intermitente e significativa para a cavidade

☒ Não significativa ou ausente

Feições observadas

☐ Presença
☒ Ausência

☐ Escoamento perene
☐ Surgência perene
☐ Sumidouro Perene
☐ Lagoa perene
☐ Condensação

☐ Escoamento temporário
☐ Surgência temporária
☐ Sumidouro Temporário
☐ Lagoa temporária
☐ Exudação

☐ Gotejamento
☐ Paleosurgência
☐ Percolação
☐ Poça

Descrição: Sem registro de processos hidrológicos.

8 – DEPÓSITOS QUÍMICOS E CLÁSTICOS

DEPÓSITOS CLÁSTICOS (RELEVÂNCIA)

☐ Presença de depósito com valor científico

☒ Presença de depósito sem valor científico ou ausência

Granulometria	Origem (alóctone/autóctone/mista)	Arredondamento (arredondado a anguloso)	Predominante (sim/não)
Argila/Silte (< 0,062mm)	Alóctone	-	Sim
Areia (0,062 a 2mm)			
Grânulo (2 a 4mm)			
Seixo (4 a 64mm)			
Calhau (64 a 256mm)			
Matacão (>256mm)			

Feições de deposição	<input type="checkbox"/> Cones de sedimentos terrígenos	<input type="checkbox"/> Cones de sedimentos cascalhentos	<input type="checkbox"/> Terraços
	<input type="checkbox"/> Conglomerado	<input type="checkbox"/> Brecha	

Descrição: sedimentação mista; terço inicial predominam sedimentos de granulometria fina de origem alóctone; já no terço médio e distal, predominam clastos tamanhos calhau/matacão de forma dispersa e de origem autóctone.

ORGÂNICOS

☒ Folhijos ☐ Fezes ☐ Guano ☐ Bioclastos (ossos, conchas)

DEPÓSITOS QUÍMICOS (ESPELEOTEMAS)

☐ Presença de depósitos com valor científico

☒ Presença de depósitos sem valor científico ou ausência

Espeleotemas únicos

☐ Presença ☒ Ausência

Diversidade de sedimentação química

☐ Presença ☒ Ausência

Configuração dos espeleotemas (aspecto, maturidade e abundância)

☐ Notável ☒ Pouco significativa

Espeleotemas observados

<input checked="" type="checkbox"/> Crosta ferruginosa	<input type="checkbox"/> Depósito gelatinoso	<input checked="" type="checkbox"/> Crosta branca
<input type="checkbox"/> Escorrimentos	<input type="checkbox"/> Cupim-tema	<input checked="" type="checkbox"/> Coralóides
<input type="checkbox"/> Estalactites	<input type="checkbox"/> Pingentes	<input type="checkbox"/> Travertinos (micro a macro)
<input type="checkbox"/> Cortinas	<input type="checkbox"/> Estalagmites	<input type="checkbox"/> Colunas
	<input type="checkbox"/> Helictites/heligmites	<input type="checkbox"/> Outros:

Descrição:

9 – GÊNESE

Gênese única ou rara

☐ Presença

☒ Ausência

Gênese

☒ Endógena

☐ Exógena

☐ Erosão por oscilação de lagoa

☒ Ampliação de canalículos

☐ Ampliação de canalículos e erosão fluvial

☐ Abatimento

☐ Ampliação de canalículos e erosão pluvial

☐ Erosão fluvial

☐ Tálus

Descrição:

10 – PALEONTOLOGIA E ARQUEOLOGIA

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

11 – VALOR HISTÓRICO E CULTURAL

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

12 – VALOR SOCIOECONÔMICO

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

13 – ATRIBUTOS DE RELEVÂNCIA

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

14 – CONSERVAÇÃO DA CAVIDADE E DO ENTORNO

☐ Impactos observados na cavidade

☒ Alterações observadas no entorno da cavidade (250m)

☐ Necessário avaliar cartografia

Descrição: alteração da vegetação original e vias de acesso.

GEOESPELEOLOGIA – FICHA DE CAMPO

1 – IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

Nome da caverna	AAS-003	Município/UF	Serro/MG
Coordenadas	670828 E 7948492 N	Projeto	Projeto Serro
Datum SAD-69		Data	25/06/14
Elevação	1067 m	Responsável pelo registro	Luis Piló, Leonardo Vieira, Neuber Tadeu

2 – GEOMORFOLOGIA (INSERÇÃO NA PAISAGEM)

Unidade Geomorfológica	<input checked="" type="checkbox"/> Serra	<input type="checkbox"/> Planalto	<input type="checkbox"/> maciço residual	<input type="checkbox"/> Planície
		<input type="checkbox"/> Planalto residual (platô)		
Forma de Relevo	<input type="checkbox"/> Crista de serra	<input type="checkbox"/> Topo de platô	<input type="checkbox"/> Borda de platô	<input checked="" type="checkbox"/> Encosta inclinada de platô ou serra
	<input type="checkbox"/> Borda de calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Interior de calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Sopé de platô/serra	<input type="checkbox"/> Depósito de tálus
	<input type="checkbox"/> Dolina	<input type="checkbox"/> Outras:		
Posição na vertente	<input type="checkbox"/> Topo	<input type="checkbox"/> Alta vertente	<input checked="" type="checkbox"/> Média vertente	<input type="checkbox"/> Baixa vertente
Posição da escarpa rochosa na vertente	<input type="checkbox"/> Escarpa em anfiteatro	<input type="checkbox"/> Escarpa paralela a maior inclinação da vertente	<input checked="" type="checkbox"/> Escarpa perpendicular a maior inclinação da vertente	<input type="checkbox"/> Escarpa paralela a calha de drenagem
	<input type="checkbox"/> Escarpa perpendicular a calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Depósito de tálus	<input type="checkbox"/> Outra:	

Altura da escarpa/maciço (m): 3,5 m

Continuidade lateral da escarpa rochosa/ afloramento

☒ Com continuidade (superior a 30m) ☐ Sem continuidade (inferior a 30m)

Descrição: Caverna localizada em uma vertente íngreme, com algumas pequenas escarpas escalonadas de itabirito; vegetação rupestre e remanescentes de mata.

3 – LITOLOGIA

Litotipos

<input type="checkbox"/> Rochas carbonáticas	<input checked="" type="checkbox"/> Rochas ferríferas	<input type="checkbox"/> Rochas siliciclásticas
<input type="checkbox"/> Rochas pelíticas	<input type="checkbox"/> Rochas graníticas/gnáissicas	<input type="checkbox"/> Outras

Descrição: Contato geológico entre o itabirito é provavelmente um xisto. Importantes veios de quartzo com especularita.

4 – ESTRUTURAS

Estrutura	<input type="checkbox"/> Acamamento (S_0)	<input checked="" type="checkbox"/> Bandamento (S_n)	<input checked="" type="checkbox"/> Fraturas (F)
	<input type="checkbox"/> Falha	<input type="checkbox"/> Foliação (S_n)	<input checked="" type="checkbox"/> Dobras
Estrutura geológica de interesse científico	<input checked="" type="checkbox"/> Presença	<input type="checkbox"/> Ausência	

Descrição: Itabirito muito deformado, com muitas dobras em chevron, recumbente; fraturas.

Medidas: eixo da dobra N10E/71NW; fraturas N4E/SV e N20E/SV.

Estruturas de controle morfológico? Sim, o controle é claro.

5 - ESPELEOMETRIA

Projeção Horizontal (m): 34,73

Desnível (m): 6,7

Área (m²): 79,31

Volume (m³): 73,66

6 – MORFOLOGIA

Morfologia única

☐ Presença de morfologia única

☒ Ausência de morfologia única

Padrão planimétrico

☒ Retilíneo
☐ Curvilíneo
☐ Meandrante

☐ Espongiforme
☐ Reticular
☐ Indefinido

☐ Anastomosado
☐ Globular

Piso

☐ Plano

☐ Inclinado para o interior

☒ Inclinado para o exterior

Parede

☒ Regular

☐ Irregular

Teto

☒ Regular

☐ Irregular

☐ Inclinado

Feições morfológicas

☐ Pilar
☒ Canalículo
☐ Clarabóia
☐ Cúpula de teto (bell holes)
☐ Boxwork

☐ Arco Rochoso
☐ Patamar
☐ Paleopiso
☐ Lapiesamento
☐ Outras:

☐ Pendente
☐ Alvéolos
☒ Pontões estruturais
☐ Marmita
☐ Ranhuras

Descrição: Caverna retilínea, com pequenas curvas controladas por eixos de dobras. Seções bem formadas em arco;

7 - HIDROLOGIA

Água de percolação ou condensação

☐ Presença

☐ Presença significativa

☐ Presença não significativa

☒ Ausência

Lago ou drenagem subterrânea

☐ Perene

☐ Intermitente e significativa para o sistema hidrológico e biológico

☐ Intermitente e significativa para a cavidade

☒ Não significativa ou ausente

Feições observadas

☐ Presença
☒ Ausência

☐ Escoamento perene
☐ Surgência perene
☐ Sumidouro Perene
☐ Lagoa perene

☐ Escoamento temporário
☐ Surgência temporária
☐ Sumidouro Temporário
☐ Lagoa temporária

☐ Gotejamento
☐ Paleosurgência
☐ Percolação
☐ Poça

☐ Condensação

☐ Exudação

Descrição: Não foram registrados processos hidrológicos.

8 – DEPÓSITOS QUÍMICOS E CLÁSTICOS

DEPÓSITOS CLÁSTICOS (RELEVÂNCIA)

☐ Presença de depósito com valor científico

☐ Presença de depósito sem valor científico ou ausência

Granulometria	Origem (alóctone/autóctone/mista)	Arredondamento (arredondado a anguloso)	Predominante (sim/não)
Argila/Silte (< 0,062mm)	autóctone	-	sim
Areia (0,062 a 2mm)	autóctone	-	não
Grânulo (2 a 4mm)			
Seixo (4 a 64mm)			
Calhau (64 a 256mm)	autóctone	anguloso	Não
Matacão (>256mm)	autóctone	anguloso	

Feições de deposição

☐ Cones de sedimentos
terrígenos
☐ Conglomerado

☐ Cones de sedimentos cascalhentos
☐ Brecha

☐ Terraços

Descrição: dois tipos de depósitos distintos; um sedimento silto/argiloso, amarelado, originado da rocha xistosa, presente de forma mais expressiva em toda caverna; sedimentos mais arenosos originados da alteração do itabirito. Seixos, calhaus e matacões de itabirito de origem autóctone dispersos pelo conduto.

ORGÂNICOS

☒ Folhiosos

☐ Fezes

☐ Guano

☐ Bioclastos (ossos, conchas)

DEPÓSITOS QUÍMICOS (ESPELEOTEMAS)

☐ Presença de depósitos com valor científico

☒ Presença de depósitos sem valor científico ou ausência

Espeleotemas únicos

☐ Presença

☒ Ausência

Diversidade de sedimentação química

☐ Presença

☒ Ausência

Configuração dos espeleotemas

(aspecto, maturidade e abundância)

☐ Notável

☒ Pouco significativa

Espeleotemas observados

☒ Crosta ferruginosa
☐ Escorrimentos
☐ Estalactites
☐ Cortinas

☐ Depósito gelatinoso
☐ Cupim-tema
☐ Pingentes
☐ Estalagmites
☐ Helictites/heligmites

☐ Crosta branca
☒ Coralóides
☐ Travertinos (micro a macro)
☐ Colunas
☐ Outros:

Descrição: poucos espeleotemas; microcoraloides.

9 – GÊNESE

Gênese única ou rara

☐ Presença

☐ Ausência

Gênese

☒ Endógena

☐ Exógena

☐ Erosão por oscilação de lagoa

☒ Ampliação de canalículos

☐ Ampliação de canalículos e erosão fluvial

☐ Abatimento

☐ Ampliação de canalículos e erosão pluvial

☐ Erosão fluvial

☐ Tálus

Descrição: controle estrutural

10 – PALEONTOLOGIA E ARQUEOLOGIA

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

11 – VALOR HISTÓRICO E CULTURAL

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

12 – VALOR SOCIOECONÔMICO

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

13 – ATRIBUTOS DE RELEVÂNCIA

☒ Presença

☐ Ausência

Descrição: contato geológico

14 – CONSERVAÇÃO DA CAVIDADE E ENTORNO

☐ Impactos observados na cavidade

☒ Interferências observadas no entorno da cavidade (250m)

☐ Necessário avaliar cartografia

Descrição: pátio de sondagem e vias de acesso; alteração na vegetação original.

GEOESPELEOLOGIA – FICHA DE CAMPO

1 – IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

Nome da caverna	AAS-004	Município/UF	Serro/MG
Coordenadas	671577 E 7947340 N	Projeto	Projeto Serro
Datum SAD-69		Data	23/06/14
Elevação	792 m	Responsável pelo registro	Luis Piló, Leonardo Vieira, Neuber Tadeu

2 – GEOMORFOLOGIA (INSERÇÃO NA PAISAGEM)

Unidade Geomorfológica	<input checked="" type="checkbox"/> Serra	<input type="checkbox"/> Planalto	<input type="checkbox"/> maciço residual	<input type="checkbox"/> Planície
		<input type="checkbox"/> Planalto residual (platô)		
Forma de Relevo	<input type="checkbox"/> Crista de serra	<input type="checkbox"/> Topo de platô	<input type="checkbox"/> Borda de platô	<input checked="" type="checkbox"/> Encosta inclinada de platô ou serra
	<input type="checkbox"/> Borda de calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Interior de calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Sopé de platô/serra	<input checked="" type="checkbox"/> Depósito de tálus
	<input type="checkbox"/> Dolina	<input type="checkbox"/> Outras:		
Posição na vertente	<input type="checkbox"/> Topo	<input type="checkbox"/> Alta vertente	<input checked="" type="checkbox"/> Média vertente	<input type="checkbox"/> Baixa vertente
Posição da escarpa rochosa na vertente	<input type="checkbox"/> Escarpa em anfiteatro	<input type="checkbox"/> Escarpa paralela a maior inclinação da vertente	<input checked="" type="checkbox"/> Escarpa perpendicular a maior inclinação da vertente	<input type="checkbox"/> Escarpa paralela a calha de drenagem
	<input type="checkbox"/> Escarpa perpendicular a calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Depósito de tálus	<input type="checkbox"/> Outra:	

Altura da escarpa/maciço (m): 1,8 m

Continuidade lateral da escarpa rochosa/ afloramento

☐ Com continuidade (superior a 30m) ☒ Sem continuidade (inferior a 30m)

Descrição:

3 – LITOLOGIA

Litotipos	<input type="checkbox"/> Rochas carbonáticas	<input type="checkbox"/> Rochas ferríferas	<input checked="" type="checkbox"/> Rochas siliciclásticas
	<input type="checkbox"/> Rochas pelíticas	<input type="checkbox"/> Rochas graníticas/gnáissicas	<input type="checkbox"/> Outras

Descrição: quartzito

4 – ESTRUTURAS

Estrutura	<input type="checkbox"/> Acamamento (S_0)	<input type="checkbox"/> Bandamento (S_n)	<input type="checkbox"/> Fraturas (F)
	<input type="checkbox"/> Falha	<input checked="" type="checkbox"/> Foliação (S_n)	<input type="checkbox"/> Dobras
Estrutura geológica de interesse científico	<input type="checkbox"/> Presença	<input checked="" type="checkbox"/> Ausência	

Descrição: aparentemente o bloco NW está in situ.

Medidas: N12E/55NW

Estruturas de controle morfológico? Sim, caso o bloco esteja in situ.

5 - ESPELEOMETRIA

Projeção Horizontal (m): 9,51
Desnível (m): 2,12

Área (m²): 15,11
Volume (m³): 12,99

6 – MORFOLOGIA

Morfologia única

☐ Presença de morfologia única

☒ Ausência de morfologia única

Padrão planimétrico

☒ Retilíneo
☐ Curvilíneo
☐ Meandrante

☐ Espongiforme
☐ Reticular
☐ Indefinido

☐ Anastomosado
☐ Globular

Piso

☒ Plano

☐ Inclinado para o interior

☒ Inclinado para o exterior

Parede

☒ Regular

☐ Irregular

Teto

☐ Regular

☐ Irregular

☒ Inclinado

Feições morfológicas

☐ Pilar
☒ Canaliculo
☒ Clarabóia
☐ Cúpula de teto (bell holes)
☐ Boxwork

☐ Arco Rochoso
☒ Patamar
☐ Paleopiso
☐ Lapiesamento
☐ Outras: Ranhuras

☐ Pendente
☐ Alvéolos
☐ Pontões estruturais
☐ Marmitta
☐

Descrição: duas entradas formando um pequeno túnel; conduto único; Seção lenticular inclinada.

7 - HIDROLOGIA

Água de percolação ou condensação

☐ Presença

☐ Presença significativa

☐ Presença não significativa

☒ Ausência

Lago ou drenagem subterrânea

☐ Perene

☐ Intermitente e significativa para o sistema hidrológico e biológico

☐ Intermitente e significativa para a cavidade

☒ Não significativa ou ausente

Feições observadas

☐ Presença
☒ Ausência

☐ Escoamento perene
☐ Surgência perene
☐ Sumidouro Perene
☐ Lagoa perene
☐ Condensação

☐ Escoamento temporário
☐ Surgência temporária
☐ Sumidouro Temporário
☐ Lagoa temporária
☐ Exudação

☐ Gotejamento
☐ Paleosurgência
☐ Percolação
☐ Poça

Descrição: durante a visita não foi observada nenhuma feição hidrológica.

8 – DEPÓSITOS CLÁSTICOS E QUÍMICOS

DEPÓSITOS CLÁSTICOS (RELEVÂNCIA)

☐ Presença de depósito com valor científico

☒ Presença de depósito sem valor científico ou ausência

Granulometria	Origem (alóctone/autóctone/mista)	Arredondamento (arredondado a anguloso)	Predominante (sim/não)
Argila/Silte (< 0,062mm)			
Areia (0,062 a 2mm)	autóctone		sim
Grânulo (2 a 4mm)			
Seixo (4 a 64mm)			
Calhau (64 a 256mm)			
Matacão (>256mm)			
Feições de deposição	<input checked="" type="checkbox"/> Cones de sedimentos finos <input type="checkbox"/> Conglomerado	<input type="checkbox"/> Cones de sedimentos cascalhentos <input type="checkbox"/> Brecha	<input type="checkbox"/> Terraços

Descrição: material orgânico nas entradas; sedimentos arenosos da alteração do quartzito; piso rochoso também foi registrado.

ORGÂNICOS

☒ Folhiosos

☐ Fezes

☐ Guano

☐ Bioclastos (ossos, conchas)

DEPÓSITOS QUÍMICOS (ESPELEOTEMAS)

☐ Presença de depósitos com valor científico

☒ Presença de depósitos sem valor científico ou ausência

Espeleotemas únicos

☐ Presença

☒ Ausência

Diversidade de sedimentação química

☐ Presença

☒ Ausência

Configuração dos espeleotemas

(aspecto, maturidade e abundância)

☐ Notável

☒ Pouco significativa

Espeleotemas observados

- ☒ Crosta ferruginosa
- ☐ Escorrimentos
- ☐ Estalactites
- ☐ Cortinas

- ☐ Depósito gelatinoso
- ☐ Cupim-tema
- ☐ Pingentes
- ☐ Estalagmites
- ☐ Helictites/heligmmites

- ☒ Crosta branca
- ☐ Coralóides
- ☐ Travertinos (micro a macro)
- ☐ Colunas
- ☐ Outros:

Descrição: crostas delgadas ferruginosas; crostas brancas.

9 – GÊNESE

Gênese única ou rara

☐ Presença

☒ Ausência

Gênese

☐ Endógena

☒ Exógena

☐ Erosão por oscilação de lagoa

☐ Ampliação de canalículos

☐ Ampliação de canalículos e erosão fluvial

☐ Abatimento

☐ Ampliação de canalículos e erosão pluvial

☐ Erosão fluvial

☒ Tálus

Descrição: caverna originada de movimentos de massa.

10 – PALEONTOLOGIA E ARQUEOLOGIA

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

11 – VALOR HISTÓRICO-CULTURAL

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

12 – VALOR SÓCIO-ECONÔMICO

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

13 – ATRIBUTOS DE RELEVÂNCIA

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

14 – CONSERVAÇÃO DA CAVIDADE E ENTORNO

☐ Impactos observados na cavidade

☒ interferências observadas no entorno da cavidade (250m)

☐ Necessário avaliar cartografia

Descrição: alteração na vegetação e vias de acesso.

GEOESPELEOLOGIA – FICHA DE CAMPO

1 – IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

Nome da caverna	AAS-005	Município/UF	Serro/MG
Coordenadas	671550 E 7947270 N	Projeto	Projeto Serro
Datum SAD-69		Data	23/06/14
Elevação	836 m	Responsável pelo registro	Luis Piló, Leonardo Vieira, Neuber Tadeu

2 – GEOMORFOLOGIA (INSERÇÃO NA PAISAGEM)

Unidade Geomorfológica	<input checked="" type="checkbox"/> Serra	<input type="checkbox"/> Planalto	<input type="checkbox"/> maciço residual	<input type="checkbox"/> Planície
		<input type="checkbox"/> Planalto residual (platô)		
Forma de Relevo	<input type="checkbox"/> Crista de serra	<input type="checkbox"/> Topo de platô	<input type="checkbox"/> Borda de platô	<input type="checkbox"/> Encosta inclinada de platô ou serra
	<input type="checkbox"/> Borda de calha de drenagem	<input checked="" type="checkbox"/> Interior de calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Sopé de platô/serra	<input checked="" type="checkbox"/> Depósito de tálus
	<input type="checkbox"/> Dolina	<input type="checkbox"/> Outras:		
Posição na vertente	<input type="checkbox"/> Topo	<input type="checkbox"/> Alta vertente	<input type="checkbox"/> Média vertente	<input checked="" type="checkbox"/> Baixa vertente
Posição da escarpa rochosa na vertente	<input type="checkbox"/> Escarpa em anfiteatro	<input type="checkbox"/> Escarpa paralela a maior inclinação da vertente	<input type="checkbox"/> Escarpa perpendicular a maior inclinação da vertente	<input type="checkbox"/> Escarpa paralela a calha de drenagem
	<input type="checkbox"/> Escarpa perpendicular a calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Depósito de tálus	<input type="checkbox"/> Outra:	

Altura da escarpa/maciço (m): 1 m

Continuidade lateral da escarpa rochosa/ afloramento

☐ Com continuidade (superior a 30m) ☒ Sem continuidade (inferior a 30m)

Descrição: cavidade de tálus no interior de drenagem; área de mata.

3 – LITOLOGIA

Litotipos

<input type="checkbox"/> Rochas carbonáticas	<input type="checkbox"/> Rochas ferríferas	<input checked="" type="checkbox"/> Rochas siliciclásticas
<input type="checkbox"/> Rochas pelíticas	<input type="checkbox"/> Rochas graníticas/gnáissicas	<input type="checkbox"/> Outras

Descrição: quartzito esbranquiçado de textura fina com mica; veios de quartzo.

4 – ESTRUTURAS

Estrutura	<input type="checkbox"/> Acamamento (S_0)	<input type="checkbox"/> Bandamento (S_n)	<input type="checkbox"/> Fraturas (F)
	<input type="checkbox"/> Falha	<input type="checkbox"/> Foliação (S_n)	<input type="checkbox"/> Dobras
Estrutura geológica de interesse científico	<input type="checkbox"/> Presença	<input type="checkbox"/> Ausência	

Descrição: depósito de tálus

Medidas: sem medidas

Estruturas de controle morfológico? não

5 - ESPELEOMETRIA

Projeção Horizontal (m): 13,50
Desnível (m): 1,01

Área (m²): 36,28
Volume (m³): 31,72

6 – MORFOLOGIA

Morfologia única

☐ Presença de morfologia única

☒ Ausência de morfologia única

Padrão planimétrico

☐ Retilíneo
☐ Curvilíneo
☐ Meandrante

☐ Espongiforme
☐ Reticular
☐ Indefinido

☐ Anastomosado
☒ disforme

Piso

☒ Plano

☐ Inclinado para o interior

☐ Inclinado para o exterior

Parede

☐ Regular

☒ Irregular

Teto

☒ Regular

☐ Irregular

☒ Inclinado

Feições morfológicas

☐ Pilar
☒ Canaliculo
☐ Clarabóia
☐ Cúpula de teto (bell holes)
☐ Boxwork

☐ Arco Rochoso
☒ Patamar
☐ Paleopiso
☐ Lapiesamento
☐ Outras: Ranhuras

☐ Pendente
☐ Alvéolos
☐ Pontões estruturais
☐ Marmita
☐

Descrição: caverna disforme com piso em vários níveis; dois compartimentos.

7 - HIDROLOGIA

Água de percolação ou condensação

☐ Presença

☒ Presença significativa

☐ Presença não significativa

☐ Ausência

Lago ou drenagem subterrânea

☒ Perene

☐ Intermitente e significativa para o sistema hidrológico e biológico

☐ Intermitente e significativa para a cavidade

☐ Não significativa ou ausente

Feições observadas

☒ Presença
☐ Ausência

☒ Escoamento perene
☒ Surgência perene
☒ Sumidouro
☐ Lagoa perene
☐ Condensação

☐ Escoamento temporário
☐ Surgência temporária
☐ Sumidouro Temporário
☐ Lagoa temporária
☐ Exudação

☐ Gotejamento
☐ Paleosurgência
☐ Percolação
☐ Poça

Descrição: drenagem superficial que percorre pequeno trecho sob os matacões e calhaus que formam a cavidade.

8 – DEPÓSITOS CLÁSTICOS E QUÍMICOS

DEPÓSITOS CLÁSTICOS (RELEVÂNCIA)

☐ Presença de depósito com valor científico

☒ Presença de depósito sem valor científico ou ausência

Granulometria	Origem (alóctone/autóctone/mista)	Arredondamento (arredondado a anguloso)	Predominante (sim/não)
Argila/Silte (< 0,062mm)	alóctone	-	não
Areia (0,062 a 2mm)			
Grânulo (2 a 4mm)			
Seixo (4 a 64mm)	alóctone	subanguloso	não
Calhau (64 a 256mm)	autóctone	subanguloso	sim
Matacão (>256mm)	autóctone	subanguloso	sim
Feições de deposição	<input type="checkbox"/> Cones de sedimentos terrígenos <input checked="" type="checkbox"/> Conglomerado	<input type="checkbox"/> Cones de sedimentos cascalhentos <input type="checkbox"/> Brecha	<input type="checkbox"/> Terraços

Descrição: injeção de solos para interior da caverna; presença de conglomerado de origem fluvial.

ORGÂNICOS:

☒ Folhiosos

☐ Fezes

☐ Guano

☐ Bioclastos (ossos, conchas)

DEPÓSITOS QUÍMICOS (ESPELEOTEMAS)

☐ Presença de depósitos com valor científico

☒ Presença de depósitos sem valor científico ou ausência

Espeleotemas únicos

☐ Presença

☒ Ausência

Diversidade de sedimentação química

☐ Presença

☒ Ausência

Configuração dos espeleotemas

(aspecto, maturidade e abundância)

☐ Notável

☒ Pouco significativa

Espeleotemas observados

☒ Crosta ferruginosa

☒ Escorrimentos

☐ Estalactites

☐ Cortinas

☐ Depósito gelatinoso

☐ Cupim-tema

☐ Pingentes

☐ Estalagmites

☐ Helictites/heligmites

☐ Crosta branca

☒ Coralóides

☒ Travertinos (micro a macro)

☐ Colunas

☐ Outros:

Descrição: escorrimentos com textura de micro-travertinos.

9 – GÊNESE

Gênese única ou rara

☐ Presença

☒ Ausência

Gênese

☐ Endógena

☒ Exógena

☐ Erosão por oscilação de lagoa

☐ Ampliação de canalículos

☐ Ampliação de canalículos e erosão fluvial

☐ Abatimento

☐ Ampliação de canalículos e erosão pluvial

☐ Erosão fluvial

☒ Tálus

Descrição: movimento de massa.

10 – PALEONTOLOGIA E ARQUEOLOGIA

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

11 – VALOR HISTÓRICO-CULTURAL

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

12 – VALOR SÓCIO-ECONÔMICO

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

13 – ATRIBUTOS DE RELEVÂNCIA

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

14 – CONSERVAÇÃO DA CAVIDADE E ENTORNO

☐ Impactos observados na cavidade

☐ Interferências observadas no entorno da cavidade (250m)

☐ Necessário avaliar cartografia

Descrição: caverna e entorno em bom estado.

GEOESPELEOLOGIA – FICHA DE CAMPO

1 – IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

Nome da caverna	AAS-006	Município/UF	Serro/MG
Coordenadas	671550 E 7947272 N	Projeto	Projeto Serro
Datum SAD-69		Data	23/06/14
Elevação	851 m	Responsável pelo registro	Luis Piló, Leonardo Vieira, Neuber Tadeu

2 – GEOMORFOLOGIA (INSERÇÃO NA PAISAGEM)

Unidade Geomorfológica	<input checked="" type="checkbox"/> Serra	<input type="checkbox"/> Planalto <input type="checkbox"/> Planalto residual (platô)	<input type="checkbox"/> maciço residual	<input type="checkbox"/> Planície
Forma de Relevo	<input type="checkbox"/> Crista de serra <input type="checkbox"/> Borda de calha de drenagem <input type="checkbox"/> Dolina	<input type="checkbox"/> Topo de platô <input checked="" type="checkbox"/> Interior de calha de drenagem <input type="checkbox"/> Outras:	<input type="checkbox"/> Borda de platô <input type="checkbox"/> Sopé de platô/serra	<input type="checkbox"/> Encosta inclinada de platô ou serra <input checked="" type="checkbox"/> Depósito de tálus
Posição na vertente	<input type="checkbox"/> Topo	<input type="checkbox"/> Alta vertente	<input type="checkbox"/> Média vertente	<input checked="" type="checkbox"/> Baixa vertente
Posição da escarpa rochosa na vertente	<input type="checkbox"/> Escarpa em anfiteatro <input type="checkbox"/> Escarpa perpendicular a calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Escarpa paralela a maior inclinação da vertente <input checked="" type="checkbox"/> Depósito de tálus	<input type="checkbox"/> Escarpa perpendicular a maior inclinação da vertente <input type="checkbox"/> Outra:	<input type="checkbox"/> Escarpa paralela a calha de drenagem

Altura da escarpa/maciço (m): 1 m

Continuidade lateral da escarpa rochosa/ afloramento

☐ Com continuidade (superior a 30m) ☒ Sem continuidade (inferior a 30m)

Descrição: caverna no interior de calha de drenagem

3 – LITOLOGIA

Litotipos	<input type="checkbox"/> Rochas carbonáticas <input type="checkbox"/> Rochas pelíticas	<input type="checkbox"/> Rochas ferríferas <input type="checkbox"/> Rochas graníticas/gnáissicas	<input checked="" type="checkbox"/> Rochas siliciclásticas <input type="checkbox"/> Outras
------------------	---	---	---

Descrição: quartzito

4 – ESTRUTURAS

Estrutura	<input type="checkbox"/> Acamamento (S_0) <input type="checkbox"/> Falha	<input type="checkbox"/> Bandamento (S_n) <input checked="" type="checkbox"/> Foliação (S_n)	<input type="checkbox"/> Fraturas (F) <input type="checkbox"/> Dobras
Estrutura geológica de interesse científico	<input type="checkbox"/> Presença	<input type="checkbox"/> Ausência	

Descrição: possivelmente a parede W está in situ

Medidas: N/82W

Estruturas de controle morfológico? Se a parede W estiver in situ, a atitude controla.

5 - ESPELEOMETRIA

Projeção Horizontal (m): 5,30
Desnível (m): 0,26

Área (m²): 14,77
Volume (m³): 10,98

6 – MORFOLOGIA

Morfologia única

☐ Presença de morfologia única

☒ Ausência de morfologia única

Padrão planimétrico

☒ Retilíneo
☐ Curvilíneo
☐ Meandrante

☐ Espongiforme
☐ Reticular
☐ Indefinido

☐ Anastomosado
☐ Globular

Piso

☒ Plano

☐ Inclinado para o interior

☐ Inclinado para o exterior

Parede

☒ Regular

☐ Irregular

Teto

☒ Regular

☐ Irregular

☐ Inclinado

Feições morfológicas

☐ Pilar
☐ Canaliculo
☐ Clarabóia
☐ Cúpula de teto (bell holes)
☐ Boxwork

☐ Arco Rochoso
☒ Patamar
☐ Paleopiso
☐ Lapiesamento
☐ Outras: Ranhuras

☐ Pendente
☐ Alvéolos
☐ Pontões estruturais
☐ Marmita
☐

Descrição: cavidade forma um pequeno túnel; parede W mais retilínea; parede E é formada por blocos.

7 - HIDROLOGIA

Água de percolação ou condensação

☐ Presença

☐ Presença significativa

☒ Presença não significativa

☐ Ausência

Lago ou drenagem subterrânea

☒ Perene

☐ Intermitente e significativa para o sistema hidrológico e biológico

☐ Intermitente e significativa para a cavidade

☐ Não significativa ou ausente

Feições observadas

☒ Presença
☐ Ausência

☒ Escoamento perene
☒ Surgência perene
☒ Sumidouro
☐ Lagoa perene

☐ Escoamento temporário
☐ Surgência temporária
☐ Sumidouro Temporário
☐ Lagoa temporária

☐ Gotejamento
☐ Paleosurgência
☐ Percolação
☐ Poça

☐ Condensação

☐ Exudação

Descrição: drenagem superficial que percorre pequeno trecho sob blocos abatidos.

8 – DEPÓSITOS CLÁSTICOS E QUÍMICOS

DEPÓSITOS CLÁSTICOS (RELEVÂNCIA)

☐ Presença de depósito com valor científico

☒ Presença de depósito sem valor científico ou ausência

Granulometria	Origem (alóctone/autóctone/mista)	Arredondamento (arredondado a anguloso)	Predominante (sim/não)
Argila/Silte (< 0,062mm)	alóctone	-	sim
Areia (0,062 a 2mm)			
Grânulo (2 a 4mm)			
Seixo (4 a 64mm)	mista	subanguloso	sim
Calhau (64 a 256mm)	mista	subanguloso	sim
Matacão (>256mm)			

Feições de deposição

☒ Cones de sedimentos finos

☐ Cones de sedimentos cascalhentos

☐ Terraços

☐ Conglomerado

☐ Brecha

Descrição: injeção de material da vertente. Calhaus de itabirito polido.

ORGÂNICOS

☒ Folhiosos

☐ Fezes

☐ Guano

☐ Bioclastos (ossos, conchas)

DEPÓSITOS QUÍMICOS (ESPELEOTEMAS)

☐ Presença de depósitos com valor científico

☒ Presença de depósitos sem valor científico ou ausência

Espeleotemas únicos

☐ Presença

☒ Ausência

Diversidade de sedimentação química

☐ Presença

☒ Ausência

Configuração dos espeleotemas

(aspecto, maturidade e abundância)

☐ Notável

☒ Pouco significativa

Espeleotemas observados

☒ Crosta ferruginosa

☐ Depósito gelatinoso

☐ Crosta branca

☐ Escorrimentos

☐ Cupim-tema

☒ Coralóides

☐ Estalactites

☐ Pingentes

☐ Travertinos (micro a macro)

☐ Cortinas

☐ Estalagmites

☐ Colunas

☐ Helictites/heligmites

☐ Outros:

Descrição: poucos espeleotemas.

9 – GÊNESE

Gênese única ou rara

☐ Presença

☒ Ausência

Gênese

☐ Endógena

☒ Exógena

☐ Erosão por oscilação de lagoa

☐ Ampliação de canalículos

☐ Ampliação de canalículos e erosão fluvial

☐ Abatimento

☐ Ampliação de canalículos e erosão pluvial

☐ Erosão fluvial

☒ Tálus

Descrição: movimento de massa.

10 – PALEONTOLOGIA E ARQUEOLOGIA

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

11 – VALOR HISTÓRICO-CULTURAL

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

12 – VALOR SÓCIO-ECONÔMICO

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

13 – ATRIBUTOS DE RELEVÂNCIA

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

14 – CONSERVAÇÃO DA CAVIDADE E ENTORNO

☐ Impactos observados na cavidade

☐ interferências observadas no entorno da cavidade (250m)

☐ Necessário avaliar cartografia

Descrição: cavidade e entorno em bom estado de conservação.

GEOESPELEOLOGIA – FICHA DE CAMPO

1 – IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

Nome da caverna	AAS-007	Município/UF	Serro/MG
Coordenadas	671522 E 7947272 N	Projeto	Projeto Serro
Datum SAD-69		Data	23/06/14
Elevação	844 m	Responsável pelo registro	Luis Piló, Leonardo Vieira, Neuber Tadeu

2 – GEOMORFOLOGIA (INSERÇÃO NA PAISAGEM)

Unidade Geomorfológica	<input checked="" type="checkbox"/> Serra	<input type="checkbox"/> Planalto	<input type="checkbox"/> maciço residual	<input type="checkbox"/> Planície
		<input type="checkbox"/> Planalto residual (platô)		
Forma de Relevo	<input type="checkbox"/> Crista de serra	<input type="checkbox"/> Topo de platô	<input type="checkbox"/> Borda de platô	<input type="checkbox"/> Encosta inclinada de platô ou serra
	<input type="checkbox"/> Borda de calha de drenagem	<input checked="" type="checkbox"/> Interior de calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Sopé de platô/serra	<input checked="" type="checkbox"/> Depósito de tálus
	<input type="checkbox"/> Dolina	<input type="checkbox"/> Outras:		
Posição na vertente	<input type="checkbox"/> Topo	<input type="checkbox"/> Alta vertente	<input type="checkbox"/> Média vertente	<input checked="" type="checkbox"/> Baixa vertente
Posição da escarpa rochosa na vertente	<input type="checkbox"/> Escarpa em anfiteatro	<input type="checkbox"/> Escarpa paralela a maior inclinação da vertente	<input type="checkbox"/> Escarpa perpendicular a maior inclinação da vertente	<input type="checkbox"/> Escarpa paralela a calha de drenagem
	<input type="checkbox"/> Escarpa perpendicular a calha de drenagem	<input checked="" type="checkbox"/> Depósito de tálus	<input type="checkbox"/> Outra:	

Altura da escarpa/maciço (m): 3 m

Continuidade lateral da escarpa rochosa/ afloramento

☐ Com continuidade (superior a 30m) ☒ Sem continuidade (inferior a 30m)

Descrição:

3 – LITOLOGIA

Litotipos

<input type="checkbox"/> Rochas carbonáticas	<input type="checkbox"/> Rochas ferríferas	<input checked="" type="checkbox"/> Rochas siliciclásticas
<input type="checkbox"/> Rochas pelíticas	<input type="checkbox"/> Rochas graníticas/gnáissicas	<input type="checkbox"/> Outras

Descrição: quartzito bem cristalizado de textura fina com mica.

4 – ESTRUTURAS

Estrutura	<input type="checkbox"/> Acamamento (S_0)	<input type="checkbox"/> Bandamento (S_n)	<input type="checkbox"/> Fraturas (F)
	<input type="checkbox"/> Falha	<input type="checkbox"/> Foliação (S_n)	<input type="checkbox"/> Dobras
Estrutura geológica de interesse científico	<input type="checkbox"/> Presença	<input checked="" type="checkbox"/> Ausência	

Descrição:

Medidas: não efetuada

Estruturas de controle morfológico? não

5 - ESPELEOMETRIA

Projeção Horizontal (m): 5
Desnível (m): 1,08

Área (m²): 20,86
Volume (m³): 23,74

6 – MORFOLOGIA

Morfologia única

☐ Presença de morfologia única

☒ Ausência de morfologia única

Padrão planimétrico

☐ Retilíneo
☐ Curvilíneo
☐ Meandrante

☐ Espongiforme
☐ Reticular
☐ Indefinido

☐ Anastomosado
☒ Retangular

Piso

☒ Plano

☐ Inclinado para o interior

☐ Inclinado para o exterior

Parede

☒ Regular

☐ Irregular

Teto

☒ Regular

☐ Irregular

☐ Inclinado

Feições morfológicas

☐ Pilar
☒ Canaliculo
☐ Clarabóia
☐ Cúpula de teto (bell holes)
☐ Boxwork

☐ Arco Rochoso
☒ Patamar
☐ Paleopiso
☐ Lapiesamento
☐ Outras:

☐ Pendente
☐ Alvéolos
☐ Pontões estruturais
☐ Marmita
☐ Ranhuras

Descrição: trata-se de uma feição.

7 - HIDROLOGIA

Água de percolação ou condensação

☐ Presença

☐ Presença significativa

☒ Presença não significativa

☐ Ausência

Lago ou drenagem subterrânea

☒ Perene

☐ Intermitente e significativa para o sistema hidrológico e biológico

☐ Intermitente e significativa para a cavidade

☐ Não significativa ou ausente

Feições observadas

☒ Presença
☐ Ausência

☒ Escoamento perene
☒ Surgência perene
☒ Sumidouro
☐ Lagoa perene

☐ Escoamento temporário
☐ Surgência temporária
☐ Sumidouro Temporário
☐ Lagoa temporária

☐ Gotejamento
☐ Paleosurgência
☐ Percolação
☐ Poça

☐ Condensação

☐ Exudação

Descrição: drenagem superficial que percorre pequeno trecho sob blocos.

8 – DEPÓSITOS CLÁSTICOS E QUÍMICOS

DEPÓSITOS CLÁSTICOS (RELEVÂNCIA)

☐ Presença de depósito com valor científico

☒ Presença de depósito sem valor científico ou ausência

Granulometria	Origem (alóctone/autóctone/mista)	Arredondamento (arredondado a anguloso)	Predominante (sim/não)
Argila/Silte (< 0,062mm)	alóctones	-	sim
Areia (0,062 a 2mm)			
Grânulo (2 a 4mm)			
Seixo (4 a 64mm)			
Calhau (64 a 256mm)	autóctone	subarredondado	sim
Matacão (>256mm)			

Feições de deposição

☐ Cones de sedimentos
terrígenos
☐ Conglomerado

☐ Cones de sedimentos cascalhentos
☐ Brecha

☐ Terraços

Descrição: margem norte os sedimentos são mais siltosos; no canal de drenagem predominam os calhaus.

ORGÂNICOS

☒ Folhíços

☐ Fezes

☐ Guano

☐ Bioclastos (ossos, conchas)

DEPÓSITOS QUÍMICOS (ESPELEOTEMAS)

☐ Presença de depósitos com valor científico

☒ Presença de depósitos sem valor científico ou ausência

Espeleotemas únicos

☐ Presença

☒ Ausência

Diversidade de sedimentação química

☐ Presença

☒ Ausência

Configuração dos espeleotemas (aspecto, maturidade e abundância)

☐ Notável

☒ Pouco significativa

Espeleotemas observados

☒ Crosta ferruginosa
☒ Escorrimentos
☐ Estalactites
☐ Cortinas

☐ Depósito gelatinoso
☐ Cupim-tema
☐ Pingentes
☐ Estalagmites
☐ Helictites/heligmites

☐ Crosta branca
☒ Coralóides
☐ Travertinos (micro a macro)
☐ Colunas
☐ Outros:

Descrição: poucos depósitos.

9 – GÊNESE

Gênese única ou rara☐ Presença☒ Ausência**Gênese**☐ Endógena☒ Exógena☐ Erosão por oscilação de lagoa☐ Ampliação de canalículos☐ Ampliação de canalículos e erosão fluvial☐ Abatimento☐ Ampliação de canalículos e erosão pluvial☐ Erosão fluvial☒ Tálus**Descrição:** movimentos de massa.**10 – PALEONTOLOGIA E ARQUEOLOGIA**☐ Presença☒ Não registrado**Descrição:****11 – VALOR HISTÓRICO-CULTURAL**☐ Presença☒ Não registrado**Descrição:****12 – VALOR SÓCIO-ECONÔMICO**☐ Presença☒ Não registrado**Descrição:****13 – ATRIBUTOS DE RELEVÂNCIA**☐ Presença☒ Não registrado**Descrição:****14 – CONSERVAÇÃO DA CAVIDADE E ENTORNO**☐ Impactos observados na cavidade☐ Interferências observadas no entorno da cavidade (250m)☐ Necessário avaliar cartografia**Descrição:** caverna e entorno em bom estado de conservação.

GEOESPELEOLOGIA – FICHA DE CAMPO

1 – IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

Nome da caverna	AAS-008	Município/UF	Serro/MG
Coordenadas	671247 E 7947390 N	Projeto	Projeto Serro
Datum SAD-69		Data	22/06/14
Elevação	892 m	Responsável pelo registro	Luis Piló, Leonardo Vieira, Neuber Tadeu

2 – GEOMORFOLOGIA (INSERÇÃO NA PAISAGEM)

Unidade Geomorfológica	<input checked="" type="checkbox"/> Serra	<input type="checkbox"/> Planalto	<input type="checkbox"/> maciço residual	<input type="checkbox"/> Planície
		<input type="checkbox"/> Planalto residual (platô)		
Forma de Relevo	<input type="checkbox"/> Crista de serra	<input type="checkbox"/> Topo de platô	<input type="checkbox"/> Borda de platô	<input checked="" type="checkbox"/> Encosta inclinada de platô ou serra
	<input type="checkbox"/> Borda de calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Interior de calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Sopé de platô/serra	<input type="checkbox"/> Depósito de tálus
	<input type="checkbox"/> Dolina	<input type="checkbox"/> Outras:		
Posição na vertente	<input type="checkbox"/> Topo	<input checked="" type="checkbox"/> Alta vertente	<input type="checkbox"/> Média vertente	<input type="checkbox"/> Baixa vertente
Posição da escarpa rochosa na vertente	<input type="checkbox"/> Escarpa em anfiteatro	<input type="checkbox"/> Escarpa paralela a maior inclinação da vertente	<input checked="" type="checkbox"/> Escarpa perpendicular a maior inclinação da vertente	<input type="checkbox"/> Escarpa paralela a calha de drenagem
	<input type="checkbox"/> Escarpa perpendicular a calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Depósito de tálus	<input type="checkbox"/> Outra:	

Altura da escarpa/maciço (m): 2 m

Continuidade lateral da escarpa rochosa/ afloramento

☐ Com continuidade (superior a 30m) ☒ Sem continuidade (inferior a 30m)

Descrição:

3 – LITOLOGIA

Litotipos

<input type="checkbox"/> Rochas carbonáticas	<input checked="" type="checkbox"/> Rochas ferríferas	<input type="checkbox"/> Rochas siliciclásticas
<input type="checkbox"/> Rochas pelíticas	<input type="checkbox"/> Rochas graníticas/gnáissicas	<input type="checkbox"/> Outras

Descrição: itabirito; veio de quartzo; localmente vazios intercalados com bandas de material ferruginoso; presença da especularita.

4 – ESTRUTURAS

Estrutura	<input type="checkbox"/> Acamamento (S_0)	<input checked="" type="checkbox"/> Bandamento (S_n)	<input type="checkbox"/> Fraturas (F)
	<input type="checkbox"/> Falha	<input type="checkbox"/> Foliação (S_n)	<input checked="" type="checkbox"/> Dobra
Estrutura geológica de interesse científico	<input type="checkbox"/> Presença	<input checked="" type="checkbox"/> Ausência	

Descrição:
Medidas: atitude N18E/82SE; eixos de dobra N23E

Estruturas de controle morfológico? Sim, a atitude controla.

5 - ESPELEOMETRIA
Projeção Horizontal (m): 5,86
Desnível (m): 0,45

Área (m²): 8,55
Volume (m³): 9,08

6 – MORFOLOGIA
Morfologia única
☐ Presença de morfologia única

☒ Ausência de morfologia única

Padrão planimétrico
☐ Retilíneo
☐ Curvilíneo
☐ Meandrante

☐ Espongiforme
☐ Reticular
☐ Indefinido

☐ Anastomosado
☒ Afunilada

Piso
☒ Plano

☐ Inclinado para o interior

☐ Inclinado para o exterior

Parede
☒ Regular

☐ Irregular

Teto
☐ Regular

☒ Irregular

☐ Inclinado

Feições morfológicas
☒ Pilar
☒ Canaliculo
☐ Clarabóia
☐ Cúpula de teto (bell holes)
☐ Boxwork

☐ Arco Rochoso
☐ Patamar
☐ Paleopiso
☐ Lapiesamento
☐ Outras: Ranhuras

☐ Pendente
☐ Alvéolos
☒ Pontões estruturais
☐ Marmitta
☐
Descrição: pequena cavidade com salão único; pilar divide duas passagens.

7 - HIDROLOGIA
Água de percolação ou condensação
☐ Presença

☐ Presença significativa

☐ Presença não significativa

☒ Ausência

Lago ou drenagem subterrânea
☐ Perene

☐ Intermitente e significativa para o sistema hidrológico e biológico

☐ Intermitente e significativa para a cavidade

☒ Não significativa ou ausente

Feições observadas
☐ Presença
☒ Ausência

☐ Escoamento perene
☐ Surgência perene
☐ Sumidouro Perene
☐ Lagoa perene

☐ Escoamento temporário
☐ Surgência temporária
☐ Sumidouro Temporário
☐ Lagoa temporária

☐ Gotejamento
☐ Paleosurgência
☐ Percolação
☐ Poça

☐ Condensação

☐ Exudação

Descrição: caverna seca no dia da visita.

8 – DEPÓSITOS CLÁSTICOS E QUÍMICOS

DEPÓSITOS CLÁSTICOS (RELEVÂNCIA)

☐ Presença de depósito com valor científico

☒ Presença de depósito sem valor científico ou ausência

Granulometria	Origem (alóctone/autóctone/mista)	Arredondamento (arredondado a anguloso)	Predominante (sim/não)
Argila/Silte (< 0,062mm)			
Areia (0,062 a 2mm)	autóctone		sim
Grânulo (2 a 4mm)			
Seixo (4 a 64mm)	autóctone	subanguloso	não
Calhau (64 a 256mm)	autóctone	subanguloso	não
Matacão (>256mm)			

Feições de deposição

☐ Cones de sedimentos
terrígenos
☐ Conglomerado

☐ Cones de sedimentos cascalhentos
☐ Brecha

☐ Terraços

Descrição: sedimentos autóctones, com predomínio da areia originada do itabirito.

ORGÂNICOS

☒ Folhíços

☐ Fezes

☒ Guano

☐ Bioclastos (ossos, conchas)

DEPÓSITOS QUÍMICOS (ESPELEOTEMAS)

☐ Presença de depósitos com valor científico

☒ Presença de depósitos sem valor científico ou ausência

Espeleotemas únicos

☐ Presença

☒ Ausência

Diversidade de sedimentação química

☐ Presença

☒ Ausência

Configuração dos espeleotemas

(aspecto, maturidade e abundância)

☐ Notável

☒ Pouco significativa

Espeleotemas observados

☒ Crosta ferruginosa
☐ Escorrimentos
☐ Estalactites
☐ Cortinas

☐ Depósito gelatinoso
☐ Cupim-tema
☐ Pingentes
☐ Estalagmites
☐ Helictites/heligmites

☐ Crosta branca
☒ Coralóides
☐ Travertinos (micro a macro)
☐ Colunas
☐ Outros:

Descrição: depósitos incipientes; sem importância.

9 – GÊNESE

Gênese única ou rara☐ Presença☒ Ausência**Gênese**☒ Endógena☐ Exógena☐ Erosão por oscilação de lagoa☒ Ampliação de canalículos☐ Ampliação de canalículos e erosão fluvial☐ Abatimento☐ Ampliação de canalículos e erosão pluvial☐ Erosão fluvial☐ Tálus**Descrição:** controle estrutural**10 – PALEONTOLOGIA E ARQUEOLOGIA**☐ Presença☒ Não registrado**Descrição:****11 – VALOR HISTÓRICO-CULTURAL**☐ Presença☒ Não registrado**Descrição:** fogão de pedra no interior da caverna; estrutura de pedra a poucos metros da entrada, criando um aterro nivelado; arqueologia deverá avaliar.**12 – VALOR SÓCIO-ECONÔMICO**☐ Presença☒ Não registrado**Descrição:****13 – ATRIBUTOS DE RELEVÂNCIA**☐ Presença☒ Não registrado**Descrição:****14 – CONSERVAÇÃO DA CAVIDADE E ENTORNO**☒ Interferências observadas na cavidade☒ Interferências observadas no entorno da cavidade (250m)☐ Necessário avaliar cartografia**Descrição:** fogão de pedra aparentemente recente no interior; estrutura de pedra formando um aterro nivelado na entrada.

GEOESPELEOLOGIA – FICHA DE CAMPO

1 – IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

Nome da caverna	AAS-009	Município/UF	Serro/MG
Coordenadas	671615 E 7947430 N	Projeto	Projeto Serro
Datum SAD-69		Data	24/06/14
Elevação	816 m	Responsável pelo registro	Luis Piló, Leonardo Vieira, Neuber Tadeu

2 – GEOMORFOLOGIA (INSERÇÃO NA PAISAGEM)

Unidade Geomorfológica	<input checked="" type="checkbox"/> Serra	<input type="checkbox"/> Planalto	<input type="checkbox"/> maciço residual	<input type="checkbox"/> Planície
		<input type="checkbox"/> Planalto residual (platô)		
Forma de Relevo	<input type="checkbox"/> Crista de serra	<input type="checkbox"/> Topo de platô	<input type="checkbox"/> Borda de platô	<input checked="" type="checkbox"/> Encosta inclinada de platô ou serra
	<input type="checkbox"/> Borda de calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Interior de calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Sopé de platô/serra	<input checked="" type="checkbox"/> Depósito de tálus
	<input type="checkbox"/> Dolina	<input type="checkbox"/> Outras:		
Posição na vertente	<input type="checkbox"/> Topo	<input type="checkbox"/> Alta vertente	<input type="checkbox"/> Média vertente	<input checked="" type="checkbox"/> Baixa vertente
Posição da escarpa rochosa na vertente	<input type="checkbox"/> Escarpa em anfiteatro	<input type="checkbox"/> Escarpa paralela a maior inclinação da vertente	<input type="checkbox"/> Escarpa perpendicular a maior inclinação da vertente	<input type="checkbox"/> Escarpa paralela a calha de drenagem
	<input type="checkbox"/> Escarpa perpendicular a calha de drenagem	<input checked="" type="checkbox"/> Depósito de tálus	<input type="checkbox"/> Outra:	

Altura da escarpa/maciço/matação (m): 2 m

Continuidade lateral da escarpa rochosa/ afloramento

☐ Com continuidade (superior a 30m) ☒ Sem continuidade (inferior a 30m)

Descrição:

3 – LITOLOGIA

Litotipos	<input type="checkbox"/> Rochas carbonáticas	<input type="checkbox"/> Rochas ferríferas	<input checked="" type="checkbox"/> Rochas siliciclásticas
	<input type="checkbox"/> Rochas pelíticas	<input type="checkbox"/> Rochas graníticas/gnáissicas	<input type="checkbox"/> Outras

Descrição: quartzito bandado; friável

4 – ESTRUTURAS

Estrutura	<input type="checkbox"/> Acamamento (S_0)	<input type="checkbox"/> Bandamento (S_n)	<input type="checkbox"/> Fraturas (F)
	<input type="checkbox"/> Falha	<input type="checkbox"/> Foliação (S_n)	<input type="checkbox"/> Dobras
Estrutura geológica de interesse científico	<input type="checkbox"/> Presença	<input checked="" type="checkbox"/> Ausência	

Descrição:

Medidas:

Estruturas de controle morfológico?

5 - ESPELEOMETRIA

Projeção Horizontal (m): 10,94
Desnível (m): 1,32

Área (m²): 27,59
Volume (m³): 15,17

6 - MORFOLOGIA

Morfologia única

☐ Presença de morfologia única

☒ Ausência de morfologia única

Padrão planimétrico

☐ Retilíneo
☐ Curvilíneo
☐ Meandrante

☐ Espongiforme
☐ Reticular
☒ Disforme

☐ Anastomosado
☐ Globular

Piso

☒ Plano

☐ Inclinado para o interior

☐ Inclinado para o exterior

Parede

☐ Regular

☒ Irregular

Teto

☒ Regular

☐ Irregular

☐ Inclinado

Feições morfológicas

☐ Pilar
☒ Canalículo
☐ Clarabóia
☐ Cúpula de teto (bell holes)
☐ Boxwork

☐ Arco Rochoso
☐ Patamar
☐ Paleopiso
☐ Lapiesamento
☐ Outras:

☐ Pendente
☐ Alvéolos
☐ Pontões estruturais
☐ Marmita
☐ Ranhuras

Descrição: apresenta duas câmaras; pequeno apêndice no setor NW;

7 - HIDROLOGIA

Água de percolação ou condensação

☐ Presença

☐ Presença significativa

☐ Presença não significativa

☒ Ausência

Lago ou drenagem subterrânea

☐ Perene

☐ Intermitente e significativa para o sistema hidrológico e biológico

☐ Intermitente e significativa para a cavidade

☒ Não significativa ou ausente

Feições observadas

☐ Presença
☒ Ausência

☐ Escoamento perene
☐ Surgência perene
☐ Sumidouro Perene
☐ Lagoa perene

☐ Escoamento temporário
☐ Surgência temporária
☐ Sumidouro Temporário
☐ Lagoa temporária

☐ Gotejamento
☐ Paleosurgência
☐ Percolação
☐ Poça

☐ Condensação

☐ Exudação

Descrição: sem registro de feições hidrológicas.

8 – DEPÓSITOS CLÁSTICOS E QUÍMICOS

DEPÓSITOS CLÁSTICOS (RELEVÂNCIA)

☐ Presença de depósito com valor científico

☒ Presença de depósito sem valor científico ou ausência

Granulometria	Origem (alóctone/autóctone/mista)	Arredondamento (arredondado a anguloso)	Predominante (sim/não)
Argila/Silte (< 0,062mm)			
Areia (0,062 a 2mm)	autóctone	-	sim
Grânulo (2 a 4mm)			
Seixo (4 a 64mm)	autóctone	subangular	não
Calhau (64 a 256mm)	autóctone	subangular	não
Matacão (>256mm)			

Feições de deposição

☐ Cones de sedimentos
terrígenos
☐ Conglomerado

☐ Cones de sedimentos cascalhentos
☐ Brecha

☐ Terraços

Descrição: cone de material orgânico no setor inicial

ORGÂNICOS

☒ Folhiosos

☐ Fezes

☐ Guano

☐ Bioclastos (ossos, conchas)

DEPÓSITOS QUÍMICOS (ESPELEOTEMAS)

☐ Presença de depósitos com valor científico

☒ Presença de depósitos sem valor científico ou ausência

Espeleotemas únicos

☐ Presença

☒ Ausência

Diversidade de sedimentação química

☐ Presença

☒ Ausência

Configuração dos espeleotemas

(aspecto, maturidade e abundância)

☐ Notável

☒ Pouco significativa

Espeleotemas observados

☒ Crosta ferruginosa
☐ Escorrimentos
☐ Estalactites
☐ Cortinas

☐ Depósito gelatinoso
☐ Cupim-tema
☐ Pingentes
☐ Estalagmites
☐ Helictites/heligmites

☐ Crosta branca
☒ Coralóides
☐ Travertinos (micro a macro)
☐ Colunas
☐ Outros:

Descrição: pequena presença de deposição química.

9 – GÊNESE

Gênese única ou rara

☐ Presença

☒ Ausência

Gênese

☐ Endógena

☒ Exógena

☐ Erosão por oscilação de lagoa

☐ Ampliação de canalículos

☐ Ampliação de canalículos e erosão fluvial

☐ Abatimento

☐ Ampliação de canalículos e erosão pluvial

☐ Erosão fluvial

☒ Tálus

Descrição:

10 – PALEONTOLOGIA E ARQUEOLOGIA

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

11 – VALOR HISTÓRICO-CULTURAL

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

12 – VALOR SÓCIO-ECONÔMICO

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

13 – ATRIBUTOS DE RELEVÂNCIA

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

14 – CONSERVAÇÃO DA CAVIDADE E ENTORNO

☒ Impactos observados na cavidade

☒ Interferências observadas no entorno da cavidade (250m)

☐ Necessário avaliar cartografia

Descrição: furo de detonação na entrada da cavidade; possivelmente ocasionou um pequeno desmonte de rocha na entrada; entorno com pastagem e alteração da vegetação.

GEOESPELEOLOGIA – FICHA DE CAMPO

1 – IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

Nome da caverna	AAS-010	Município/UF	Serro/MG
Coordenadas	671616 E 7947388 N	Projeto	Projeto Serro
Datum SAD-69		Data	24/06/14
Elevação	812 m	Responsável pelo registro	Luis Piló, Leonardo Vieira, Neuber Tadeu

2 – GEOMORFOLOGIA (INSERÇÃO NA PAISAGEM)

Unidade Geomorfológica	<input checked="" type="checkbox"/> Serra	<input type="checkbox"/> Planalto	<input type="checkbox"/> maciço residual	<input type="checkbox"/> Planície
		<input type="checkbox"/> Planalto residual (platô)		
Forma de Relevo	<input type="checkbox"/> Crista de serra	<input type="checkbox"/> Topo de platô	<input type="checkbox"/> Borda de platô	<input type="checkbox"/> Encosta inclinada de platô ou serra
	<input type="checkbox"/> Borda de calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Interior de calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Sopé de platô/serra	<input checked="" type="checkbox"/> Depósito de tálus
	<input type="checkbox"/> Dolina	<input type="checkbox"/> Outras:		
Posição na vertente	<input type="checkbox"/> Topo	<input type="checkbox"/> Alta vertente	<input type="checkbox"/> Média vertente	<input checked="" type="checkbox"/> Baixa vertente
Posição da escarpa rochosa na vertente	<input type="checkbox"/> Escarpa em anfiteatro	<input type="checkbox"/> Escarpa paralela a maior inclinação da vertente	<input type="checkbox"/> Escarpa perpendicular a maior inclinação da vertente	<input type="checkbox"/> Escarpa paralela a calha de drenagem
	<input type="checkbox"/> Escarpa perpendicular a calha de drenagem	<input checked="" type="checkbox"/> Depósito de tálus	<input type="checkbox"/> Outra:	

Altura da escarpa/macizo/matacão (m): 2 m

Continuidade lateral da escarpa rochosa/ afloramento

☐ Com continuidade (superior a 30m) ☒ Sem continuidade (inferior a 30m)

Descrição: margem esquerda de drenagem.

3 – LITOLOGIA

Litotipos

<input type="checkbox"/> Rochas carbonáticas	<input type="checkbox"/> Rochas ferríferas	<input checked="" type="checkbox"/> Rochas siliciclásticas
<input type="checkbox"/> Rochas pelíticas	<input type="checkbox"/> Rochas graníticas/gnáissicas	<input type="checkbox"/> Outras

Descrição: quartzito; granulação média; micáceo.

4 – ESTRUTURAS

Estrutura	<input type="checkbox"/> Acamamento (S_0)	<input type="checkbox"/> Bandamento (S_n)	<input type="checkbox"/> Fraturas (F)
	<input type="checkbox"/> Falha	<input checked="" type="checkbox"/> Foliação (S_n)	<input type="checkbox"/> Dobras
Estrutura geológica de interesse científico	<input type="checkbox"/> Presença	<input checked="" type="checkbox"/> Ausência	

Descrição:

Medidas:

Estruturas de controle morfológico? Não observado

5 - ESPELEOMETRIA

Projeção Horizontal (m): 8,42
Desnível (m): 5,26

Área (m²): 20,60
Volume (m³): 23,86

6 – MORFOLOGIA

Morfologia única

☐ Presença de morfologia única

☒ Ausência de morfologia única

Padrão planimétrico

☐ Retilíneo
☐ Curvilíneo
☐ Meandrante

☐ Espongiforme
☐ Reticular
☐ Indefinido

☐ Anastomosado
☒ Retangular

Piso

☐ Plano

☐ Inclinado para o interior

☒ Inclinado para o exterior

Parede

☒ Regular

☐ Irregular

Teto

☐ Regular

☒ Irregular

☐ Inclinado

Feições morfológicas

☐ Pilar
☒ Canaliculo
☒ Clarabóia
☐ Cúpula de teto (bell holes)
☐ Boxwork

☐ Arco Rochoso
☒ Patamar
☐ Paleopiso
☐ Lapiesamento
☐ Outras:

☐ Pendente
☐ Alvéolos
☐ Pontões estruturais
☐ Marmita
☐ Ranhuras

Descrição: seção lenticular; um matacão forma o teto.

7 - HIDROLOGIA

Água de percolação ou condensação

☐ Presença

☐ Presença significativa

☒ Presença não significativa

☐ Ausência

Lago ou drenagem subterrânea

☒ Perene

☐ Intermitente e significativa para o sistema hidrológico e biológico

☐ Intermitente e significativa para a cavidade

☐ Não significativa ou ausente

Feições observadas

☒ Presença
☐ Ausência

☒ Escoamento perene
☒ Surgência perene
☐ Sumidouro Perene
☐ Lagoa perene

☐ Escoamento temporário
☐ Surgência temporária
☐ Sumidouro Temporário
☐ Lagoa temporária

☐ Gotejamento
☐ Paleosurgência
☐ Percolação
☐ Poça

☐ Condensação

☐ Exudação

Descrição: duas surgências de pequeno porte no interior da cavidade; águas pluviais infiltradas à montante.

8 – DEPÓSITOS CLÁSTICOS E QUÍMICOS

DEPÓSITOS CLÁSTICOS (RELEVÂNCIA)

☐ Presença de depósito com valor científico

☒ Presença de depósito sem valor científico ou ausência

Granulometria	Origem (alóctone/autóctone/mista)	Arredondamento (arredondado a anguloso)	Predominante (sim/não)
Argila/Silte (< 0,062mm)			
Areia (0,062 a 2mm)	autóctone	-	não
Grânulo (2 a 4mm)			
Seixo (4 a 64mm)			
Calhau (64 a 256mm)			
Matacão (>256mm)	autóctone	subanguloso	sim
Feições de deposição	<input type="checkbox"/> Cones de sedimentos terrígenos <input type="checkbox"/> Conglomerado	<input type="checkbox"/> Cones de sedimentos cascalhentos <input type="checkbox"/> Brecha	<input type="checkbox"/> Terraços

Descrição: material mais orgânico próximo às surgências e entradas.

ORGÂNICOS

☒ Folhiosos

☐ Fezes

☐ Guano

☐ Bioclastos (ossos, conchas)

DEPÓSITOS QUÍMICOS (ESPELEOTEMAS)

☐ Presença de depósitos com valor científico

☒ Presença de depósitos sem valor científico ou ausência

Espeleotemas únicos

☐ Presença

☒ Ausência

Diversidade de sedimentação química

☐ Presença

☒ Ausência

Configuração dos espeleotemas

(aspecto, maturidade e abundância)

☐ Notável

☒ Pouco significativa

Espeleotemas observados

☒ Crosta ferruginosa

☐ Escorrimentos

☐ Estalactites

☐ Cortinas

☐ Depósito gelatinoso

☐ Cupim-teia

☐ Pingentes

☐ Estalagmites

☐ Helictites/heligmites

☐ Crosta branca

☒ Coralóides

☐ Travertinos (micro a macro)

☐ Colunas

☐ Outros:

Descrição: depósitos incipientes.

9 – GÊNESE

Gênese única ou rara

☐ Presença

☒ Ausência

Gênese

☐ Endógena

☒ Exógena

☐ Erosão por oscilação de lagoa

☐ Ampliação de canalículos

☐ Ampliação de canalículos e erosão fluvial

☐ Abatimento

☐ Ampliação de canalículos e erosão pluvial

☐ Erosão fluvial

☒ Tálus

Descrição:

10 – PALEONTOLOGIA E ARQUEOLOGIA

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

11 – VALOR HISTÓRICO-CULTURAL

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

12– VALOR SÓCIO-ECONÔMICO

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

13 – ATRIBUTOS DE RELEVÂNCIA

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

14 – CONSERVAÇÃO DA CAVIDADE E ENTORNO

☐ Impactos observados na cavidade

☒ interferências observadas no entorno da cavidade (250m)

☐ Necessário avaliar cartografia

Descrição: alterações na cobertura vegetal e vias de acesso.

GEOESPELEOLOGIA – FICHA DE CAMPO

1 – IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

Nome da caverna	AAS-011	Município/UF	Serro/MG
Coordenadas	670616 E 7948959 N	Projeto	Projeto Serro
Datum SAD-69		Data	21/06/14
Elevação	1106 m	Responsável pelo registro	Luis Piló, Leonardo Vieira, Neuber Tadeu

2 – GEOMORFOLOGIA (INSERÇÃO NA PAISAGEM)

Unidade Geomorfológica	<input checked="" type="checkbox"/> Serra	<input type="checkbox"/> Planalto	<input type="checkbox"/> maciço residual	<input type="checkbox"/> Planície
		<input type="checkbox"/> Planalto residual (platô)		
Forma de Relevo	<input type="checkbox"/> Crista de serra	<input type="checkbox"/> Topo de platô	<input type="checkbox"/> Borda de platô	<input checked="" type="checkbox"/> Encosta inclinada de platô ou serra
	<input type="checkbox"/> Borda de calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Interior de calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Sopé de platô/serra	<input type="checkbox"/> Depósito de tálus
	<input type="checkbox"/> Dolina	<input type="checkbox"/> Outras:		
Posição na vertente	<input type="checkbox"/> Topo	<input type="checkbox"/> Alta vertente	<input type="checkbox"/> Média vertente	<input checked="" type="checkbox"/> Baixa vertente
Posição da escarpa rochosa na vertente	<input checked="" type="checkbox"/> Escarpa em anfiteatro	<input type="checkbox"/> Escarpa paralela a maior inclinação da vertente	<input checked="" type="checkbox"/> Escarpa perpendicular a maior inclinação da vertente	<input type="checkbox"/> Escarpa paralela a calha de drenagem
	<input type="checkbox"/> Escarpa perpendicular a calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Depósito de tálus	<input type="checkbox"/> Outra:	

Altura da escarpa/maciço (m): 1 m

Continuidade lateral da escarpa rochosa/ afloramento

☐ Com continuidade (superior a 30m) ☒ Sem continuidade (inferior a 30m)

Descrição: pequena entrada discreta.

3 – LITOLOGIA

Litotipos

<input type="checkbox"/> Rochas carbonáticas	<input checked="" type="checkbox"/> Rochas ferríferas	<input type="checkbox"/> Rochas siliciclásticas
<input type="checkbox"/> Rochas pelíticas	<input type="checkbox"/> Rochas graníticas/gnáissicas	<input type="checkbox"/> Outras

Descrição: itabirito predomina; presença localizada da canga detrítica.

4 – ESTRUTURAS

Estrutura	<input type="checkbox"/> Acamamento (S_0)	<input checked="" type="checkbox"/> Bandamento (S_n)	<input checked="" type="checkbox"/> Fraturas (F)
	<input type="checkbox"/> Falha	<input type="checkbox"/> Foliação (S_n)	<input type="checkbox"/> Dobras
Estrutura geológica de interesse científico	<input type="checkbox"/> Presença	<input type="checkbox"/> Ausência	

Descrição: fratura penetrativa

Medidas: fratura preenchida N20W/SV; atitude N40E/30NW

Estruturas de controle morfológico? sim

5 - ESPELEOMETRIA

Projeção Horizontal (m): 8,61
Desnível (m): 1,25

Área (m²): 25,96
Volume (m³): 18,91

6 – MORFOLOGIA

Morfologia única

☐ Presença de morfologia única

☒ Ausência de morfologia única

Padrão planimétrico

☐ Retilíneo
☐ Curvilíneo
☐ Meandrante

☐ Espongiforme
☐ Reticular
☐ Indefinido

☐ Anastomosado
☒ Circular

Piso

☐ Plano

☒ Inclinado para o interior

☒ Inclinado para o exterior

Parede

☐ Regular

☒ Irregular

Teto

☐ Regular

☒ Irregular

☒ Inclinado

Feições morfológicas

☐ Pilar
☒ Canaliculo
☐ Clarabóia
☐ Cúpula de teto (bell holes)
☐ Boxwork

☐ Arco Rochoso
☐ Patamar
☐ Paleopiso
☐ Lapiesamento
☐ Outras: Ranhuras

☐ Pendente
☐ Alvéolos
☐ Pontões estruturais
☐ Marmitta
☐

Descrição: pequena caverna com teto baixo; entrada estreita com teto baixo. Abatimento criou dois níveis.

7 - HIDROLOGIA

Água de percolação ou condensação

☐ Presença

☐ Presença significativa

☒ Presença não significativa

☐ Ausência

Lago ou drenagem subterrânea

☐ Perene

☐ Intermitente e significativa para o sistema hidrológico e biológico

☐ Intermitente e significativa para a cavidade

☒ Não significativa ou ausente

Feições observadas

☒ Presença
☐ Ausência

☐ Escoamento perene
☐ Surgência perene
☐ Sumidouro Perene
☐ Lagoa perene

☐ Escoamento temporário
☐ Surgência temporária
☐ Sumidouro Temporário
☐ Lagoa temporária

☒ Gotejamento
☐ Paleosurgência
☐ Percolação
☐ Poça

☐ Condensação

☐ Exudação

Descrição: alguns pontos de gotejamento e umidade nas paredes.

8 – DEPÓSITOS CLÁSTICOS E QUÍMICOS

DEPÓSITOS CLÁSTICOS (RELEVÂNCIA)

☐ Presença de depósito com valor científico

☒ Presença de depósito sem valor científico ou ausência

Granulometria	Origem (alóctone/autóctone/mista)	Arredondamento (arredondado a anguloso)	Predominante (sim/não)
Argila/Silte (< 0,062mm)	mista	-	não
Areia (0,062 a 2mm)	mista	-	não
Grânulo (2 a 4mm)	mista	subarredondado	não
Seixo (4 a 64mm)		subarredondado	
Calhau (64 a 256mm)	autóctone	subanguloso	sim
Matacão (>256mm)	autóctone	subanguloso	sim

Feições de deposição

☒ Cones de sedimentos finos

☐ Conglomerado

☐ Cones de sedimentos cascalhentos

☐ Brecha

☐ Terraços

Descrição: abatimento expressivo no centro da cavidade.

ORGÂNICOS

☒ Folhiosos

☐ Fezes

☐ Guano

☐ Bioclastos (ossos, conchas)

DEPÓSITOS QUÍMICOS (ESPELEOTEMAS)

☐ Presença de depósitos com valor científico

☒ Presença de depósitos sem valor científico ou ausência

Espeleotemas únicos

☐ Presença

☒ Ausência

Diversidade de sedimentação química

☐ Presença

☒ Ausência

Configuração dos espeleotemas

(aspecto, maturidade e abundância)

☒ Notável

☐ Pouco significativa

Espeleotemas observados

☒ Crosta ferruginosa

☐ Escorrimentos

☐ Estalactites

☐ Cortinas

☐ Depósito gelatinoso

☐ Cupim-tema

☐ Pingentes

☐ Estalagmites

☐ Helictites/heligmmites

☐ Crosta branca

☐ Coralóides

☐ Travertinos (micro a macro)

☐ Colunas

☐ Outros:

Descrição: crostas ferruginosas abundantes

9 – GÊNESE

Gênese única ou rara

☐ Presença

☒ Ausência

Gênese

☒ Endógena

☐ Exógena

☐ Erosão por oscilação de lagoa

☒ Ampliação de canalículos

☐ Ampliação de canalículos e erosão fluvial

☐ Abatimento

☐ Ampliação de canalículos e erosão pluvial

☐ Erosão fluvial

☐ Tálus

Descrição: típica caverna no ferro; entrada pequena; tipo bolha conectada com a vertente em momento mais tardio.

10 – PALEONTOLOGIA E ARQUEOLOGIA

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

11 – VALOR HISTÓRICO-CULTURAL

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

12 – VALOR SÓCIO-ECONÔMICO

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

13 – ATRIBUTOS DE RELEVÂNCIA

☒ Presença

☐ Não registrado

Descrição: abundância de crostas delgadas.

14 – CONSERVAÇÃO DA CAVIDADE E ENTORNO

☐ Impactos observados na cavidade

☒ interferências observadas no entorno da cavidade (250m)

☐ Necessário avaliar cartografia

Descrição: alteração na vegetação e vias de acesso.

GEOESPELEOLOGIA – FICHA DE CAMPO

1 – IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

Nome da caverna	AAS-012	Município/UF	Serro/MG
Coordenadas	670559 E 7948961 N	Projeto	Projeto Serro
Datum SAD-69		Data	21/06/14
Elevação	1.112 m	Responsável pelo registro	Luis Piló, Leonardo Vieira, Neuber Tadeu

2 – GEOMORFOLOGIA (INSERÇÃO NA PAISAGEM)

Unidade Geomorfológica	<input checked="" type="checkbox"/> Serra	<input type="checkbox"/> Planalto	<input type="checkbox"/> maciço residual	<input type="checkbox"/> Planície
		<input type="checkbox"/> Planalto residual (platô)		
Forma de Relevo	<input type="checkbox"/> Crista de serra	<input type="checkbox"/> Topo de platô	<input type="checkbox"/> Borda de platô	<input checked="" type="checkbox"/> Encosta inclinada de serra
	<input type="checkbox"/> Borda de calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Interior de calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Sopé de platô/serra	<input type="checkbox"/> Depósito de tálus
	<input type="checkbox"/> Dolina	<input type="checkbox"/> Outras:		
Posição na vertente	<input type="checkbox"/> Topo	<input type="checkbox"/> Alta vertente	<input type="checkbox"/> Média vertente	<input checked="" type="checkbox"/> Baixa vertente
Posição da escarpa rochosa na vertente	<input type="checkbox"/> Escarpa em anfiteatro	<input type="checkbox"/> Escarpa paralela a maior inclinação da vertente	<input checked="" type="checkbox"/> Escarpa perpendicular a maior inclinação da vertente	<input type="checkbox"/> Escarpa paralela a calha de drenagem
	<input type="checkbox"/> Escarpa perpendicular a calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Depósito de tálus	<input type="checkbox"/> Outra:	

Altura da escarpa/maciço (m): 1 m

Continuidade lateral da escarpa rochosa/ afloramento

☐ Com continuidade (superior a 30m) ☒ Sem continuidade (inferior a 30m)

Descrição:

3 – LITOLOGIA

Litotipos

<input type="checkbox"/> Rochas carbonáticas	<input checked="" type="checkbox"/> Rochas ferríferas	<input type="checkbox"/> Rochas siliciclásticas
<input type="checkbox"/> Rochas pelíticas	<input type="checkbox"/> Rochas graníticas/gnáissicas	<input type="checkbox"/> Outras

Descrição: itabirito e canga detrítica (brecha matriz suportada) localizada no teto; presença da especlarita; o itabirito apresenta certa mineralização, ou seja, a sílica já dá lugar aos vazios.

4 – ESTRUTURAS

Estrutura	<input type="checkbox"/> Acamamento (S_0)	<input checked="" type="checkbox"/> Bandamento (S_n)	<input checked="" type="checkbox"/> Fraturas (F)
	<input type="checkbox"/> Falha	<input type="checkbox"/> Foliação (S_n)	<input type="checkbox"/> Dobras
Estrutura geológica de interesse científico	<input checked="" type="checkbox"/> Presença	<input type="checkbox"/> Ausência	

Descrição: fraturas e atitude do itabirito

Medidas: fratura N86W/SV; não foi possível obter a atitude.

Estruturas de controle morfológico? parcialmente

5 - ESPELEOMETRIA

Projeção Horizontal (m): 26,36
Desnível (m): 0,64

Área (m²): 43,72
Volume (m³): 25,05

6 – MORFOLOGIA

Morfologia única

☐ Presença de morfologia única

☒ Ausência de morfologia única

Padrão planimétrico

☐ Retilíneo
☐ Curvilíneo
☐ Meandrante

☐ Espongiforme
☐ Reticular
☐ Indefinido

☐ Anastomosado
☒ Disforme

Piso

☒ Plano

☐ Inclinado para o interior

☒ Inclinado para o exterior

Parede

☐ Regular

☒ Irregular

Teto

☐ Regular

☒ Irregular

☐ Inclinado

Feições morfológicas

☒ Pilar
☒ Canalículo
☐ Clarabóia
☐ Cúpula de teto (bell holes)
☐ Boxwork

☐ Arco Rochoso
☐ Patamar
☐ Paleopiso
☐ Lapiesamento
☐ Outras:

☒ Pendente
☐ Alvéolos
☒ Pontões estruturais
☐ Marmita
☐ Ranhuras

Descrição: caverna composta, formada por mais de uma câmara; planimetria envolvendo setores mais retilíneos e retangulares; teto baixo; pilares.

7 - HIDROLOGIA

Água de percolação ou condensação

☐ Presença

☐ Presença significativa

☐ Presença não significativa

☒ Ausência

Lago ou drenagem subterrânea

☐ Perene

☐ Intermitente e significativa para o sistema hidrológico e biológico

☐ Intermitente e significativa para a cavidade

☒ Não significativa ou ausente

Feições observadas

☐ Escoamento perene
☐ Surgência perene

☐ Escoamento temporário
☐ Surgência temporária

☐ Gotejamento
☐ Paleosurgência

- | | | | |
|--|---|---|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Presença | <input type="checkbox"/> Sumidouro Perene | <input type="checkbox"/> Sumidouro Temporário | <input type="checkbox"/> Percolação |
| <input checked="" type="checkbox"/> Ausência | <input type="checkbox"/> Lagoa perene | <input type="checkbox"/> Lagoa temporária | <input type="checkbox"/> Poça |
| | <input type="checkbox"/> Condensação | <input type="checkbox"/> Exudação | |

Descrição: sem feições hidrológicas no dia da visita.

8 – DEPÓSITOS CLÁSTICOS E QUÍMICOS

DEPÓSITOS CLÁSTICOS (RELEVÂNCIA)

☐ Presença de depósito com valor científico

☐ Presença de depósito sem valor científico ou ausência

Granulometria	Origem (aloctone/autóctone/mista)	Arredondamento (arredondado a anguloso)	Predominante (sim/não)
Argila/Silte (< 0,062mm)	misto	-	não
Areia (0,062 a 2mm)			
Grânulo (2 a 4mm)			
Seixo (4 a 64mm)	autóctone	subanguloso	sim
Calhau (64 a 256mm)	autóctone	subanguloso	sim
Matacão (>256mm)			

Feições de deposição

- ☐ Cones de sedimentos terrígenos
- ☐ Conglomerado

- ☐ Cones de sedimentos cascalhentos
- ☐ Brecha

☐ Terraços

Descrição: na entrada deposição mista com finos.

ORGÂNICOS

- ☒ Folhiosos
- ☐ Fezes
- ☐ Guano
- ☐ Bioclastos (ossos, conchas)

DEPÓSITOS QUÍMICOS (ESPELEOTEMAS)

☐ Presença de depósitos com valor científico

☒ Presença de depósitos sem valor científico ou ausência

Espeleotemas únicos

☐ Presença

☒ Ausência

Diversidade de sedimentação química

☐ Presença

☒ Ausência

Configuração dos espeleotemas

(aspecto, maturidade e abundância)

☐ Notável

☒ Pouco significativa

Espeleotemas observados

- | | | |
|--|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Crosta ferruginosa | <input type="checkbox"/> Depósito gelatinoso | <input checked="" type="checkbox"/> Crosta branca |
| <input type="checkbox"/> Escorrimentos | <input type="checkbox"/> Cupim-tema | <input checked="" type="checkbox"/> Coralóides |
| <input type="checkbox"/> Estalactites | <input type="checkbox"/> Pingentes | <input type="checkbox"/> Travertinos (micro a macro) |
| <input type="checkbox"/> Cortinas | <input type="checkbox"/> Estalagmites | <input type="checkbox"/> Colunas |
| | <input type="checkbox"/> Helictites/heligmmites | <input type="checkbox"/> Outros: |

Descrição: alguns coraloides e crostas bem formadas, cristalizadas.

9 – GÊNESE

Gênese única ou rara

☐ Presença

☒ Ausência

Gênese

☒ Endógena

☐ Exógena

☐ Erosão por oscilação de lagoa

☒ Ampliação de canalículos

☐ Ampliação de canalículos e erosão fluvial

☐ Abatimento

☐ Ampliação de canalículos e erosão pluvial

☐ Erosão fluvial

☐ Tálus

Descrição:

10 – PALEONTOLOGIA E ARQUEOLOGIA

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

11 – VALOR HISTÓRICO-CULTURAL

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

12 – VALOR SÓCIO-ECONÔMICO

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

13 – ATRIBUTOS DE RELEVÂNCIA

☒ Presença

☐ Não registrado

Descrição: contato geológico

14 – CONSERVAÇÃO DA CAVIDADE E ENTORNO

☐ Impactos observados na cavidade

☒ Interferências observadas no entorno da cavidade (250m)

☐ Necessário avaliar cartografia

Descrição: vias de acesso e alteração da vegetação original

GEOESPELEOLOGIA – FICHA DE CAMPO

1 – IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

Nome da caverna	AAS-013	Município/UF	Serro/MG
Coordenadas	670659 E 7948932 N	Projeto	Projeto Serro
Datum SAD-69		Data	21/06/14
Elevação	1091 m	Responsável pelo registro	Luis Piló, Leonardo Vieira, Neuber Tadeu

2 – GEOMORFOLOGIA (INSERÇÃO NA PAISAGEM)

Unidade Geomorfológica	<input checked="" type="checkbox"/> Serra	<input type="checkbox"/> Planalto	<input type="checkbox"/> maciço residual	<input type="checkbox"/> Planície
		<input type="checkbox"/> Planalto residual (platô)		
Forma de Relevo	<input type="checkbox"/> Crista de serra	<input type="checkbox"/> Topo de platô	<input type="checkbox"/> Borda de platô	<input checked="" type="checkbox"/> Encosta inclinada de platô ou serra
	<input type="checkbox"/> Borda de calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Interior de calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Sopé de platô/serra	<input type="checkbox"/> Depósito de tálus
	<input type="checkbox"/> Dolina	<input type="checkbox"/> Outras:		
Posição na vertente	<input type="checkbox"/> Topo	<input checked="" type="checkbox"/> Alta vertente	<input type="checkbox"/> Média vertente	<input type="checkbox"/> Baixa vertente
Posição da escarpa rochosa na vertente	<input type="checkbox"/> Escarpa em anfiteatro	<input type="checkbox"/> Escarpa paralela a maior inclinação da vertente	<input checked="" type="checkbox"/> Escarpa perpendicular a maior inclinação da vertente	<input type="checkbox"/> Escarpa paralela a calha de drenagem
	<input type="checkbox"/> Escarpa perpendicular a calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Depósito de tálus	<input type="checkbox"/> Outra:	

Altura da escarpa/maciço (m): 0,70 m

Continuidade lateral da escarpa rochosa/ afloramento

☐ Com continuidade (superior a 30m) ☒ Sem continuidade (inferior a 30m)

Descrição:

3 – LITOLOGIA

Litotipos

<input type="checkbox"/> Rochas carbonáticas	<input checked="" type="checkbox"/> Rochas ferríferas	<input type="checkbox"/> Rochas siliciclásticas
<input type="checkbox"/> Rochas pelíticas	<input type="checkbox"/> Rochas graníticas/gnáissicas	<input type="checkbox"/> Outras

Descrição: canga detrítica e itabirito; canga estruturada

4 – ESTRUTURAS

Estrutura	<input type="checkbox"/> Acamamento (S_0)	<input checked="" type="checkbox"/> Bandamento (S_n)	<input type="checkbox"/> Fraturas (F)
	<input type="checkbox"/> Falha	<input type="checkbox"/> Foliação (S_n)	<input type="checkbox"/> Dobras
Estrutura geológica de interesse científico	<input type="checkbox"/> Presença	<input checked="" type="checkbox"/> Ausência	

Descrição: teto baixo impediu a obtenção de medidas

Medidas:

Estruturas de controle morfológico? Não registrado

5 - ESPELEOMETRIA

Projeção Horizontal (m): 9,50
Desnível (m): 0,42

Área (m²): 18,29
Volume (m³): 9,56

6 – MORFOLOGIA

Morfologia única

☐ Presença de morfologia única

☒ Ausência de morfologia única

Padrão planimétrico

☐ Retilíneo
☐ Curvilíneo
☐ Meandrante

☐ Espongiforme
☐ Reticular
☐ Indefinido

☐ Anastomosado
☒ Afunilada

Piso

☐ Plano

☒ Inclinado para o interior

☒ Inclinado para o exterior

Parede

☐ Regular

☒ Irregular

Teto

☐ Regular

☒ Irregular

☐ Inclinado

Feições morfológicas

☐ Pilar
☒ Canaliculo
☐ Clarabóia
☐ Cúpula de teto (bell holes)
☐ Boxwork

☐ Arco Rochoso
☐ Patamar
☐ Paleopiso
☐ Lapiesamento
☐ Outras:

☐ Pendente
☐ Alvéolos
☐ Pontões estruturais
☐ Marmita
☐ Ranhuras

Descrição: teto baixo;

7 - HIDROLOGIA

Água de percolação ou condensação

☐ Presença

☐ Presença significativa

☐ Presença não significativa

☒ Ausência

Lago ou drenagem subterrânea

☐ Perene

☐ Intermitente e significativa para o sistema hidrológico e biológico

☐ Intermitente e significativa para a cavidade

☒ Não significativa ou ausente

Feições observadas

☐ Presença
☒ Ausência

☐ Escoamento perene
☐ Surgência perene
☐ Sumidouro Perene
☐ Lagoa perene

☐ Escoamento temporário
☐ Surgência temporária
☐ Sumidouro Temporário
☐ Lagoa temporária

☐ Gotejamento
☐ Paleosurgência
☐ Percolação
☐ Poça

☐ Condensação

☐ Exudação

Descrição: sem registro hidrológico

8 – DEPÓSITOS CLÁSTICOS E QUÍMICOS

DEPÓSITOS CLÁSTICOS (RELEVÂNCIA)

☐ Presença de depósito com valor científico

☒ Presença de depósito sem valor científico ou ausência

Granulometria	Origem (alóctone/autóctone/mista)	Arredondamento (arredondado a anguloso)	Predominante (sim/não)
Argila/Silte (< 0,062mm)			
Areia (0,062 a 2mm)			
Grânulo (2 a 4mm)			
Seixo (4 a 64mm)			
Calhau (64 a 256mm)	autóctone	subanguloso	sim
Matacão (>256mm)			

Feições de deposição

☐ Cones de sedimentos
terrígenos
☐ Conglomerado

☐ Cones de sedimentos cascalhentos
☐ Brecha

☐ Terraços

Descrição: teto muito baixo; a caverna se prolonga, mas não é penetrável.

ORGÂNICOS

☒ Folhiosos

☐ Fezes

☐ Guano

☐ Bioclastos (ossos, conchas)

DEPÓSITOS QUÍMICOS (ESPELEOTEMAS)

☐ Presença de depósitos com valor científico

☒ Presença de depósitos sem valor científico ou ausência

Espeleotemas únicos

☐ Presença

☒ Ausência

Diversidade de sedimentação química

☐ Presença

☒ Ausência

Configuração dos espeleotemas

(aspecto, maturidade e abundância)

☐ Notável

☒ Pouco significativa

Espeleotemas observados

☒ Crosta ferruginosa
☒ Escorrimentos
☐ Estalactites
☐ Cortinas

☐ Depósito gelatinoso
☐ Cupim-tema
☐ Pingentes
☐ Estalagmites
☐ Helictites/heligmites

☐ Crosta branca
☒ Coralóides
☐ Travertinos (micro a macro)
☐ Colunas
☐ Outros:

Descrição: coraloides bem formados, mas recorrentes.

9 – GÊNESE

Gênese única ou rara

☐ Presença

☒ Ausência

Gênese

☒ Endógena

☐ Exógena

☐ Erosão por oscilação de lagoa

☒ Ampliação de canalículos

☐ Ampliação de canalículos e erosão fluvial

☐ Abatimento

☐ Ampliação de canalículos e erosão pluvial

☐ Erosão fluvial

☐ Tálus

Descrição: câmara isolada posteriormente conectada com a superfície

10 – PALEONTOLOGIA E ARQUEOLOGIA

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

11 – VALOR HISTÓRICO-CULTURAL

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

12 – VALOR SÓCIO-ECONÔMICO

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

13 – ATRIBUTOS DE RELEVÂNCIA

☒ Presença

☐ Não registrado

Descrição: contato geológico

14 – CONSERVAÇÃO DA CAVIDADE E ENTORNO

☐ Impactos observados na cavidade

☒ interferências observadas no entorno da cavidade (250m)

☐ Necessário avaliar cartografia

Descrição: vias de acesso e alteração da vegetação original.

GEOESPELEOLOGIA – FICHA DE CAMPO

1 – IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

Nome da caverna	AAS-14	Município/UF	Serro/MG
Coordenadas	670839 E 7948502 N	Projeto	Projeto Serro
Datum SAD-69		Data	25/06/14
Elevação	1.077 m	Responsável pelo registro	Luis Piló, Leonardo Vieira, Neuber Tadeu

2 – GEOMORFOLOGIA (INSERÇÃO NA PAISAGEM)

Unidade Geomorfológica	<input checked="" type="checkbox"/> Serra	<input type="checkbox"/> Planalto	<input type="checkbox"/> maciço residual	<input type="checkbox"/> Planície
		<input type="checkbox"/> Planalto residual (platô)		
Forma de Relevo	<input type="checkbox"/> Crista de serra	<input type="checkbox"/> Topo de platô	<input type="checkbox"/> Borda de platô	<input checked="" type="checkbox"/> Encosta inclinada de platô ou serra
	<input type="checkbox"/> Borda de calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Interior de calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Sopé de platô/serra	<input type="checkbox"/> Depósito de tálus
	<input type="checkbox"/> Dolina	<input type="checkbox"/> Outras:		
Posição na vertente	<input type="checkbox"/> Topo	<input checked="" type="checkbox"/> Alta vertente	<input type="checkbox"/> Média vertente	<input type="checkbox"/> Baixa vertente
Posição da escarpa rochosa na vertente	<input type="checkbox"/> Escarpa em anfiteatro	<input type="checkbox"/> Escarpa paralela a maior inclinação da vertente	<input checked="" type="checkbox"/> Escarpa perpendicular a maior inclinação da vertente	<input type="checkbox"/> Escarpa paralela a calha de drenagem
	<input type="checkbox"/> Escarpa perpendicular a calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Depósito de tálus	<input type="checkbox"/> Outra:	

Altura da escarpa/maciço (m): 0,70 m

Continuidade lateral da escarpa rochosa/ afloramento

☐ Com continuidade (superior a 30m) ☒ Sem continuidade (inferior a 30m)

Descrição: afloramento discreto; escarpa íngreme com mata

3 – LITOLOGIA

Litotipos

<input type="checkbox"/> Rochas carbonáticas	<input checked="" type="checkbox"/> Rochas ferríferas	<input type="checkbox"/> Rochas siliciclásticas
<input type="checkbox"/> Rochas pelíticas	<input type="checkbox"/> Rochas graníticas/gnáissicas	<input type="checkbox"/> Outras

Descrição: itabirito clássico; sílica parcialmente retirada com geração de vazios; veios de quartzo com especularita.

4 – ESTRUTURAS

Estrutura	<input type="checkbox"/> Acamamento (S_0)	<input checked="" type="checkbox"/> Bandamento (S_n)	<input type="checkbox"/> Fraturas (F)
	<input type="checkbox"/> Falha	<input type="checkbox"/> Foliação (S_n)	<input checked="" type="checkbox"/> Dobras
Estrutura geológica de interesse científico	<input type="checkbox"/> Presença	<input checked="" type="checkbox"/> Ausência	

Descrição: dobra

Medidas: N33E/84NW

Estruturas de controle morfológico? Sim/eixo da dobra

5 - ESPELEOMETRIA

Projeção Horizontal (m): 5,1
Desnível (m): 1,10

Área (m²): 6,55
Volume (m³): 4,37

6 – MORFOLOGIA

Morfologia única

☐ Presença de morfologia única

☒ Ausência de morfologia única

Padrão planimétrico

☐ Retilíneo
☐ Curvilíneo
☐ Meandrante

☐ Espongiforme
☐ Reticular
☐ Indefinido

☐ Anastomosado
☒ retangular

Piso

☐ Plano

☐ Inclinado para o interior

☒ Inclinado para o exterior

Parede

☐ Regular

☒ Irregular

Teto

☒ Regular

☐ Irregular

☐ Inclinado

Feições morfológicas

☐ Pilar
☒ Canaliculo
☐ Clarabóia
☐ Cúpula de teto (bell holes)
☐ Boxwork

☐ Arco Rochoso
☒ Patamar
☐ Paleopiso
☐ Lapiesamento
☐ Outras:

☐ Pendente
☐ Alvéolos
☒ Pontões estruturais
☐ Marmita
☐ Ranhuras

Descrição: pequena caverna com salão único e com teto baixo.

7 - HIDROLOGIA

Água de percolação ou condensação

☐ Presença

☐ Presença significativa

☐ Presença não significativa

☒ Ausência

Lago ou drenagem subterrânea

☐ Perene

☐ Intermitente e significativa para o sistema hidrológico e biológico

☐ Intermitente e significativa para a cavidade

☒ Não significativa ou ausente

Feições observadas

☐ Presença
☒ Ausência

☐ Escoamento perene
☐ Surgência perene
☐ Sumidouro Perene
☐ Lagoa perene

☐ Escoamento temporário
☐ Surgência temporária
☐ Sumidouro Temporário
☐ Lagoa temporária

☐ Gotejamento
☐ Paleosurgência
☐ Percolação
☐ Poça

☐ Condensação

☐ Exudação

Descrição: sem registro hidrológico.

8 – DEPÓSITOS CLÁSTICOS E QUÍMICOS

DEPÓSITOS CLÁSTICOS (RELEVÂNCIA)

☐ Presença de depósito com valor científico

☒ Presença de depósito sem valor científico ou ausência

Granulometria	Origem (alóctone/autóctone/mista)	Arredondamento (arredondado a anguloso)	Predominante (sim/não)
Argila/Silte (< 0,062mm)			
Areia (0,062 a 2mm)	autóctone	-	sim
Grânulo (2 a 4mm)			
Seixo (4 a 64mm)			
Calhau (64 a 256mm)			
Matacão (>256mm)			

Feições de deposição

☒ Cones de sedimentos terrígenos
☐ Conglomerado

☐ Cones de sedimentos cascalhentos
☐ Brecha

☐ Terraços

Descrição: decomposição da rocha

ORGÂNICOS

☒ Folhiosos

☐ Fezes

☐ Guano

☐ Bioclastos (ossos, conchas)

DEPÓSITOS QUÍMICOS (ESPELEOTEMAS)

☐ Presença de depósitos com valor científico

☒ Presença de depósitos sem valor científico ou ausência

Espeleotemas únicos

☐ Presença

☒ Ausência

Diversidade de sedimentação química

☐ Presença

☒ Ausência

Configuração dos espeleotemas

(aspecto, maturidade e abundância)

☐ Notável

☒ Pouco significativa

Espeleotemas observados

☒ Crosta ferruginosa
☐ Escorrimentos
☐ Estalactites
☐ Cortinas

☐ Depósito gelatinoso
☐ Cupim-tema
☐ Pingentes
☐ Estalagmites
☐ Helictites/heligmites

☐ Crosta branca
☒ Coralóides
☐ Travertinos (micro a macro)
☐ Colunas
☐ Outros:

Descrição:

9 – GÊNESE

Gênese única ou rara

☐ Presença

☒ Ausência

Gênese

☒ Endógena

☐ Exógena

☐ Erosão por oscilação de lagoa

☒ Ampliação de canalículos

☐ Ampliação de canalículos e erosão fluvial

☐ Abatimento

☐ Ampliação de canalículos e erosão pluvial

☐ Erosão fluvial

☐ Tálus

Descrição:

10 – PALEONTOLOGIA E ARQUEOLOGIA

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

11 – VALOR HISTÓRICO-CULTURAL

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

12 – VALOR SÓCIO-ECONÔMICO

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

13 – ATRIBUTOS DE RELEVÂNCIA

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

14 – CONSERVAÇÃO DA CAVIDADE E ENTORNO

☐ Impactos observados na cavidade

☒ Interferências observadas no entorno da cavidade (250m)

☐ Necessário avaliar cartografia

Descrição: vias de acesso; pátio de sondagem; vegetação alterada.

GEOESPELEOLOGIA – FICHA DE CAMPO

1 – IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

Nome da caverna	AAS-015	Município/UF	Serro/MG
Coordenadas	671182 E 7948956 N	Projeto	Projeto Serro
Datum SAD-69		Data	22/06/14
Elevação	974 m	Responsável pelo registro	Luis Piló, Leonardo Vieira, Neuber Tadeu

2 – GEOMORFOLOGIA (INSERÇÃO NA PAISAGEM)

Unidade Geomorfológica	<input checked="" type="checkbox"/> Serra	<input type="checkbox"/> Planalto	<input type="checkbox"/> maciço residual	<input type="checkbox"/> Planície
		<input type="checkbox"/> Planalto residual (platô)		
Forma de Relevo	<input type="checkbox"/> Crista de serra	<input type="checkbox"/> Topo de platô	<input type="checkbox"/> Borda de platô	<input checked="" type="checkbox"/> Encosta inclinada de platô ou serra
	<input type="checkbox"/> Borda de calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Interior de calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Sopé de platô/serra	<input type="checkbox"/> Depósito de tálus
	<input type="checkbox"/> Dolina	<input type="checkbox"/> Outras:		
Posição na vertente	<input type="checkbox"/> Topo	<input type="checkbox"/> Alta vertente	<input checked="" type="checkbox"/> Média vertente	<input type="checkbox"/> Baixa vertente
Posição da escarpa rochosa na vertente	<input type="checkbox"/> Escarpa em anfiteatro	<input type="checkbox"/> Escarpa paralela a maior inclinação da vertente	<input checked="" type="checkbox"/> Escarpa perpendicular a maior inclinação da vertente	<input type="checkbox"/> Escarpa paralela a calha de drenagem
	<input type="checkbox"/> Escarpa perpendicular a calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Depósito de tálus	<input type="checkbox"/> Outra:	

Altura da escarpa/maciço (m): 2,20 m

Continuidade lateral da escarpa rochosa/ afloramento

☒ Com continuidade (superior a 30m) ☐ Sem continuidade (inferior a 30m)

Descrição: um pouco acima de um vale seco; entorno com mata.

3 – LITOLOGIA

Litotipos

<input type="checkbox"/> Rochas carbonáticas	<input checked="" type="checkbox"/> Rochas ferríferas	<input type="checkbox"/> Rochas siliciclásticas
<input type="checkbox"/> Rochas pelíticas	<input type="checkbox"/> Rochas graníticas/gnáissicas	<input type="checkbox"/> Outras

Descrição: canga detrítica e itabirito.

4 – ESTRUTURAS

Estrutura	<input type="checkbox"/> Acamamento (S_0)	<input checked="" type="checkbox"/> Bandamento (S_n)	<input type="checkbox"/> Fraturas (F)
	<input type="checkbox"/> Falha	<input type="checkbox"/> Foliação (S_n)	<input type="checkbox"/> Dobras
Estrutura geológica de interesse científico	<input checked="" type="checkbox"/> Presença	<input type="checkbox"/> Ausência	

Descrição: atitude da rocha

Medidas: atitude N65W/20SW; N85W/48SW

Estruturas de controle morfológico? parcialmente

5 - ESPELEOMETRIA

Projeção Horizontal (m): 27,67
Desnível (m): 5,73

Área (m²): 185,36
Volume (m³): 191,59

6 – MORFOLOGIA

Morfologia única

☐ Presença de morfologia única

☒ Ausência de morfologia única

Padrão planimétrico

☐ Retilíneo
☐ Curvilíneo
☐ Meandrante

☐ Espongiforme
☐ Reticular
☐ Indefinido

☐ Anastomosado
☒ Retangular

Piso

☐ Plano

☐ Inclinado para o interior

☒ Inclinado para o exterior

Parede

☐ Regular

☒ Irregular

Teto

☐ Regular

☒ Irregular

☐ Inclinado

Feições morfológicas

☐ Pilar
☒ Canaliculo
☒ Clarabóia
☐ Cúpula de teto (bell holes)
☐ Boxwork

☐ Arco Rochoso
☒ Patamar
☐ Paleopiso
☐ Lapiesamento
☐ Outras:

☒ Pendente
☐ Alvéolos
☐ Pontões estruturais
☐ Marmita
☐ Ranhuras

Descrição: caverna volumosa em conduto único;

7 - HIDROLOGIA

Água de percolação ou condensação

☐ Presença

☐ Presença significativa

☒ Presença não significativa

☐ Ausência

Lago ou drenagem subterrânea

☐ Perene

☐ Intermitente e significativa para o sistema hidrológico e biológico

☒ Intermitente e significativa para a cavidade

☐ Não significativa ou ausente

Feições observadas

☒ Presença
☐ Ausência

☐ Escoamento perene
☐ Surgência perene
☐ Sumidouro Perene
☐ Lagoa perene

☒ Escoamento temporário
☒ Surgência temporária
☐ Sumidouro Temporário
☐ Lagoa temporária

☐ Gotejamento
☐ Paleosurgência
☐ Percolação
☐ Poça

☐ Condensação

☐ Exudação

Descrição: canal erosivo no piso indica escoamento concentrado de águas pluviais vindas da claraboia em eventos de chuva; surgência temporária.

8 – DEPÓSITOS CLÁSTICOS E QUÍMICOS

DEPÓSITOS CLÁSTICOS (RELEVÂNCIA)

☐ Presença de depósito com valor científico

☐ Presença de depósito sem valor científico ou ausência

Granulometria	Origem (alóctone/autóctone/mista)	Arredondamento (arredondado a anguloso)	Predominante (sim/não)
Argila/Silte (< 0,062mm)	alóctone	-	sim
Areia (0,062 a 2mm)			
Grânulo (2 a 4mm)			
Seixo (4 a 64mm)			
Calhau (64 a 256mm)	autóctone	subanguloso	não
Matacão (>256mm)	autóctone	Subanguloso	não
Feições de deposição	<input type="checkbox"/> Cones de sedimentos terrígenos <input type="checkbox"/> Conglomerado	<input checked="" type="checkbox"/> Cones de sedimentos cascalhentos <input type="checkbox"/> Brecha	<input type="checkbox"/> Terraços

Descrição: terço inicial e médio predominam sedimentos argilosos, originados da claraboia; sob a claraboia ocorre um cone de cascalhos; outros abatimentos geraram cones de calhaus e matações; sedimentação clástica de origem alóctone e expressiva.

ORGÂNICOS

☒ Folhiosos

☐ Fezes

☐ Guano

☐ Bioclastos (ossos, conchas)

DEPÓSITOS QUÍMICOS (ESPELEOTEMAS)

☐ Presença de depósitos com valor científico

☒ Presença de depósitos sem valor científico ou ausência

Espeleotemas únicos

☐ Presença

☒ Ausência

Diversidade de sedimentação química

☐ Presença

☒ Ausência

Configuração dos espeleotemas

(aspecto, maturidade e abundância)

☐ Notável

☒ Pouco significativa

Espeleotemas observados

☒ Crosta ferruginosa

☐ Escorrimentos

☐ Estalactites

☐ Cortinas

☐ Depósito gelatinoso

☐ Cupim-tema

☐ Pingentes

☐ Estalagmites

☐ Helictites/heligmites

☒ Crosta branca

☒ Coralóides

☐ Travertinos (micro a macro)

☐ Colunas

☐ Outros:

Descrição: poucos depósitos químicos.

9 – GÊNESE

Gênese única ou rara

☐ Presença

☒ Ausência

Gênese

☒ Endógena

☐ Exógena

☐ Erosão por oscilação de lagoa

☒ Ampliação de canalículos

☐ Ampliação de canalículos e erosão fluvial

☐ Abatimento

☐ Ampliação de canalículos e erosão pluvial

☐ Erosão fluvial

☐ Tálus

Descrição:

10 – PALEONTOLOGIA E ARQUEOLOGIA

☐ Presença

☐ Não registrado

Descrição:

11 – VALOR HISTÓRICO-CULTURAL

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

12 – VALOR SÓCIO-ECONÔMICO

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

13 – ATRIBUTOS DE RELEVÂNCIA

☒ Presença

☐ Não registrado

Descrição: contato geológico canga/itabirito; sedimentação clástica

14 – CONSERVAÇÃO DA CAVIDADE E ENTORNO

☐ Impactos observados na cavidade

☐ Interferências observadas no entorno da cavidade (250m)

☐ Necessário avaliar cartografia

Descrição: caverna e entorno em bom estado de conservação

GEOESPELEOLOGIA – FICHA DE CAMPO

1 – IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

Nome da caverna	AAS-016	Município/UF	Serro/MG
Coordenadas	671147 E 7948652 N	Projeto	Projeto Serro
Datum SAD-69		Data	25/06/14
Elevação	1003 m	Responsável pelo registro	Luis Piló, Leonardo Vieira, Neuber Tadeu

2 – GEOMORFOLOGIA (INSERÇÃO NA PAISAGEM)

Unidade Geomorfológica	<input checked="" type="checkbox"/> Serra	<input type="checkbox"/> Planalto	<input type="checkbox"/> maciço residual	<input type="checkbox"/> Planície
		<input type="checkbox"/> Planalto residual (platô)		
Forma de Relevo	<input type="checkbox"/> Crista de serra	<input type="checkbox"/> Topo de platô	<input type="checkbox"/> Borda de platô	<input checked="" type="checkbox"/> Encosta inclinada de platô ou serra
	<input type="checkbox"/> Borda de calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Interior de calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Sopé de platô/serra	<input type="checkbox"/> Depósito de tálus
	<input type="checkbox"/> Dolina	<input type="checkbox"/> Outras:		
Posição na vertente	<input type="checkbox"/> Topo	<input checked="" type="checkbox"/> Alta vertente	<input type="checkbox"/> Média vertente	<input type="checkbox"/> Baixa vertente
Posição da escarpa rochosa na vertente	<input type="checkbox"/> Escarpa em anfiteatro	<input type="checkbox"/> Escarpa paralela a maior inclinação da vertente	<input type="checkbox"/> Escarpa perpendicular a maior inclinação da vertente	<input checked="" type="checkbox"/> Escarpa paralela a calha de drenagem
	<input type="checkbox"/> Escarpa perpendicular a calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Depósito de tálus	<input type="checkbox"/> Outra:	

Altura da escarpa/macico (m): 2,5 m

Continuidade lateral da escarpa rochosa/ afloramento

☐ Com continuidade (superior a 30m) ☒ Sem continuidade (inferior a 30m)

Descrição:

3 – LITOLOGIA

Litotipos

<input type="checkbox"/> Rochas carbonáticas	<input checked="" type="checkbox"/> Rochas ferríferas	<input type="checkbox"/> Rochas siliciclásticas
<input type="checkbox"/> Rochas pelíticas	<input type="checkbox"/> Rochas graníticas/gnáissicas	<input type="checkbox"/> Outras

Descrição: itabirito e canga detrítica; clastos bem heterogêneos; matriz clasto suportada.

4 – ESTRUTURAS

Estrutura	<input type="checkbox"/> Acamamento (S_0)	<input checked="" type="checkbox"/> Bandamento (S_n)	<input type="checkbox"/> Fraturas (F)
	<input type="checkbox"/> Falha	<input type="checkbox"/> Foliação (S_n)	<input type="checkbox"/> Dobras
Estrutura geológica de interesse científico	<input checked="" type="checkbox"/> Presença	<input type="checkbox"/> Ausência	

Descrição: atitude

Medidas: N60W/5NE; N65W/50NE

Estruturas de controle morfológico? Morfologia do teto

5 - ESPELEOMETRIA

Projeção Horizontal (m): 5,61
Desnível (m): 0,23

Área (m²): 51,12
Volume (m³): 64,58

6 – MORFOLOGIA

Morfologia única

☐ Presença de morfologia única

☒ Ausência de morfologia única

Padrão planimétrico

☐ Retilíneo
☐ Curvilíneo
☐ Meandrante

☐ Espongiforme
☐ Reticular
☐ Indefinido

☐ Anastomosado
☒ semi-circular

Piso

☒ Plano

☐ Inclinado para o interior

☐ Inclinado para o exterior

Parede

☐ Regular

☒ Irregular

Teto

☐ Regular

☐ Irregular

☒ Inclinado

Feições morfológicas

☐ Pilar
☒ Canaliculo
☐ Clarabóia
☐ Cúpula de teto (bell holes)
☐ Boxwork

☐ Arco Rochoso
☒ Patamar
☐ Paleopiso
☐ Lapiesamento
☐ Outras:

☐ Pendente
☐ Alvéolos
☒ Pontões estruturais
☐ Marmitta
☐ Ranhuras

Descrição: seções lenticulares; possível vestígio de canal de teto.

7 - HIDROLOGIA

Água de percolação ou condensação

☐ Presença

☐ Presença significativa

☐ Presença não significativa

☒ Ausência

Lago ou drenagem subterrânea

☐ Perene

☐ Intermitente e significativa para o sistema hidrológico e biológico

☐ Intermitente e significativa para a cavidade

☒ Não significativa ou ausente

Feições observadas

☐ Presença
☒ Ausência

☐ Escoamento perene
☐ Surgência perene
☐ Sumidouro Perene
☐ Lagoa perene
☐ Condensação

☐ Escoamento temporário
☐ Surgência temporária
☐ Sumidouro Temporário
☐ Lagoa temporária
☐ Exudação

☐ Gotejamento
☐ Paleosurgência
☐ Percolação
☐ Poça

Descrição: sem registro hidrológico

8 – DEPÓSITOS CLÁSTICOS E QUÍMICOS

DEPÓSITOS CLÁSTICOS (RELEVÂNCIA)

☐ Presença de depósito com valor científico

☒ Presença de depósito sem valor científico ou ausência

Granulometria	Origem (alóctone/autóctone/mista)	Arredondamento (arredondado a anguloso)	Predominante (sim/não)
Argila/Silte (< 0,062mm)	alóctone	-	não
Areia (0,062 a 2mm)			
Grânulo (2 a 4mm)			
Seixo (4 a 64mm)			
Calhau (64 a 256mm)			
Matacão (>256mm)	autóctone	subangular	sim

Feições de deposição	<input type="checkbox"/> Cones de sedimentos terrígenos	<input checked="" type="checkbox"/> Cones de sedimentos cascalhentos	<input type="checkbox"/> Terraços
	<input type="checkbox"/> Conglomerado	<input type="checkbox"/> Brecha	

Descrição: injeção de sedimentos via canalículos

ORGÂNICOS

☒ Folhícios

☐ Fezes

☐ Guano

☐ Bioclastos (ossos, conchas)

DEPÓSITOS QUÍMICOS (ESPELEOTEMAS)

☐ Presença de depósitos com valor científico

☒ Presença de depósitos sem valor científico ou ausência

Espeleotemas únicos

☐ Presença

☒ Ausência

Diversidade de sedimentação química

☐ Presença

☒ Ausência

Configuração dos espeleotemas

(aspecto, maturidade e abundância)

☐ Notável

☒ Pouco significativa

Espeleotemas observados

☒ Crosta ferruginosa

☐ Escorrimentos

☐ Estalactites

☐ Cortinas

☐ Depósito gelatinoso

☐ Cupim-tema

☐ Pingentes

☐ Estalagmites

☐ Helictites/heligmites

☒ Crosta branca

☒ Coralóides

☐ Travertinos (micro a macro)

☐ Colunas

☐ Outros:

Descrição: poucos espeleotemas.

9 – GÊNESE

Gênese única ou rara

☐ Presença

☒ Ausência

Gênese

- | | | |
|--|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Endógena | <input checked="" type="checkbox"/> Ampliação de canalículos | <input type="checkbox"/> Erosão fluvial |
| <input type="checkbox"/> Exógena | <input type="checkbox"/> Ampliação de canalículos e erosão fluvial | <input type="checkbox"/> Tálus |
| <input type="checkbox"/> Erosão por oscilação de lagoa | <input type="checkbox"/> Abatimento | |
| | <input type="checkbox"/> Ampliação de canalículos e erosão pluvial | |

Descrição:**10 – PALEONTOLOGIA E ARQUEOLOGIA**

- | | |
|-----------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Presença | <input checked="" type="checkbox"/> Não registrado |
|-----------------------------------|--|

Descrição:**11 – VALOR HISTÓRICO-CULTURAL**

- | | |
|-----------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Presença | <input checked="" type="checkbox"/> Não registrado |
|-----------------------------------|--|

Descrição:**12 – VALOR SÓCIO-ECONÔMICO**

- | | |
|-----------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Presença | <input checked="" type="checkbox"/> Não registrado |
|-----------------------------------|--|

Descrição:**13 – ATRIBUTOS DE RELEVÂNCIA**

- | | |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Presença | <input type="checkbox"/> Não registrado |
|--|---|

Descrição: presença de contato geológico

14 – CONSERVAÇÃO DA CAVIDADE E ENTORNO

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Impactos observados na cavidade | <input type="checkbox"/> Interferências observadas no entorno da cavidade (250m) |
| | <input type="checkbox"/> Necessário avaliar cartografia |

Descrição: caverna e entorno em bom estado de conservação.

GEOESPELEOLOGIA – FICHA DE CAMPO

1 – IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

Nome da caverna	AAS-17	Município/UF	Serro/MG
Coordenadas	671166 E 7948650 N	Projeto	Projeto Serro
Datum SAD-69		Data	25/06/14
Elevação	988 m	Responsável pelo registro	Luis Piló, Leonardo Vieira, Neuber Tadeu

2 – GEOMORFOLOGIA (INSERÇÃO NA PAISAGEM)

Unidade Geomorfológica	<input checked="" type="checkbox"/> Serra <input type="checkbox"/> Planalto <input type="checkbox"/> Planalto residual (platô)	<input type="checkbox"/> maciço residual <input type="checkbox"/> Planície	
Forma de Relevo	<input type="checkbox"/> Crista de serra <input type="checkbox"/> Borda de calha de drenagem <input type="checkbox"/> Dolina	<input type="checkbox"/> Topo de platô <input checked="" type="checkbox"/> Interior de calha de drenagem <input type="checkbox"/> Outras:	<input type="checkbox"/> Borda de platô <input type="checkbox"/> Sopé de platô/serra <input type="checkbox"/> Encosta inclinada de platô ou serra <input type="checkbox"/> Depósito de tálus
Posição na vertente	<input type="checkbox"/> Topo <input type="checkbox"/> Escarpa em anfiteatro <input type="checkbox"/> Escarpa perpendicular a calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Alta vertente <input type="checkbox"/> Escarpa paralela a maior inclinação da vertente <input type="checkbox"/> Depósito de tálus	<input type="checkbox"/> Média vertente <input checked="" type="checkbox"/> Baixa vertente <input type="checkbox"/> Escarpa perpendicular a maior inclinação da vertente <input type="checkbox"/> Outra:

Altura da escarpa/maciço (m): m

Continuidade lateral da escarpa rochosa/ afloramento

☐ Com continuidade (superior a 30m)
 ☒ Sem continuidade (inferior a 30m)

Descrição: sem afloramento; cavidade no fundo de um talvegue (canal de escoamento pluvial);

3 – LITOLOGIA

Litotipos

<input type="checkbox"/> Rochas carbonáticas	<input checked="" type="checkbox"/> Rochas ferríferas	<input type="checkbox"/> Rochas siliciclásticas
<input type="checkbox"/> Rochas pelíticas	<input type="checkbox"/> Rochas graníticas/gnáissicas	<input type="checkbox"/> Outras

Descrição: canga detrítica; seixos e calhaus de vertente; matriz amarelada suportada; os clastos estão com certo arredondamento; presença do itabirito com grau elevado de alteração; a canga predomina.

4 – ESTRUTURAS

Estrutura	<input type="checkbox"/> Acamamento (S_0) <input type="checkbox"/> Falha	<input checked="" type="checkbox"/> Bandamento (S_n) <input type="checkbox"/> Foliação (S_n)
Estrutura geológica de interesse científico	<input checked="" type="checkbox"/> Presença <input type="checkbox"/> Ausência	<input type="checkbox"/> Fraturas (F) <input type="checkbox"/> Dobras

Descrição: atitude

Medidas: N55W/70NE

Estruturas de controle morfológico? Não observado

5 - ESPELEOMETRIA

Projeção Horizontal (m): 8,62

Desnível (m): 1,55

Área (m²): 13,60

Volume (m³): 7,45

6 – MORFOLOGIA

Morfologia única

☐ Presença de morfologia única

☒ Ausência de morfologia única

Padrão planimétrico

☐ Retilíneo
☐ Curvilíneo
☐ Meandrante

☐ Espongiforme
☐ Reticular
☒ Disforme

☐ Anastomosado
☐ Globular

Piso

☐ Plano

☐ Inclinado para o interior

☒ Inclinado para o exterior

Parede

☐ Regular

☒ Irregular

Teto

☐ Regular

☒ Irregular

☐ Inclinado

Feições morfológicas

☒ Pilar
☒ Canalículo
☐ Clarabóia
☐ Cúpula de teto (bell holes)
☐ Boxwork

☐ Arco Rochoso
☐ Patamar
☐ Paleopiso
☐ Lapiesamento
☐ Outras:

☐ Pendente
☐ Alvéolos
☐ Pontões estruturais
☐ Marmita
☐ Ranhuras

Descrição: dois pequenos salões com teto baixo;

7 - HIDROLOGIA

Água de percolação ou condensação

☐ Presença

☐ Presença significativa

☐ Presença não significativa

☒ Ausência

Lago ou drenagem subterrânea

☐ Perene

☐ Intermitente e significativa para o sistema hidrológico e biológico

☒ Intermitente e significativa para a cavidade

☐ Não significativa ou ausente

Feições observadas

☒ Presença

☐ Escoamento perene
☐ Surgência perene
☐ Sumidouro Perene

☒ Escoamento temporário
☒ Surgência temporária
☒ Sumidouro Temporário

☐ Gotejamento
☐ Paleosurgência
☐ Percolação

- ☐ Ausência
 ☐ Lagoa perene
 ☐ Lagoa temporária
 ☐ Poça
 ☐ Condensação
 ☐ Exudação

Descrição: a caverna funciona como um sumidouro e surgência em eventos pluviais.

8 – DEPÓSITOS CLÁSTICOS E QUÍMICOS

DEPÓSITOS CLÁSTICOS (RELEVÂNCIA)

- ☐ Presença de depósito com valor científico
 ☒ Presença de depósito sem valor científico ou ausência

Granulometria	Origem (aloctone/autóctone/mista)	Arredondamento (arredondado a anguloso)	Predominante (sim/não)
Argila/Silte (< 0,062mm)	mista	-	não
Areia (0,062 a 2mm)	mista	-	não
Grânulo (2 a 4mm)	mista	-	sim
Seixo (4 a 64mm)	mista	subanguloso	não
Calhau (64 a 256mm)	autóctone	subanguloso	sim
Matacão (>256mm)	autóctone	subanguloso	não

- Feições de deposição**
☐ Cones de sedimentos terrígenos
 ☐ Conglomerado
 ☒ Cones de sedimentos cascalhentos
 ☐ Terraços
 ☐ Brecha

Descrição: terço inicial e médio predominam seixos e calhaus e, no terço final, uma granulometria mais fina.

ORGÂNICOS

- ☒ Folhícios
 ☐ Fezes
 ☐ Guano
 ☐ Bioclastos (ossos, conchas)

DEPÓSITOS QUÍMICOS (ESPELEOTEMAS)

- ☐ Presença de depósitos com valor científico
 ☒ Presença de depósitos sem valor científico ou ausência

- Espeleotemas únicos**
☐ Presença
 ☒ Ausência

- Diversidade de sedimentação química**
☐ Presença
 ☒ Ausência

- Configuração dos espeleotemas**
(aspecto, maturidade e abundância)
 ☐ Notável
 ☒ Pouco significativa

- Espeleotemas observados**
☒ Crosta ferruginosa
 ☐ Escorrimentos
 ☐ Estalactites
 ☐ Cortinas
 ☐ Depósito gelatinoso
 ☐ Cupim-tema
 ☐ Pingentes
 ☐ Estalagmites
 ☐ Helictites/heligmites
 ☐ Crosta branca
 ☐ Coralóides
 ☐ Travertinos (micro a macro)
 ☐ Colunas
 ☐ Outros:

Descrição: depósitos incipientes; poucas crostas amareladas.

9 – GÊNESE

Gênese única ou rara☐ Presença☒ Ausência**Gênese**☒ Endógena☒ Exógena☐ Erosão por oscilação de lagoa☐ Ampliação de canalículos☐ Ampliação de canalículos e erosão fluvial☐ Abatimento☒ Ampliação de canalículos e erosão pluvial☐ Erosão fluvial☐ Tálus**Descrição:** gênese mista**10 – PALEONTOLOGIA E ARQUEOLOGIA**☐ Presença☒ Não registrado**Descrição:****11 – VALOR HISTÓRICO-CULTURAL**☐ Presença☒ Não registrado**Descrição:****12 – VALOR SÓCIO-ECONÔMICO**☐ Presença☒ Não registrado**Descrição:****13 – ATRIBUTOS DE RELEVÂNCIA**☒ Presença☐ Não registrado**Descrição:** contato geológico**14 – CONSERVAÇÃO DA CAVIDADE E ENTORNO**☐ Impactos observados na cavidade☐ Impactos observados no entorno da cavidade (250m)☐ Necessário avaliar cartografia**Descrição:** caverna e entorno em bom estado de conservação.

GEOESPELEOLOGIA – FICHA DE CAMPO

1 – IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

Nome da caverna	AAS-018	Município/UF	Serro/MG
Coordenadas	671204 E 7948634 N	Projeto	Projeto Serro
Datum SAD-69		Data	26/06/14
Elevação	995 m	Responsável pelo registro	Luis Piló, Leonardo Vieira, Neuber Tadeu

2 – GEOMORFOLOGIA (INSERÇÃO NA PAISAGEM)

Unidade Geomorfológica	<input checked="" type="checkbox"/> Serra	<input type="checkbox"/> Planalto	<input type="checkbox"/> maciço residual	<input type="checkbox"/> Planície
		<input type="checkbox"/> Planalto residual (platô)		
Forma de Relevo	<input type="checkbox"/> Crista de serra	<input type="checkbox"/> Topo de platô	<input type="checkbox"/> Borda de platô	<input checked="" type="checkbox"/> Encosta inclinada de platô ou serra
	<input type="checkbox"/> Borda de calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Interior de calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Sopé de platô/serra	<input type="checkbox"/> Depósito de tálus
	<input type="checkbox"/> Dolina	<input type="checkbox"/> Outras:		
Posição na vertente	<input type="checkbox"/> Topo	<input checked="" type="checkbox"/> Alta vertente	<input type="checkbox"/> Média vertente	<input type="checkbox"/> Baixa vertente
Posição da escarpa rochosa na vertente	<input type="checkbox"/> Escarpa em anfiteatro	<input type="checkbox"/> Escarpa paralela a maior inclinação da vertente	<input type="checkbox"/> Escarpa perpendicular a maior inclinação da vertente	<input checked="" type="checkbox"/> Escarpa paralela a calha de drenagem
	<input type="checkbox"/> Escarpa perpendicular a calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Depósito de tálus	<input type="checkbox"/> Outra:	

Altura da escarpa/maciço (m): 2m

Continuidade lateral da escarpa rochosa/ afloramento

☐ Com continuidade (superior a 30m) ☒ Sem continuidade (inferior a 30m)

Descrição:

3 – LITOLOGIA

Litotipos

<input type="checkbox"/> Rochas carbonáticas	<input checked="" type="checkbox"/> Rochas ferríferas	<input type="checkbox"/> Rochas siliciclásticas
<input type="checkbox"/> Rochas pelíticas	<input type="checkbox"/> Rochas graníticas/gnáissicas	<input type="checkbox"/> Outras

Descrição: itabirito; parte da sílica já não está presente, gerando vazios tabulares.

4 – ESTRUTURAS

Estrutura	<input type="checkbox"/> Acamamento (S_0)	<input checked="" type="checkbox"/> Bandamento (S_n)	<input type="checkbox"/> Fraturas (F)
	<input type="checkbox"/> Falha	<input type="checkbox"/> Foliação (S_n)	<input type="checkbox"/> Dobras
Estrutura geológica de interesse científico	<input type="checkbox"/> Presença	<input checked="" type="checkbox"/> Ausência	

Descrição: atitude

Medidas: N13E/45NW

Estruturas de controle morfológico? Sim; eixos de dobras e a atitude

5 - ESPELEOMETRIA

Projeção Horizontal (m): 9,12
Desnível (m): 1,65

Área (m²): 17,87
Volume (m³): 6,88

6 – MORFOLOGIA

Morfologia única

☐ Presença de morfologia única

☒ Ausência de morfologia única

Padrão planimétrico

☐ Retilíneo
☐ Curvilíneo
☐ Meandrante

☐ Espongiforme
☐ Reticular
☐ Indefinido

☐ Anastomosado
☐ Disforme

Piso

☐ Plano

☐ Inclinado para o interior

☒ Inclinado para o exterior

Parede

☐ Regular

☒ Irregular

Teto

☒ Regular

☐ Irregular

☐ Inclinado

Feições morfológicas

☐ Pilar
☒ Canaliculo
☐ Clarabóia
☐ Cúpula de teto (bell holes)
☐ Boxwork

☐ Arco Rochoso
☐ Patamar
☐ Paleopiso
☐ Lapiesamento
☐ Outras: Ranhuras

☐ Pendente
☐ Alvéolos
☐ Pontões estruturais
☐ Marmita
☐

Descrição:

7 - HIDROLOGIA

Água de percolação ou condensação

☐ Presença

☐ Presença significativa

☐ Presença não significativa

☒ Ausência

Lago ou drenagem subterrânea

☐ Perene

☐ Intermitente e significativa para o sistema hidrológico e biológico

☐ Intermitente e significativa para a cavidade

☒ Não significativa ou ausente

Feições observadas

☐ Presença
☒ Ausência

☐ Escoamento perene
☐ Surgência perene
☐ Sumidouro Perene
☐ Lagoa perene
☐ Condensação

☐ Escoamento temporário
☐ Surgência temporária
☐ Sumidouro Temporário
☐ Lagoa temporária
☐ Exudação

☐ Gotejamento
☐ Paleosurgência
☐ Percolação
☐ Poça

Descrição: sem registro hidrológico

8 – DEPÓSITOS CLÁSTICOS E QUÍMICOS

DEPÓSITOS CLÁSTICOS (RELEVÂNCIA)

☐ Presença de depósito com valor científico

☐ Presença de depósito sem valor científico ou ausência

Granulometria	Origem (alóctone/autóctone/mista)	Arredondamento (arredondado a anguloso)	Predominante (sim/não)
Argila/Silte (< 0,062mm)	alóctone	-	sim
Areia (0,062 a 2mm)			
Grânulo (2 a 4mm)			
Seixo (4 a 64mm)			
Calhau (64 a 256mm)	autóctone	subanguloso	não
Matacão (>256mm)	autóctone	subanguloso	não
Feições de deposição	<input checked="" type="checkbox"/> Cones de sedimentos finos <input type="checkbox"/> Conglomerado	<input type="checkbox"/> Cones de sedimentos cascalhentos <input type="checkbox"/> Brecha	<input type="checkbox"/> Terraços

Descrição: sedimentos vermelhos originados dos solos sobre a cavidade; calhaus e matações próximos à entrada.

ORGÂNICOS

☒ Folhiosos

☐ Fezes

☐ Guano

☐ Bioclastos (ossos, conchas)

DEPÓSITOS QUÍMICOS (ESPELEOTEMAS)

☐ Presença de depósitos com valor científico

☒ Presença de depósitos sem valor científico ou ausência

Espeleotemas únicos

☐ Presença

☒ Ausência

Diversidade de sedimentação química

☐ Presença

☒ Ausência

Configuração dos espeleotemas

(aspecto, maturidade e abundância)

☐ Notável

☒ Pouco significativa

Espeleotemas observados

☒ Crosta ferruginosa

☐ Escorrimentos

☐ Estalactites

☐ Cortinas

☐ Depósito gelatinoso

☐ Cupim-tema

☐ Pingentes

☐ Estalagmites

☐ Helictites/heligmites

☒ Crosta branca

☒ Coralóides

☐ Travertinos (micro a macro)

☐ Colunas

☐ Outros:

Descrição: crostas vermelhas delgadas, localizadas no teto; crosta branca; bons exemplares de coraloides na entrada da caverna.

9 – GÊNESE

Gênese única ou rara

☐ Presença

☒ Ausência

Gênese

☒ Endógena

☐ Exógena

☐ Erosão por oscilação de lagoa

☒ Ampliação de canalículos

☐ Ampliação de canalículos e erosão fluvial

☐ Abatimento

☐ Ampliação de canalículos e erosão pluvial

☐ Erosão fluvial

☐ Tálus

Descrição: controlada por eixos de dobras

10 – PALEONTOLOGIA E ARQUEOLOGIA

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

11 – VALOR HISTÓRICO-CULTURAL

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

12 – VALOR SÓCIO-ECONÔMICO

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

13 – ATRIBUTOS DE RELEVÂNCIA

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

14 – CONSERVAÇÃO DA CAVIDADE E ENTORNO

☐ Impactos observados na cavidade

☐ Interferências observadas no entorno da cavidade (250m)

☐ Necessário avaliar cartografia

Descrição: cavidade e entorno em bom estado de conservação.

GEOESPELEOLOGIA – FICHA DE CAMPO

1 – IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

Nome da caverna	AAS-019	Município/UF	Serro/MG
Coordenadas	671323 E 7947172 N	Projeto	Projeto Serro
Datum SAD-69		Data	24/06/14
Elevação	877 m	Responsável pelo registro	Luis Piló, Leonardo Vieira, Neuber Tadeu

2 – GEOMORFOLOGIA (INSERÇÃO NA PAISAGEM)

Unidade Geomorfológica	<input checked="" type="checkbox"/> Serra	<input type="checkbox"/> Planalto	<input type="checkbox"/> maciço residual	<input type="checkbox"/> Planície
		<input type="checkbox"/> Planalto residual (platô)		
Forma de Relevo	<input type="checkbox"/> Crista de serra	<input type="checkbox"/> Topo de platô	<input type="checkbox"/> Borda de platô	<input checked="" type="checkbox"/> Encosta inclinada de platô ou serra
	<input type="checkbox"/> Borda de calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Interior de calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Sopé de platô/serra	<input type="checkbox"/> Depósito de tálus
	<input type="checkbox"/> Dolina	<input type="checkbox"/> Outras:		
Posição na vertente	<input type="checkbox"/> Topo	<input type="checkbox"/> Alta vertente	<input type="checkbox"/> Média vertente	<input checked="" type="checkbox"/> Baixa vertente
Posição da escarpa rochosa na vertente	<input type="checkbox"/> Escarpa em anfiteatro	<input type="checkbox"/> Escarpa paralela a maior inclinação da vertente	<input checked="" type="checkbox"/> Escarpa perpendicular a maior inclinação da vertente	<input type="checkbox"/> Escarpa paralela a calha de drenagem
	<input type="checkbox"/> Escarpa perpendicular a calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Depósito de tálus	<input type="checkbox"/> Outra:	

Altura da escarpa/maciço (m): 2,20

Continuidade lateral da escarpa rochosa/ afloramento

☐ Com continuidade (superior a 30m) ☒ Sem continuidade (inferior a 30m)

Descrição: margem esquerda de uma drenagem perene; área de mata.

3 – LITOLOGIA

Litotipos

<input type="checkbox"/> Rochas carbonáticas	<input checked="" type="checkbox"/> Rochas ferríferas	<input type="checkbox"/> Rochas siliciclásticas
<input type="checkbox"/> Rochas pelíticas	<input type="checkbox"/> Rochas graníticas/gnáissicas	<input type="checkbox"/> Outras

Descrição: itabirito; alguns setores a rocha está friável; presença da especularita.

4 – ESTRUTURAS

Estrutura	<input type="checkbox"/> Acamamento (S_0)	<input checked="" type="checkbox"/> Bandamento (S_n)	<input type="checkbox"/> Fraturas (F)
	<input type="checkbox"/> Falha	<input type="checkbox"/> Foliação (S_n)	<input checked="" type="checkbox"/> Dobras
Estrutura geológica de interesse científico	<input type="checkbox"/> Presença	<input checked="" type="checkbox"/> Ausência	

Descrição: rocha muito deformada; muitas dobras normais e recumbentes.

Medidas: N9E/85SW

Estruturas de controle morfológico? sim

5 - ESPELEOMETRIA

Projeção Horizontal (m): 7,73
Desnível (m): 1,78

Área (m²): 15,73
Volume (m³): 16,42

6 – MORFOLOGIA

Morfologia única

☐ Presença de morfologia única

☒ Ausência de morfologia única

Padrão planimétrico

☐ Retilíneo
☐ Curvilíneo
☐ Meandrante

☐ Espongiforme
☐ Reticular
☐ Indefinido

☐ Anastomosado
☒ Afunilada

Piso

☐ Plano

☐ Inclinado para o interior

☒ Inclinado para o exterior

Parede

☐ Regular

☒ Irregular

Teto

☐ Regular

☐ Irregular

☐ Inclinado

Feições morfológicas

☐ Pilar
☒ Canaliculo
☒ Clarabóia
☐ Cúpula de teto (bell holes)
☐ Boxwork

☒ Arco Rochoso
☐ Patamar
☐ Paleopiso
☐ Lapiesamento
☐ Outras: Ranhuras

☐ Pendente
☐ Alvéolos
☒ Pontões estruturais
☐ Marmita
☐

Descrição: seção abobadada; conduto único.

7 - HIDROLOGIA

Água de percolação ou condensação

☐ Presença

☐ Presença significativa

☐ Presença não significativa

☒ Ausência

Lago ou drenagem subterrânea

☐ Perene

☐ Intermitente e significativa para o sistema hidrológico e biológico

☐ Intermitente e significativa para a cavidade

☒ Não significativa ou ausente

Feições observadas

☐ Presença
☒ Ausência

☐ Escoamento perene
☐ Surgência perene
☐ Sumidouro Perene
☐ Lagoa perene

☐ Escoamento temporário
☐ Surgência temporária
☐ Sumidouro Temporário
☐ Lagoa temporária

☐ Gotejamento
☐ Paleosurgência
☐ Percolação
☐ Poça

☐ Condensação

☐ Exudação

Descrição: sem registro hidrológico

8 – DEPÓSITOS CLÁSTICOS E QUÍMICOS

DEPÓSITOS CLÁSTICOS (RELEVÂNCIA)

☐ Presença de depósito com valor científico

☒ Presença de depósito sem valor científico ou ausência

Granulometria	Origem (alóctone/autóctone/mista)	Arredondamento (arredondado a anguloso)	Predominante (sim/não)
Argila/Silte (< 0,062mm)	alóctone	-	sim
Areia (0,062 a 2mm)	alóctone		sim
Grânulo (2 a 4mm)			
Seixo (4 a 64mm)			
Calhau (64 a 256mm)			
Matacão (>256mm)			

Feições de deposição

☒ Cones de sedimentos finos

☐ Cones de sedimentos cascalhentos

☐ Terraços

☐ Conglomerado

☐ Brecha

Descrição: canalículos injetam sedimentos amarelos para o interior da caverna; muito folhiço na entrada.

ORGÂNICOS

☒ Folhiços

☐ Fezes

☐ Guano

☐ Bioclastos (ossos, conchas)

DEPÓSITOS QUÍMICOS (ESPELEOTEMAS)

☐ Presença de depósitos com valor científico

☒ Presença de depósitos sem valor científico ou ausência

Espeleotemas únicos

☐ Presença

☒ Ausência

Diversidade de sedimentação química

☐ Presença

☒ Ausência

Configuração dos espeleotemas

(aspecto, maturidade e abundância)

☐ Notável

☒ Pouco significativa

Espeleotemas observados

☒ Crosta ferruginosa

☐ Depósito gelatinoso

☐ Crosta branca

☐ Escorrimentos

☐ Cupim-tema

☐ Coralóides

☐ Estalactites

☐ Pingentes

☐ Travertinos (micro a macro)

☐ Cortinas

☐ Estalagmites

☐ Colunas

☐ Helictites/heligmites

☐ Outros:

Descrição:

9 – GÊNESE

Gênese única ou rara

☐ Presença

☒ Ausência

Gênese

☒ Endógena

☐ Exógena

☐ Erosão por oscilação de lagoa

☒ Ampliação de canalículos

☐ Ampliação de canalículos e erosão fluvial

☐ Abatimento

☐ Ampliação de canalículos e erosão pluvial

☐ Erosão fluvial

☐ Tálus

Descrição: controle estrutural

10 – PALEONTOLOGIA E ARQUEOLOGIA

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

11 – VALOR HISTÓRICO-CULTURAL

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

12 – VALOR SÓCIO-ECONÔMICO

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

13 – ATRIBUTOS DE RELEVÂNCIA

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

14 – CONSERVAÇÃO DA CAVIDADE E ENTORNO

☐ Impactos observados na cavidade

☐ Impactos observados no entorno da cavidade (250m)

☐ Necessário avaliar cartografia

Descrição: cavidade e entorno em bom estado de conservação

GEOESPELEOLOGIA – FICHA DE CAMPO

1 – IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

Nome da caverna	AAS-020	Município/UF	Serro/MG
Coordenadas	671450 E 7948206 N	Projeto	Projeto Serro
Datum SAD-69		Data	24/06/14
Elevação	923 m	Responsável pelo registro	Luis Piló, Leonardo Vieira, Neuber Tadeu

2 – GEOMORFOLOGIA (INSERÇÃO NA PAISAGEM)

Unidade Geomorfológica	<input checked="" type="checkbox"/> Serra	<input type="checkbox"/> Planalto	<input type="checkbox"/> maciço residual	<input type="checkbox"/> Planície
		<input type="checkbox"/> Planalto residual (platô)		
Forma de Relevo	<input type="checkbox"/> Crista de serra	<input type="checkbox"/> Topo de platô	<input type="checkbox"/> Borda de platô	<input checked="" type="checkbox"/> Encosta inclinada de platô ou serra
	<input type="checkbox"/> Borda de calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Interior de calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Sopé de platô/serra	<input type="checkbox"/> Depósito de tálus
	<input type="checkbox"/> Dolina	<input type="checkbox"/> Outras:		
Posição na vertente	<input type="checkbox"/> Topo	<input type="checkbox"/> Alta vertente	<input checked="" type="checkbox"/> Média vertente	<input type="checkbox"/> Baixa vertente
Posição da escarpa rochosa na vertente	<input type="checkbox"/> Escarpa em anfiteatro	<input type="checkbox"/> Escarpa paralela a maior inclinação da vertente	<input checked="" type="checkbox"/> Escarpa perpendicular a maior inclinação da vertente	<input type="checkbox"/> Escarpa paralela a calha de drenagem
	<input type="checkbox"/> Escarpa perpendicular a calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Depósito de tálus	<input type="checkbox"/> Outra:	

Altura da escarpa/maciço (m): 2,5

Continuidade lateral da escarpa rochosa/ afloramento

☐ Com continuidade (superior a 30m) ☒ Sem continuidade (inferior a 30m)

Descrição:

3 – LITOLOGIA

Litotipos

<input type="checkbox"/> Rochas carbonáticas	<input checked="" type="checkbox"/> Rochas ferríferas	<input type="checkbox"/> Rochas siliciclásticas
<input type="checkbox"/> Rochas pelíticas	<input type="checkbox"/> Rochas graníticas/gnáissicas	<input type="checkbox"/> Outras

Descrição: itabirito e canga detrítica

4 – ESTRUTURAS

Estrutura	<input type="checkbox"/> Acamamento (S_0)	<input checked="" type="checkbox"/> Bandamento (S_n)	<input type="checkbox"/> Fraturas (F)
	<input type="checkbox"/> Falha	<input type="checkbox"/> Foliação (S_n)	<input type="checkbox"/> Dobras
Estrutura geológica de interesse científico	<input checked="" type="checkbox"/> Presença	<input type="checkbox"/> Ausência	

Descrição: atitude; dobras

Medidas: atitude N/71E; dobra N23W/72NE; fraturas N8E/41NW; N55W/19NE

Estruturas de controle morfológico? As dobras guiaram apêndices, fraturas e dobras.

5 - ESPELEOMETRIA

Projeção Horizontal (m): 24,05
Desnível (m): 2,28

Área (m²): 35,34
Volume (m³): 20,40

6 – MORFOLOGIA

Morfologia única

☐ Presença de morfologia única

☒ Ausência de morfologia única

Padrão planimétrico

☐ Retilíneo
☐ Curvilíneo
☐ Meandrante

☐ Espongiforme
☐ Reticular
☒ Indefinido

☐ Anastomosado
☐ Semi-circular

Piso

☐ Plano

☐ Inclinado para o interior

☒ Inclinado para o exterior

Parede

☐ Regular

☒ Irregular

Teto

☐ Regular

☒ Irregular

☐ Inclinado

Feições morfológicas

☒ Pilar
☒ Canaliculo
☐ Clarabóia
☐ Cúpula de teto (bell holes)
☐ Boxwork

☐ Arco Rochoso
☒ Patamar
☐ Paleopiso
☐ Lapiesamento
☐ Outras: Ranhuras

☐ Pendente
☐ Alvéolos
☒ Pontões estruturais
☐ Marmita
☐

Descrição: teto baixo em alguns setores.

7 - HIDROLOGIA

Água de percolação ou condensação

☐ Presença

☐ Presença significativa

☐ Presença não significativa

☒ Ausência

Lago ou drenagem subterrânea

☐ Perene

☐ Intermitente e significativa para o sistema hidrológico e biológico

☐ Intermitente e significativa para a cavidade

☒ Não significativa ou ausente

Feições observadas

☒ Presença
☐ Ausência

☐ Escoamento perene
☐ Surgência perene
☐ Sumidouro Perene
☐ Lagoa perene
☐ Condensação

☐ Escoamento temporário
☐ Surgência temporária
☐ Sumidouro Temporário
☐ Lagoa temporária
☒ Exudação

☐ Gotejamento
☐ Paleosurgência
☐ Percolação
☐ Poça

Descrição:

8 – DEPÓSITOS CLÁSTICOS

DEPÓSITOS CLÁSTICOS (RELEVÂNCIA)

☐ Presença de depósito com valor científico

☒ Presença de depósito sem valor científico ou ausência

Granulometria	Origem (alóctone/autóctone/mista)	Arredondamento (arredondado a anguloso)	Predominante (sim/não)
Argila/Silte (< 0,062mm)	autóctone	-	não
Areia (0,062 a 2mm)	autóctone	-	não
Grânulo (2 a 4mm)			
Seixo (4 a 64mm)			
Calhau (64 a 256mm)	autóctone	subanguloso	sim
Matacão (>256mm)	autóctone	subanguloso	sim
Feições de deposição	<input type="checkbox"/> Cones de sedimentos terrígenos <input type="checkbox"/> Conglomerado	<input type="checkbox"/> Cones de sedimentos cascalhentos <input type="checkbox"/> Brecha	<input type="checkbox"/> Terraços

Descrição:

ORGÂNICOS

☒ Folhícios

☒ Fezes

☐ Guano

☐ Bioclastos (ossos, conchas)

DEPÓSITOS QUÍMICOS (ESPELEOTEMAS)

☐ Presença de depósitos com valor científico

☒ Presença de depósitos sem valor científico ou ausência

Espeleotemas únicos

☐ Presença

☒ Ausência

Diversidade de sedimentação química

☐ Presença

☒ Ausência

Configuração dos espeleotemas

(aspecto, maturidade e abundância)

☐ Notável

☒ Pouco significativa

Espeleotemas observados

☒ Crosta ferruginosa

☐ Escorrimentos

☐ Estalactites

☐ Cortinas

☐ Depósito gelatinoso

☐ Cupim-tema

☐ Pingentes

☐ Estalagmites

☐ Helictites/heligmites

☒ Crosta branca

☒ Coralóides

☐ Travertinos (micro a macro)

☐ Colunas

☐ Outros:

Descrição: depósitos muito localizados.

9 – GÊNESE

Gênese única ou rara

☐ Presença

☒ Ausência

Gênese

☒ Endógena

☐ Exógena

☐ Erosão por oscilação de lagoa

☒ Ampliação de canalículos

☐ Ampliação de canalículos e erosão fluvial

☐ Abatimento

☐ Ampliação de canalículos e erosão pluvial

☐ Erosão fluvial

☐ Tálus

Descrição: condicionamento de eixos de dobras e fraturas

10 – PALEONTOLOGIA E ARQUEOLOGIA

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

11 – VALOR HISTÓRICO-CULTURAL

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

12 – VALOR SÓCIO-ECONÔMICO

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

13 – ATRIBUTOS DE RELEVÂNCIA

☒ Presença

☐ Não registrado

Descrição: contato geológico

14 – CONSERVAÇÃO DA CAVIDADE E ENTORNO

☐ Impactos observados na cavidade

☒ Interferências observadas no entorno da cavidade (250m)

☐ Necessário avaliar cartografia

Descrição: cavidade em bom estado de conservação; entorno com vias de acesso e alteração na cobertura vegetal.

GEOESPELEOLOGIA – FICHA DE CAMPO

1 – IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

Nome da caverna	AAS-021	Município/UF	Serro/MG
Coordenadas	671563 E 7948039 N	Projeto	Projeto Serro
Datum SAD-69		Data	26/06/2014
Elevação	889 m	Responsável pelo registro	Luis Piló, Leonardo Vieira, Neuber Tadeu

2 – GEOMORFOLOGIA (INSERÇÃO NA PAISAGEM)

Unidade Geomorfológica	<input checked="" type="checkbox"/> Serra	<input type="checkbox"/> Planalto	<input type="checkbox"/> maciço residual	<input type="checkbox"/> Planície
		<input type="checkbox"/> Planalto residual (platô)		
Forma de Relevo	<input type="checkbox"/> Crista de serra	<input type="checkbox"/> Topo de platô	<input type="checkbox"/> Borda de platô	<input checked="" type="checkbox"/> Encosta inclinada de platô ou serra
	<input type="checkbox"/> Borda de calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Interior de calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Sopé de platô/serra	<input type="checkbox"/> Depósito de tálus
	<input type="checkbox"/> Dolina	<input type="checkbox"/> Outras:		
Posição na vertente	<input type="checkbox"/> Topo	<input type="checkbox"/> Alta vertente	<input checked="" type="checkbox"/> Média vertente	<input type="checkbox"/> Baixa vertente
Posição da escarpa rochosa na vertente	<input type="checkbox"/> Escarpa em anfiteatro	<input type="checkbox"/> Escarpa paralela a maior inclinação da vertente	<input type="checkbox"/> Escarpa perpendicular a maior inclinação da vertente	<input checked="" type="checkbox"/> Escarpa paralela a calha de drenagem
	<input type="checkbox"/> Escarpa perpendicular a calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Depósito de tálus	<input type="checkbox"/> Outra:	
Altura da escarpa/maciço (m): 2 m				

Continuidade lateral da escarpa rochosa/ afloramento

☐ Com continuidade (superior a 30m) ☒ Sem continuidade (inferior a 30m)

Descrição:

3 – LITOLOGIA

Litotipos	<input type="checkbox"/> Rochas carbonáticas	<input checked="" type="checkbox"/> Rochas ferríferas	<input type="checkbox"/> Rochas siliciclásticas
	<input type="checkbox"/> Rochas pelíticas	<input type="checkbox"/> Rochas graníticas/gnáissicas	<input type="checkbox"/> Outras

Descrição: itabirito com especularita

4 – ESTRUTURAS

Estrutura	<input type="checkbox"/> Acamamento (S_0)	<input checked="" type="checkbox"/> Bandamento (S_n)	<input type="checkbox"/> Fraturas (F)
	<input type="checkbox"/> Falha	<input type="checkbox"/> Foliação (S_n)	<input checked="" type="checkbox"/> Dobras
Estrutura geológica de interesse científico	<input type="checkbox"/> Presença	<input type="checkbox"/> Ausência	

Descrição: atitude e dobras

Medidas: atitude N15E/36NW;

Estruturas de controle morfológico? sim

5 - ESPELEOMETRIA

Projeção Horizontal (m): 5
Desnível (m): 0,54

Área (m²): 6,21
Volume (m³): 4,55

6 – MORFOLOGIA

Morfologia única

☐ Presença de morfologia única

☒ Ausência de morfologia única

Padrão planimétrico

☒ Retilíneo
☐ Curvilíneo
☐ Meandrante

☐ Espongiforme
☐ Reticular
☐ Indefinido

☐ Anastomosado
☐ Globular

Piso

☒ Plano

☐ Inclinado para o interior

☐ Inclinado para o exterior

Parede

☐ Regular

☒ Irregular

Teto

☐ Regular

☒ Irregular

☐ Inclinado

Feições morfológicas

☐ Pilar
☒ Canaliculo
☐ Clarabóia
☐ Cúpula de teto (bell holes)
☐ Boxwork

☐ Arco Rochoso
☐ Patamar
☐ Paleopiso
☐ Lapiesamento
☐ Outras: Ranhuras

☐ Pendente
☐ Alvéolos
☐ Pontões estruturais
☐ Marmita
☐

Descrição: caverna na forma de um túnel, com duas entradas; seções triangulares e abobadada.

7 - HIDROLOGIA

Água de percolação ou condensação

☐ Presença

☐ Presença significativa

☐ Presença não significativa

☒ Ausência

Lago ou drenagem subterrânea

☐ Perene

☐ Intermitente e significativa para o sistema hidrológico e biológico

☐ Intermitente e significativa para a cavidade

☒ Não significativa ou ausente

Feições observadas

☐ Presença
☒ Ausência

☐ Escoamento perene
☐ Surgência perene
☐ Sumidouro Perene
☐ Lagoa perene
☐ Condensação

☐ Escoamento temporário
☐ Surgência temporária
☐ Sumidouro Temporário
☐ Lagoa temporária
☐ Exudação

☐ Gotejamento
☐ Paleosurgência
☐ Percolação
☐ Poça

Descrição: sem registro hidrológico

8 – DEPÓSITOS CLÁSTICOS E QUÍMICOS

DEPÓSITOS CLÁSTICOS (RELEVÂNCIA)

☐ Presença de depósito com valor científico

☐ Presença de depósito sem valor científico ou ausência

Granulometria	Origem (alóctone/autóctone/mista)	Arredondamento (arredondado a anguloso)	Predominante (sim/não)
Argila/Silte (< 0,062mm)	alóctone	-	sim
Areia (0,062 a 2mm)			
Grânulo (2 a 4mm)			
Seixo (4 a 64mm)	autóctone	subanguloso	não
Calhau (64 a 256mm)	autóctone	subanguloso	não
Matacão (>256mm)			
Feições de deposição	<input checked="" type="checkbox"/> Cones de sedimentos terrígenos <input type="checkbox"/> Conglomerado	<input type="checkbox"/> Cones de sedimentos cascalhentos <input type="checkbox"/> Brecha	<input type="checkbox"/> Terraços

Descrição:

ORGÂNICOS

☒ Folhícios

☐ Fezes

☐ Guano

☐ Bioclastos (ossos, conchas)

DEPÓSITOS QUÍMICOS (ESPELEOTEMAS)

☐ Presença de depósitos com valor científico

☒ Presença de depósitos sem valor científico ou ausência

Espeleotemas únicos

☐ Presença

☒ Ausência

Diversidade de sedimentação química

☐ Presença

☒ Ausência

Configuração dos espeleotemas

(aspecto, maturidade e abundância)

☐ Notável

☒ Pouco significativa

Espeleotemas observados

☒ Crosta ferruginosa

☐ Escorrimentos

☐ Estalactites

☐ Cortinas

☐ Depósito gelatinoso

☐ Cupim-tema

☐ Pingentes

☐ Estalagmites

☐ Helictites/heligmmites

☐ Crosta branca

☐ Coralóides

☐ Travertinos (micro a macro)

☐ Colunas

☐ Outros:

Descrição: poucas crostas delgadas.

9 – GÊNESE

Gênese única ou rara

☐ Presença

☒ Ausência

Gênese

- | | | |
|--|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Endógena | <input checked="" type="checkbox"/> Ampliação de canalículos | <input type="checkbox"/> Erosão fluvial |
| <input type="checkbox"/> Exógena | <input type="checkbox"/> Ampliação de canalículos e erosão fluvial | <input type="checkbox"/> Tálus |
| <input type="checkbox"/> Erosão por oscilação de lagoa | <input type="checkbox"/> Abatimento | |
| | <input type="checkbox"/> Ampliação de canalículos e erosão pluvial | |

Descrição: controle estrutural atitude e dobra.

10 – PALEONTOLOGIA E ARQUEOLOGIA

- | | |
|-----------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Presença | <input checked="" type="checkbox"/> Não registrado |
|-----------------------------------|--|

Descrição:

11 – VALOR HISTÓRICO-CULTURAL

- | | |
|-----------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Presença | <input checked="" type="checkbox"/> Não registrado |
|-----------------------------------|--|

Descrição:

12 – VALOR SÓCIO-ECONÔMICO

- | | |
|-----------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Presença | <input checked="" type="checkbox"/> Não registrado |
|-----------------------------------|--|

Descrição:

13 – ATRIBUTOS DE RELEVÂNCIA

- | | |
|-----------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Presença | <input checked="" type="checkbox"/> Não registrado |
|-----------------------------------|--|

Descrição:

14 – CONSERVAÇÃO DA CAVIDADE E ENTORNO

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Impactos observados na cavidade | <input type="checkbox"/> Interferências observadas no entorno da cavidade (250m) |
| | <input type="checkbox"/> Necessário avaliar cartografia |

Descrição: caverna e entorno em bom estado de conservação

GEOESPELEOLOGIA – FICHA DE CAMPO

1 – IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

Nome da caverna	AAS-022	Município/UF	Serro/MG
Coordenadas	671803 E 7948518 N	Projeto	Projeto Serro
Datum SAD-69		Data	22/06/14
Elevação	876 m	Responsável pelo registro	Luis Piló, Leonardo Vieira, Neuber Tadeu

2 – GEOMORFOLOGIA (INSERÇÃO NA PAISAGEM)

Unidade Geomorfológica	<input checked="" type="checkbox"/> Serra	<input type="checkbox"/> Planalto	<input type="checkbox"/> maciço residual	<input type="checkbox"/> Planície
		<input type="checkbox"/> Planalto residual (platô)		
Forma de Relevo	<input type="checkbox"/> Crista de serra	<input type="checkbox"/> Topo de platô	<input type="checkbox"/> Borda de platô	<input type="checkbox"/> Encosta inclinada de platô ou serra
	<input type="checkbox"/> Borda de calha de drenagem	<input checked="" type="checkbox"/> Interior de calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Sopé de platô/serra	<input checked="" type="checkbox"/> Depósito de tálus
	<input type="checkbox"/> Dolina	<input type="checkbox"/> Outras:		
Posição na vertente	<input type="checkbox"/> Topo	<input type="checkbox"/> Alta vertente	<input type="checkbox"/> Média vertente	<input checked="" type="checkbox"/> Baixa vertente
Posição da escarpa rochosa na vertente	<input type="checkbox"/> Escarpa em anfiteatro	<input type="checkbox"/> Escarpa paralela a maior inclinação da vertente	<input type="checkbox"/> Escarpa perpendicular a maior inclinação da vertente	<input type="checkbox"/> Escarpa paralela a calha de drenagem
	<input type="checkbox"/> Escarpa perpendicular a calha de drenagem	<input checked="" type="checkbox"/> Depósito de tálus	<input type="checkbox"/> Outra:	

Altura da escarpa/maciço/matacão (m): 2 m

Continuidade lateral da escarpa rochosa/ afloramento

☐ Com continuidade (superior a 30m) ☒ Sem continuidade (inferior a 30m)

Descrição: caverna de tálus dentro de calha de drenagem

3 – LITOLOGIA

Litotipos	<input type="checkbox"/> Rochas carbonáticas	<input type="checkbox"/> Rochas ferríferas	<input checked="" type="checkbox"/> Rochas siliciclásticas
	<input type="checkbox"/> Rochas pelíticas	<input type="checkbox"/> Rochas graníticas/gnáissicas	<input type="checkbox"/> Outras

Descrição: quartzito micáceo esbranquiçado;

4 – ESTRUTURAS

Estrutura	<input type="checkbox"/> Acamamento (S_0)	<input type="checkbox"/> Bandamento (S_n)	<input type="checkbox"/> Fraturas (F)
	<input type="checkbox"/> Falha	<input type="checkbox"/> Foliação (S_n)	<input type="checkbox"/> Dobras
Estrutura geológica de interesse científico	<input type="checkbox"/> Presença	<input checked="" type="checkbox"/> Ausência	

Descrição: sem estruturas

Medidas: sem medidas

Estruturas de controle morfológico? não

5 - ESPELEOMETRIA

Projeção Horizontal (m): 7,35
Desnível (m): 2,64

Área (m²): 9,67
Volume (m³): 6,72

6 – MORFOLOGIA

Morfologia única

☐ Presença de morfologia única

☒ Ausência de morfologia única

Padrão planimétrico

☐ Retilíneo
☐ Curvilíneo
☐ Meandrante

☐ Espongiforme
☐ Reticular
☒ disforme

☐ Anastomosado
☐ Globular

Piso

☐ Plano

☐ Inclinado para o interior

☒ Inclinado para o exterior

Parede

☐ Regular

☒ Irregular

Teto

☐ Regular

☒ Irregular

☐ Inclinado

Feições morfológicas

☐ Pilar
☒ Canaliculo
☒ Clarabóia
☐ Cúpula de teto (bell holes)
☐ Boxwork

☐ Arco Rochoso
☐ Patamar
☐ Paleopiso
☐ Lapiesamento
☐ Outras: Ranhuras

☐ Pendente
☐ Alvéolos
☐ Pontões estruturais
☐ Marmita
☐

Descrição:

7 - HIDROLOGIA

Água de percolação ou condensação

☐ Presença

☐ Presença significativa

☒ Presença não significativa

☐ Ausência

Lago ou drenagem subterrânea

☒ Perene

☐ Intermitente e significativa para o sistema hidrológico e biológico

☐ Intermitente e significativa para a cavidade

☐ Não significativa ou ausente

Feições observadas

☒ Presença
☐ Ausência

☒ Escoamento perene
☒ Surgência perene
☒ Sumidouro Perene
☒ Lagoa perene
☐ Condensação

☐ Escoamento temporário
☐ Surgência temporária
☐ Sumidouro Temporário
☐ Lagoa temporária
☐ Exudação

☐ Gotejamento
☐ Paleosurgência
☐ Percolação
☐ Poça

Descrição: drenagem superficial que parcialmente drena, em um pequeno trecho, sob um amontoado de blocos; a outra parte da drenagem drena sobre a cavidade, formando uma cachoeira.

8 – DEPÓSITOS CLÁSTICOS E QUÍMICOS

DEPÓSITOS CLÁSTICOS (RELEVÂNCIA)

☐ Presença de depósito com valor científico

☐ Presença de depósito sem valor científico ou ausência

Granulometria	Origem (alóctone/autóctone/mista)	Arredondamento (arredondado a anguloso)	Predominante (sim/não)
Argila/Silte (< 0,062mm)	alóctone	-	não
Areia (0,062 a 2mm)	alóctone	-	sim
Grânulo (2 a 4mm)			
Seixo (4 a 64mm)			
Calhau (64 a 256mm)	autóctone	Subanguloso - subarredondado	sim
Matacão (>256mm)			

Feições de deposição

☐ Cones de sedimentos terrígenos
☐ Conglomerado

☐ Cones de sedimentos cascalhentos
☐ Brecha

☐ Terraços

Descrição: alguns calhaus de itabirito.

ORGÂNICOS

☒ Folhiosos

☐ Fezes

☐ Guano

☐ Bioclastos (ossos, conchas)

DEPÓSITOS QUÍMICOS (ESPELEOTEMAS)

☐ Presença de depósitos com valor científico

☒ Presença de depósitos sem valor científico ou ausência

Espeleotemas únicos

☐ Presença

☒ Ausência

Diversidade de sedimentação química

☐ Presença

☒ Ausência

Configuração dos espeleotemas

(aspecto, maturidade e abundância)

☐ Notável

☒ Pouco significativa

Espeleotemas observados

☐ Crosta ferruginosa
☒ Escorrimentos
☐ Estalactites
☐ Cortinas

☐ Depósito gelatinoso
☐ Cupim-tema
☐ Pingentes
☐ Estalagmites
☐ Helictites/heligmites

☐ Crosta branca
☐ Coralóides
☒ Travertinos (micro a macro)
☐ Colunas
☐ Outros:

Descrição: alguns escorrimentos sobre blocos; alguns com textura de microtravertinos.

9 – GÊNESE

Gênese única ou rara☐ Presença☒ Ausência**Gênese**☐ Endógena☒ Exógena☐ Erosão por oscilação de lagoa☐ Ampliação de canalículos☐ Ampliação de canalículos e erosão fluvial☐ Abatimento☐ Ampliação de canalículos e erosão pluvial☐ Erosão fluvial☒ Tálus**Descrição:****10 – PALEONTOLOGIA E ARQUEOLOGIA**☐ Presença☒ Não registrado**Descrição:****11 – VALOR HISTÓRICO-CULTURAL**☐ Presença☒ Não registrado**Descrição:****12 – VALOR SÓCIO-ECONÔMICO**☐ Presença☒ Não registrado**Descrição:****13 – ATRIBUTOS DE RELEVÂNCIA**☐ Presença☒ Não registrado**Descrição:****14 – CONSERVAÇÃO DA CAVIDADE E ENTORNO**☐ Impactos observados na cavidade☐ Interferências observadas no entorno da cavidade (250m)☐ Necessário avaliar cartografia**Descrição:** caverna e entorno em bom estado de conservação.

GEOESPELEOLOGIA – FICHA DE CAMPO

1 – IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

Nome da caverna	AAS-023	Município/UF	Serro/MG
Coordenadas	670886 E 7947105 N	Projeto	Projeto Serro
Datum SAD-69		Data	24/06/14
Elevação	1005 m	Responsável pelo registro	Luis Piló, Leonardo Vieira, Neuber Tadeu

2 – GEOMORFOLOGIA (INSERÇÃO NA PAISAGEM)

Unidade Geomorfológica	<input checked="" type="checkbox"/> Serra	<input type="checkbox"/> Planalto	<input type="checkbox"/> maciço residual	<input type="checkbox"/> Planície
		<input type="checkbox"/> Planalto residual (platô)		
Forma de Relevo	<input type="checkbox"/> Crista de serra	<input type="checkbox"/> Topo de platô	<input type="checkbox"/> Borda de platô	<input checked="" type="checkbox"/> Encosta inclinada de serra
	<input type="checkbox"/> Borda de calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Interior de calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Sopé de platô/serra	<input type="checkbox"/> Depósito de tálus
	<input type="checkbox"/> Dolina	<input type="checkbox"/> Outras:		
Posição na vertente	<input type="checkbox"/> Topo	<input checked="" type="checkbox"/> Alta vertente	<input type="checkbox"/> Média vertente	<input type="checkbox"/> Baixa vertente
Posição da escarpa rochosa na vertente	<input type="checkbox"/> Escarpa em anfiteatro	<input type="checkbox"/> Escarpa paralela a maior inclinação da vertente	<input checked="" type="checkbox"/> Escarpa perpendicular a maior inclinação da vertente	<input type="checkbox"/> Escarpa paralela a calha de drenagem
	<input type="checkbox"/> Escarpa perpendicular a calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Depósito de tálus	<input type="checkbox"/> Outra:	

Altura da escarpa/maciço (m): 2 m

Continuidade lateral da escarpa rochosa/ afloramento

☐ Com continuidade (superior a 30m) ☒ Sem continuidade (inferior a 30m)

Descrição:

3 – LITOLOGIA

Litotipos

<input type="checkbox"/> Rochas carbonáticas	<input checked="" type="checkbox"/> Rochas ferríferas	<input type="checkbox"/> Rochas siliciclásticas
<input type="checkbox"/> Rochas pelíticas	<input type="checkbox"/> Rochas graníticas/gnáissicas	<input type="checkbox"/> Outras

Descrição: itabirito com setores bem mineralizados, com muitos vazios

4 – ESTRUTURAS

Estrutura	<input type="checkbox"/> Acamamento (S_0)	<input checked="" type="checkbox"/> Bandamento (S_n)	<input type="checkbox"/> Fraturas (F)
	<input type="checkbox"/> Falha	<input type="checkbox"/> Foliação (S_n)	<input type="checkbox"/> Dobras
Estrutura geológica de interesse científico	<input type="checkbox"/> Presença	<input type="checkbox"/> Ausência	

Descrição: rocha está deformada, com kinkbands

Medidas: atitude N30E/10NW; fratura N/89E

Estruturas de controle morfológico? Não registrado

5 - ESPELEOMETRIA

Projeção Horizontal (m): 5,02
Desnível (m): 1,59

Área (m²): 11,03
Volume (m³): 6,18

6 – MORFOLOGIA

Morfologia única

☐ Presença de morfologia única

☒ Ausência de morfologia única

Padrão planimétrico

☐ Retilíneo
☐ Curvilíneo
☐ Meandrante

☐ Espongiforme
☐ Reticular
☐ Indefinido

☐ Anastomosado
☒ retangular

Piso

☐ Plano

☐ Inclinado para o interior

☒ Inclinado para o exterior

Parede

☐ Regular

☒ Irregular

Teto

☐ Regular

☒ Irregular

☐ Inclinado

Feições morfológicas

☐ Pilar
☒ Canaliculo
☐ Clarabóia
☐ Cúpula de teto (bell holes)
☐ Boxwork

☐ Arco Rochoso
☐ Patamar
☐ Paleopiso
☐ Lapiesamento
☐ Outras: Ranhuras

☐ Pendente
☐ Alvéolos
☒ Pontões estruturais
☐ Marmita
☐

Descrição: pequena cavidade com teto baixo.

7 - HIDROLOGIA

Água de percolação ou condensação

☐ Presença

☐ Presença significativa

☒ Presença não significativa

☐ Ausência

Lago ou drenagem subterrânea

☐ Perene

☐ Intermitente e significativa para o sistema hidrológico e biológico

☐ Intermitente e significativa para a cavidade

☒ Não significativa ou ausente

Feições observadas

☒ Presença
☐ Ausência

☐ Escoamento perene
☐ Surgência perene
☐ Sumidouro Perene
☐ Lagoa perene
☐ Condensação

☐ Escoamento temporário
☐ Surgência temporária
☐ Sumidouro Temporário
☐ Lagoa temporária
☐ Exudação

☒ Gotejamento
☐ Paleosurgência
☐ Percolação
☐ Poça

Descrição: alguns setores úmidos

8 – DEPÓSITOS CLÁSTICOS E QUÍMICOS

DEPÓSITOS CLÁSTICOS (RELEVÂNCIA)

☐ Presença de depósito com valor científico

☒ Presença de depósito sem valor científico ou ausência

Granulometria	Origem (alóctone/autóctone/mista)	Arredondamento (arredondado a anguloso)	Predominante (sim/não)
Argila/Silte (< 0,062mm)			
Areia (0,062 a 2mm)			
Grânulo (2 a 4mm)	alóctones	arredondado	
Seixo (4 a 64mm)			
Calhau (64 a 256mm)	autóctones	subangular	sim
Matacão (>256mm)	autóctones	subangular	
Feições de deposição	<input type="checkbox"/> Cones de sedimentos terrígenos <input type="checkbox"/> Conglomerado	<input type="checkbox"/> Cones de sedimentos cascalhentos <input type="checkbox"/> Brecha	<input type="checkbox"/> Terraços

Descrição:

ORGÂNICOS

☒ Folhícios

☒ Fezes

☒ Guano

☐ Bioclastos (ossos, conchas)

DEPÓSITOS QUÍMICOS (ESPELEOTEMAS)

☐ Presença de depósitos com valor científico

☒ Presença de depósitos sem valor científico ou ausência

Espeleotemas únicos

☐ Presença

☒ Ausência

Diversidade de sedimentação química

☐ Presença

☒ Ausência

Configuração dos espeleotemas

(aspecto, maturidade e abundância)

☒ Notável

☐ Pouco significativa

Espeleotemas observados

☒ Crosta ferruginosa

☒ Escorrimentos

☐ Estalactites

☐ Cortinas

☐ Depósito gelatinoso

☐ Cupim-tema

☐ Pingentes

☐ Estalagmites

☐ Helictites/heligmites

☒ Crosta branca

☒ Coralóides

☒ Travertinos (micro a macro)

☐ Colunas

☐ Outros:

Descrição: abundância de crostas.

9 – GÊNESE

Gênese única ou rara

☐ Presença

☒ Ausência

Gênese

- | | | |
|--|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Endógena | <input checked="" type="checkbox"/> Ampliação de canalículos | <input type="checkbox"/> Erosão fluvial |
| <input type="checkbox"/> Exógena | <input type="checkbox"/> Ampliação de canalículos e erosão fluvial | <input type="checkbox"/> Tálus |
| <input type="checkbox"/> Erosão por oscilação de lagoa | <input type="checkbox"/> Abatimento | |
| | <input type="checkbox"/> Ampliação de canalículos e erosão pluvial | |

Descrição:**10 – PALEONTOLOGIA E ARQUEOLOGIA**

- | | |
|-----------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Presença | <input checked="" type="checkbox"/> Não registrado |
|-----------------------------------|--|

Descrição:**11 – VALOR HISTÓRICO-CULTURAL**

- | | |
|-----------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Presença | <input checked="" type="checkbox"/> Não registrado |
|-----------------------------------|--|

Descrição:**12 – VALOR SÓCIO-ECONÔMICO**

- | | |
|-----------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Presença | <input checked="" type="checkbox"/> Não registrado |
|-----------------------------------|--|

Descrição:**13 – ATRIBUTOS DE RELEVÂNCIA**

- | | |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Presença | <input type="checkbox"/> Não registrado |
|--|---|

Descrição: abundância de crostas**14 – CONSERVAÇÃO DA CAVIDADE E ENTORNO**

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Impactos observados na cavidade | <input checked="" type="checkbox"/> Interferências observadas no entorno da cavidade (250m) |
| | <input type="checkbox"/> Necessário avaliar cartografia |

Descrição: caverna em bom estado de conservação; entorno com alteração da vegetação e vias de acesso.

GEOESPELEOLOGIA – FICHA DE CAMPO

1 – IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

Nome da caverna	AAS-024	Município/UF	Serro/MG
Coordenadas	671345 E 7948946 N	Projeto	Projeto Serro
Datum SAD-69		Data	22/06/14
Elevação	968 m	Responsável pelo registro	Luis Piló, Leonardo Vieira, Neuber Tadeu

2 – GEOMORFOLOGIA (INSERÇÃO NA PAISAGEM)

Unidade Geomorfológica	<input checked="" type="checkbox"/> Serra	<input type="checkbox"/> Planalto	<input type="checkbox"/> maciço residual	<input type="checkbox"/> Planície
		<input type="checkbox"/> Planalto residual (platô)		
Forma de Relevo	<input type="checkbox"/> Crista de serra	<input type="checkbox"/> Topo de platô	<input type="checkbox"/> Borda de platô	<input checked="" type="checkbox"/> Encosta inclinada de platô ou serra
	<input type="checkbox"/> Borda de calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Interior de calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Sopé de platô/serra	<input type="checkbox"/> Depósito de tálus
	<input type="checkbox"/> Dolina	<input type="checkbox"/> Outras:		
Posição na vertente	<input type="checkbox"/> Topo	<input checked="" type="checkbox"/> Alta vertente	<input type="checkbox"/> Média vertente	<input type="checkbox"/> Baixa vertente
Posição da escarpa rochosa na vertente	<input type="checkbox"/> Escarpa em anfiteatro	<input type="checkbox"/> Escarpa paralela a maior inclinação da vertente	<input checked="" type="checkbox"/> Escarpa perpendicular a maior inclinação da vertente	<input type="checkbox"/> Escarpa paralela a calha de drenagem
	<input type="checkbox"/> Escarpa perpendicular a calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Depósito de tálus	<input type="checkbox"/> Outra:	

Altura da escarpa/maciço (m): 2,5 m

Continuidade lateral da escarpa rochosa/ afloramento

☐ Com continuidade (superior a 30m) ☒ Sem continuidade (inferior a 30m)

Descrição:

3 – LITOLOGIA

Litotipos	<input type="checkbox"/> Rochas carbonáticas	<input checked="" type="checkbox"/> Rochas ferríferas	<input type="checkbox"/> Rochas siliciclásticas
	<input type="checkbox"/> Rochas pelíticas	<input type="checkbox"/> Rochas graníticas/gnáissicas	<input type="checkbox"/> Outras

Descrição: itabirito e canga detrítica.

4 – ESTRUTURAS

Estrutura	<input type="checkbox"/> Acamamento (S_0)	<input checked="" type="checkbox"/> Bandamento (S_n)	<input type="checkbox"/> Fraturas (F)
	<input type="checkbox"/> Falha	<input type="checkbox"/> Foliação (S_n)	<input type="checkbox"/> Dobras
Estrutura geológica de interesse científico	<input checked="" type="checkbox"/> Presença	<input type="checkbox"/> Ausência	

Descrição: atitude

Medidas: N62E/15NW

Estruturas de controle morfológico? Não observado

5 - ESPELEOMETRIA

Projeção Horizontal (m): 8,48

Desnível (m): 1,2

Área (m²): 11,19

Volume (m³): 5,82

6 – MORFOLOGIA

Morfologia única

☐ Presença de morfologia única

☒ Ausência de morfologia única

Padrão planimétrico

- ☒ Retilíneo
☐ Curvilíneo
☐ Meandrante

- ☐ Espongiforme
☐ Reticular
☐ Indefinido

- ☐ Anastomosado
☐

Piso

☐ Plano

☐ Inclinado para o interior

☒ Inclinado para o exterior

Parede

☐ Regular

☒ Irregular

Teto

☐ Regular

☒ Irregular

☐ Inclinado

Feições morfológicas

- ☐ Pilar
☒ Canalículo
☐ Clarabóia
☐ Cúpula de teto (bell holes)
☐ Boxwork

- ☐ Arco Rochoso
☐ Patamar
☐ Paleopiso
☐ Lapiesamento
☐ Outras: Ranhuras

- ☐ Pendente
☐ Alvéolos
☐ Pontões estruturais
☐ Marmitta
☐

Descrição: dois setores, separados por um estreitamento; teto muito baixo; muitos canalículos.

7 - HIDROLOGIA

Água de percolação ou condensação

☐ Presença

☐ Presença significativa

☐ Presença não significativa

☒ Ausência

Lago ou drenagem subterrânea

☐ Perene

☐ Intermitente e significativa para o sistema hidrológico e biológico

☐ Intermitente e significativa para a cavidade

☒ Não significativa ou ausente

Feições observadas

☐ Presença
☒ Ausência

- ☐ Escoamento perene
☐ Surgência perene
☐ Sumidouro Perene
☐ Lagoa perene
☐ Condensação

- ☐ Escoamento temporário
☐ Surgência temporária
☐ Sumidouro Temporário
☐ Lagoa temporária
☐ Exudação

- ☐ Gotejamento
☐ Paleosurgência
☐ Percolação
☐ Poça

Descrição:

8 – DEPÓSITOS CLÁSTICOS E QUÍMICOS

DEPÓSITOS CLÁSTICOS (RELEVÂNCIA)

☐ Presença de depósito com valor científico

☐ Presença de depósito sem valor científico ou ausência

Granulometria	Origem (alóctone/autóctone/mista)	Arredondamento (arredondado a anguloso)	Predominante (sim/não)
Argila/Silte (< 0,062mm)	alóctone	-	não
Areia (0,062 a 2mm)			
Grânulo (2 a 4mm)	autóctone		sim
Seixo (4 a 64mm)	autóctone		sim
Calhau (64 a 256mm)			
Matacão (>256mm)			

Feições de deposição

☐ Cones de sedimentos
terrígenos
☐ Conglomerado

☐ Cones de sedimentos cascalhentos
☐ Brecha

☐ Terraços

Descrição:

ORGÂNICOS

☒ Folhiosos

☐ Fezes

☐ Guano

☐ Bioclastos (ossos, conchas)

DEPÓSITOS QUÍMICOS (ESPELEOTEMAS)

☐ Presença de depósitos com valor científico

☒ Presença de depósitos sem valor científico ou ausência

Espeleotemas únicos

☐ Presença

☒ Ausência

Diversidade de sedimentação química

☐ Presença

☒ Ausência

Configuração dos espeleotemas (aspecto, maturidade e abundância)

☐ Notável

☒ Pouco significativa

Espeleotemas observados

☒ Crosta ferruginosa
☐ Escorrimentos
☐ Estalactites
☐ Cortinas

☐ Depósito gelatinoso
☐ Cupim-tema
☐ Pingentes
☐ Estalagmites
☐ Helictites/heligmites

☐ Crosta branca
☒ Coralóides
☐ Travertinos (micro a macro)
☐ Colunas
☐ Outros:

Descrição: crostas delgadas recobrimdo localmente paredes; poucos coraloides na entrada.

9 – GÊNESE

Gênese única ou rara

☐ Presença

☒ Ausência

Gênese

☒ Endógena

☐ Exógena

☐ Erosão por oscilação de lagoa

☒ Ampliação de canalículos

☐ Ampliação de canalículos e erosão fluvial

☐ Abatimento

☐ Ampliação de canalículos e erosão pluvial

☐ Erosão fluvial

☐ Tálus

Descrição:

10 – PALEONTOLOGIA E ARQUEOLOGIA

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

11 – VALOR HISTÓRICO-CULTURAL

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

12 – VALOR SÓCIO-ECONÔMICO

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

13 – ATRIBUTOS DE RELEVÂNCIA

☒ Presença

☐ Não registrado

Descrição:

14 – CONSERVAÇÃO DA CAVIDADE E ENTORNO

☐ Impactos observados na cavidade

☒ Interferências observadas no entorno da cavidade (250m)

☐ Necessário avaliar cartografia

Descrição: cavidade em bom estado de conservação; entorno vias de acesso e alteração da vegetação.

GEOESPELEOLOGIA – FICHA DE CAMPO

1 – IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

Nome da caverna	AAS-025	Município/UF	Serro/MG
Coordenadas	671291 E 7948311 N	Projeto	Projeto Serro
Datum SAD-69		Data	26/06/14
Elevação	991 m	Responsável pelo registro	Luis Piló, Leonardo Vieira, Neuber Tadeu

2 – GEOMORFOLOGIA (INSERÇÃO NA PAISAGEM)

Unidade Geomorfológica	<input checked="" type="checkbox"/> Serra	<input type="checkbox"/> Planalto	<input type="checkbox"/> maciço residual	<input type="checkbox"/> Planície
		<input type="checkbox"/> Planalto residual (platô)		
Forma de Relevo	<input type="checkbox"/> Crista de serra	<input type="checkbox"/> Topo de platô	<input type="checkbox"/> Borda de platô	<input checked="" type="checkbox"/> Encosta inclinada de platô ou serra
	<input type="checkbox"/> Borda de calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Interior de calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Sopé de platô/serra	<input type="checkbox"/> Depósito de tálus
	<input type="checkbox"/> Dolina	<input type="checkbox"/> Outras:		
Posição na vertente	<input type="checkbox"/> Topo	<input checked="" type="checkbox"/> Alta vertente	<input type="checkbox"/> Média vertente	<input type="checkbox"/> Baixa vertente
Posição da escarpa rochosa na vertente	<input type="checkbox"/> Escarpa em anfiteatro	<input type="checkbox"/> Escarpa paralela a maior inclinação da vertente	<input checked="" type="checkbox"/> Escarpa perpendicular a maior inclinação da vertente	<input type="checkbox"/> Escarpa paralela a calha de drenagem
	<input type="checkbox"/> Escarpa perpendicular a calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Depósito de tálus	<input type="checkbox"/> Outra:	

Altura da escarpa/maciço (m): 1,60 m

Continuidade lateral da escarpa rochosa/ afloramento

☐ Com continuidade (superior a 30m) ☒ Sem continuidade (inferior a 30m)

Descrição:

3 – LITOLOGIA

Litotipos	<input type="checkbox"/> Rochas carbonáticas	<input checked="" type="checkbox"/> Rochas ferríferas	<input type="checkbox"/> Rochas siliciclásticas
	<input type="checkbox"/> Rochas pelíticas	<input type="checkbox"/> Rochas graníticas/gnáissicas	<input type="checkbox"/> Outras

Descrição: itabirito e canga detrítica localizada

4 – ESTRUTURAS

Estrutura	<input type="checkbox"/> Acamamento (S_0)	<input checked="" type="checkbox"/> Bandamento (S_n)	<input type="checkbox"/> Fraturas (F)
	<input type="checkbox"/> Falha	<input type="checkbox"/> Foliação (S_n)	<input type="checkbox"/> Dobras
Estrutura geológica de interesse científico	<input checked="" type="checkbox"/> Presença	<input type="checkbox"/> Ausência	

Descrição: dobras

Medidas: atitude N65E/27NW; dobra N15W

Estruturas de controle morfológico? Eixo da dobra e mergulho dos planos do itabirito

5 - ESPELEOMETRIA

Projeção Horizontal (m): 5,09
Desnível (m): 0,61

Área (m²): 9,02
Volume (m³): 3,10

6 – MORFOLOGIA

Morfologia única

☐ Presença de morfologia única

☒ Ausência de morfologia única

Padrão planimétrico

☐ Retilíneo
☐ Curvilíneo
☐ Meandrante

☐ Espongiforme
☐ Reticular
☐ Indefinido

☐ Anastomosado
☒ Retangular

Piso

☒ Plano

☐ Inclinado para o interior

☒ Inclinado para o exterior

Parede

☐ Regular

☒ Irregular

Teto

☐ Regular

☒ Irregular

☐ Inclinado

Feições morfológicas

☐ Pilar
☒ Canaliculo
☐ Clarabóia
☐ Cúpula de teto (bell holes)
☐ Boxwork

☐ Arco Rochoso
☒ Patamar
☐ Paleopiso
☐ Lapiesamento
☐ Outras: Ranhuras

☐ Pendente
☐ Alvéolos
☒ Pontões estruturais
☐ Marmitta
☐

Descrição: pequena cavidade retangular com o desenvolvimento de três apêndices; dobra controla teto; teto baixo.

7 - HIDROLOGIA

Água de percolação ou condensação

☐ Presença

☐ Presença significativa

☐ Presença não significativa

☒ Ausência

Lago ou drenagem subterrânea

☐ Perene

☐ Intermitente e significativa para o sistema hidrológico e biológico

☐ Intermitente e significativa para a cavidade

☒ Não significativa ou ausente

Feições observadas

☐ Presença
☒ Ausência

☐ Escoamento perene
☐ Surgência perene
☐ Sumidouro Perene
☐ Lagoa perene
☐ Condensação

☐ Escoamento temporário
☐ Surgência temporária
☐ Sumidouro Temporário
☐ Lagoa temporária
☐ Exudação

☐ Gotejamento
☐ Paleosurgência
☐ Percolação
☐ Poça

Descrição:

8 – DEPÓSITOS CLÁSTICOS E QUÍMICOS

DEPÓSITOS CLÁSTICOS (RELEVÂNCIA)

☐ Presença de depósito com valor científico

☒ Presença de depósito sem valor científico ou ausência

Granulometria	Origem (alóctone/autóctone/mista)	Arredondamento (arredondado a anguloso)	Predominante (sim/não)
Argila/Silte (< 0,062mm)			
Areia (0,062 a 2mm)			
Grânulo (2 a 4mm)			
Seixo (4 a 64mm)	autóctone	subanguloso	sim
Calhau (64 a 256mm)	autóctone	subanguloso	não
Matacão (>256mm)	autóctone	subanguloso	não
Feições de deposição	<input type="checkbox"/> Cones de sedimentos terrígenos <input type="checkbox"/> Conglomerado	<input checked="" type="checkbox"/> Cones de sedimentos cascalhentos <input type="checkbox"/> Brecha	<input type="checkbox"/> Terraços

Descrição: poucos depósitos clásticos; parte do piso é constituído por uma crosta.

ORGÂNICOS

☒ Folhícios

☐ Fezes

☐ Guano

☐ Bioclastos (ossos, conchas)

DEPÓSITOS QUÍMICOS (ESPELEOTEMAS)

☐ Presença de depósitos com valor científico

☒ Presença de depósitos sem valor científico ou ausência

Espeleotemas únicos

☐ Presença

☒ Ausência

Diversidade de sedimentação química

☐ Presença

☒ Ausência

Configuração dos espeleotemas

(aspecto, maturidade e abundância)

☒ Notável

☐ Pouco significativa

Espeleotemas observados

☒ Crosta ferruginosa

☐ Escorrimentos

☐ Estalactites

☐ Cortinas

☐ Depósito gelatinoso

☐ Cupim-tema

☐ Pingentes

☐ Estalagmites

☐ Helictites/heligmities

☐ Crosta branca

☒ Coralóides

☐ Travertinos (micro a macro)

☐ Colunas

☐ Outros:

Descrição: crosta de piso e coraloides.

9 – GÊNESE

Gênese única ou rara

☐ Presença

☒ Ausência

Gênese

- | | | |
|--|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Endógena | <input checked="" type="checkbox"/> Ampliação de canalículos | <input type="checkbox"/> Erosão fluvial |
| <input type="checkbox"/> Exógena | <input type="checkbox"/> Ampliação de canalículos e erosão fluvial | <input type="checkbox"/> Tálus |
| <input type="checkbox"/> Erosão por oscilação de lagoa | <input type="checkbox"/> Abatimento | |
| | <input type="checkbox"/> Ampliação de canalículos e erosão pluvial | |

Descrição:**10 – PALEONTOLOGIA E ARQUEOLOGIA**

- | | |
|-----------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Presença | <input checked="" type="checkbox"/> Não observado |
|-----------------------------------|---|

Descrição:**11 – VALOR HISTÓRICO-CULTURAL**

- | | |
|-----------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Presença | <input checked="" type="checkbox"/> Não observado |
|-----------------------------------|---|

Descrição:**12 – VALOR SÓCIO-ECONÔMICO**

- | | |
|-----------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Presença | <input checked="" type="checkbox"/> Não observado |
|-----------------------------------|---|

Descrição:**13 – ATRIBUTOS DE RELEVÂNCIA**

- | | |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Presença | <input type="checkbox"/> Não observado |
|--|--|

Descrição: crosta de piso/contato geológico**14 – CONSERVAÇÃO DA CAVIDADE E ENTORNO**

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Impactos observados na cavidade | <input checked="" type="checkbox"/> Interferências observadas no entorno da cavidade (250m) |
| | <input type="checkbox"/> Necessário avaliar cartografia |

Descrição: caverna em bom estado de conservação; entorno com vias de acesso e alteração na vegetação.

GEOESPELEOLOGIA – FICHA DE CAMPO

1 – IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

Nome da caverna	AAS-026	Município/UF	Serro
Coordenadas	670715 E 7948947 N	Projeto	Mina do Serro
Datum SAD-69		Data	21/06/14
Elevação	1065 m	Responsável pelo registro	Piló, Neuber, Léo

2 – GEOMORFOLOGIA (INSERÇÃO NA PAISAGEM)

Unidade Geomorfológica	<input checked="" type="checkbox"/> Serra	<input type="checkbox"/> Planalto	<input type="checkbox"/> maciço residual	<input type="checkbox"/> Planície
		<input type="checkbox"/> Planalto residual (platô)		
Forma de Relevo	<input type="checkbox"/> Crista de serra	<input type="checkbox"/> Topo de platô	<input type="checkbox"/> Borda de platô	<input checked="" type="checkbox"/> Encosta inclinada de platô ou serra
	<input type="checkbox"/> Borda de calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Interior de calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Sopé de platô/serra	<input type="checkbox"/> Depósito de tálus
	<input type="checkbox"/> Dolina	<input type="checkbox"/> Outras:		
Posição na vertente	<input type="checkbox"/> Topo	<input checked="" type="checkbox"/> Alta vertente	<input type="checkbox"/> Média vertente	<input type="checkbox"/> Baixa vertente
Posição da escarpa rochosa na vertente	<input type="checkbox"/> Escarpa em anfiteatro	<input type="checkbox"/> Escarpa paralela a maior inclinação da vertente	<input checked="" type="checkbox"/> Escarpa perpendicular a maior inclinação da vertente	<input type="checkbox"/> Escarpa paralela a calha de drenagem
	<input type="checkbox"/> Escarpa perpendicular a calha de drenagem	<input type="checkbox"/> Depósito de tálus	<input type="checkbox"/> Outra:	
	Altura da escarpa/maciço (m): 1,80 m			

Continuidade lateral da escarpa rochosa/ afloramento

☐ Com continuidade (superior a 30m) ☒ Sem continuidade (inferior a 30m)

Descrição:

3 – LITOLOGIA

Litotipos	<input type="checkbox"/> Rochas carbonáticas	<input checked="" type="checkbox"/> Rochas ferríferas	<input type="checkbox"/> Rochas siliciclásticas
	<input type="checkbox"/> Rochas pelíticas	<input type="checkbox"/> Rochas graníticas/gnáissicas	<input type="checkbox"/> Outras

Descrição: itabirito (rocha mineralizada) e canga detrítica (predominante)

4 – ESTRUTURAS

Estrutura	<input type="checkbox"/> Acamamento (S_0)	<input checked="" type="checkbox"/> Bandamento (S_n)	<input type="checkbox"/> Fraturas (F)
	<input type="checkbox"/> Falha	<input type="checkbox"/> Foliação (S_n)	<input type="checkbox"/> Dobras
Estrutura geológica de interesse científico	<input checked="" type="checkbox"/> Presença	<input type="checkbox"/> Ausência	

Descrição: rocha deformada

Medidas: atitude N80E/70SE

Estruturas de controle morfológico? Não registrado

5 - ESPELEOMETRIA

Projeção Horizontal (m): 28,46
Desnível (m): 1,6

Área (m²): 330,35
Volume (m³): 781,89

6 – MORFOLOGIA

Morfologia única

☐ Presença de morfologia única

☐ Ausência de morfologia única

Padrão planimétrico

☐ Retilíneo
☐ Curvilíneo
☐ Meandrante

☐ Espongiforme
☐ Reticular
☐ Indefinido

☐ Anastomosado
☒ Circular

Piso

☐ Plano

☐ Inclinado para o interior

☒ Inclinado para o exterior

Parede

☐ Regular

☒ Irregular

Teto

☐ Regular

☒ Irregular

☐ Inclinado

Feições morfológicas

☐ Pilar
☒ Canalículo
☒ Clarabóia
☐ Cúpula de teto (bell holes)
☐ Boxwork

☐ Arco Rochoso
☐ Patamar
☒ Paleopiso
☐ Lapiesamento
☐ Outras: Ranhuras

☒ Pendente
☐ Alvéolos
☐ Pontões estruturais
☐ Marmita
☐

Descrição:

7 - HIDROLOGIA

Água de percolação ou condensação

☐ Presença

☐ Presença significativa

☐ Presença não significativa

☒ Ausência

Lago ou drenagem subterrânea

☐ Perene

☐ Intermitente e significativa para o sistema hidrológico e biológico

☐ Intermitente e significativa para a cavidade

☒ Não significativa ou ausente

Feições observadas

☐ Presença
☒ Ausência

☐ Escoamento perene
☐ Surgência perene
☐ Sumidouro Perene
☐ Lagoa perene

☐ Escoamento temporário
☐ Surgência temporária
☐ Sumidouro Temporário
☐ Lagoa temporária

☐ Gotejamento
☐ Paleosurgência
☐ Percolação
☐ Poça

☐ Condensação

☐ Exudação

Descrição: Não foi registrado.

8 – DEPÓSITOS CLÁSTICOS E QUÍMICOS

DEPÓSITOS CLÁSTICOS (RELEVÂNCIA)

☐ Presença de depósito com valor científico

☒ Presença de depósito sem valor científico ou ausência

Granulometria	Origem (alóctone/autóctone/mista)	Arredondamento (arredondado a anguloso)	Predominante (sim/não)
Argila/Silte (< 0,062mm)	mista	-	não
Areia (0,062 a 2mm)	mista	-	não
Grânulo (2 a 4mm)	mista	subarredondado	não
Seixo (4 a 64mm)	autóctone	anguloso	não
Calhau (64 a 256mm)	autóctone	anguloso	sim
Matacão (>256mm)	autóctone	anguloso	não

Feições de deposição

☐ Cones de sedimentos
terrígenos
☐ Conglomerado

☒ Cones de sedimentos cascalhentos

☐ Terraços

☐ Brecha

Descrição:

ORGÂNICOS

☒ Folhiosos

☐ Fezes

☐ Guano

☐ Bioclastos (ossos, conchas)

DEPÓSITOS QUÍMICOS (ESPELEOTEMAS)

☐ Presença de depósitos com valor científico

☒ Presença de depósitos sem valor científico ou ausência

Espeleotemas únicos

☐ Presença

☒ Ausência

Diversidade de sedimentação química

☐ Presença

☒ Ausência

Configuração dos espeleotemas

(aspecto, maturidade e abundância)

☒ Notável

☐ Pouco significativa

Espeleotemas observados

☒ Crosta ferruginosa
☒ Escorrimentos
☐ Estalactites
☐ Cortinas

☐ Depósito gelatinoso
☐ Cupim-tema
☐ Pingentes
☐ Estalagmites
☐ Helictites/heligmites

☒ Crosta branca
☒ Coralóides
☐ Travertinos (micro a macro)
☐ Colunas
☐ Outros:

Descrição: crostas bem formadas.

9 – GÊNESE

Gênese única ou rara

☐ Presença

☒ Ausência

Gênese

☒ Endógena

☐ Exógena

☐ Erosão por oscilação de lagoa

☒ Ampliação de canalículos

☐ Ampliação de canalículos e erosão fluvial

☐ Abatimento

☐ Ampliação de canalículos e erosão pluvial

☐ Erosão fluvial

☐ Tálus

Descrição:

10 – PALEONTOLOGIA E ARQUEOLOGIA

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

11 – VALOR HISTÓRICO-CULTURAL

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

12 – VALOR SÓCIO-ECONÔMICO

☐ Presença

☒ Não registrado

Descrição:

13 – ATRIBUTOS DE RELEVÂNCIA

☒ Presença

☐ Não registrado

Descrição: crostas

14 – CONSERVAÇÃO DA CAVIDADE E ENTORNO

☐ Impactos observados na cavidade

☒ Interferências observadas no entorno da cavidade (250m)

☐ Necessário avaliar cartografia

Descrição: caverna em bom estado de conservação; entorno com vias de acesso e alteração da vegetação.

Anexo XII - Tabela de dados brutos biológicos dos invertebrados cavernícolas

Apresentado apenas em meio digital.

Anexo XIII - Descrição das cavernas existentes na área de estudo

1. Descrição das Cavidades

1.1. Caverna AAS-001

A caverna está localizada em uma unidade geomorfológica do tipo serra, inserida em uma calha de drenagem, em escarpa de 2,30 metros de altura paralela a drenagem de uma baixa vertente. A litologia da caverna se trata de uma formação ferrífera do tipo Canga detrítica. Os clastos, originados do itabirito, variam de grânulos a matacões. A participação da matriz marrom avermelhada também varia, predominando a matriz suportada.

A caverna apresenta uma projeção horizontal de 5,45 metros, um desnível de 0,93 metros, uma área de 54,51m² e um volume de 50,69m³. A caverna não apresenta morfologia única, seu padrão planimétrico é semicircular, o piso é predominante plano e paredes e teto são irregulares. As feições morfológicas observadas foram: canalículo, paleopiso e pendente. Em relação à hidrologia não foi observada presença de água de percolação ou condensação, apenas um pequeno lago perene e uma exsudação.

Os depósitos clásticos não apresentam valor científico, sendo predominância de depósitos alóctones trazidos pela drenagem; bancos de sedimentos erodidos; presença de clastos (cascalho) de canga de origem autóctone, a deposição orgânica se apresenta na forma de folhiços.

Os depósitos químicos não apresentam valor científico, não ocorrendo espeleotemas únicos, não apresentando diversidade ou configuração notável. Os espeleotemas observados foram, crosta ferruginosa, crosta branca, escorrimento e coralloides. A caverna não apresenta gênese única ou rara, esta apresenta uma gênese muito provavelmente de origem mista, envolvendo ampliação de canalículos e solapamento basal.

A caverna AAS-001 apresenta zonação luminosa incompleta, com presença apenas de zona fótica. O aporte orgânico é representado por considerável quantidade de detritos de origem vegetal, guano de morcego frugívoro com presença de alguns brotos e serapilheira. Em seu interior nota-se a presença de um pequeno curso d'água, que provavelmente desempenha importante contribuição para que o piso da caverna estivesse bastante úmido na das duas coletas.

Quanto aos quiropteros foram observados 4 indivíduos de *Glossophaga soricina* na estação chuvosa e 5 indivíduos da mesma espécie na estação seca (Tabela 1.1-1).

Tabela 1.1-1: Espécies de vertebrados encontradas na caverna AAS-001.

Espécie	Sexo	Antebraço (mm)	Estado reprodutivo	Campanha
<i>G. soricina</i>	F	-	Lactante	Chuvosa (1ª)
<i>G. soricina</i>	F	36	Filhote	Seca (2ª)

A Tabela 1.1-2 apresenta os valores das médias de temperatura e umidade relativa do ar, obtidos para a cavidade nas campanhas de chuva e seca.

Tabela 1.1-2: Umidade e temperatura média na cavidade AAS-001, no período amostral.

Umidade Média (%)		Temperatura Média (°C)	
Chuva	Seca	Chuva	Seca
87	91	20,6	17,2

As espécies de invertebrados encontradas foram descritas na Tabela 1.1-3. Os valores expostos nas colunas referentes à “campanha chuva” e “campanha seca” referem-se ao número de indivíduos amostrados e não aos indivíduos coletados.

Tabela 1.1-3: Espécies de invertebrados encontradas na cavidade AAS-001, durante as duas campanhas de campo.

Amostra	Ordem	Família	Gênero	Espécie	Campanha	
					Chuva	Seca
1	Araneae	Ctenidae	<i>Enoploctenus</i>	sp1.	2	1
2	Araneae	Theridiidae	<i>Theridion</i>	sp1.	0	1
3	Araneae	Theridiidae	<i>Theridion</i>	sp2.	4	0
4	Araneae	Salticidae	<i>Corythalia</i>	sp1.	0	3
5	Araneae	Nemesiidae	<i>Prorachias</i>	sp.	1	0
6	Araneae	Ctenidae		sp2.	1	0
7	Araneae	Theridiidae	<i>Theridion</i>	sp4.	0	3
8	Araneae	Barychelidae	<i>Neodiplothele</i>	sp.	0	1
9	Araneae	Theridiidae	<i>Thymoites</i>	sp2.	2	0
10	Blattodea	Blattidae		sp2.	8	6
11	Blattodea	Blattellidae		sp5.	0	3
12	Coleoptera	Lampyridae		Jovem	0	1
13	Coleoptera	Staphylinidae	Pselaphinae	sp1.	5	0
14	Coleoptera	Gyrinidae		sp1.	1	0
15	Diptera	Cecydomyiidae		sp1.	1	1
16	Diptera	Nematocera		sp1.	2	0
17	Diptera	Keroplastidae		Jovem	2	8
18	Diptera	Tachinidae		sp1.	5	0
19	Diptera	Nematocera		sp2.	1	0
20	Diptera	Sciaridae		sp1.	0	1
21	Ephemeroptera	Leptophlebiidae		sp2.	2	0
22	Hemiptera	Heteroptera		sp1.	1	0

Amostra	Ordem	Família	Gênero	Espécie	Campanha	
					Chuva	Seca
23	Hemiptera	Heteroptera		sp2.	1	0
24	Hemiptera	Reduviidae	<i>Zelurus</i>	Jovem	1	10
25	Hymenoptera	Formicidae	<i>Pheidole</i>	sp1.	3	0
26	Hymenoptera	Formicidae	<i>Hypoponera</i>	sp3.	14	0
27	Isoptera	Termitidae	<i>Nasutitermes</i>	sp1.	0	10
28	Lepidoptera	Noctuidae		sp3.	0	5
29	Lepidoptera	Noctuidae	<i>Ascalapha</i>	<i>Odorata</i>	0	1
30	Neuroptera	Myrmeleontidae		Jovem	0	5
31	Opiliones	Gonyleptidae	<i>Mitogoniella</i>	<i>Indistincta</i>	1	1
32	Psocoptera	Lepidopsocidae	<i>Nepticulomima</i>	sp1.	6	1
33	Psocoptera	Ptiloneuridae	<i>Triplocania</i>	sp1.	0	1



***Psocóptero Triplocania* sp1. Observado na cavidade AAS-001**



Fêmea de *Glossophaga soricina* com seu filhote, capturada na cavidade AAS-001 durante campanha da estação chuvosa.



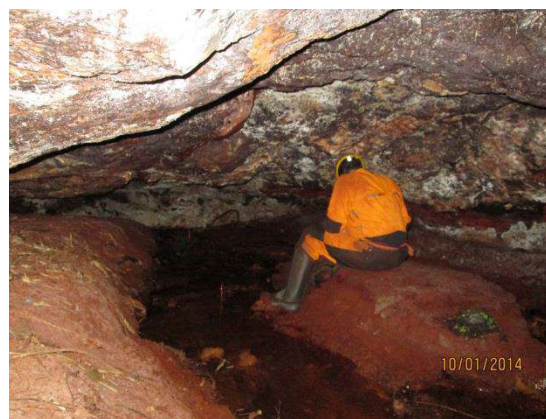
Utilização de puçá para captura de *Glossophaga soricina* na cavidade AAS-001, durante campanha da estação seca.



Indivíduo de *Glossophaga soricina* capturado na cavidade AAS-001, durante campanha da estação seca.



Entrada da cavidade AAS-001.



Interior da cavidade AAS-001.

1.2. Cavidade AAS-002

A cavidade está localizada em uma unidade geomorfológica do tipo serra, inserida em encosta inclinada de platô ou serra, em escarpa de 1,60 metros de altura perpendicular a maior inclinação da alta vertente. A litologia da cavidade se trata de uma formação ferrífera do tipo Canga detrítica; clastos (seixos e grânulos, com presença de calhaus) caoticamente arranjados; presença do itabirito com especularita (pode ser um grande matacão).

A cavidade apresenta uma projeção horizontal de 10,15 metros, um desnível de 0,21 metros, uma área de 74,18m² e um volume de 83,33m³. A cavidade não apresenta morfologia única, seu padrão planimétrico é semicircular, o piso é inclinado para o exterior e paredes e teto são irregulares. As feições morfológicas observadas foram: canalículo, patamar e pontões estruturais. Em relação à hidrologia não foi observada presença de água de qualquer tipo.

Os depósitos clásticos não apresentam valor científico, sendo predominância de depósitos de origem mista; terço inicial predominam sedimentos de granulometria fina de origem alóctone;

já no terço médio e distal, predominam clastos tamanhos calhau/matacão de forma dispersa e de origem autóctone, a deposição orgânica se apresenta na forma de folhiços.

Os depósitos químicos não apresentam valor científico, não ocorrendo espeleotemas únicos, não apresentando diversidade ou configuração notável. Os espeleotemas observados foram: crosta ferruginosa, crosta branca e coraloides. A cavidade não apresenta gênese única ou rara, esta apresenta uma gênese endógena com ampliação de canalículos.

A caverna AAS-002 apresenta zonação luminosa incompleta, com predomínio da zona disfótica. Na entrada da cavidade nota-se pequena quantidade de detritos de origem vegetal, possivelmente carregado por vento. Em seu interior o aporte orgânico é representado por raízes. Não foi registrada a presença de gotejamento, percolação, ou outra fonte de umidade, contribuindo para que o piso da cavidade estivesse bastante seco em ambas. Durante as vistorias foram observados alguns indivíduos de *G. soricina* (Tabela 1.2-1).

Tabela 1.2-1: Espécie de vertebrado capturado durante segunda campanha de campo.

Espécie	Sexo	Antebraço (mm)	Estado reprodutivo	Campanha
<i>G. soricina</i>	M	35	Escrotado	Seca (2ª)

A Tabela 1.1-2 apresenta os valores das médias de temperatura e umidade relativa do ar, obtidos para a cavidade nas campanhas de chuva e seca.

Tabela 1.2-2: Umidade e temperatura média na cavidade AAS-002, no período amostral.

Umidade Média (%)		Temperatura Média (°C)	
Chuva	Seca	Chuva	Seca
83	89	23,9	19,6

As espécies de invertebrados encontradas foram descritas na Tabela 1.2-3. Os valores expostos nas colunas referentes à “campanha chuva” e “campanha seca” referem-se ao número de indivíduos amostrados e não aos indivíduos coletados.

Tabela 1.2-3: Espécies encontradas na cavidade AAS-002, durante as duas campanhas de campo.

Amostra	Ordem	Família	Gênero	Espécie	Campanha	
					Chuva	Seca
1	Araneae	Scytodidae	<i>Scytodes</i>	sp1.	1	0
2	Araneae	Theridiidae	<i>Theridion</i>	sp2.	2	5
3	Araneae	Salticidae	<i>Corythalia</i>	sp1.	1	1
4	Araneae	Theraphosidae		sp1.	1	0

Amostra	Ordem	Família	Gênero	Espécie	Campanha	
					Chuva	Seca
5	Araneae	Idiopidae	<i>Idiops</i>	sp.	1	0
6	Araneae	Theridiidae	<i>Theridion</i>	sp3.	7	8
7	Araneae	Araneidae		sp1.	2	0
8	Araneae	Theridiidae	<i>Theridion</i>	sp4.	1	0
9	Araneae	Barychelidae	<i>Neodiplothele</i>	sp.	1	1
10	Araneae	Theridiidae		sp2.	1	1
11	Araneae	Pholcidae		sp2.	2	1
12	Araneae	Ctenidae	<i>Isoctenus</i>	sp1.	9	4
13	Araneae	Pholcidae	<i>Mesabolivar</i>	sp1.	2	1
14	Blattodea	Blattidae		sp2.	0	1
15	Coleoptera	Lampyridae		Jovem	1	1
16	Coleoptera	Dermeestidae		sp1.	2	0
17	Collembola	Entomobryidae	<i>Dicranocentrus</i>	sp3.	15	0
18	Diptera	Cecydomyiidae		sp1.	2	5
19	Diptera	Chironomidae		sp2.	1	0
20	Diptera	Nematocera		sp13.	0	1
21	Diptera	Conopidae		sp1.	0	1
22	Diptera			jovem	1	1
23	Hemiptera	Reduviidae	<i>Zelurus</i>	sp1.	1	0
24	Hemiptera	Cydnidae		sp1.	1	1
25	Hemiptera	Cixiidae		sp1.	4	0
26	Hemiptera	Heteroptera		sp3.	0	1
27	Hymenoptera	Formicidae	<i>Azteca</i>	sp1.	138	0
28	Isopoda			sp1.	1	0
29	Isoptera	Termitidae	<i>Nasutitermes</i>	sp1.	5	80
30	Ixodida	Ixodidae	<i>Amblyomma</i>	<i>cajennense</i>	1	0
31	Neuroptera	Myrmeleontidae		jovem	1	0
32	Opiliones	Gonyleptidae	<i>Mitogoniella</i>	<i>indistincta</i>	2	1
33	Opiliones	Sclerosomatidae	Gagrellinae	sp.	0	1
34	Orthoptera	Phalangopsidae	<i>Strinatia</i>	sp1.	0	7
35	Orthoptera	Gryllidae		sp2.	12	1
36	Pseudoscorpiones	Cheliferidae		sp2.	7	1
37	Psocoptera	Lepidopsocidae	<i>Nepticulomima</i>	sp1.	0	2
38	Trichoptera			sp1.	2	0
39	Trichoptera			sp2.	0	3

Amostra	Ordem	Família	Gênero	Espécie	Campanha	
					Chuva	Seca
40	Trombidiformes	Eupodidade	<i>Linopodes</i>	sp.	0	2



Glossophaga soricina no teto da cavidade AAS-002, no canto direito é possível observar uma cobra, provavelmente jararaca.



Pseudoescorpião *Cheliferidae* sp2. registrado na cavidade AAS-002.



Entrada da cavidade.



Entrada da cavidade com vista de dentro para fora da cavidade.

1.3. Cavidade AAS-003

A cavidade está localizada em uma unidade geomorfológica do tipo serra, inserida em encosta inclinada de platô ou serra, em escarpa de 3,50 metros de altura perpendicular a maior inclinação da alta vertente. A litologia da cavidade se trata de uma formação ferrífera do tipo contato geológico entre o itabirito é provavelmente um xisto. Importantes veios de quartzo com especularita. As estruturas observadas foram: bandamento, fratura e dobra,

apresentando interesse científico. O eixo da dobra apresenta orientação N10E/71NW; fraturas N4E/SV e N20E/SV que exercem controle sobre a morfologia.

A cavidade apresenta uma projeção horizontal de 34,73 metros, um desnível de 6,7 metros, uma área de 79,31m² e um volume de 73,66m³. A cavidade não apresenta morfologia única, seu padrão planimétrico é retilíneo, o piso é inclinado para o exterior e paredes e teto são regulares. As feições morfológicas observadas foram canalículo, e pontões estruturais. Em relação à hidrologia não foi observada presença de água de qualquer tipo.

Os depósitos clásticos não apresentam valor científico, apresentando depósitos de dois tipos de depósitos distintos; um sedimento silto/argiloso, amarelado, originado da rocha xistosa, presente de forma mais expressiva em toda caverna; sedimentos mais arenosos originados da alteração do itabirito. Seixos, calhaus e matacões de itabirito de origem autóctone dispersos pelo conduto, a deposição orgânica se apresenta na forma de folhiços.

Os depósitos químicos não apresentam valor científico, não ocorrendo espeleotemas únicos, não apresentando diversidade ou configuração notável. Os espeleotemas observados foram crosta ferruginosa e coraloides. A cavidade não apresenta gênese única ou rara, esta apresenta uma gênese endógena com ampliação de canalículos.

A caverna apresenta somente uma entrada, por onde a luz penetra diretamente até cerca dos cinco primeiros metros de desenvolvimento da cavidade. O aporte orgânico é composto por detritos vegetais, concentrados na zona fótica, raízes e guano distribuídos em seu interior. A vegetação predominante em seu entorno é Cerrado.

A caverna AAS-003 apresenta zonação luminosa completa, com predomínio da zona afótica. Não foi registrada a presença de gotejamento ou percolação, ou outra fonte de umidade, contribuindo para que o piso da cavidade estivesse bastante seco na ocasião das amostragens.

Cavidade com grande colônia de morcegos, cerca de 150 indivíduos, várias fêmeas carregando filhotes, por isso foi adotada a metodologia de puçá para realizar as capturas. Foi observado apenas guano de nectarívoro (Tabela 1.3-1).

Tabela 1.3-1: Indivíduos capturados na cavidade AAS-003.

Espécie	Sexo	Antebraço (mm)	Estado reprodutivo	Campanha
<i>Glossophaga soricina</i>	F	34	Gravida	Seca
<i>Glossophaga soricina</i>	F	36	Escrotado	Seca
<i>Glossophaga soricina</i>	F	36	Filhote	Chuvosa
<i>Glossophaga soricina</i>	M	36	Escrotado	Chuvosa

A Tabela 1.3-2 apresenta os valores das médias de temperatura e umidade relativa do ar, obtidos para a cavidade para as campanhas de chuva e seca.

Tabela 1.3-2: Umidade e temperatura média na cavidade AAS-003, no período amostral.

Umidade Média (%)		Temperatura Média (°C)	
Chuva	Seca	Chuva	Seca
91,5	95	21,1	20,2

As espécies de invertebrados encontradas foram descritas na Tabela 1.3-3. Os valores expostos nas colunas referentes à “campanha chuva” e “campanha seca” referem-se ao número de indivíduos amostrados e não aos indivíduos coletados.

Tabela 1.3-3: Espécies encontradas na cavidade AAS-003, durante as duas campanhas de campo.

Amostra	Ordem	Família	Gênero	Espécie	Campanha	
					Chuva	Seca
1	Araneae	Scytodidae	<i>Scytodes</i>	sp1.	1	0
2	Araneae	Dipluridae		sp1.	1	3
3	Araneae	Salticidae	<i>Corythalia</i>	sp1.	1	0
4	Araneae	Theridiidae	<i>Theridion</i>	sp3.	0	7
5	Araneae	Theridiosomatidae	<i>Plato</i>	sp1.	4	13
6	Araneae	Salticidae	<i>Noegus</i>	sp.	1	0
7	Araneae	Ctenidae	<i>Isoctenus</i>	sp3.	8	12
8	Araneae	Pholcidae	<i>Mesabolivar</i>	sp3.	2	0
9	Blattodea	Blaberidae		sp1.	49	32
10	Coleoptera	Tenebrionidae		Jovem	2	2
11	Collembola	Paronellidae	<i>Cyphoderus</i>	<i>arlei</i>	2	0
12	Collembola	Paronellidae	<i>Trogolaphysa</i>	sp4.	0	15
13	Collembola	Sminthuridae		sp1.	0	10
14	Diptera			sp2.	9	0
15	Diptera	Nematocera		sp4.	2	0
16	Diptera	Drosophilidae		sp1.	3	0
17	Diptera	Phoridae		sp1.	5	0
18	Diptera	Limoniidae		sp2.	1	0
19	Diptera	Drosophilidae		sp2.	3	0
20	Diptera	Brachycera		sp2.	1	0
21	Diptera	Cecydomyiidae		sp3.	0	6
22	Diptera			sp1.	0	4
23	Diptera	Culicidae		sp1.	0	1
24	Diptera	Sciaridae		sp2.	0	22

Amostra	Ordem	Família	Gênero	Espécie	Campanha	
					Chuva	Seca
25	Hemiptera	Reduviidae	<i>Zelurus</i>	Jovem	40	83
26	Hemiptera	Cydnidae		sp1.	9	1
27	Hemiptera	Lygaeidae		sp1.	1	0
28	Hemiptera	Auchenorrhyncha		sp1.	2	0
29	Hemiptera	Reduviidae	Emesinae	sp2.	0	1
30	Hymenoptera	Formicidae	<i>Tapinoma</i>	sp1.	50	40
32	Hymenoptera	Ichneumonidae		sp1.	0	4
33	Isoptera	Termitidae	<i>Nasutitermes</i>	sp1.	30	20
34	Ixodida	Ixodidae	<i>Amblyomma</i>	<i>cajennense</i>	1	0
35	Lepidoptera	Noctuidae		sp4.	1	0
36	Lepidoptera	Noctuoidea		sp3.	1	0
37	Opiliones	Gonyleptidae	<i>Mitogoniella</i>	<i>indistincta</i>	4	0
38	Orthoptera	Phalangopsidae	<i>Strinatia</i>	sp1.	0	25
39	Orthoptera	Phalangopsidae	<i>Endecous</i>	sp1.	34	38
40	Pseudoscorpiones			sp3.	0	3
41	Psocoptera	Lepidopsocidae	<i>Nepticulomima</i>	sp2.	0	1
42	Symphyla			sp1.	0	1
43	Trichoptera			sp1.	0	4
44	Trombidiformes	Eupodidade	<i>Linopodes</i>	sp.	0	40



***Blaberidae* sp1.**



Indivíduo fêmea grávida de *G. soricina*, capturada durante a campanha da estação chuvosa na cavidade AAS-003.



Colônia em maioria de *Glossophaga soricina*, com alguns indivíduos de *C. perspicillata*. Segunda campanha de campo, estação seca.



Glossophaga soricina, capturado na segunda campanha de campo.



Entrada da cavidade.



Imagem de dentro para fora da entrada da cavidade.

1.4. Cavidade AAS-004

A cavidade está localizada em uma unidade geomorfológica do tipo serra, inserida em depósito de tálus em encosta inclinada de platô ou serra, em afloramento de 1,80 metros de altura em média vertente. A litologia da cavidade se trata de rocha siliciclástica do tipo quartzito, que apresenta foliação. Aparentemente o bloco que compõe a cavidade está in situ, e apresenta orientação NW.

A cavidade apresenta uma projeção horizontal de 9,51 metros, um desnível de 2,12 metros, uma área de 15,11m² e um volume de 12,99m³. A cavidade não apresenta morfologia única, seu padrão planimétrico é retilíneo, o piso varia de plano para inclinado para o exterior, a parede é regular e o teto é inclinado. As feições morfológicas observadas foram canalículo,

claraboia e patamar. Em relação à hidrologia não foi observada presença de água de qualquer tipo.

Os depósitos clásticos não apresentam valor científico, apresentando material orgânico nas entradas do tipo folhiço; sedimentos arenosos da alteração do quartzito; piso rochoso também foi registrado.

Os depósitos químicos não apresentam valor científico, não ocorrendo espeleotemas únicos, não apresentando diversidade ou configuração notável. Os espeleotemas observados foram crosta delgada ferruginosa e crosta branca. A cavidade não apresenta gênese única ou rara, esta apresenta uma gênese exógena por ser em depósito de tálus.

A caverna AAS-004 apresenta zonação luminosa incompleta, com predomínio da zona disfótica. O aporte orgânico é representado por raízes e detritos vegetais. Não foi registrada a presença de gotejamento ou percolação, ou outra fonte de umidade e seu piso estava bastante seco na ocasião das campanhas de campo. A vegetação predominante de seu entorno é Cerrado. Durante as vistorias foram observados alguns indivíduos de *G. soricina* (Tabela 1.4-1).

Tabela 1.4-1: Triagem de indivíduo captura durante a segunda campanha de campo, cavidade AAS-004.

Espécie	Sexo	Antebraço (mm)	Estado reprodutivo	Campanha
<i>Glossophaga soricina</i>	M	-	Escrotado	Chuvosa

A Tabela 1.4-2 apresenta os valores das médias de temperatura e umidade relativa do ar, obtidos para a cavidade para as campanhas de chuva e seca.

Tabela 1.4-2: Umidade e temperatura média na cavidade AAS-004, no período amostral.

Umidade Média (%)		Temperatura Média (°C)	
Chuva	Seca	Chuva	Seca
84	81	23,4	18,4

As espécies de invertebrados encontradas foram descritas na Tabela 1.4-3. Os valores expostos nas colunas referentes à “campanha chuva” e “campanha seca” referem-se ao número de indivíduos amostrados e não aos indivíduos coletados.

Tabela 1.4-3: Espécies encontradas na cavidade AAS-004, durante as duas campanhas de campo.

Amostra	Ordem	Família	Gênero	Espécie	Campanha	
					Chuva	Seca
1	Araneae	Ctenidae	<i>Enoploctenus</i>	sp1.	1	1
2	Araneae	Theridiidae	<i>Theridion</i>	sp2.	7	0

Amostra	Ordem	Família	Gênero	Espécie	Campanha	
					Chuva	Seca
3	Araneae	Salticidae	<i>Corythalia</i>	sp1.	0	1
4	Araneae	Linyphiidae	<i>Meioneta</i>	sp1.	1	0
5	Araneae	Theridiosomatidae	<i>Plato</i>	sp1.	1	3
6	Araneae	Salticidae	<i>Corythalia</i>	sp3.	1	0
7	Araneae	Pholcidae	<i>Mesabolivar</i>	sp1.	2	0
8	Araneae	Pholcidae	<i>Leptopholcus</i>	sp.	0	1
9	Araneae	Salticidae		sp1.	0	1
10	Araneae	Nemesiidae		sp.	0	3
11	Araneae	Pholcidae		sp3.	1	0
12	Araneae	Ctenidae	<i>Isoctenus</i>	sp2.	1	0
13	Collembola	Paronellidae	<i>Trogolaphysa</i>	sp4.	2	0
14	Diptera	Drosophilidae		sp2.	1	0
15	Hemiptera	Reduviidae	<i>Zelurus</i>	jovem	6	3
16	Hemiptera	Heteroptera		sp2.	1	0
17	Hemiptera	Heteroptera		sp3.	1	0
18	Hymenoptera	Formicidae	<i>Hypoponera</i>	sp2.	6	0
19	Hymenoptera	Apocrita		sp3.	1	0
20	Hymenoptera	Formicidae	<i>Acromyrmex</i>	sp1.	1	0
21	Hymenoptera	Formicidae	<i>Brachymyrmex</i>	sp1.	3	0
22	Hymenoptera	Formicidae	<i>Ochetomyrmex</i>	sp1.	0	2
23	Hymenoptera	Braconidae		sp1.	0	2
24	Isoptera	Termitidae	<i>Nasutitermes</i>	sp1.	20	0
25	Lepidoptera	Crambidae		sp1.	0	1
26	Orthoptera			sp2.	1	0
27	Orthoptera	Gryllidae		sp2.	5	0
28	Orthoptera			sp3.	0	1
29	Orthoptera			sp5.	0	3
30	Psocoptera	Lepidopsocidae	<i>Nepticulomima</i>	sp2.	1	0
31	Psocoptera	Lepidopsocidae	<i>Nepticulomima</i>	sp1.	0	3



***Mesabolivar* sp1. registrado na cavidade AAS-004**



***Glossophaga soricina*, observado na cavidade AAS-004, durante a primeira campanha.**



***Glossophaga soricina*, capturado durante segunda campanha, estação chuvosa.**



Imagem da entrada da cavidade.

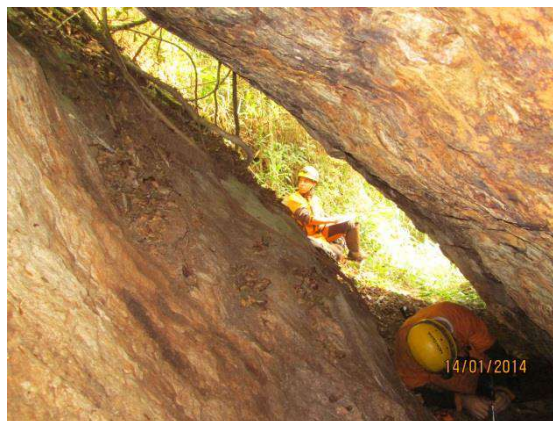


Imagem da entrada de dentro para fora.

1.5. Cavidade AAS-005

A cavidade está localizada em uma unidade geomorfológica do tipo serra, inserida em depósito de tálus em interior de calha de drenagem, com rocha constituinte de 1 metro de altura em baixa vertente. A litologia da cavidade se trata de rocha siliciclástica do tipo quartzito esbranquiçado de textura fina com mica; veios de quartzo.

A cavidade apresenta uma projeção horizontal de 13,50 metros, um desnível de 1,01 metros, uma área de 36,28m² e um volume de 31,72m³. A cavidade não apresenta morfologia única, seu padrão planimétrico é disforme, o piso é predominantemente plano, as paredes são irregulares e o teto varia de regular a inclinado. As feições morfológicas observadas foram canalículo e patamar, em suma a caverna é disforme com piso em vários níveis; dois compartimentos.

Em relação à hidrologia foi observada presença significativa de água de percolação através de uma drenagem perene, uma surgência e um sumidouro.

Os depósitos clásticos não apresentam valor científico, apresentando predominância de calhaus e matações de origem autóctone, a deposição orgânica se apresenta na forma de folhiços.

Os depósitos químicos não apresentam valor científico, não ocorrendo espeleotemas únicos, não apresentando diversidade ou configuração notável. Os espeleotemas observados foram crosta ferruginosa, escorrimentos, coraloides e micro-travertinos. A cavidade não apresenta gênese única ou rara, esta apresenta uma gênese exógena por ser em depósito de tálus.

A caverna AAS-005 apresenta zonação luminosa incompleta, com predomínio da zona disfótica. A caverna apresenta uma entrada e uma clarabóia, que permite a entrada de materiais de origem vegetal para seu interior. O aporte orgânico da cavidade está

representado por raízes em seu piso e também no teto, detritos vegetais e plântulas. Nota-se ainda, a presença de um ninho de beija-flor aparentemente abandonado.



Ninho de beija-flor registrado no interior da cavidade AAS-005.

A cavidade em questão localiza-se em uma drenagem ativa, cujo curso d'água passa em seu interior, contribuindo assim para que seu piso estivesse bastante úmido durante as campanhas de amostragem. A vegetação predominante de seu entorno é Mata Ciliar.

A Tabela 1.5-1 apresenta os valores das médias de temperatura e umidade relativa do ar, obtidos para a cavidade nas campanhas de chuva e seca.

Tabela 1.5-1: Umidade e temperatura média na cavidade AAS-005, no período amostral.

Umidade Média (%)		Temperatura Média (°C)	
Chuva	Seca	Chuva	Seca
100		20,7	

As espécies de invertebrados encontradas foram descritas na Tabela 1.5-2. Os valores expostos nas colunas referentes à “campanha chuva” e “campanha seca” referem-se ao número de indivíduos amostrados e não aos indivíduos coletados.

Tabela 1.5-2: Espécies encontradas na cavidade AAS-005, durante as duas campanhas de campo.

Amostra	Ordem	Família	Gênero	Espécie	Campanha	
					Chuva	Seca
1	Araneae	Scytodidae	<i>Scytodes</i>	sp1.	1	0
2	Araneae	Dipluridae		sp1.	1	0
3	Araneae	Ctenidae	<i>Enoploctenus</i>	sp1.	5	0
4	Araneae	Salticidae	<i>Corythalia</i>	sp1.	1	1
5	Araneae	Ctenidae	<i>Enoploctenus</i>	sp2.	0	5
6	Araneae	Theridiidae	<i>Theridion</i>	sp3.	0	2
7	Araneae	Theridiosomatidae	<i>Plato</i>	sp1.	0	10
8	Araneae	Ctenidae		sp2.	0	1
9	Araneae	Theridiidae	<i>Theridion</i>	sp4.	5	0
10	Araneae	Salticidae	<i>Corythalia</i>	sp3.	2	0
11	Araneae	Scytodidae	<i>Scytodes</i>	sp2.	1	1
12	Araneae	Corinnidae		sp1.	1	0
13	Araneae	Pholcidae	<i>Leptopholcus</i>	sp.	1	1
14	Araneae	Salticidae		sp1.	0	1
15	Araneae	Ctenidae		sp4.	0	1
16	Araneae	Oonopidae		sp4.	0	2
17	Araneae	Araneidae	<i>Alpaida</i>	sp1.	1	0
18	Araneae	Pholcidae		sp3.	0	1
19	Araneae	Ctenidae	<i>Isoctenus</i>	sp3.	2	0
20	Araneae	Pholcidae	<i>Mesabolivar</i>	sp1.	8	21
21	Blattodea	Blattidae		sp2.	1	0
22	Blattodea	Blattellidae		sp1.	1	0
23	Coleoptera	Staphylinidae	Tachyporinae	sp1.	1	0
24	Coleoptera			jovem	0	1
25	Diptera	Cecydomyiidae		sp1.	0	3
26	Diptera	Nematocera		sp1.	2	0
27	Diptera	Keroplatidae		Jovem	10	37
28	Diptera	Nematocera		sp6.	1	0
29	Diptera	Nematocera		sp7.	1	0
30	Diptera	Nematocera		sp8.	1	0
31	Diptera	Culicidae		sp1.	0	1
32	Diptera	Chironomidae		sp1.	0	2

Amostra	Ordem	Família	Gênero	Espécie	Campanha	
					Chuva	Seca
33	Diptera			jovem	0	1
34	Ephemeroptera	Leptophlebiidae		sp2.	0	1
35	Hemiptera	Reduviidae	<i>Zelurus</i>	jovem	3	4
36	Hemiptera	Cixiidae		jovem	0	2
37	Hymenoptera	Formicidae	<i>Ochetomyrmex</i>	sp1.	0	30
38	Hymenoptera	Evaniidae		sp1.	0	1
39	Isoptera	Termitidae	<i>Nasutitermes</i>	sp1.	1	0
40	Lepidoptera	Noctuidae	<i>Latebraria</i>	sp.	2	0
41	Lepidoptera	Noctuidae	<i>Ascalapha</i>	<i>odorata</i>	0	1
42	Opiliones	Gonyleptidae	<i>Mitogoniella</i>	<i>indistincta</i>	10	0
43	Opiliones	Sclerosomatidae	<i>Holcobunus</i>	sp.	5	0
44	Orthoptera	Phalangopsidae	<i>Strinatia</i>	sp1.	3	0
45	Orthoptera	Gryllidae		sp3.	1	0
46	Psocoptera	Lepidopsocidae	<i>Nepticulomima</i>	sp1.	7	0
47	Psocoptera	Ptiloneuridae	<i>Triplocania</i>	sp1.	1	5
48	Psocoptera	Ptiloneuridae	<i>Ptiloneura</i>	sp1.	3	0
49	Symphyla			sp1.	1	0



Forma jovem do díptero Keroplatidae registrado na cavidade AAS-005.



Imagem da entrada da cavidade.



Imagem da entrada de dentro para fora.

1.6. Cavidade AAS-006

A cavidade está localizada em uma unidade geomorfológica do tipo serra, inserida em depósito de tálus em interior de calha de drenagem, com rocha constituinte de 1 metro de altura em baixa vertente. A litologia da cavidade se trata de rocha siliciclástica do tipo quartzito. A estrutura observada foi de foliação, possivelmente a parede W está in situ, caso realmente esteja à atitude N/82W controle a morfologia.

A cavidade apresenta uma projeção horizontal de 5,30 metros, um desnível de 0,26 metros, uma área de 14,77m² e um volume de 10,98m³. A cavidade não apresenta morfologia única, seu padrão planimétrico é retilíneo, o piso é predominantemente plano, as paredes e teto são regulares. A feição morfológica observada foi patamar, parede W mais retilínea; parede E é formada por blocos.

Em relação à hidrologia não foi observada presença significativa de água de percolação, apenas uma drenagem perene, surgência e um sumidouro.

Os depósitos clásticos não apresentam valor científico, apresentando predominância de seixos e calhaus de origem mista e argila/silte de origem alóctone, a deposição orgânica se apresenta na forma de folhiços.

Os depósitos químicos não apresentam valor científico, não ocorrendo espeleotemas únicos, não apresentando diversidade ou configuração notável. Os espeleotemas observados foram crosta ferruginosa coraloides. A cavidade não apresenta gênese única ou rara, esta apresenta uma gênese exógena por ser em depósito de tálus.

A caverna apresenta duas entradas por onde a luz penetra diretamente até cerca de 2,0 metros na entrada maior e, aproximadamente, 1,0 metro da entrada menor da cavidade. A caverna AAS-006 apresenta zonação luminosa incompleta, com predomínio da zona disfótica. Em seu interior o aporte orgânico é representado por detritos vegetais carreados pela água, raízes e plântulas. A cavidade possui um curso d'água que à cavidade em toda a sua extensão.

A Tabela 1.6-1 apresenta os valores das médias de temperatura e umidade relativa do ar, obtidos para a cavidade nas campanhas de chuva e seca.

Tabela 1.6-1: Umidade e temperatura média na cavidade AAS-006, no período amostral.

Umidade Média (%)		Temperatura Média (°C)	
Chuva	Seca	Chuva	Seca
100	100	20,7	19,4

As espécies de invertebrados encontradas foram descritas na Tabela 1.6-2. Os valores expostos nas colunas referentes à “campanha chuva” e “campanha seca” referem-se ao número de indivíduos amostrados e não aos indivíduos coletados.

Tabela 1.6-2: Espécies encontradas na cavidade AAS-006, durante as duas campanhas de campo.

Amostra	Ordem	Família	Gênero	Espécie	Campanha	
					Chuva	Seca
1	Araneae	Ctenidae	<i>Enoploctenus</i>	sp1.	2	2
2	Araneae	Theridiidae	<i>Theridion</i>	sp3.	0	3
3	Araneae	Theridiidae	<i>Theridion</i>	sp4.	3	0
4	Araneae	Scytodidae	<i>Scytodes</i>	sp2.	0	2
5	Araneae	Ctenidae		sp3.	0	2
6	Araneae	Ctenidae	<i>Isoctenus</i>	sp2.	0	2
7	Araneae	Pholcidae	<i>Mesabolivar</i>	sp1.	3	3
8	Coleoptera	Staphylinidae	Pselaphinae	sp2.	0	1
9	Diptera	Psychodidae		sp1.	1	1
10	Diptera	Cecydomyiidae		sp3.	0	1
11	Diptera	Tipulidae		sp1.	1	0
12	Diptera	Cecydomyiidae		sp4.	0	1
13	Ephemeroptera	Leptophlebiidae		sp1.	0	1
14	Hemiptera	Reduviidae	<i>Zelurus</i>	jovem	0	1
15	Hymenoptera	Formicidae	<i>Ochetomyrmex</i>	sp1.	0	1
16	Lepidoptera	Noctuidae		sp4.	0	2
17	Lepidoptera			sp1.	1	0
18	Lepidoptera	Noctuidae	<i>Hypera</i>	sp1.	2	0
19	Lepidoptera	Noctuoidea		sp1.	0	1
20	Onychophora	Peripatidae		sp1.	0	1
21	Opiliones	Gonyleptidae	<i>Mitogoniella</i>	<i>indistincta</i>	5	0
22	Orthoptera	Phalangopsidae	<i>Strinatia</i>	sp1.	3	0
23	Psocoptera	Ptiloneuridae	<i>Ptiloneura</i>	sp1.	0	1
24	Spirostreptida	Pseudonannolenidae		sp1.	0	1



***Onicóforo Peripatidae* sp1. Registrado na cavidade AAS-006.**



Imagem da entrada da cavidade.

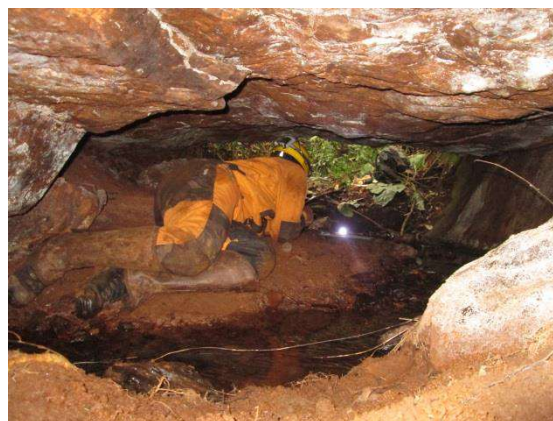


Imagem da entrada de dentro para fora.

1.7. Caverna AAS-007

A caverna está localizada em uma unidade geomorfológica do tipo serra, inserida em depósito de tálus em interior de calha de drenagem, com rocha constituinte de 3 metros de altura em baixa vertente. A litologia da caverna se trata de rocha siliciclástica do tipo quartzito bem cristalizado de textura fina com mica.

A caverna apresenta uma projeção horizontal de 5 metros, um desnível de 1,08 metros, uma área de 20,86m² e um volume de 23,74m³. A caverna não apresenta morfologia única, seu padrão planimétrico é retangular, o piso é predominantemente plano, as paredes e teto são regulares. As feições morfológicas observadas foram canalículos e patamar.

Em relação à hidrologia não foi observada presença significativa de água de percolação, apenas uma drenagem perene, surgência e um sumidouro.

Os depósitos clásticos não apresentam valor científico, apresentando predominância de argila/silte de origem alóctone e calhau de origem autóctone, a deposição orgânica se apresenta na forma de folhiços.

Os depósitos químicos não apresentam valor científico, não ocorrendo espeleotemas únicos, não apresentando diversidade ou configuração notável. Os espeleotemas observados foram crosta ferruginosa, escorrimentos e coraloídes. A cavidade não apresenta gênese única ou rara, esta apresenta uma gênese exógena por ser em depósito de tálus.

A caverna AAS-007 apresenta zonação luminosa incompleta, com predomínio da zona disfótica. O aporte orgânico é representado por raízes e detritos vegetais, sendo estes últimos carreados pela água.

Como se localiza em drenagem ativa, o curso d'água penetra e percorre quase toda a extensão da cavidade, e desaparece em um sumidouro. Dada à presença desse fluxo de água, o piso da cavidade estava bastante úmido durante as campanhas de amostragem.

A Tabela 1.7-1 apresenta os valores das médias de temperatura e umidade relativa do ar, obtidos para a cavidade nas campanhas de chuva e seca.

Tabela 1.7-1: Umidade e temperatura média na cavidade AAS-007, no período amostral.

Umidade Média (%)		Temperatura Média (°C)	
Chuva	Seca	Chuva	Seca
100	82	20,2	18,1

As espécies de invertebrados encontradas foram descritas na Tabela 1.7-2. Os valores expostos nas colunas referentes à “campanha chuva” e “campanha seca” referem-se ao número de indivíduos amostrados e não aos indivíduos coletados.

Tabela 1.7-2: Espécies encontradas na cavidade AAS-007, durante as duas campanhas de campo.

Amostra	Ordem	Família	Gênero	Espécie	Campanha	
					Chuva	Seca
1	Araneae	Ctenidae	<i>Enoploctenus</i>	sp1.	5	0
2	Araneae	Theridiosomatidae	<i>Plato</i>	sp1.	9	2
3	Araneae	Araneidae	<i>Alpaida</i>	sp1.	0	1
4	Araneae	Pholcidae	<i>Leptopholcus</i>	sp.	0	2
5	Araneae	Salticidae		sp1.	1	0
6	Araneae	Theridiosomatidae		sp2.	1	0
7	Araneae	Ctenidae		sp3.	0	1

Amostra	Ordem	Família	Gênero	Espécie	Campanha	
					Chuva	Seca
8	Araneae			sp.	0	1
9	Araneae	Pholcidae	<i>Mesabolivar</i>	sp2.	5	9
10	Blattodea	Blattidae		sp2.	8	5
11	Coleoptera	Staphylinidae	Pselaphinae	sp1.	1	3
12	Coleoptera	Carabidae		sp1.	1	0
13	Coleoptera	Staphylinidae		sp3	1	0
14	Coleoptera	Staphylinidae	Pselaphinae	sp3.	0	1
15	Diptera	Nematocera		sp1.	1	0
16	Diptera	Keroplastidae		jovem	23	17
17	Diptera	Tachinidae		sp1.	2	2
18	Diptera	Nematocera		sp9.	1	0
19	Diptera	Limoniidae		sp1.	0	2
20	Diptera	Phoridae	<i>Puliciphora</i>	sp2.	0	1
21	Ephemeroptera	Euthyplociidae		sp1.	0	1
22	Hemiptera	Reduviidae	<i>Zelurus</i>	jovem	0	2
23	Hemiptera	Cicadellidae		sp1.	0	1
24	Hymenoptera	Formicidae	<i>Ochetomyrmex</i>	sp1.	8	2
25	Lepidoptera	Noctuidae		sp4.	0	1
26	Lepidoptera	Tineidae		sp3.	3	0
27	Opiliones	Gonyleptidae	<i>Mitogoniella</i>	<i>indistincta</i>	0	4
28	Plecoptera	Perlidae		sp1.	0	1
29	Pseudoscorpiones			sp2.	1	0
30	Psocoptera	Ptiloneuridae	<i>Triplocania</i>	sp1.	10	0
31	Psocoptera	Lepidopsocidae	<i>Nepticulomima</i>	sp1.	4	0
32	Psocoptera	Ptiloneuridae		sp1.	0	8
33	Trichoptera			sp2.	1	0



***Plecoptero Perlidae* sp1. registrado na cavidade AAS-007.**



Imagem da entrada da cavidade.

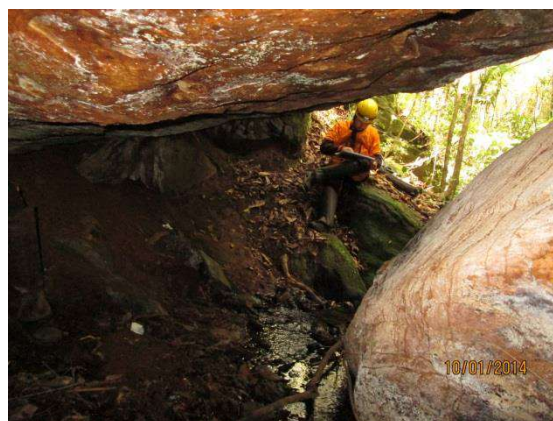


Imagem da entrada de dentro para fora.

1.8. Cavidade AAS-008

A cavidade está localizada em uma unidade geomorfológica do tipo serra, inserida em encosta inclinada de platô ou serra, em escarpa de 2 metros de altura perpendicular a maior inclinação da alta vertente. A litologia da cavidade se trata de uma formação ferrífera do tipo itabirito; veio de quartzo; localmente vazios intercalados com bandas de material ferruginoso; presença da especularita. As estruturas observadas foram bandamentos de atitude N18E/82SE controlando a morfologia e dobras em eixo N23E.

A cavidade apresenta uma projeção horizontal de 5,86 metros, um desnível de 0,45 metros, uma área de 8,55m² e um volume de 9,08m³. A cavidade não apresenta morfologia única, seu padrão planimétrico é afunilado, o piso é predominantemente plano, as paredes são regulares e o teto é irregular. As feições morfológicas observadas foram: pilar, canalículo e pontões estruturais. Em relação à hidrologia não foi observada presença de água de qualquer tipo.

Os depósitos clásticos não apresentam valor científico, sendo predominância de areia de origem autóctone, a deposição orgânica se apresenta na forma de folhiços.

Os depósitos químicos não apresentam valor científico, não ocorrendo espeleotemas únicos, não apresentando diversidade ou configuração notável. Os espeleotemas observados foram: crosta ferruginosa e coraloídes. A cavidade não apresenta gênese única ou rara, esta apresenta uma gênese endógena com ampliação de canalículos.

A caverna AAS-008 apresenta zanação luminosa incompleta, com predomínio da zona disfótica. O aporte orgânico é composto de detritos de origem vegetal, possivelmente carreados pelo vento. Não foi registrada a presença de gotejamento ou percolação, ou outra fonte de umidade. A vegetação predominante em seu entorno é Mata Atlântica.

A Tabela 1.8-1 apresenta os valores das médias de temperatura e umidade relativa do ar, obtidos para a cavidade nas campanhas de chuva e seca.

Tabela 1.8-1: Umidade e temperatura média na cavidade AAS-008, no período amostral.

Umidade Média (%)		Temperatura Média (°C)	
Chuva	Seca	Chuva	Seca
76	100	22	18,2

As espécies de invertebrados encontradas foram descritas na Tabela 1.8-2. Os valores expostos nas colunas referentes à “campanha chuva” e “campanha seca” referem-se ao número de indivíduos amostrados e não aos indivíduos coletados.

Tabela 1.8-2: Espécies encontradas na cavidade AAS-008, durante as duas campanhas de campo.

Amostra	Ordem	Família	Gênero	Espécie	Campanha	
					Chuva	Seca
1	Araneae	Theridiidae	<i>Theridion</i>	sp2.	0	4
2	Araneae	Ctenidae	<i>Enoploctenus</i>	sp2.	3	0
3	Araneae	Corinnidae		sp2.	1	0
4	Araneae	Theridiidae		sp5.	1	0
5	Araneae	Theridiidae		sp2.	5	0
6	Araneae	Linyphiidae		sp1.	3	0
7	Araneae	Theridiidae	<i>Theridion</i>	sp8.	0	4
8	Araneae	Uloboridae		sp1.	0	1
9	Araneae	Ctenidae	<i>Isoctenus</i>	sp3.	2	1
10	Blattodea	Blattidae		sp5.	2	0
11	Blattodea	Polyphagidae		sp1.	0	9
12	Diptera	Cecydomyiidae		sp1.	1	0

Amostra	Ordem	Família	Gênero	Espécie	Campanha	
					Chuva	Seca
13	Hemiptera	Reduviidae	<i>Zelurus</i>	Jovem	0	24
14	Hemiptera			sp.	6	0
15	Hemiptera	Lygaeidae		sp2.	2	0
16	Hymenoptera	Megaspilidae		sp1.	1	0
17	Hymenoptera	Formicidae	<i>Ochetomyrmex</i>	sp4.	40	0
18	Hymenoptera	Formicidae	<i>Ochetomyrmex</i>	sp5.	0	7
19	Hymenoptera			jovem	0	1
20	Isoptera	Termitidae	<i>Nasutitermes</i>	sp1.	50	70
21	Lepidoptera	Choreutidae		sp1.	0	1
22	Neuroptera	Myrmeleontidae		jovem	0	6
23	Opiliones	Sclerosomatidae	Gagrellinae	sp.	1	0
24	Orthoptera	Phalangopsidae	<i>Strinatia</i>	sp1.	0	1
25	Orthoptera			sp3.	0	1
26	Pseudoscorpiones			sp4.	0	1
27	Psocoptera	Lepidopsocidae	<i>Nepticulomima</i>	sp1.	0	5
28	Trichoptera			sp1.	1	0
29	Trombidiformes	Eupodidae	<i>Linopodes</i>	sp.	0	7



Zelurus jovem registrado na cavidade AAS-008.



Equipe de levantamento bioespeleológico durante primeira campanha, estação chuvosa.



Pequeno acúmulo de guano, morcego insetívoro durante segunda campanha estação seca.

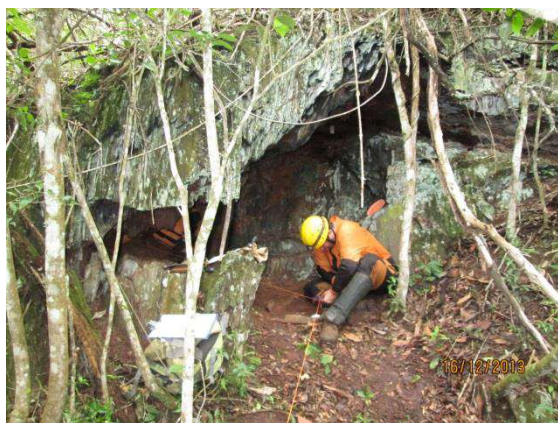


Imagem da entrada da cavidade.

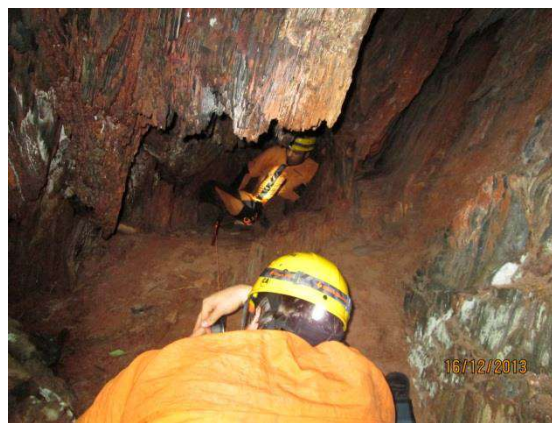


Imagem do interior da cavidade.

1.9. Cavidade AAS-009

A cavidade está localizada em uma unidade geomorfológica do tipo serra, inserida em depósito de tálus em encosta inclinada de serra, com rocha constituinte de 2 metros de altura em baixa vertente. A litologia da cavidade se trata de rocha siliciclástica do tipo quartzito bandado; friável.

A cavidade apresenta uma projeção horizontal de 10,94 metros, um desnível de 1,32 metros, uma área de 27,59m² e um volume de 15,17m³. A cavidade não apresenta morfologia única, seu padrão planimétrico é disforme, o piso é predominantemente plano, as paredes são regulares e o teto é irregular. A feição morfológica observada foi canalículo. Em relação à hidrologia não foi observada presença de água de qualquer tipo.

Os depósitos clásticos não apresentam valor científico, apresentando predominância de areia de origem autóctone, a deposição orgânica se apresenta na forma de folhiços.

Os depósitos químicos não apresentam valor científico, não ocorrendo espeleotemas únicos, não apresentando diversidade ou configuração notável. Os espeleotemas observados foram

crosta ferruginosa e coraloides. A cavidade não apresenta gênese única ou rara, esta apresenta uma gênese exógena por ser em depósito de tálus.

A caverna AAS-009 apresenta zonação luminosa incompleta, com predomínio da zona disfótica. O aporte orgânico é constituído por detritos vegetais e raízes.

Não foi registrada a presença de gotejamento ou percolação, ou outra fonte de umidade, contribuindo para que o piso da cavidade estivesse bastante seco mesmo durante a estação chuvosa. A vegetação de seu entorno é o Cerrado.

A Tabela 1.9-1 apresenta os valores das médias de temperatura e umidade relativa do ar, obtidos para a cavidade nas campanhas de chuva e seca.

Tabela 1.9-1: Umidade e temperatura média na cavidade AAS-009, no período amostral.

Umidade Média (%)		Temperatura Média (°C)	
Chuva	Seca	Chuva	Seca
87	88,5	22,2	18.8

As espécies de invertebrados encontradas foram descritas na Tabela 1.9-2. Os valores expostos nas colunas referentes à “campanha chuva” e “campanha seca” referem-se ao número de indivíduos amostrados e não aos indivíduos coletados.

Tabela 1.9-2: Espécies encontradas na cavidade AAS-009, durante as duas campanhas de campo.

Amostra	Ordem	Família	Gênero	Espécie	Campanha	
					Chuva	Seca
1	Araneae	Scytodidae	<i>Scytodes</i>	sp1.	1	0
2	Araneae	Ctenidae		sp1.	1	1
3	Araneae	Salticidae		sp1.	0	1
4	Araneae	Theridiidae	<i>Theridion</i>	sp5.	2	0
5	Araneae	Theridiidae		sp3.	1	0
6	Araneae	Linyphiidae		sp2.	0	1
7	Araneae			sp.	0	2
8	Araneae	Ctenidae	<i>Isoctenus</i>	sp2.	1	3
9	Coleoptera	Tenebrionidae		jovem	1	1
10	Coleoptera	Staphylinidae		sp1.	0	1
11	Collembola	Paronellidae	<i>Lepidonella</i>	sp1.	0	6
12	Diptera	Cecydomyiidae		sp2.	0	1
13	Diptera	Nematocera		sp10.	1	0
14	Diptera	Cecydomyiidae		sp3.	1	0

Amostra	Ordem	Família	Gênero	Espécie	Campanha	
					Chuva	Seca
15	Diptera	Culicidae		sp1.	0	1
16	Diptera	Asilidae		sp1.	0	1
17	Hemiptera	Reduviidae	<i>Zelurus</i>	jovem	27	40
18	Hemiptera	Auchenorrhyncha		sp2.	1	0
19	Hymenoptera	Formicidae	<i>Crematogaster</i>	sp1.	3	0
20	Hymenoptera	Mutillidae	<i>Timulla</i>	sp.	1	0
21	Hymenoptera	Formicidae	<i>Hypoponera</i>	sp4.	2	0
22	Hymenoptera	Formicidae	<i>Brachymyrmex</i>	sp2.	1	0
23	Hymenoptera	Ichneumonidae		sp2.	0	1
24	Lepidoptera			Jovem	0	1
25	Neuroptera	Myrmeleontidae		jovem	6	16
26	Orthoptera			sp3.	3	0
27	Pseudoscorpiones			sp1.	0	1
28	Psocoptera	Lepidopsocidae	<i>Nepticulomima</i>	sp1.	1	1
29	Psocoptera	Ptiloneuridae	<i>Ptiloneuropsis</i>	sp1.	1	8



Scytodes sp1. Registrada na cavidades AAS-009.

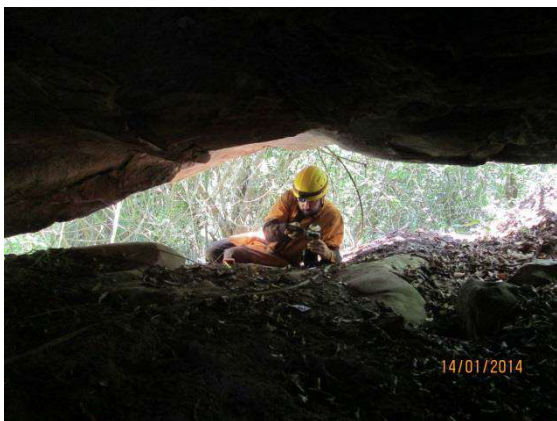


Imagem de dentro para fora da entrada da **Entrada da cavidade**
cavidade.

1.10. Cavidade AAS-010

A cavidade está localizada em uma unidade geomorfológica do tipo serra, inserida em depósito de tálus em encosta inclinada de serra, com rocha constituinte de 2 metros de altura em baixa vertente. A litologia da cavidade se trata de rocha siliciclástica do tipo quartzito granulação média; micáceo. A estrutura observada foi apenas de foliação.

A cavidade apresenta uma projeção horizontal de 8,42 metros, um desnível de 5,26 metros, uma área de 20,60m² e um volume de 23,86m³. A cavidade não apresenta morfologia única, seu padrão planimétrico é retangular, o piso é inclinado para o exterior, às paredes são regulares e o teto é irregular. As feições morfológicas observadas foram canalículo, patamar e claraboia.

Em relação à hidrologia não foi observada presença significativa, apenas de escoamentos e surgências perenes.

Os depósitos clásticos não apresentam valor científico, apresentando predominância de matações de origem autóctone, a deposição orgânica se apresenta na forma de folhiços.

Os depósitos químicos não apresentam valor científico, não ocorrendo espeleotemas únicos, não apresentando diversidade ou configuração notável. Os espeleotemas observados foram crosta ferruginosa e coraloides. A cavidade não apresenta gênese única ou rara, esta apresenta uma gênese exógena por ser em depósito de tálus.

A caverna AAS-010 apresenta zonação luminosa incompleta, com predomínio da zona disfótica. Em seu interior o aporte orgânico é representado por raízes, detritos vegetais, e plântulas. Foi registrada a presença de nascente na parte inferior da cavidade, próximo à abertura secundária. A vegetação de seu entorno é o Cerrado.

A Tabela 1.10-1 apresenta os valores das médias de temperatura e umidade relativa do ar, obtidos para a cavidade nas campanhas de chuva e seca.

Tabela 1.10-1: Umidade e temperatura média na cavidade AAS-010, no período amostral.

Umidade Média (%)		Temperatura Média (°C)	
Chuva	Seca	Chuva	Seca
89	94	21,3	18,4

As espécies de invertebrados encontradas foram descritas na Tabela 1.10-2. Os valores expostos nas colunas referentes à “campanha chuva” e “campanha seca” referem-se ao número de indivíduos amostrados e não aos indivíduos coletados.

Tabela 1.10-2: Espécies encontradas na cavidade AAS-010, durante as duas campanhas de campo.

Amostra	Ordem	Família	Gênero	Espécie	Campanha	
					Chuva	Seca
1	Araneae	Dipluridae		sp1.	1	0
2	Araneae	Theridiidae	<i>Theridion</i>	sp3.	0	5
3	Araneae	Araneidae	<i>Alpaida</i>	sp1.	1	0
4	Araneae	Pholcidae	<i>Leptopholcus</i>	sp.	0	1
5	Araneae	Salticidae		sp2.	1	0
6	Araneae	Ctenidae		sp3.	1	1
7	Araneae	Ctenidae		sp4.	1	0
8	Araneae	Uloboridae		sp2.	0	1
9	Araneae	Araneidae	<i>Alpaida</i>	sp2.	0	2
10	Araneae	Ctenidae	<i>Isoctenus</i>	sp1.	0	4
11	Araneae	Pholcidae	<i>Mesabolivar</i>	sp1.	0	9
12	Blattodea	Blattidae		sp3.	0	1
13	Coleoptera	Tenebrionidae		jovem	1	0
14	Coleoptera	Carabidae		sp1.	3	0
15	Coleoptera	Carabidae		sp2.	1	0
16	Coleoptera	Staphylinidae	Tachyporinae	sp2.	1	0
17	Coleoptera	Staphylinidae	Pselaphinae	sp3.	0	1
18	Coleoptera			jovem	0	1
19	Collembola	Paronellidae	<i>Lepidonella</i>	sp1.	0	10
20	Collembola	Paronellidae	<i>Trogolaphysa</i>	sp4.	7	0
21	Diptera	Cecydomyiidae		sp1.	2	0
22	Diptera	Nematocera		sp1.	1	0
23	Diptera	Nematocera		sp8.	8	0
24	Diptera	Phoridae	<i>Puliciphora</i>	sp1.	1	0

Amostra	Ordem	Família	Gênero	Espécie	Campanha	
					Chuva	Seca
25	Diptera	Brachycera		sp3.	1	0
26	Diptera	Nematocera		sp11.	1	0
27	Diptera	Tipulidae		sp2.	0	8
28	Hemiptera	Reduviidae	<i>Zelurus</i>	sp1.	5	0
29	Hemiptera	Cixiidae		sp2.	1	0
30	Hymenoptera	Formicidae	<i>Hypoponera</i>	sp2.	1	2
31	Hymenoptera	Apocrita		sp4.	1	0
32	Lepidoptera			sp1.	1	0
33	Lepidoptera	Tineidae		sp4.	0	1
34	Lepidoptera	Tineidae		sp5.	0	1
35	Opiliones	Gonyleptidae	<i>Mitogoniella</i>	<i>indistincta</i>	2	4
36	Opiliones	Sclerosomatidae	<i>Holcobunus</i>	sp.	10	0
37	Orthoptera	Phalangopsidae	<i>Strinatia</i>	sp1.	0	2
38	Orthoptera			sp4.	1	0
39	Psocoptera	Lepidopsocidae	<i>Nepticulomima</i>	sp2.	0	2
40	Psocoptera	Lepidopsocidae	<i>Nepticulomima</i>	sp1.	3	0
41	Psocoptera	Ptiloneuridae	<i>Triplocania</i>	sp1.	0	4
42	Psocoptera	Ptiloneuridae	<i>Ptiloneura</i>	sp1.	1	0
43	Trichoptera			sp3.	1	0
44	Trichoptera	Philopotamidae		sp1.	0	1



Zelurus sp1. registrado na cavidade AAS-010.



Imagem da entrada da cavidade.



Imagem do interior da cavidade visando para fora.

1.11. Cavidade AAS-011

A cavidade está localizada em uma unidade geomorfológica do tipo serra, inserida em encosta inclinada de platô ou serra, em escarpa de 1 metro de altura em anfiteatro perpendicular a maior inclinação da baixa vertente. A litologia da cavidade se trata de uma formação ferrífera em que o itabirito predomina; presença localizada da canga detrítica. As estruturas observadas foram bandamento com atitude N40E/30NW e fratura penetrativa N20W/SV que controlam a morfologia.

A cavidade apresenta uma projeção horizontal de 8,61 metros, um desnível de 1,25 metros, uma área de 25,96m² e um volume de 18,91m³. A cavidade não apresenta morfologia única, seu padrão planimétrico é circular, o piso varia de inclinado para o exterior e para o interior, as paredes e teto são irregulares. A feição morfológica observada foi canalículo. Em relação à hidrologia não foi observada presença significativa, apenas gotejamento.

Os depósitos clásticos não apresentam valor científico, sendo predominância de calhaus e matacões de origem autóctone, a deposição orgânica se apresenta na forma de folhiços.

Os depósitos químicos não apresentam valor científico, não ocorrendo espeleotemas únicos, não apresentando diversidade, porém a configuração é notável. Os espeleotemas observados foram crostas ferruginosas em abundância. A cavidade não apresenta gênese única ou rara, esta apresenta uma gênese endógena com ampliação de canalículos, típica caverna no ferro; entrada pequena; tipo bolha conectada com a vertente em momento mais tardio.

A caverna AAS-011 apresenta zonação luminosa completa, com predomínio da zona afótica. O aporte orgânico é constituído por detritos vegetais possivelmente carreados pela gravidade e por água de chuva e concentrados na zona de entrada da cavidade. Em seu interior observa-se a existência de dois cupinzeiros. Foi registrada a presença de gotejamento em alguns pontos no interior da caverna. Não há indícios de antropização. A vegetação predominante de seu entorno é Cerrado.

A Tabela 1.11-1 apresenta os valores das médias de temperatura e umidade relativa do ar, obtidos para a cavidade nas campanhas de chuva e seca.

Tabela 1.11-1: Umidade e temperatura média na cavidade AAS-011, no período amostral.

Umidade Média (%)		Temperatura Média (°C)	
Chuva	Seca	Chuva	Seca
86	100	23	20,9

As espécies de invertebrados encontradas foram descritas na Tabela 1.11-2. Os valores expostos nas colunas referentes à “campanha chuva” e “campanha seca” referem-se ao número de indivíduos amostrados e não aos indivíduos coletados.

Tabela 1.11-2: Espécies encontradas na cavidade AAS-011, durante as duas campanhas de campo.

Amostra	Ordem	Família	Gênero	Espécie	Campanha	
					Chuva	Seca
1	Araneae	Ctenidae	<i>Enoploctenus</i>	sp1.	0	1
2	Araneae	Nesticidae	<i>Nesticus</i>	sp.	1	0
3	Araneae	Sicariidae	<i>Loxosceles</i>	sp2.	7	0

Amostra	Ordem	Família	Gênero	Espécie	Campanha	
					Chuva	Seca
4	Araneae	Theridiidae	<i>Theridion</i>	sp7.	0	1
5	Araneae	Pholcidae		sp3.	0	1
6	Araneae	Ctenidae	<i>Isoctenus</i>	sp2.	0	4
7	Araneae	Pholcidae	<i>Mesabolivar</i>	sp2.	0	6
8	Blattodea	Blaberidae		sp1.	1	0
9	Blattodea	Blattellidae		sp2.	1	0
10	Blattodea	Blaberidae		sp2.	0	2
11	Coleoptera			jovem	0	1
12	Diptera	Keroplastidae		Jovem	6	4
13	Diptera	Chironomidae		sp2.	0	6
14	Hemiptera	Reduviidae	<i>Zelurus</i>	jovem	0	1
15	Hemiptera	Cixiidae		jovem	1	2
16	Hemiptera	Reduviidae	Emesinae	sp3.	0	2
17	Hymenoptera	Formicidae	<i>Odontomachus</i>	sp1.	1	0
18	Hymenoptera	Formicidae	<i>Hypoponera</i>	sp5.	1	0
19	Isoptera	Rhinotermitidae	<i>Heterotermes</i>	sp.	1	0
20	Lepidoptera	Noctuidae		sp3.	1	0
21	Orthoptera	Phalangopsidae		sp1.	1	13
22	Pseudoscorpiones			sp3.	2	0



Espécime jovem pertencente ao gênero *Zelurus*, registrado na cavidade AAS-011



Entrada da cavidade.



Imagem de dentro para fora da entrada da cavidade.

1.12. Cavidade AAS-012

A cavidade está localizada em uma unidade geomorfológica do tipo serra, inserida em encosta inclinada de serra, em escarpa de 1 metro de altura perpendicular a maior inclinação da baixa vertente. A litologia da cavidade se trata de uma formação ferrífera do tipo itabirito e canga detrítica (brecha matriz suportada) localizada no teto; presença da especularita; o itabirito apresenta certa mineralização, ou seja, a sílica já dá lugar aos vazios. Ocorrem estruturas de interesse científico, do tipo bandamentos onde não foi possível ler a atitude e fratura N86W/SV, as quais controlam parcialmente a morfologia.

A cavidade apresenta uma projeção horizontal de 26,36 metros, um desnível de 0,64 metros, uma área de 43,72m² e um volume de 25,05m³. A cavidade não apresenta morfologia única, seu padrão planimétrico é disforme, o piso é predominantemente plano, as paredes e teto são irregulares. As feições morfológicas observadas foram canalículo, pilar, pendente e pontões estruturais. Em relação à hidrologia não foi observada presença significativa, apenas gotejamento.

Os depósitos clásticos não apresentam valor científico, sendo predominância de seixos e calhaus de origem autóctone, a deposição orgânica se apresenta na forma de folhiços.

Os depósitos químicos não apresentam valor científico, não ocorrendo espeleotemas únicos, não apresentando diversidade ou configuração notável. Os espeleotemas observados foram crostas ferruginosas, crostas brancas e coralóides. A cavidade não apresenta gênese única ou rara, esta apresenta uma gênese endógena com ampliação de canalículos.

A caverna AAS-012 apresenta zonação luminosa completa, com predomínio da zona disfótica. Na entrada da cavidade nota-se pequena quantidade de detritos de origem vegetal, possivelmente carreado por vento e chuva. Em seu interior o aporte orgânico é representado por raízes e detritos vegetais.

Não foi registrada a presença de gotejamento ou percolação, ou outra fonte de umidade, contribuindo para que o piso da cavidade estivesse bastante seco mesmo no período de chuvas.

Foi observada uma colônia com 8 indivíduos de *Glossophaga soricina*, com o auxílio da rede de neblina armada na entrada da cavidade foram capturando dois indivíduos deste grupo (Tabela 1.12-1).

Tabela 1.12-1: Indivíduos capturados na cavidade AAS-12 durante a campanha da estação chuvosa.

Espécie	Sexo	Antebraço (mm)	Estado reprodutivo	Campanha
<i>Glossophaga soricina</i>	F	37	Gravida	chuvosa
<i>Glossophaga soricina</i>	M	38	Escrotado	chuvosa
<i>Glossophaga soricina</i>	F	36	Adulta	Seca

A Tabela 1.12-2 apresenta os valores das médias de temperatura e umidade relativa do ar, obtidos para a cavidade nas campanhas de chuva e seca.

Tabela 1.12-2: Umidade e temperatura média na cavidade AAS-12, no período amostral.

Umidade Média (%)		Temperatura Média (°C)	
Chuva	Seca	Chuva	Seca
89	100	23,6	20,2

As espécies de invertebrados encontradas foram descritas na Tabela 1.12-3. Os valores expostos nas colunas referentes à “campanha chuva” e “campanha seca” referem-se ao número de indivíduos amostrados e não aos indivíduos coletados.

Tabela 1.12-3: Espécies encontradas na cavidade AAS-012, durante as duas campanhas de campo.

Amostra	Ordem	Família	Gênero	Espécie	Campanha	
					Chuva	Seca
1	Araneae	Theridiosomatidae	<i>Plato</i>	sp1.	2	0
2	Araneae	Scytodidae	<i>Scytodes</i>	sp2.	1	0
3	Araneae	Linyphiidae		sp1.	0	1
4	Araneae	Nesticidae	<i>Nesticus</i>	sp.	1	0
5	Araneae	Sicariidae	<i>Loxosceles</i>	sp2.	34	35
6	Araneae	Linyphiidae	<i>Meioneta</i>	sp1.	1	0
7	Araneae	Oonopidae	<i>Triaeris</i>	sp1.	0	4
8	Araneae	Pholcidae		sp4.	0	2
9	Blattodea	Blaberidae		sp1.	0	2
10	Blattodea	Blaberidae		sp2.	0	2

Amostra	Ordem	Família	Gênero	Espécie	Campanha	
					Chuva	Seca
11	Diptera	Nematocera		sp1.	2	0
12	Diptera	Limoniidae		sp2.	0	6
13	Diptera			sp2.	1	0
14	Diptera	Chironomidae		sp2.	0	1
15	Hemiptera	Reduviidae	<i>Zelurus</i>	jovem	7	8
16	Hymenoptera	Formicidae	<i>Brachymyrmex</i>	sp1.	3	0
17	Hymenoptera	Formicidae	<i>Linepithema</i>	sp1.	0	2
18	Isopoda			sp1.	3	0
19	Isoptera	Termitidae	<i>Nasutitermes</i>	sp1.	0	40
20	Ixodida	Ixodidae	<i>Amblyomma</i>	<i>cajennense</i>	1	0
21	Lepidoptera	Noctuidae		sp4.	3	0
22	Lepidoptera	Noctuoidea		sp2.	0	6
23	Orthoptera	Phalangopsidae	<i>Strinatia</i>	sp1.	0	2
24	Orthoptera			sp1.	2	0
25	Orthoptera			sp3.	1	0
26	Orthoptera	Gryllidae		sp3.	0	1
27	Pseudoscorpiones			sp5.	0	1
28	Psocoptera	Lepidopsocidae	<i>Nepticulomima</i>	sp2.	4	0



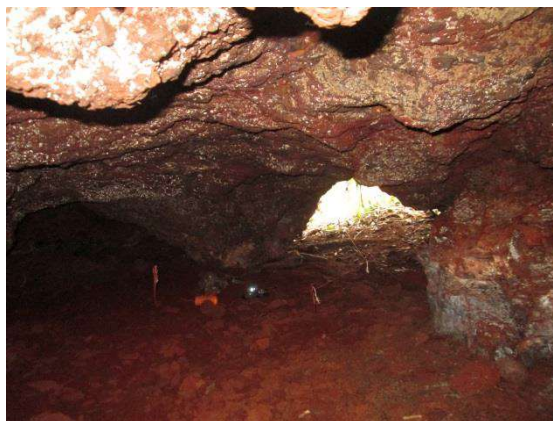
Rede de neblina armada na abertura da cavidade AAS012, durante a campanha da estação chuvosa.



Indivíduo fêmea, grávida, de *Glossophaga soricina* capturada na cavidade AAS012, durante a campanha da estação chuvosa.



***Glossophaga soricina*, capturado e coletado na cavidade AAS012 durante segunda campanha, estação seca.**



Vista de dentro para fora da entrada da cavidade.

1.13. Cavidade AAS-013

A cavidade está localizada em uma unidade geomorfológica do tipo serra, inserida em encosta inclinada de serra, em escarpa de 0,70 metros de altura perpendicular a maior inclinação da alta vertente. A litologia da cavidade se trata de uma formação ferrífera do tipo canga detrítica e itabirito; canga estruturada. A estrutura observada foi de bandamento, porém devido ao teto baixo da cavidade não foi possível a sua leitura.

A cavidade apresenta uma projeção horizontal de 9,50 metros, um desnível de 0,42 metros, uma área de 18,29m² e um volume de 9,56m³. A cavidade não apresenta morfologia única, seu padrão planimétrico é afunilado, o piso é inclinado para o interior, as paredes e teto são irregulares. A feição observada foi canalículo. Em relação à hidrologia não foi observada presença significativa, apenas gotejamento.

Os depósitos clásticos não apresentam valor científico, sendo predominância de calhaus de origem autóctone, a deposição orgânica se apresenta na forma de folhiços.

Os depósitos químicos não apresentam valor científico, não ocorrendo espeleotemas únicos, não apresentando diversidade ou configuração notáveis. Os espeleotemas observados foram crostas ferruginosas, escorrimento e coralóides. A cavidade não apresenta gênese única ou rara, esta apresenta uma gênese endógena com ampliação de canalículos se tratando de uma câmara isolada posteriormente conectada com a superfície.

A caverna AAS-013 apresenta zonação luminosa completa, com predomínio da zona disfótica. Na entrada da cavidade nota-se quantidade significativa de detritos de origem vegetal carregados pela gravidade e pela chuva. Em seu interior o aporte orgânico é representado por rizoides e detritos vegetais. A vegetação do entorno da cavidade é o Cerrado.

Não foi registrada a presença de gotejamento ou percolação, ou outra fonte de umidade, contribuindo para que o piso da cavidade estivesse seco mesmo na campanha da estação chuvosa. Durante a campanha realizada na estação seca, foi observado e fotografado um indivíduo de *Glossophaga soricina*.

A Tabela 1.13-1 apresenta os valores das médias de temperatura e umidade relativa do ar, obtidos para a cavidade nas campanhas de chuva e seca.

Tabela 1.13-1: Umidade e temperatura média na cavidade AAS-013, no período amostral.

Umidade Média (%)		Temperatura Média (°C)	
Chuva	Seca	Chuva	Seca
88	100	20,8	18,6

As espécies de invertebrados encontradas foram descritas na Tabela 1.13-2. Os valores expostos nas colunas referentes à “campanha chuva” e “campanha seca” referem-se ao número de indivíduos amostrados e não aos indivíduos coletados.

Tabela 1.13-2: Espécies encontradas na cavidade AAS-013, durante as duas campanhas de campo.

Amostra	Ordem	Família	Gênero	Espécie	Campanha	
					Chuva	Seca
1	Araneae	Scytodidae	<i>Scytodes</i>	sp1.	0	1
2	Araneae	Ctenidae		sp1.	1	0
3	Araneae	Theridiosomatidae	<i>Plato</i>	sp1.	2	0
4	Araneae	Salticidae	<i>Corythalia</i>	sp3.	1	0
5	Araneae	Nesticidae	<i>Nesticus</i>	sp.	1	1
6	Araneae	Sicariidae	<i>Loxosceles</i>	sp2.	0	2
7	Araneae	Linyphiidae		sp2.	1	0
8	Araneae	Ctenidae		sp3.	0	1
9	Araneae	Theridiosomatidae		sp1.	0	1
10	Araneae	Theridiidae		sp7.	0	1
11	Araneae	Phocidae	<i>Mesabolivar</i>	sp3.	0	7
12	Blattodea	Blattellidae		sp2.	0	1
13	Coleoptera	Tenebrionidae		jovem	1	0
14	Collembola	Paronellidae	<i>Lepidonella</i>	sp1.	5	0
15	Diptera	Keroplatidae		Jovem	3	7
16	Diptera	Limoniidae		sp2.	0	1
17	Diptera	Chironomidae		sp2.	2	1
18	Diptera	Culicidae		sp2.	0	1
19	Hemiptera	Reduviidae	<i>Zelus</i>	jovem	0	3
20	Hemiptera	Cixiidae		Jovem	0	2
21	Hymenoptera	Formicidae	<i>Brachymyrmex</i>	sp1.	3	0

Amostra	Ordem	Família	Gênero	Espécie	Campanha	
					Chuva	Seca
22	Hymenoptera	Formicidae	<i>Solenopsis</i>	sp1.	1	0
23	Hymenoptera	Formicidae	<i>Pheidole</i>	sp2.	8	0
24	Hymenoptera	Formicidae	<i>Hypoponera</i>	sp6.	1	2
25	Isoptera	Termitidae	<i>Nasutitermes</i>	sp1.	100	260
26	Isoptera			sp2.	1	0
27	Lepidoptera	Noctuidae		sp4.	2	0
28	Lepidoptera	Noctuidae	<i>Latebraria</i>	sp.	1	0
29	Lepidoptera	Noctuoidea		sp2.	0	4
30	Opiliones	Gonyleptidae		Jovem	0	1
31	Orthoptera	Phalangopsidae	<i>Strinatia</i>	Sp1.	0	7
32	Pseudoscorpiones			sp6.	0	2
33	Psocoptera	Ptiloneuridae	<i>Triplocania</i>	sp1.	0	1



Keroplatidae jovem registrado na cavidade AAS-013 (Foto: Luana da Silva)



Cavidade AAS013 sendo vistoriada pelo responsável do levantamento de quiropteroфаuna, durante primeira campanha de campo. ***Glossophaga soricina*, observado na cavidade AAS013, durante segunda campanha, estação seca.**

1.14. Cavidade AAS-014

A cavidade está localizada em uma unidade geomorfológica do tipo serra, inserida em encosta inclinada de serra, em escarpa de 0,70 metros de altura perpendicular a maior inclinação da alta vertente. A litologia da cavidade se trata de uma formação ferrífera do tipo itabirito clássico; sílica parcialmente retirada com geração de vazios; veios de quartzo com especularita. As estruturas observadas foram bandamento e dobra N33E/84NW, cujo eixo controla a morfologia da cavidade.

A cavidade apresenta uma projeção horizontal de 5,1 metros, um desnível de 1,10 metros, uma área de 6,55m² e um volume de 4,37m³. A cavidade não apresenta morfologia única, seu padrão planimétrico é retangular, o piso é inclinado para o exterior, às paredes são irregulares e teto é regular. As feições observadas foram canalículo, pontão estrutural e patamar. Em relação à hidrologia não foi observada presença de qualquer tipo.

Os depósitos clásticos não apresentam valor científico, sendo predominância de areia de origem autóctone, a deposição orgânica se apresenta na forma de folhiços.

Os depósitos químicos não apresentam valor científico, não ocorrendo espeleotemas únicos, não apresentando diversidade ou configuração notáveis. Os espeleotemas observados foram crostas ferruginosas e coralóides. A cavidade não apresenta gênese única ou rara, esta apresenta uma gênese endógena com ampliação de canalículos.

A caverna AAS-014 apresenta zonação luminosa incompleta, com predomínio da zona disfótica. A caverna apresenta somente uma entrada, por onde a luz penetra diretamente até cerca dos 2,0 primeiros metros de desenvolvimento da cavidade.

Em seu interior o aporte orgânico é representado por raízes, detritos vegetais, carapaça de artrópodes. Não foi registrada a presença de gotejamento ou percolação, ou outra fonte de umidade, contribuindo para que o piso da cavidade estivesse bastante seco durante as amostragens da estação chuvosa. Durante as campanhas de quiropteroфаuna foram observadas no interior da cavidade carapaças de insetos, provavelmente guano de morcegos

insetívoros. Foi observado ainda guano de nectarívoros. Dois animais foram vistos porém a identificação não foi possível pois estes abandonaram o abrigo.

A Tabela 1.14-1 apresenta os valores das médias de temperatura e umidade relativa do ar, obtidos para a cavidade nas campanhas de chuva e seca.

Tabela 1.14-1: Umidade e temperatura média na cavidade AAS-014, no período amostral.

Umidade Média (%)		Temperatura Média (°C)	
Chuva	Seca	Chuva	Seca
89	100	21,3	19

As espécies de invertebrados encontradas foram descritas na Tabela 1.14-2. Os valores expostos nas colunas referentes à “campanha chuva” e “campanha seca” referem-se ao número de indivíduos amostrados e não aos indivíduos coletados.

Tabela 1.14-2: Espécies encontradas na cavidade AAS-014, durante as duas campanhas de campo.

Amostra	Ordem	Família	Gênero	Espécie	Campanha	
					Chuva	Seca
1	Araneae	Ochyroceratidae	<i>Ochyrocera</i>	sp1.	0	2
2	Araneae	Theridiidae	<i>Theridion</i>	sp3.	18	1
3	Araneae	Theridiosomatidae	<i>Plato</i>	sp1.	3	0
4	Araneae	Scytodidae	<i>Scytodes</i>	sp2.	1	0
5	Araneae	Pholcidae	<i>Leptopholcus</i>	sp.	0	1
6	Araneae	Linyphiidae		sp2.	1	0
7	Araneae	Theridiidae	<i>Theridion</i>	sp7.	0	10
8	Araneae	Oonopidae		sp1.	0	1
9	Araneae	Ctenidae	<i>Isoctenus</i>	sp1.	0	1
10	Araneae	Pholcidae	<i>Mesabolivar</i>	sp1.	4	0
11	Collembola	Paronellidae	<i>Lepidonella</i>	sp1.	2	28
12	Collembola	Entomobryidae	<i>Seira</i>	<i>xinguensis</i>	3	0
13	Diptera	Limoniidae		sp2.	0	1
14	Diptera	Chironomidae		sp3.	0	3
15	Hemiptera	Reduviidae	<i>Zelurus</i>	jovem	14	23
16	Hemiptera	Cixiidae		jovem	2	5
17	Hymenoptera	Formicidae	<i>Tapinoma</i>	sp1.	30	1
18	Hymenoptera	Formicidae	<i>Solenopsis</i>	sp1.	73	12
19	Hymenoptera	Formicidae	<i>Ochetomyrmex</i>	sp2.	20	0

Amostra	Ordem	Família	Gênero	Espécie	Campanha	
					Chuva	Seca
20	Hymenoptera	Formicidae	<i>Ochetomyrmex</i>	sp1.	0	5
21	Hymenoptera			jovem	0	1
22	Isopoda			sp1.	22	0
23	Isoptera	Termitidae	<i>Nasutitermes</i>	sp1.	130	72
24	Lepidoptera	Tineidae		jovem	1	0
25	Lepidoptera	Tineidae		sp5.	0	3
26	Opiliones	Gonyleptidae	<i>Mitogoniella</i>	<i>indistincta</i>	0	1
27	Orthoptera	Phalangopsidae	<i>Strinatia</i>	sp1.	0	4
28	Orthoptera	Gryllidae		sp3.	2	0
29	Pseudoscorpiones			sp2.	1	0
30	Pseudoscorpiones			sp5.	0	1
31	Psocoptera	Lepidopsocidae	<i>Nepticulomima</i>	sp2.	0	1
32	Trombidiformes	Eupodidae	<i>Linopodes</i>	sp.	3	0



Pseudoscorpiones sp2.



Guano de morcegos insetivoro e nectarivoro no interior da cavidade AAS-014, durante a campanha da estação chuvosa



Vista da entrada pelo interior da cavidade.



Vista da entrada da pelo setor mais distal da cavidade.

1.15. Cavidade AAS-015

A cavidade está localizada em uma unidade geomorfológica do tipo serra, inserida em encosta inclinada de serra, em escarpa de 2,20 metros de altura perpendicular a maior inclinação da média vertente. A litologia da cavidade se trata de uma formação ferrífera do tipo canga detrítica e itabirito. Ocorrem estruturas de interesse científico do tipo bandamentos com atitudes atitude N65W/20SW; N85W/48SW, os quais controlam parcialmente a morfologia da cavidade.

A cavidade apresenta uma projeção horizontal de 27,67 metros, um desnível de 5,73 metros, uma área de 185,36m² e um volume de 191,59m³. A cavidade não apresenta morfologia única, seu padrão planimétrico é retangular, o piso é inclinado para o exterior, as paredes e teto são irregulares. As feições observadas foram canalículo, pendente, claraboia e patamar. Em relação à hidrologia não foi observada presença significativa no momento, apenas uma drenagem intermitente que quando ativa é significativa à cavidade.

Os depósitos clásticos não apresentam valor científico, sendo predominância de argila/silte de origem alóctone, a deposição orgânica se apresenta na forma de folhiços.

Os depósitos químicos não apresentam valor científico, não ocorrendo espeleotemas únicos, não apresentando diversidade ou configuração notáveis. Os espeleotemas observados foram crostas ferruginosas, crostas brancas e coralóides. A cavidade não apresenta gênese única ou rara, esta apresenta uma gênese endógena com ampliação de canalículos.

A caverna AAS-015 apresenta zonação luminosa incompleta, com predomínio da zona disfótica. Em seu interior o aporte orgânico é representado por raízes, e detritos vegetais oriundos da claraboia. Não foi registrada a presença de gotejamento, percolação, ou outra fonte de umidade. A vegetação do entorno da cavidade é Mata Atlântica.

Foram encontrado seis indivíduos de *Carollia perspicillata*, sendo observada duas fêmeas carregando seus filhotes (primeira campanha), aplicada a metodologia por captura através de puçá para evitar esses indivíduos com filhotes, porém mesmo sendo cuidadoso foi capturada uma fêmea e seu filhote (Tabela 1.15-1).

Tabela 1.15-1: Triagem de morcegos capturados na cavidade AAS-015.

Espécie	Sexo	Antebraço (mm)	Estado reprodutivo	Campanha
<i>Carollia perspicillata</i>	F	-	Adulta/lactante	Chuvosa
<i>Carollia perspicillata</i>	M	38	Escrotado	Seca
<i>Glossophaga soricina</i>	F	36	Adulta	Seca

A Tabela 1.15-2 apresenta os valores das médias de temperatura e umidade relativa do ar, obtidos para a cavidade nas campanhas de chuva e seca.

Tabela 1.15-2: Umidade e temperatura média na cavidade AAS-015, no período amostral.

Umidade Média (%)		Temperatura Média (°C)	
Chuva	Seca	Chuva	Seca
91,5	100	21,1	17,7

As espécies de invertebrados encontradas foram descritas na Tabela 1.15-3. Os valores expostos nas colunas referentes à “campanha chuva” e “campanha seca” referem-se ao número de indivíduos amostrados e não aos indivíduos coletados.

Tabela 1.15-3: Espécies encontradas na cavidade AAS-015, durante as duas campanhas de campo.

Amostra	Ordem	Família	Gênero	Espécie	Campanha	
					Chuva	Seca
1	Opilioacariformes	Opilioacaridae		sp1.	1	0
2	Trombidiformes	Parasitengonina		sp.	0	15
3	Araneae	Scytodidae	<i>Scytodes</i>	sp1.	1	0
4	Araneae	Dipluridae		sp1.	1	28
5	Araneae	Theridiidae	<i>Theridion</i>	sp2.	1	0
6	Araneae	Salticidae	<i>Corythalia</i>	sp1.	1	2
7	Araneae	Ctenidae	<i>Enoploctenus</i>	sp2.	0	1
8	Araneae	Idiopidae	<i>Idiops</i>	sp.	1	0
9	Araneae	Ctenidae		sp1.	0	1
10	Araneae	Linyphiidae	<i>Meioneta</i>	sp1.	2	1
11	Araneae	Theridiidae	<i>Theridion</i>	sp3.	0	2
12	Araneae	Theridiosomatidae	<i>Plato</i>	sp1.	3	7
13	Araneae	Ctenidae		sp2.	0	1
14	Araneae	Theridiidae	<i>Theridion</i>	sp4.	3	0

Amostra	Ordem	Família	Gênero	Espécie	Campanha	
					Chuva	Seca
15	Araneae	Theridiidae		sp2.	0	1
16	Araneae	Ctenidae		sp4.	2	0
17	Araneae	Corinnidae		sp3.	2	0
18	Araneae	Theridiidae		sp4.	1	35
19	Araneae	Oonopidae	<i>Neotrops</i>	sp.	2	0
20	Araneae	Theridiidae	<i>Theridion</i>	sp6.	4	0
21	Araneae	Ctenidae		sp3.	0	1
22	Araneae	Theridiidae	<i>Thymoites</i>	sp3.	0	2
23	Araneae	Titanoecidae	<i>Goeldia</i>	sp.	0	1
24	Araneae	Theridiidae		sp6.	0	2
25	Araneae	Oonopidae		sp2.	0	2
26	Araneae	Araneidae	<i>Alpaida</i>	sp2.	0	1
27	Araneae	Ctenidae	<i>Isoctenus</i>	sp3.	0	4
28	Araneae	Pholcidae	<i>Mesabolivar</i>	sp1.	23	15
29	Araneae	Pholcidae	<i>Mesabolivar</i>	sp3.	0	20
30	Coleoptera	Lampyridae		jovem	11	5
31	Coleoptera	Staphylinidae	Pselaphinae	sp1.	11	40
32	Coleoptera	Tenebrionidae		jovem	1	0
33	Coleoptera	Carabidae		sp2.	1	0
34	Coleoptera	Staphylinidae		sp2.	1	0
35	Coleoptera	Carabidae		sp4.	0	1
36	Collembola	Paronellidae	<i>Lepidonella</i>	sp1.	47	150
37	Collembola	Paronellidae	<i>Trogolaphysa</i>	sp4.	24	0
38	Diptera	Cecydomyiidae		sp1.	5	0
39	Diptera	Keroplastidae		jovem	0	3
40	Diptera	Cecydomyiidae		sp3.	0	1
41	Diptera	Chironomidae		sp2.	0	3
42	Diptera	Nematocera		sp13.	1	0
43	Diptera	Asilidae		sp1.	0	1
44	Diptera	Culicidae		sp3.	0	1
45	Diptera	Phoridae		sp2.	0	3
46	Hemiptera	Heteroptera		sp1.	1	0
47	Hemiptera	Reduviidae	<i>Zelurus</i>	sp1.	2	3
48	Hemiptera	Cixiidae		jovem	0	4

Amostra	Ordem	Família	Gênero	Espécie	Campanha	
					Chuva	Seca
49	Hemiptera	Heteroptera		sp3.	1	0
50	Hymenoptera	Formicidae	<i>Hypoponera</i>	sp1.	1	0
51	Hymenoptera	Formicidae	<i>Tapinoma</i>	sp1.	16	2
52	Hymenoptera	Formicidae	<i>Ochetomyrmex</i>	sp2.	14	0
53	Hymenoptera	Ichneumonidae		sp3.	1	1
54	Hymenoptera	Formicidae	<i>Ochetomyrmex</i>	sp1.	0	2
55	Isopoda			sp1.	1	0
56	Lepidoptera	Noctuidae		sp3.	3	0
57	Lepidoptera	Noctuidae		sp1.	0	1
58	Lepidoptera	Noctuidae		sp4.	0	1
59	Lepidoptera	Noctuidae	<i>Latebraria</i>	sp1.	3	4
60	Litobiomorpha	Henicopidae		sp1.	1	0
61	Opiliones	Gonyleptidae	<i>Mitogoniella</i>	<i>indisticta</i>	27	98
62	Opiliones	Sclerosomatidae	<i>Holcobunus</i>	sp.	0	1
63	Opiliones			jovem	0	2
64	Orthoptera	Phalangopsidae	<i>Strinatia</i>	sp1.	15	21
65	Orthoptera	Gryllidae		sp4.	0	1
66	Polydesmida			sp2.	0	1
67	Pseudoscorpiones			sp2.	0	1
68	Pseudoscorpiones			sp3.	2	1
69	Psocoptera	Lepidopsocidae	<i>Nepticulomima</i>	sp2.	2	0
70	Psocoptera	Lepidopsocidae	<i>Nepticulomima</i>	sp1.	2	1
71	Psocoptera			sp9.	2	0
72	Psocoptera	Ptiloneuridae		sp2.	0	3
73	Psocoptera	Ptiloneuridae		sp3.	0	1
74	Psocoptera	Ptiloneuridae		sp4.	0	1
75	Scolopendromorpha	Scolopendridae	<i>Otostigmus</i>	sp1.	2	0
76	Trombidiformes	Eupodidae	<i>Linopodes</i>	sp.	6	1



***Mitogoniella indistincta* registrado na cavidade AAS-015.**



Familia de *Carollia perspicillata* no interior da cavidade ASS 15 durante campanha da estação chuvosa.



Indivíduo fêmea de *Carollia perspicillata* carregando um filhote capturado na cavidade AAS 15, durante a campanha da estação chuvosa.



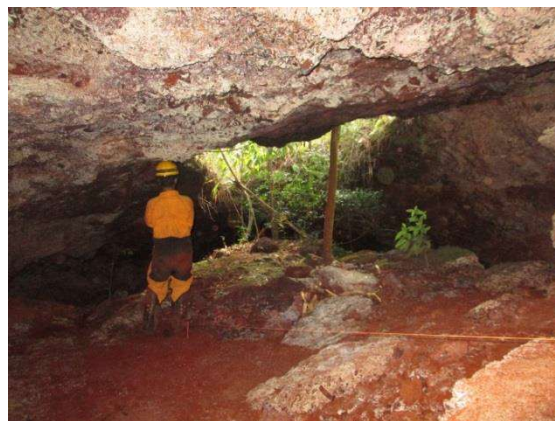
Guano de morcego nectarivoro, observado durante a segunda campanha estação seca.



Morfometria de *C. perspicillata*, capturado na cavidade AAS015, durante estação seca.



Entrada da cavidade.



Claraboia existente no setor distal da cavidade.

1.16. Cavidade AAS-016

A cavidade está localizada em uma unidade geomorfológica do tipo serra, inserida em encosta inclinada de serra, em escarpa de 2,5 metros de altura paralela a calha de drenagem em alta vertente. A litologia da cavidade se trata de uma formação ferrífera do tipo itabirito e canga detrítica; com clastos bem heterogêneos; matriz clasto suportada. Ocorre estrutura de interesse científico, do tipo bandamentos com atitude N60W/5NE; N65W/50NE, que condicionam o teto da cavidade.

A cavidade apresenta uma projeção horizontal de 5,61 metros, um desnível de 0,23 metros, uma área de 51,12m² e um volume de 64,58m³. A cavidade não apresenta morfologia única, seu padrão planimétrico é semicircular, o piso é predominantemente plano, as paredes são irregulares e o teto é inclinado. As feições observadas foram canalículo, pontões estruturais e patamar. Em relação à hidrologia não foi observada presença de qualquer tipo.

Os depósitos clásticos não apresentam valor científico, sendo predominância de matações de origem autóctone, a deposição orgânica se apresenta na forma de folhiços.

Os depósitos químicos não apresentam valor científico, não ocorrendo espeleotemas únicos, não apresentando diversidade ou configuração notáveis. Os espeleotemas observados foram crostas ferruginosas, crostas brancas e coralóides. A cavidade não apresenta gênese única ou rara, esta apresenta uma gênese endógena com ampliação de canalículos.

A cavidade AAS-016 apresenta zonação luminosa incompleta, com predomínio da zona eufótica. O aporte orgânico está representado por detritos vegetais distribuídos em alguns pontos de seu interior, possivelmente carregado por água em épocas de chuvas e por vento. Nota-se também a presença de briófitas em algumas partes do teto e paredes.

Foi registrada a presença de água de percolação em alguns pontos do teto. Na estação chuvosa, o piso da mesma estava relativamente úmido. A vegetação do entorno da cavidade foi caracterizada como Cerrado.

A Tabela 1.16-1 apresenta os valores das médias de temperatura e umidade relativa do ar, obtidos para a cavidade nas campanhas de chuva e seca.

Tabela 1.16-1: Umidade e temperatura média na cavidade AAS-016, no período amostral.

Umidade Média (%)		Temperatura Média (°C)	
Chuva	Seca	Chuva	Seca
87	100	23,3	17,8

As espécies de invertebrados encontradas foram descritas na Tabela 1.16-2. Os valores expostos nas colunas referentes à “campanha chuva” e “campanha seca” referem-se ao número de indivíduos amostrados e não aos indivíduos coletados.

Tabela 1.16-2: Espécies encontradas na cavidade AAS-016, durante as duas campanhas de campo.

Amostra	Ordem	Família	Gênero	Espécie	Campanha	
					Chuva	Seca
1	Trombidiformes	Parasitengonina		sp.	2	0
2	Acari			sp1.	0	2
3	Araneae	Theridiidae	<i>Theridion</i>	sp1.	0	2
4	Araneae	Salticidae	<i>Corythalia</i>	sp2.	0	1
5	Araneae	Theridiosomatidae	<i>Plato</i>	sp1.	1	0
6	Araneae	Pholcidae	<i>Mesabolivar</i>	sp2.	24	30
7	Araneae	Ctenidae	<i>Enoploctenus</i>	sp2.	1	0
8	Araneae	Theridiidae		sp2.	0	1
9	Araneae	Ctenidae		sp3.	1	0
10	Araneae	Deinopidae	<i>Deinopsis</i>	sp1.	0	1
11	Araneae	Ctenidae	<i>Isoctenus</i>	sp3.	1	0
12	Blattodea	Blattidae		sp4.	0	1
13	Coleoptera	Lampyridae		jovem	4	1
14	Coleoptera	Staphylinidae	Pselaphinae	sp1.	0	1
15	Coleoptera	Carabidae		sp3.	1	0
16	Collembola	Entomobryidae	<i>Dicranocentrus</i>	sp3.	100	0
17	Diptera	Keroplatidae		jovem	0	2
18	Diptera	Limoniidae		sp2.	0	1
19	Diptera	Phoridae		sp2.	0	1
20	Hemiptera	Reduviidae	<i>Zelus</i>	jovem	2	6
21	Hymenoptera	Formicidae	<i>Hypoconera</i>	sp2.	4	0
22	Isopoda			sp2.	1	0
23	Isoptera	Termitidae	<i>Nasutitermes</i>	sp1.	80	11
24	Lepidoptera	Noctuidae		sp3.	0	1

Amostra	Ordem	Família	Gênero	Espécie	Campanha	
					Chuva	Seca
25	Lepidoptera	Noctuidae		sp4.	3	1
26	Lepidoptera	Tineidae		sp5.	0	1
27	Lepidoptera	Noctuidae	<i>Ascalapha</i>	<i>odorata</i>	1	1
28	Opiliones	Gonyleptidae	<i>Mitogoniella</i>	<i>indistincta</i>	0	3
29	Opiliones	Sclerosomatidae	<i>Holcobunus</i>	sp.	0	1
30	Opiliones	Sclerosomatidae	Gagrellinae	sp.	0	1
31	Psocoptera	Lepidopsocidae	<i>Nepticulomima</i>	sp1.	1	1
32	Psocoptera			jovem	6	54
33	Psocoptera	Ptiloneuridae	<i>Triplocania</i>	sp1.	3	2
34	Psocoptera	Ptiloneuridae		sp2.	0	9
35	Psocoptera	Ptiloneuridae		sp4.	0	1
36	Psocoptera			sp10.	0	1
37	Spirostreptida	Pseudonannolenidae		sp1.	1	0
38	Trombidiformes	Eupodidae	<i>Linopodes</i>	sp.	0	8

1.17. Caverna AAS-017

A caverna está localizada em uma unidade geomorfológica do tipo serra, inserida em interior de calha de drenagem na baixa vertente. A litologia da caverna se trata de uma formação ferrífera do tipo canga detrítica; seixos e calhaus de vertente; matriz amarelada suportada; os clastos estão com certo arredondamento; presença do itabirito com grau elevado de alteração; a canga predomina. A estrutura do tipo bandamento apresenta interesse científico, mas não foi possível leitura.

A caverna apresenta uma projeção horizontal de 8,62 metros, um desnível de 1,55 metros, uma área de 13,60m² e um volume de 7,45m³. A caverna não apresenta morfologia única, seu padrão planimétrico é disforme, o piso é inclinado para o exterior, as paredes e teto são irregulares. As feições observadas foram pilar e canaliculo. Em relação à hidrologia foram observados escoamentos, surgência e sumidouro temporários.

Os depósitos clásticos não apresentam valor científico, sendo predominância de grânulos de origem mista e calhaus origem autóctone, a deposição orgânica se apresenta na forma de folhios.

Os depósitos químicos não apresentam valor científico, não ocorrendo espeleotemas únicos, não apresentando diversidade ou configuração notáveis. Os espeleotemas observados foram crostas ferruginosas. A caverna não apresenta gênese única ou rara, esta apresenta uma gênese endógena com ampliação de canaliculos e erosão pluvial.

A caverna AAS-017 apresenta zanação luminosa incompleta, com predomínio da zona disfótica. O aporte orgânico é representado por detritos vegetais carreados, aparentemente, por água. A vegetação predominante de seu entorno é Cerrado.

Não foram observados corpos de água, percolação ou gotejamento no interior da cavidade, contudo, a mesma apresentou durante a campanha de chuva piso relativamente úmido. Durante primeira campanha avistado apenas um *Glossophaga soricina*.

A Tabela 1.7-1 apresenta os valores das médias de temperatura e umidade relativa do ar, obtidos para a cavidade nas campanhas de chuva e seca.

Tabela 1.17-1: Umidade e temperatura média na cavidade AAS-017, no período amostral.

Umidade Média (%)		Temperatura Média (°C)	
Chuva	Seca	Chuva	Seca
89		23	

As espécies de invertebrados encontradas foram descritas na Tabela 1.17-2. Os valores expostos nas colunas referentes à “campanha chuva” e “campanha seca” referem-se ao número de indivíduos amostrados e não aos indivíduos coletados.

Tabela 1.17-2: Espécies encontradas na cavidade AAS-017, durante as duas campanhas de campo.

Amostra	Ordem	Família	Gênero	Espécie	Campanha	
					Chuva	Seca
1	Araneae	Caponiidae		sp2.	2	0
2	Araneae	Theridiosomatidae	<i>Plato</i>	sp1.	1	4
3	Araneae	Ctenidae	<i>Isoctenus</i>	sp1.	0	1
4	Araneae	Pholcidae	<i>Mesabolivar</i>	sp1.	20	25
5	Coleoptera	Lampyridae		jovem	0	1
6	Diptera	Nematocera		sp14.	1	0
7	Diptera	Phoridae	<i>Puliciphora</i>	sp2.	0	1
8	Hymenoptera	Formicidae	<i>Hypoponera</i>	sp6.	1	0
9	Hymenoptera	Formicidae	<i>Ochetomyrmex</i>	sp2.	4	0
10	Hymenoptera	Ichneumonidae		sp3.	0	4
11	Hymenoptera	Chalcidoidea		sp1.	0	1
12	Lepidoptera	Noctuidae		sp3.	2	0
13	Lepidoptera	Noctuidae		sp4.	0	2
14	Lepidoptera	Noctuidae	<i>Latebraria</i>	sp.	2	0
15	Lepidoptera	Noctuidae	<i>Hypena</i>	sp1.	3	0
16	Lepidoptera	Noctuidae		sp2.	0	2
17	Lepidoptera	Noctuidae	<i>Ascalapha</i>	<i>odorata</i>	0	3
18	Opiliones	Gonyleptidae		sp1.	0	1

Amostra	Ordem	Família	Gênero	Espécie	Campanha	
					Chuva	Seca
19	Orthoptera	Phalangopsidae	<i>Strinatia</i>	sp1.	0	6
20	Psocoptera	Ptiloneuridae		sp3.	0	3
21	Symphyla			sp2.	0	1



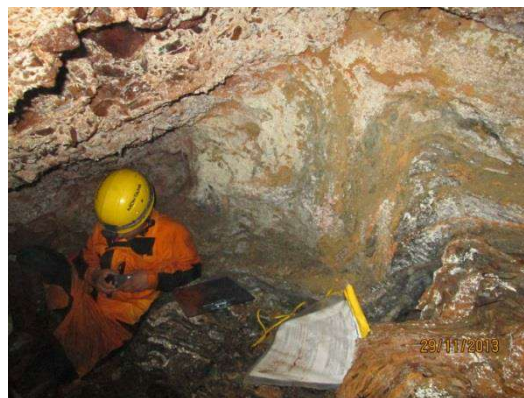
***Gonyleptidae* sp1.**



***Glossophaga soricina* avistado na cavidade AAS-017.**



Entrada da cavidade AAS-017.



Interior da cavidade AAS-017.

1.18. Cavidade AAS-018

A cavidade está localizada em uma unidade geomorfológica do tipo serra, inserida em interior de calha de drenagem com rocha aflorante de 2 metros na alta vertente. A litologia da cavidade se trata de uma formação ferrífera do tipo itabirito; parte da sílica já não está presente, gerando vazios tabulares. A estrutura observada foi bandamento com atitude N13E/45NW.

A cavidade apresenta uma projeção horizontal de 9,12 metros, um desnível de 1,65 metros, uma área de 17,87m² e um volume de 6,88m³. A cavidade não apresenta morfologia única, seu padrão planimétrico é retangular, o piso é inclinado para o exterior, às paredes são irregulares e o teto é regular. As feições observadas foram canalículos. Em relação à hidrologia não foi observada presença.

Os depósitos clásticos não apresentam valor científico, sendo predominância de argila/silte alóctone, a deposição orgânica se apresenta na forma de folhiços.

Os depósitos químicos não apresentam valor científico, não ocorrendo espeleotemas únicos, não apresentando diversidade ou configuração notáveis. Os espeleotemas observados foram crostas ferruginosas, crostas brancas e coralóides. A cavidade não apresenta gênese única ou rara, esta apresenta uma gênese endógena com ampliação de canalículos.

A caverna AAS-018 apresenta zonação luminosa incompleta, com predomínio da zona eufótica. Na entrada da cavidade nota-se pequena quantidade de detritos vegetais, possivelmente carregados por vento. Em seu interior o aporte orgânico é representado por rizóides.

Não foi registrada a presença de gotejamento ou percolação, ou outra fonte de umidade, contribuindo para que o piso da cavidade estivesse bastante seco, mesmo durante a amostragem na estação chuvosa. A vegetação do entorno da cavidade é o Cerrado.

A Tabela 1.18-1 apresenta os valores das médias de temperatura e umidade relativa do ar, obtidos para a cavidade nas campanhas de chuva e seca.

Tabela 1.18-1: Umidade e temperatura média na cavidade AAS-018, no período amostral.

Umidade Média (%)		Temperatura Média (°C)	
Chuva	Seca	Chuva	Seca
87	100	24,3	18,3

As espécies de invertebrados encontradas foram descritas na Tabela 1.8-2. Os valores expostos nas colunas referentes à “campanha chuva” e “campanha seca” referem-se ao número de indivíduos amostrados e não aos indivíduos coletados.

Tabela 1.18-2: Espécies encontradas na cavidade AAS-018, durante as duas campanhas de campo.

Amostra	Ordem	Família	Gênero	Espécie	Campanha	
					Chuva	Seca
1	Araneae	Theridiidae	<i>Theridion</i>	sp4.	1	0
2	Araneae	Salticidae		sp1.	0	1
3	Araneae	Ctenidae	<i>Isoctenus</i>	sp2.	0	1
4	Araneae	Ctenidae		sp3.	3	0

Amostra	Ordem	Família	Gênero	Espécie	Campanha	
					Chuva	Seca
5	Araneae	Theridiidae	<i>Theridion</i>	sp8.	0	2
6	Araneae	Pholcidae	<i>Mesabolivar</i>	sp2.	3	0
7	Diptera	Cecydomyiidae		sp1.	1	1
8	Diptera	Keroplatidae		Jovem	0	1
9	Diptera			jovem	0	1
10	Hemiptera	Reduviidae	<i>Zelurus</i>	Jovem	2	16
11	Hymenoptera	Apidae	<i>Trigona</i>	sp1.	5	0
12	Hymenoptera	Apocrita		sp5.	0	1
13	Hymenoptera	Apocrita		sp4.	0	1
14	Lepidoptera			jovem	0	1
15	Lepidoptera	Notodontidae		sp1.	0	7
16	Neuroptera	Myrmeleontidae		Jovem	1	6
17	Opiliones	Gonyleptidae	<i>Mitogoniella</i>	<i>indistincta</i>	1	0
18	Opiliones	Sclerosomatidae	Gagrellinae	sp.	0	1
19	Orthoptera	Phalangopsidae	<i>Strinatia</i>	sp1.	0	1
20	Orthoptera			sp3.	0	1
21	Psocoptera	Lepidopsocidae	<i>Nepticulomima</i>	sp2.	0	2
22	Psocoptera	Lepidopsocidae	<i>Nepticulomima</i>	sp1.	5	0
23	Psocoptera	Ptiloneuridae	<i>Triplocania</i>	sp1.	2	1
24	Psocoptera	Ptiloneuridae	<i>Ptiloneuropsis</i>	sp1.	0	2



***Isoctenus* sp2. registrado na cavidade AAS-018.**

1.19. Caverna AAS-019

A caverna está localizada em uma unidade geomorfológica do tipo serra, inserida em encosta inclinada de serra, em escarpa de 2,20 metros de altura perpendicular a maior inclinação da média vertente. A litologia da caverna se trata de uma formação ferrífera do tipo itabirito; alguns setores a rocha está friável; presença da especularita. As estruturas observadas foram bandamento de atitude N9E/85SW e dobra que condicionam a morfologia da caverna.

A caverna apresenta uma projeção horizontal de 7,73 metros, um desnível de 1,78 metros, uma área de 15,73m² e um volume de 16,42m³. A caverna não apresenta morfologia única, seu padrão planimétrico é afunilado, o piso é inclinado para o exterior, as paredes e teto são irregulares. As feições observadas foram arco rochoso, canalículo, claraboia e pontão estrutural. Em relação à hidrologia não foi observada presença.

Os depósitos clásticos não apresentam valor científico, sendo predominância de argila/silte e areia de origem alóctone, a deposição orgânica se apresenta na forma de folhiços.

Os depósitos químicos não apresentam valor científico, não ocorrendo espeleotemas únicos, não apresentando diversidade ou configuração notáveis. Os espeleotemas observados foram crostas ferruginosas. A caverna não apresenta gênese única ou rara, esta apresenta uma gênese endógena com ampliação de canalículos.

A caverna AAS-019 apresenta zonação luminosa incompleta, com predomínio da zona eufótica. O aporte orgânico é representado por raízes e detritos vegetais carreados pelo vento e gravidade através da claraboia.

Não foi registrada a presença de gotejamento, percolação, ou outra fonte de umidade. Pode ser observado um fogão a lenha em seu interior, que foi considerado como indicio de antropização. A vegetação do entorno da caverna é a Mata Atlântica. Não foram observados morcegos e nem registro de guano na primeira campanha. Na segunda campanha observado pequeno depósito de guano de morcego insetívoro

A Tabela 1.19-1 apresenta os valores das médias de temperatura e umidade relativa do ar, obtidos para a caverna nas campanhas de chuva e seca.

Tabela 1.19-1: Umidade e temperatura média na caverna AAS-019, no período amostral.

Umidade Média (%)		Temperatura Média (°C)	
Chuva	Seca	Chuva	Seca
84	100	21	17,9

As espécies de invertebrados encontradas foram descritas na Tabela 1.9-2. Os valores expostos nas colunas referentes à “campanha chuva” e “campanha seca” referem-se ao número de indivíduos amostrados e não aos indivíduos coletados.

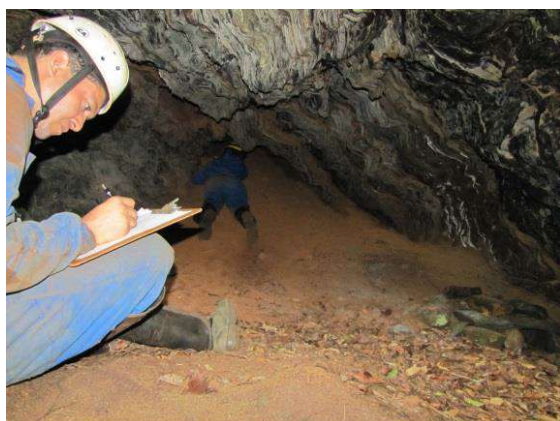
Tabela 1.19-2: Espécies encontradas na cavidade AAS-019, durante as duas campanhas de campo.

Amostra	Ordem	Família	Gênero	Espécie	Campanha	
					Chuva	Seca
1	Acari			sp2.	0	1
2	Araneae	Scytodidae	<i>Scytodes</i>	sp1.	1	0
3	Araneae	Dipluridae		sp1.	1	0
4	Araneae	Ctenidae	<i>Enoploctenus</i>	sp1.	1	0
5	Araneae	Theridiidae	<i>Theridion</i>	sp1.	20	0
6	Araneae	Salticidae	<i>Corythalia</i>	sp1.	0	1
7	Araneae	Ctenidae		sp1.	1	0
8	Araneae	Theridiidae	<i>Theridion</i>	sp3.	0	1
9	Araneae	Araneidae		sp1.	1	0
10	Araneae	Ctenidae		sp3.	0	1
11	Araneae	Linyphiidae		sp2.	1	0
12	Araneae	Theridiidae	<i>Thymoites</i>	sp3.	1	0
13	Araneae	Oonopidae		sp3.	0	1
14	Araneae	Nemesiidae		sp1.	0	1
15	Araneae	Ctenidae	<i>Isoctenus</i>	sp1.	1	0
16	Araneae	Pholcidae	<i>Mesabolivar</i>	sp2.	7	0
17	Araneae	Pholcidae	<i>Mesabolivar</i>	sp3.	0	5
18	Collembola	Entomobryidae	<i>Lepidocyrtus</i>	neofasciatus	8	0
19	Diptera	Nematocera		sp1.	1	0
20	Diptera	Nematocera		sp10.	2	0
21	Diptera	Tipulidae		sp1.	0	1
22	Diptera			jovem	0	1
23	Diptera	Sciaridae		sp3.	0	1
24	Hemiptera	Reduviidae	<i>Zelurus</i>	jovem	34	33
25	Hymenoptera	Apocrita		sp2.	1	0
26	Hymenoptera	Formicidae	<i>Ochetomyrmex</i>	sp2.	20	1
27	Hymenoptera	Ichneumonidae		sp3.	0	3
28	Hymenoptera	Formicidae	<i>Pachychondyla</i>	sp1.	1	0
29	Lepidoptera	Noctuidae		sp4.	3	0
30	Lepidoptera	Noctuidae	<i>Ascalapha</i>	odorata	0	2
31	Opiliones	Gonyleptidae	<i>Mitogoniella</i>	<i>indistincta</i>	9	2
32	Opiliones	Gonyleptidae	<i>Goniosoma</i>	sp1.	0	1

Amostra	Ordem	Família	Gênero	Espécie	Campanha	
					Chuva	Seca
33	Orthoptera	Gryllidae		sp2.	7	0
34	Orthoptera	Gryllidae		sp5.	0	2
35	Pseudoscorpiones			sp3.	1	0
36	Psocoptera	Lepidopsocidae	<i>Nepticulomima</i>	sp2.	1	0
37	Psocoptera	Lepidopsocidae	<i>Nepticulomima</i>	sp1.	2	0
38	Psocoptera	Psocomorpha		sp1.	0	1



***Goniosoma* sp1. registrado na cavidade AAS-019.**



Equipe de levantamento bioespeleológico durante o levantamento na estação chuvosa.



Pequeno deposito de guano de insetivoro registrado na segunda campanha de campo, estação seca.



Imagem da entrada da cavidade.



Imagem da dentro para fora da entrada da cavidade.

1.20. Cavidade AAS-020

A cavidade está localizada em uma unidade geomorfológica do tipo serra, inserida em encosta inclinada de serra, em escarpa de 2,5 metros de altura perpendicular a maior inclinação da média vertente. A litologia da cavidade se trata de uma formação ferrífera do tipo itabirito e canga detrítica. A estrutura observada foi bandamento de interesse científico com atitude N/71E, tal como dobra N23W/72NE; fraturas N8E/41NW; N55W/19NE. As dobras guiaram apêndices, fraturas e dobras.

A cavidade apresenta uma projeção horizontal de 24,05 metros, um desnível de 2,28 metros, uma área de 35,34m² e um volume de 20,40m³. A cavidade não apresenta morfologia única, seu padrão planimétrico é indefinido, o piso é inclinado para o exterior, as paredes e teto são irregulares. As feições observadas foram pilar patamar, canalículo e pontão estrutural. Em relação à hidrologia foi observada apenas exsudação.

Os depósitos clásticos não apresentam valor científico, sendo predominância de calhaus e matacões autóctones, a deposição orgânica se apresenta na forma de folhiços e fezes.

Os depósitos químicos não apresentam valor científico, não ocorrendo espeleotemas únicos, não apresentando diversidade ou configuração notáveis. Os espeleotemas observados foram crostas ferruginosas, crostas brancas e coralóides. A cavidade não apresenta gênese única ou rara, esta apresenta uma gênese endógena com ampliação de canalículos.

A caverna AAS-20 apresenta zonação luminosa completa, com predomínio da zona disfótica. O aporte orgânico é composto basicamente por raízes, rizóides e pequena quantidade de guano de morcego insetívoro.

Não foi registrada a presença de gotejamento ou percolação, ou outra fonte de umidade, contribuindo para que o piso da cavidade estivesse bastante seco durante a campanha da estação chuvosa. A vegetação do entorno da cavidade é o Cerrado.

Foram observados na primeira campanha, três *Glossophaga soricinas* com filhote e guano de frugívoro, insetívoro e nectarívoro. Aplicada a metodologia de captura por puçá e capturado

um indivíduo macho de *Carollia perspicillata*. Na segunda campanha foram observados cinco indivíduos de *G. soricina*, sendo um capturado (Tabela 1.20-1).

Tabela 1.20-1: Indivíduo capturado na cavidade AAS-021 durante a campanha da estação chuvosa.

Espécie	Sexo	Antebraço (mm)	Estado reprodutivo	Campanha
<i>Carollia perspicillata</i>	M	42	Escrotado	Chuvosa
<i>Glossophaga soricina</i>	M	36	Jovem	Seca

A Tabela 1.20-2 apresenta os valores das médias de temperatura e umidade relativa do ar, obtidos para a cavidade nas campanhas de chuva e seca.

Tabela 1.20-2: Umidade e temperatura média na cavidade AAS-020, no período amostral.

Umidade Média (%)		Temperatura Média (°C)	
Chuva	Seca	Chuva	Seca
87	100	21,9	18,3

As espécies de invertebrados encontradas foram descritas na Tabela 1.20-3. Os valores expostos nas colunas referentes à “campanha chuva” e “campanha seca” referem-se ao número de indivíduos amostrados e não aos indivíduos coletados.

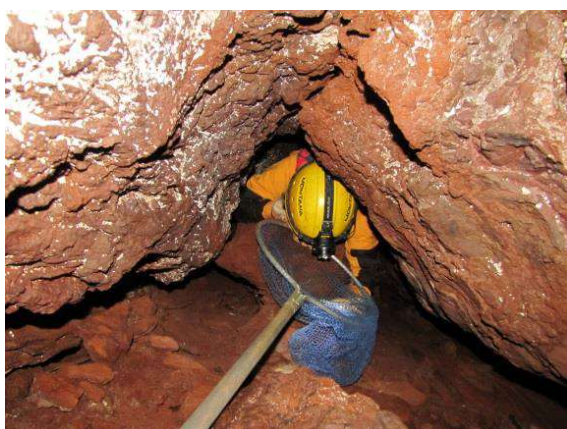
Tabela 1.20-3: Espécies encontradas na cavidade AAS-020, durante as duas campanhas de campo.

Amostra	Ordem	Família	Gênero	Espécie	Campanha	
					Chuva	Seca
1	Araneae	Scytodidae	<i>Scytodes</i>	sp1.	1	0
2	Araneae	Theridiidae	<i>Theridion</i>	sp3.	0	16
3	Araneae	Theridiosomatidae	<i>Plato</i>	sp1.	4	10
4	Araneae	Theridiidae	<i>Theridion</i>	sp4.	1	0
5	Araneae	Pholcidae	<i>Mesabolivar</i>	sp1.	1	1
6	Araneae	Theridiidae		sp2.	0	1
7	Araneae	Oonopidae		sp3.	0	1
8	Araneae	Araneidae		sp2.	0	1
9	Araneae	Araneomorphae		sp1.	0	1
10	Araneae	Ctenidae	<i>Isoctenus</i>	sp3.	3	0
11	Blattodea	Blaberidae		sp2.	1	0
12	Coleoptera	Tenebrionidae		Jovem	0	1

Amostra	Ordem	Família	Gênero	Espécie	Campanha	
					Chuva	Seca
13	Diptera	Cecydomyiidae		sp1.	4	0
14	Diptera	Keroplastidae		jovem	3	0
15	Diptera	Limoniidae		sp2.	0	1
16	Diptera	Chironomidae		sp2.	0	9
17	Diptera	Phoridae	<i>Puliciphora</i>	sp2.	20	0
18	Diptera	Brachycera		sp1.	0	1
19	Hemiptera	Reduviidae	<i>Zelurus</i>	jovem	9	9
20	Hemiptera	Cixiidae		jovem	0	1
21	Hemiptera	Cixiidae		sp3.	1	0
22	Hymenoptera	Formicidae	<i>Crematogaster</i>	sp1.	1	0
23	Hymenoptera	Formicidae	<i>Trachymyrmex</i>	sp1.	0	15
24	Hymenoptera	Apocrita		sp1.	0	2
25	Lepidoptera	Noctuidae		sp3.	6	1
26	Lepidoptera	Noctuidae		sp1.	0	2
27	Lepidoptera	Noctuidae		sp4.	2	0
28	Onychophora	Peripatidae		sp1.	0	1
29	Opiliones	Gonyleptidae	<i>Mitogoniella</i>	<i>indistincta</i>	2	4
30	Orthoptera	Phalangopsidae	<i>Strinatia</i>	sp1.	3	15
31	Psocoptera	Lepidopsocidae	<i>Nepticulomima</i>	sp1.	4	0
32	Psocoptera	Ptiloneuridae	<i>Triplocania</i>	sp1.	1	0
33	Psocoptera	Ptiloneuridae		sp4.	0	2
34	Psocoptera	Ptiloneuridae		sp5.	0	2
35	Psocoptera			sp1.	0	1
36	Thysanura	Nicoletiidae		sp1.	1	0
37	Trichoptera			sp2.	2	0



***Peripatidae* sp1. registrado na cavidade AAS-020.**



Coleta através de puçá realizada na cavidade ASS-021.



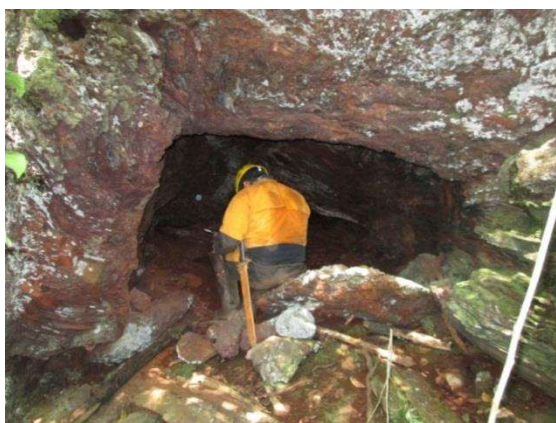
Individuo macho de *Carollia perspicillata* carregando um filhote capturado na cavidade AAS-021, durante a campanha da estação chuvosa.



Guano de morcego frugívoro no interior da cavidade ASS-021 durante estação chuvosa.



***Glossophaga soricina*, capturado na cavidade AAS-020, durante segunda campanha de campo, estação seca.**



Vista de fora para dentro da cavidade AAS-020.



Vista de dentro para fora da cavidade AAS-020.

1.21. Cavidade AAS-021

A cavidade está localizada em uma unidade geomorfológica do tipo serra, inserida em encosta inclinada de serra, em escarpa de 2 metros de altura paralela a calha de drenagem em média vertente. A litologia da cavidade se trata de uma formação ferrífera do tipo itabirito com especularita. As estruturas observadas foram bandamentos de atitude N15E/36NW que condicionam a morfologia da cavidade e dobras.

A cavidade apresenta uma projeção horizontal de 5 metros, um desnível de 0,54 metros, uma área de 6,21m² e um volume de 4,55m³. A cavidade não apresenta morfologia única, seu padrão planimétrico é retilíneo, o piso é predominantemente plano, as paredes e teto são irregulares. As feições observadas foram canalículos. Em relação à hidrologia não foi observada presença de qualquer tipo.

Os depósitos clásticos não apresentam valor científico, sendo predominância de argila/silte alóctones, a deposição orgânica se apresenta na forma de folhiços.

Os depósitos químicos não apresentam valor científico, não ocorrendo espeleotemas únicos, não apresentando diversidade ou configuração notáveis. Os espeleotemas observados foram crostas ferruginosas. A cavidade não apresenta gênese única ou rara, esta apresenta uma gênese endógena com ampliação de canaliculos.

Cavidade em meia encosta localizada dentro da ADA. Apresenta entrada triangular, planta baixa linear, perfil horizontal e corte triangular. Não foram observados espeleotemas na cavidade. Apresenta desenvolvimento linear estimado em 5,00m, com altura da entrada principal 1,22m e largura 1,13m. A cavidade se desenvolve em itabirito, possui duas entradas e se desenvolve transversalmente à vertente.

A caverna AAS-021 apresenta zonação luminosa incompleta, com predomínio da zona eufótica. O aporte orgânico é constituído por pequena quantidade de guano de morcego nectarívoro, distribuído pela cavidade e detritos vegetais.

Não foi registrada a presença de gotejamento ou percolação, ou outra fonte de umidade, contribuindo para que o piso da cavidade estivesse relativamente seco, mesmo durante o período de chuvas. A vegetação do entorno é a Mata Atlântica.

A Tabela 1.21-2 apresenta os valores das médias de temperatura e umidade relativa do ar, obtidos para a cavidade nas campanhas de chuva e seca.

Tabela 1.21-1: Umidade e temperatura média na cavidade AAS-021, no período amostral.

Umidade Média (%)		Temperatura Média (°C)	
Chuva	Seca	Chuva	Seca
81	94,5	22,8	19,2

As espécies de invertebrados encontradas foram descritas na Tabela 1.21-2. Os valores expostos nas colunas referentes à “campanha chuva” e “campanha seca” referem-se ao número de indivíduos amostrados e não aos indivíduos coletados.

Tabela 1.21-2: Espécies encontradas na cavidade AAS-021, durante as duas campanhas de campo.

Amostra	Ordem	Família	Gênero	Espécie	Campanha	
					Chuva	Seca
1	Araneae	Corinnidae		sp3.	0	1
2	Araneae	Pholcidae		sp3.	1	0
3	Araneae	Ctenidae	<i>Isoctenus</i>	sp2.	1	5
4	Blattodea	Blaberidae		sp2.	3	7
5	Blattodea	Blattellidae		sp3.	3	0
6	Coleoptera	Tenebrionidae		jovem	1	0
7	Diplura	Anajapydae		sp1.	1	0

Amostra	Ordem	Família	Gênero	Espécie	Campanha	
					Chuva	Seca
8	Diptera	Cecydomyiidae		sp1.	3	0
9	Diptera	Chironomidae		sp2.	0	1
10	Geophilomorpha			sp.	1	0
11	Hemiptera	Reduviidae	<i>Zelurus</i>	sp1.	7	0
12	Hemiptera	Reduviidae	Emesinae	sp1.	1	0
13	Hymenoptera	Formicidae	<i>Ochetomyrmex</i>	sp3.	4	0
14	Hymenoptera	Formicidae	<i>Pachychondyla</i>	sp2.	7	0
15	Isoptera	Termitidae	<i>Nasutitermes</i>	sp1.	3	6
16	Lepidoptera	Noctuidae		sp3.	1	7
17	Lepidoptera	Tineidae		sp5.	0	1
18	Opiliones	Gonyleptidae	<i>Mitogoniella</i>	<i>indistincta</i>	1	5
19	Orthoptera	Phalangopsidae	<i>Strinatia</i>	sp1.	5	1
20	Orthoptera	Gryllidae		sp6.	0	1
21	Psocoptera	Ptiloneuridae	<i>Ptiloneura</i>	sp1.	0	2



***Tenebrionidae* jovem registrado na cavidade AAS-021.**



Entrada da cavidade.



Interior da cavidade.

1.22. Cavidade AAS-022

A cavidade está localizada em uma unidade geomorfológica do tipo serra, sendo um depósito de tálus inserido em interior de calha de drenagem com rocha aflorante de 2 metros na baixa vertente. A litologia da cavidade se trata de uma rocha siliciclástica do tipo quartzito micáceo esbranquiçado;

A cavidade apresenta uma projeção horizontal de 7,35 metros, um desnível de 2,64 metros, uma área de 9,67m² e um volume de 6,72m³. A cavidade não apresenta morfologia única, seu padrão planimétrico é disforme, o piso é inclinado para o exterior, as paredes e teto são irregulares. As feições observadas foram canalículos e claraboia. Em relação à hidrologia foi observado escoamento, surgência, sumidouro e lagoa perenes.

Os depósitos clásticos não apresentam valor científico, sendo predominância de calhaus autóctones, a deposição orgânica se apresenta na forma de folhiços.

Os depósitos químicos não apresentam valor científico, não ocorrendo espeleotemas únicos, não apresentando diversidade ou configuração notáveis. Os espeleotemas observados foram escorrimentos e micro-travertinos. A cavidade não apresenta gênese única ou rara, esta apresenta uma gênese exógena por depósito de tálus.

A caverna AAS-022 apresenta zonação luminosa incompleta, com predomínio da zona disfótica. Na entrada da cavidade nota-se uma quantidade considerável de detritos de origem vegetal carreado pela água. Em seu interior o aporte orgânico é representado por detritos vegetais.

O volume de água que adentra a cavidade cobre quase por completo toda a sua área ficando emersas apenas o teto e parte das paredes que foram vistoriadas sempre que possível. A vegetação do entorno da cavidade e a Mata Ciliar.

A Tabela 1.22-1 apresenta os valores das médias de temperatura e umidade relativa do ar, obtidos para a cavidade.

Tabela 1.22-1: Umidade e temperatura média na cavidade AAS-022, no período amostral.

Umidade Média (%)		Temperatura Média (°C)	
Chuva	Seca	Chuva	Seca
100	100	20,4	18

As espécies de invertebrados encontradas foram descritas na Tabela 1.22-2. Os valores expostos nas colunas referentes à “campanha chuva” e “campanha seca” referem-se ao número de indivíduos amostrados e não aos indivíduos coletados.

Tabela 1.22-2: Espécies encontradas na cavidade AAS-022, durante as duas campanhas de campo.

Amostra	Ordem	Família	Gênero	Espécie	Campanha	
					Chuva	Seca
1	Araneae	Ctenidae		sp1.	0	1
2	Araneae	Theridiosomatidae	<i>Plato</i>	sp1.	0	7
3	Araneae	Linyphiidae		sp1.	0	1
4	Araneae	Ctenidae		sp3.	0	1
5	Araneae	Theridiidae		sp6.	0	4
6	Araneae	Mimetidae		sp1.	0	1
7	Araneae	Araneidae		sp3.	0	1
8	Araneae	Pholcidae	<i>Mesabolivar</i>	sp1.	1	11
9	Blattodea	Blattidae		sp2.	0	25
10	Coleoptera	Staphylinidae	Pselaphinae	sp4.	0	5
11	Collembola	Entomobryidae		sp1.	0	8
12	Diptera	Keroplatidae		jovem	4	26
13	Diptera			sp3.	10	0
14	Diptera	Tipulidae		sp1.	6	5
15	Diptera	Cecydomyiidae		sp5.	0	3
16	Diptera	Limoniidae		sp3.	0	1
17	Hemiptera	Cixiidae		jovem	4	0
18	Hymenoptera	Formicidae	<i>Tapinoma</i>	sp1.	0	6
19	Hymenoptera	Formicidae	<i>Ochetomyrmex</i>	sp2.	1	0
20	Hymenoptera	Formicidae	<i>Ochetomyrmex</i>	sp3.	0	24
21	Hymenoptera	Chalcidoidea		sp2.	0	1
22	Isoptera	Termitidae	<i>Nasutitermes</i>	sp1.	80	15
23	Lepidoptera			sp2.	0	1
24	Opiliones	Gonyleptidae	<i>Mitogoniella</i>	<i>indistincta</i>	7	3

Amostra	Ordem	Família	Gênero	Espécie	Campanha	
					Chuva	Seca
25	Opiliones	Sclerosomatidae		sp1.	0	1
26	Orthoptera	Phalangopsidae	<i>Strinatia</i>	sp1.	0	5
27	Psocoptera	Ptiloneuridae	<i>Triplocania</i>	sp1.	0	2
28	Symphyla			sp2.	1	0
29	Symphyla			sp3.	0	1



***Mesabolivar* sp1. registrado na cavidade AAS-022.**



Entrada da cavidade.



Vista de dentro para fora da entrada da cavidade.

1.23. Caverna AAS-023

A caverna está localizada em uma unidade geomorfológica do tipo serra, inserida em encosta inclinada de serra, em escarpa de 2 metros de altura perpendicular a maior inclinação da média vertente. A litologia da caverna se trata de uma formação ferrífera do tipo itabirito com setores bem mineralizados, com muitos vazios. A estrutura observada foi bandamento com atitude N30E/10NW.

A caverna apresenta uma projeção horizontal de 5,02 metros, um desnível de 1,59 metros, uma área de 11,03m² e um volume de 6,18m³. A caverna não apresenta morfologia única, seu padrão planimétrico é retangular, o piso é inclinado para o exterior, as paredes e teto são irregulares. As feições observadas foram canalículo e pontões estruturais. Em relação a hidrologia foi observado apenas gotejamento.

Os depósitos clásticos não apresentam valor científico, sendo predominância de calhaus autóctones, a deposição orgânica se apresenta na forma de folhinhos.

Os depósitos químicos não apresentam valor científico, não ocorrendo espeleotemas únicos, não apresentando diversidade, porém a configuração é notável. Os espeleotemas observados foram crostas ferruginosas, crostas brancas, escorrimentos, micro-travertinos e coralóides. A caverna não apresenta gênese única ou rara, esta apresenta uma gênese endógena com ampliação de canalículos.

A caverna AAS-023 apresenta zanação luminosa completa, com predomínio da zona disfótica. Na entrada da caverna nota-se pequena quantidade de detritos de origem vegetal, carregados pela gravidade. Em seu interior o aporte orgânico é representado por detritos vegetais e guano de morcego nectarívoro. Também, foram observadas fezes contendo restos de formiga. Não foi registrada a presença de gotejamento, percolação, ou outra fonte de umidade, contribuindo para que o piso da caverna estivesse bastante seco durante a campanha realizada durante as chuvas. A vegetação do entorno da caverna é o Cerrado/pastagem.

Quanto aos quirópteros na primeira campanha foi observada uma família de quatro indivíduos de *Glossophaga soricina*, não foram investidos métodos de captura por conta de grupo apresentar fêmeas com filhotes. Na segunda campanha foram observados três *Glossophaga soricina*, e dois indivíduos de uma espécie não identificada. Animal capturado porém no momento do manuseio conseguiu fugir.

A Tabela 1.23-1 apresenta os valores das médias de temperatura e umidade relativa do ar, obtidos para a caverna.

Tabela 1.23-1: Umidade e temperatura média na caverna AAS-023, no período amostral.

Umidade Média (%)		Temperatura Média (°C)	
Chuva	Seca	Chuva	Seca
78,5	100	25,5	21

As espécies de invertebrados encontradas foram descritas na Tabela 1.23-2. Os valores expostos nas colunas referentes à “campanha chuva” e “campanha seca” referem-se ao número de indivíduos amostrados e não aos indivíduos coletados.

Tabela 1.23-2: Espécies encontradas na cavidade AAS-023, durante as duas campanhas de campo.

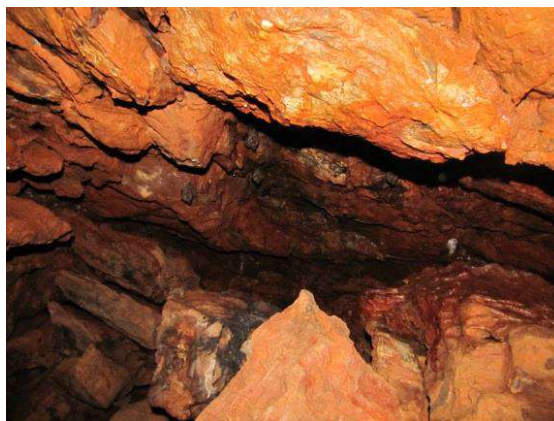
Amostra	Ordem	Família	Gênero	Espécie	Campanha	
					Chuva	Seca
1	Araneae	Sicariidae	<i>Loxosceles</i>	sp1.	1	0
2	Araneae	Titanoecidae	<i>Goeldia</i>	sp.	1	0
3	Araneae	Linyphiidae	<i>Sphecozone</i>	sp.	1	0
4	Araneae	Pholcidae	<i>Mesabolivar</i>	sp3.	2	2
5	Blattodea	Blattellidae		sp2.	5	0
6	Blattodea	Blattellidae		sp3.	1	0
7	Coleoptera	Tenebrionidae		Jovem	1	2
8	Diptera	Cecydomyiidae		sp1.	3	3
9	Diptera	Keroplastidae		Jovem	0	2
10	Diptera	Chironomidae		sp2.	0	5
11	Hemiptera	Reduviidae	<i>Zelurus</i>	jovem	13	8
12	Hymenoptera	Formicidae	<i>Tapinoma</i>	sp1.	1	0
13	Hymenoptera	Formicidae	<i>Camponotus</i>	sp1.	17	0
14	Isoptera	Termitidae	Nasutiterminae	sp3.	10	0
15	Orthoptera			sp1.	2	0
16	Orthoptera			sp4.	13	0
17	Pseudoscorpiones			sp2.	0	2
18	Psocoptera	Lepidopsocidae	<i>Nepticulomima</i>	sp1.	6	0



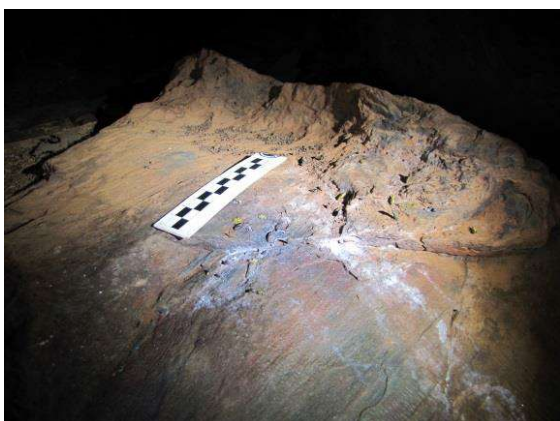
***Loxosceles* sp1. registrada na cavidade AAS-023.**



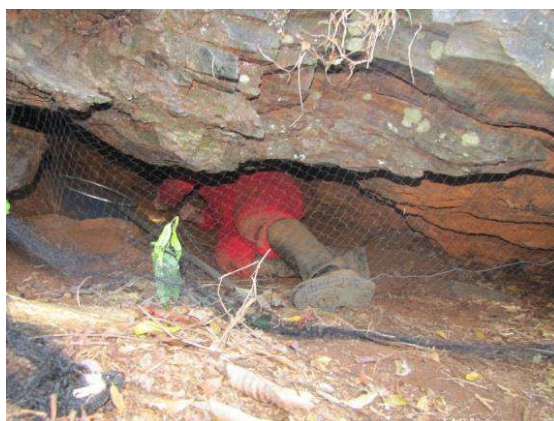
Indivíduo de *Glossophaga soricina* no interior da cavidade AAS-023.



Quatro indivíduos de *Glossophaga soricina* no interior da cavidade AAS-023.



Guano de morcego nectarívoro no interior da cavidade AAS-023.



Rede de neblina armada na abertura da cavidade AAS-023, durante a estação seca.

1.24. Cavidade AAS-024

A cavidade está localizada em uma unidade geomorfológica do tipo serra, inserida em encosta inclinada de serra, em escarpa de 2,5 metros de altura perpendicular a maior inclinação da média vertente. A litologia da cavidade se trata de uma formação ferrífera do tipo itabirito e canga detrítica. A estrutura observada foi um bandamento de interesse científico com atitude N62E/15NW.

A cavidade apresenta uma projeção horizontal de 8,48 metros, um desnível de 1,2 metros, uma área de 11,19m² e um volume de 5,82m³. A cavidade não apresenta morfologia única, seu padrão planimétrico é retilíneo, o piso é inclinado para o exterior, as paredes e teto são irregulares. As feições observadas foram canalículos. Em relação à hidrologia não foi observada nenhuma presença.

Os depósitos clásticos não apresentam valor científico, sendo predominância de grânulos e seixos autóctones, a deposição orgânica se apresenta na forma de folhiços.

Os depósitos químicos não apresentam valor científico, não ocorrendo espeleotemas únicos, não apresentando diversidade ou configuração notáveis. Os espeleotemas observados foram

crostas ferruginosas e coralóides. A cavidade não apresenta gênese única ou rara, esta apresenta uma gênese endógena com ampliação de canalículos.

A caverna AAS-024 apresenta zonação luminosa completa, com predomínio da zona disfótica. O aporte orgânico é representado por detritos vegetais situado, em sua maior parte, na zona de entrada da cavidade. Este material é, aparentemente, carregado por vento.

Não foi registrada a presença de gotejamento ou percolação, ou outra fonte de umidade, contribuindo para que o piso da cavidade estivesse bastante seco mesmo durante o período de chuvas. A vegetação do entorno da cavidade é a Mata Atlântica.

A Tabela 1.24-1 apresenta os valores das médias de temperatura e umidade relativa do ar, obtidos para a cavidade nas campanhas de chuva e seca.

Tabela 1.24-1: Umidade e temperatura média na cavidade AAS-024, no período amostral.

Umidade Média (%)		Temperatura Média (°C)	
Chuva	Seca	Chuva	Seca
88	100	21	17,6

As espécies de invertebrados encontradas foram descritas na Tabela 1.24-2. Os valores expostos nas colunas referentes à “campanha chuva” e “campanha seca” referem-se ao número de indivíduos amostrados e não aos indivíduos coletados.

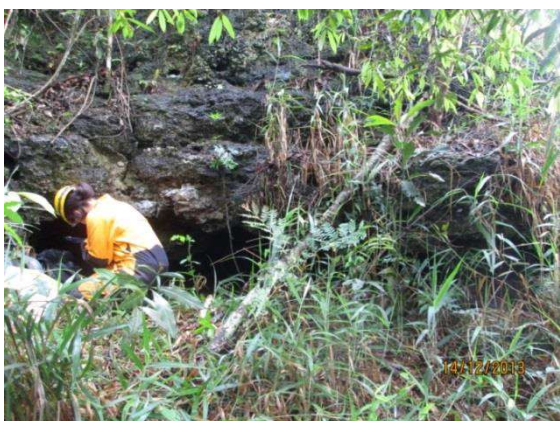
Tabela 1.24-2: Espécies encontradas na cavidade AAS-024, durante as duas campanhas de campo.

Amostra	Ordem	Família	Gênero	Espécie	Campanha	
					Chuva	Seca
1	Trombidiformes	Parasitengonina		sp.	2	0
2	Araneae	Theridiidae	<i>Theridion</i>	sp2.	1	0
3	Araneae	Salticidae	<i>Corythalia</i>	sp1.	1	0
4	Araneae	Salticidae	<i>Corythalia</i>	sp2.	0	1
5	Araneae	Theridiosomatidae	<i>Plato</i>	sp1.	7	10
6	Araneae	Araneidae		sp1.	1	0
7	Araneae	Ctenidae		sp3.	1	1
8	Araneae	Oonopidae	<i>Neotrops</i>	sp.	2	0
9	Araneae	Araneidae	<i>Alpaida</i>	sp3.	1	0
10	Araneae	Ctenidae		sp6.	1	0
11	Araneae	Oonopidae		sp4.	1	0
12	Araneae	Pholcidae	<i>Mesabolivar</i>	sp1.	4	2
13	Blattodea	Blattidae		sp2.	1	0
14	Blattodea	Blattellidae		sp3.	1	0

Amostra	Ordem	Família	Gênero	Espécie	Campanha	
					Chuva	Seca
15	Blattodea	Blattellidae		sp4.	2	0
16	Coleoptera	Lampyridae		jovem	1	0
17	Coleoptera	Silphidae		sp1.	0	1
18	Diplura	Anajapydae		sp1.	2	1
19	Diptera	Keroplastidae		jovem	10	0
20	Diptera	Phoridae	<i>Puliciphora</i>	sp2.	1	0
21	Diptera	Sciaridae		sp4.	0	1
22	Hemiptera	Reduviidae	<i>Zelurus</i>	jovem	5	10
23	Hemiptera	Cixiidae		sp4.	4	0
24	Hemiptera	Auchenorrhyncha		jovem	0	3
25	Hymenoptera			sp1.	1	0
26	Hymenoptera	Apocrita		sp4.	0	1
27	Isoptera	Termitidae	<i>Nasutitermes</i>	sp1.	10	270
28	Lepidoptera	Noctuidae		sp4.	1	0
29	Lepidoptera	Noctuidae	<i>Latebraria</i>	sp.	2	0
30	Microcoryphia	Meinertellidae		sp1.	1	0
31	Opiliones	Gonyletidae	<i>Mitogoniella</i>	<i>indistincta</i>	4	0
32	Orthoptera	Phalangopsidae	<i>Strinatia</i>	sp1.	0	4
33	Orthoptera	Phalangopsidae	<i>Endecous</i>	sp1.	0	1
34	Pseudoscorpiones			sp2.	4	0
35	Pseudoscorpiones			sp3.	3	5
36	Psocoptera	Lepidopsocidae	<i>Nepticulomima</i>	sp2.	2	0
37	Psocoptera	Ptiloneuridae	<i>Triplocania</i>	sp1.	0	10
38	Psocoptera	Lepidopsocidae	<i>Nepticulomima</i>	sp1.	3	0
39	Psocoptera	Ptiloneuridae	<i>Ptiloneura</i>	sp1.	0	1
40	Psocoptera			sp1.	0	1
41	Spirostreptida	Pseudonannolenidae		sp1.	1	0
42	Trichoptera			sp2.	1	0



***Latebraria* sp. registrada na cavidade AAS-024.**



Entrada da cavidade AAS-024



Vista de dentro para fora da entrada da cavidade.

1.25. Cavidade AAS-025

A cavidade está localizada em uma unidade geomorfológica do tipo serra, inserida em encosta inclinada de serra, em escarpa de 1,6 metros de altura perpendicular a maior inclinação da média vertente. A litologia da cavidade se trata de uma formação ferrífera do itabirito e canga detrítica localizada. A estrutura observada foi de bandamento com atitude N65E/27NW e dobra N15W que condicionam a morfologia.

A cavidade apresenta uma projeção horizontal de 5,09 metros, um desnível de 0,61 metros, uma área de 9,02m² e um volume de 3,10m³. A cavidade não apresenta morfologia única, seu padrão planimétrico é retangular, o piso varia de plano para inclinado para o exterior, as

paredes e teto são irregulares. As feições observadas foram canalículos, patamar e pontão estrutural. Em relação à hidrologia não foi observada nenhuma presença.

Os depósitos clásticos não apresentam valor científico, sendo predominância de seixos autóctones, a deposição orgânica se apresenta na forma de folhiços.

Os depósitos químicos não apresentam valor científico, não ocorrendo espeleotemas únicos, não apresentando diversidade, porém a configuração é notável. Os espeleotemas observados foram crostas ferruginosas e coralóides. A cavidade não apresenta gênese única ou rara, esta apresenta uma gênese endógena com ampliação de canalículos.

A caverna AAS-025 apresenta zonação luminosa completa, com predomínio da zona disfótica. Em seu interior o aporte orgânico é representado por detritos vegetais e guano antigo de morcego nectarívoro.

Não foi registrada a presença de gotejamento ou percolação, ou outra fonte de umidade, contribuindo para que a cavidade estivesse bastante seca. A vegetação do entorno da cavidade é o Cerrado.

A Tabela 1.25-1 apresenta os valores das médias de temperatura e umidade relativa do ar, obtidos para a cavidade nas campanhas de chuva e seca.

Tabela 1.25-1: Umidade e temperatura média na cavidade AAS-025, no período amostral.

Umidade Média (%)		Temperatura Média (°C)	
Chuva	Seca	Chuva	Seca
82	100	25,1	19,2

As espécies de invertebrados encontradas foram descritas na Tabela 1.25-2. Os valores expostos nas colunas referentes à “campanha chuva” e “campanha seca” referem-se ao número de indivíduos amostrados e não aos indivíduos coletados.

Tabela 1.25-2: Espécies encontradas na cavidade AAS-025, durante as duas campanhas de campo.

Amostra	Ordem	Família	Gênero	Espécie	Campanha	
					Chuva	Seca
1	Araneae	Theridiidae	<i>Theridion</i>	sp2.	2	0
2	Araneae	Theridiidae	<i>Theridion</i>	sp7.	0	3
3	Araneae	Ctenidae	<i>Isoctenus</i>	sp1.	1	0
4	Araneae	Pholcidae	<i>Mesabolivar</i>	sp1.	2	1
5	Coleoptera	Dermestidae		sp2.	1	0
6	Coleoptera	Dermestidae		sp1.	0	2
7	Diptera	Brachycera		sp3.	2	0

Amostra	Ordem	Família	Gênero	Espécie	Campanha	
					Chuva	Seca
8	Diptera			sp4.	3	0
9	Hemiptera	Reduviidae	<i>Zelurus</i>	jovem	4	3
10	Isopoda			sp1.	2	0
11	Isoptera	Termitidae	<i>Nasutitermes</i>	sp1.	55	154
12	Lepidoptera	Noctuidae		sp3.	0	1
13	Lepidoptera	Noctuidae		sp4.	0	1
14	Lepidoptera	Gelechioidea		sp1.	0	1
15	Opiliones	Gonyleptidae	Goniosomatinae	sp.	0	15
16	Orthoptera	Gryllidae		sp2.	0	1
17	Psocoptera	Lepidopsocidae	<i>Nepticulomima</i>	sp2.	2	0



***Isoctenus* sp1. registrado na cavidade AAS-025.**



Entrada da cavidade AAS-025



Vista de dentro para fora da entrada da cavidade.

1.26. Caverna AAS-026

A caverna está localizada em uma unidade geomorfológica do tipo serra, inserida em encosta inclinada de serra, em escarpa de 1,8 metros de altura perpendicular a maior inclinação da alta vertente. A litologia da caverna se trata de uma formação ferrífera do itabirito (rocha mineralizada) e canga detrítica (predominante). A estrutura observada foi bandamento com interesse científico com atitude N80E/70SE

A caverna apresenta uma projeção horizontal de 28,46 metros, um desnível de 1,6 metros, uma área de 330,35m² e um volume de 781,89m³. A caverna não apresenta morfologia única, seu padrão planimétrico é circular, o piso é inclinado para o exterior, as paredes e teto são irregulares. As feições observadas foram canalículos, claraboia, paleopiso e pendente. Em relação à hidrologia não foi observada nenhuma presença.

Os depósitos clásticos não apresentam valor científico, sendo predominância de calhaus autóctones, a deposição orgânica se apresenta na forma de folhinhos.

Os depósitos químicos não apresentam valor científico, não ocorrendo espeleotemas únicos, não apresentando diversidade, porém a configuração é notável. Os espeleotemas observados foram crostas ferruginosas, crostas brancas, escorrimentos e coralóides. A caverna não apresenta gênese única ou rara, esta apresenta uma gênese endógena com ampliação de canalículos.

A caverna AAS-026 é localmente conhecida como Lapa Campestre e apresenta zonação luminosa incompleta, com predomínio da zona disfótica. O aporte orgânico é composto por raízes, distribuídas em alguns pontos de seu interior e em considerável quantidade de detritos de origem vegetal, que adentram a caverna por meio da claraboia, concentrando-se na mesma região que esta. Nota-se ainda, a presença de algumas plantas em desenvolvimento na região central da caverna.

Foi registrada a presença de gotejamento em diferentes pontos da caverna e, provavelmente em decorrência de chuva no dia anterior à visita da equipe de bioespeleologia, uma pequena porção do piso na zona de entrada da caverna encontrava-se encharcada, com presença de algumas poças de água. Nas demais regiões da caverna, a umidade do piso variou de úmido a seco. A vegetação do entorno da caverna é o Campo Rupestre.

Dentre as cavernas do estudo esta é provavelmente a mais ampla, foi observado morcegos em ambas campanhas de campo, porém não foi possível o registro fotográfico e a captura.

A Tabela 1.26-1 apresenta os valores das médias de temperatura e umidade relativa do ar, obtidos para a caverna nas campanhas de chuva e seca.

Tabela 1.26-1: Umidade e temperatura média na caverna AAS-026, no período amostral.

Umidade Média (%)		Temperatura Média (°C)	
Chuva	Seca	Chuva	Seca
100	95	19,8	17,5

As espécies de invertebrados encontradas foram descritas na Tabela 1.26-2. Os valores expostos nas colunas referentes à “campanha chuva” e “campanha seca” referem-se ao número de indivíduos amostrados e não aos indivíduos coletados.

Tabela 1.26-2: Espécies encontradas na cavidade AAS-026, durante as duas campanhas de campo.

Amostra	Ordem	Família	Gênero	Espécie	Campanha	
					Chuva	Seca
1	Opilioacariformes	Opilioacaridae		sp1.	1	0
2	Araneae	Scytodidae	<i>Scytodes</i>	sp1.	1	1
3	Araneae	Sicariidae	<i>Loxosceles</i>	sp1.	84	50
4	Araneae	Dipluridae		sp1.	7	4
5	Araneae	Ctenidae	<i>Enoploctenus</i>	sp1.	1	0
6	Araneae	Theridiidae	<i>Theridion</i>	sp1.	9	0
7	Araneae	Theridiidae	<i>Theridion</i>	sp2.	4	0
8	Araneae	Ochyroceratidae	<i>Ochyrocera</i>	sp1.	5	1
9	Araneae	Salticidae	<i>Corythalia</i>	sp1.	2	4
10	Araneae	Salticidae	<i>Corythalia</i>	sp2.	9	1
11	Araneae	Theraphosidae		sp1.	1	0
12	Araneae	Theraphosidae		sp2.	2	0
13	Araneae	Caponiidae		sp2.	2	1
14	Araneae	Ctenidae	<i>Enoploctenus</i>	sp2.	2	0
15	Araneae	Idiopidae	<i>Idiops</i>	sp.	1	0
16	Araneae	Theridiidae		sp1.	1	0
17	Araneae	Theridiidae	<i>Theridion</i>	sp9.	11	0
18	Araneae	Ctenidae		sp1.	1	0
19	Araneae	Linyphiidae	<i>Meioneta</i>	sp1.	1	0
20	Araneae	Theridiidae	<i>Theridion</i>	sp3.	0	11
21	Araneae	Ctenidae		sp2.	0	1
22	Araneae	Theridiidae	<i>Theridion</i>	sp7.	0	4
23	Araneae	Segestriidae		sp1.	0	1
24	Araneae	Mimetidae		sp2.	0	1
25	Araneae	Pholcidae		sp1.	5	0
26	Araneae	Pholcidae		sp3.	4	0
27	Araneae	Theridiidae	<i>Thymoites</i>	sp1.	11	0
28	Araneae	Ctenidae	<i>Isoctenus</i>	sp2.	0	5
29	Araneae	Ctenidae	<i>Isoctenus</i>	sp3.	3	1

Amostra	Ordem	Família	Gênero	Espécie	Campanha	
					Chuva	Seca
30	Araneae	Pholcidae	<i>Mesabolivar</i>	sp2.	22	32
31	Blattodea	Blattidae		sp1.	2	0
32	Blattodea	Blattellidae		sp6.	0	1
33	Coleoptera	Lampyridae		jovem	3	3
34	Coleoptera	Microsporidae		sp1.	8	9
35	Coleoptera	Staphylinidae	Pselaphinae	sp4.	0	1
36	Coleoptera	Scydmaenidae	Scydmaeninae	sp1.	0	1
37	Collembola	Paronellidae	<i>Lepidonella</i>	sp1.	50	30
38	Collembola	Paronellidae	<i>Trogolaphysa</i>	sp4.	0	46
39	Diptera	Cecydomyiidae		sp1.	3	0
40	Diptera	Nematocera		sp1.	1	0
41	Diptera	Limoniidae		sp4.	0	1
42	Diptera			jovem	0	1
43	Hemiptera	Reduviidae	<i>Zelurus</i>	sp1.	0	1
44	Hemiptera	Cixiidae		jovem	0	1
45	Hymenoptera	Formicidae	<i>Hypoconera</i>	sp1.	7	1
46	Hymenoptera	Formicidae	<i>Hypoconera</i>	sp2.	2	0
47	Hymenoptera	Apocrita		sp2.	1	0
48	Hymenoptera	Formicidae	<i>Tapinoma</i>	sp1.	0	90
49	Hymenoptera	Formicidae	<i>Hypoconera</i>	sp5.	0	1
50	Hymenoptera	Formicidae	<i>Solenopsis</i>	sp1.	0	1
51	Hymenoptera			sp3.	0	1
52	Isoptera	Termitidae	<i>Nasutitermes</i>	sp1.	14	50
53	Litobiomorpha	Henicopidae		sp1.	0	1
54	Opiliones	Gonyletidae	<i>Mitogoniella</i>	<i>indistincta</i>	11	19
55	Opiliones	Sclerosomatidae	<i>Holcobunus</i>	sp.	1	0
56	Opiliones	Gonyleptidae	<i>Goniosomatinae</i>	sp.	1	0
57	Opiliones			jovem	0	1
58	Orthoptera	Phalangopsidae	<i>Strinatia</i>	sp1.	10	24
59	Orthoptera	Gryllidae		sp1.	2	0
60	Orthoptera			sp1.	4	0
61	Orthoptera	Gryllidae		sp4.	0	1
62	Palpigradi	Eukoeneriidae	<i>Eukoeneria</i>	sp.	2	1
63	Polydesmida			sp1.	1	8

Amostra	Ordem	Família	Gênero	Espécie	Campanha	
					Chuva	Seca
64	Pseudoscorpiones	Cheliferidae		sp1.	1	1
65	Pseudoscorpiones			sp1.	1	0
66	Pseudoscorpiones			sp7.	0	1
67	Psocoptera	Lepidopsocidae	<i>Nepticulomima</i>	sp2.	4	0
68	Psocoptera	Lepidopsocidae	<i>Nepticulomima</i>	sp1.	4	3
69	Psocoptera	Archipsocidae	<i>Pararchipsocus</i>	sp1.	1	0
70	Psocoptera	Epipsocidae	<i>Mesepipsocus</i>	sp1.	3	0
71	Psocoptera	Ptiloneuridae	<i>Triplocania</i>	sp1.	0	1
72	Psocoptera	Ptiloneuridae		sp2.	0	1
73	Spirobolida			sp1.	0	2



***Enoploctenus* sp1. registrada na cavidade AAS-026.**



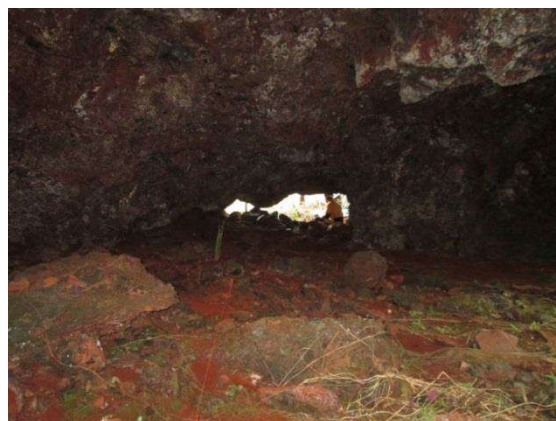
Vistoria realizada pelo responsável pela amostragem de morcegos durante a campanha da estação chuvosa na cavidade Campestre.



Guano de morcego frugívoro no interior da cavidade campestre durante a campanha chuvosa.



Vista de fora para dentro da cavidade AAS026



Vista de dentro pra fora da cavidade AAS026

Anexo XIV - Planilha de atributos das cavernas

[illegible]

GRUPO DE IMPORTÂNCIA/ENFOQUE		ATRIBUTOS CLASSIFICATÓRIOS																										
RELEVÂNCIA FINAL		AAS-001	AAS-002	AAS-003	AAS-004	AAS-005	AAS-006	AAS-007	AAS-008	AAS-009	AAS-010	AAS-011	AAS-012	AAS-013	AAS-014	AAS-015	AAS-016	AAS-017	AAS-018	AAS-019	AAS-020	AAS-021	AAS-022	AAS-023	AAS-024	AAS-025	AAS-026	
XIV - Alto volume da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica, conforme definido no § 3o do art. 14, desta Instrução Normativa;		ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	MÁXIMA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	MÁXIMA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA
Importância acentuada sob o enfoque local	XV - Presença significativa de estruturas espeleogenéticas raras;																											
	XVI - Lago ou drenagem subterrânea perene com influência acentuada sobre os atributos da cavidade que tenham as configurações relacionadas nos incisos deste artigo;																											
	XVII - Diversidade da sedimentação química com muitos tipos de espeleotemas e processos de deposição;																								X			
	XVIII - Configuração notável dos espeleotemas;	X										X													X		X	X
	XIX - Alta influência da cavidade sobre o sistema cárstico;																											
	XX - Presença de inter-relação da cavidade com alguma de relevância máxima;																											
	XXI - Reconhecimento nacional ou mundial do valor estético/cênico da cavidade;																											
	XXII - Reconhecimento nacional ou mundial do valor estético/cênico da cavidade;																											
	XXIII - Visitação pública sistemática na cavidade, com abrangência regional ou nacional.																											
	Incisos do Art. 8º (*)																											
Importância acentuada sob o enfoque local	I - População residente de quirópteros;	X	X	X	X				X				X	X		X					X				X			X
	II - Constatação de uso da cavidade por aves silvestres como local de nidificação;						X																					
	III - Alta diversidade de substratos orgânicos;																											
	IV - Média riqueza de espécies;	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X			
	V - Média abundância relativa de espécies;			X	X	X	X				X	X	X		X		X											
	VI - Constatação do uso da cavidade por espécies migratórias;																											
	VII - Presença de singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque local;																											
	VIII - Presença de estrutura geológica de interesse científico;		X	X									X	X	X		X	X	X		X					X	X	X
	IX - Presença de registros paleontológicos;																											
	X - Reconhecimento local do valor estético/cênico da cavidade;																											
	XI - Visitação pública sistemática na cavidade, com abrangência local;																											
	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;																											
	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																												

CBAU DE IMPORTÂNCIA/ENFOQUE		ATRIBUTOS CLASSIFICATÓRIOS																									
		AMS-001	AMS-002	AMS-003	AMS-004	AMS-005	AMS-006	AMS-007	AMS-008	AMS-009	AMS-010	AMS-011	AMS-012	AMS-013	AMS-014	AMS-015	AMS-016	AMS-017	AMS-018	AMS-019	AMS-020	AMS-021	AMS-022	AMS-023	AMS-024	AMS-025	AMS-026
RELEVÂNCIA FINAL		ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	MÁXIMA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	MÁXIMA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA
Importância significativa sob os enfoques local e regional	I - Singularidade dos elementos faunísticos sob enfoque regional;																										
	II - Média projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica, conforme definido no § 3o do art. 14, desta Instrução Normativa;	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	III - Média área da projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica, conforme definido no § 3o do art. 14, desta Instrução Normativa;	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	IV - Alto desnível da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica, conforme definido no § 34 do art. 14, desta Instrução Normativa;			X							X					X											
	V - Média volume da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica, conforme definido no § 34 do art. 14, desta Instrução Normativa;	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	VI - Presença de estruturas espeleogenéticas raras;																X										
	VII - Lago ou drenagem subterrânea intermitente com influência significativa sobre os atributos da cavidade que tenham as configurações relacionadas nos incisos deste artigo;																										
	VIII - Diversidade da sedimentação química com muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição;	X										X				X	X		X		X						X
	IX - Sedimentação clástica ou química com valor científico;	X		X													X										
	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 sob o enfoque local	I - Baixa diversidade de substratos orgânicos;	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	II - Baixa riqueza de espécies;																							X		X	
	III - Baixa abundância relativa de espécies;							X							X	X		X	X		X				X		
	IV - Presença de singularidade dos elementos faunísticos sob enfoque local;																X	X		X					X		
	V - Média projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade geomorfológica, conforme definido no § 1o do art. 14, desta Instrução Normativa;	X	X		X		X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	
	VI - Média área da projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade geomorfológica, conforme definido no § 1o do art. 14, desta Instrução Normativa;	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	VII - Alto desnível da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade geomorfológica, conforme definido no § 14 do art. 14, desta Instrução Normativa;			X	X						X					X				X	X	X					
	VIII - Média volume da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade geomorfológica, conforme definido no § 14 do art. 14, desta Instrução Normativa;	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	

Grau de Importância / Enfoque	Atributos Classificatórios	AMS-001	AMS-002	AMS-003	AMS-004	AMS-005	AMS-006	AMS-007	AMS-008	AMS-009	AMS-010	AMS-011	AMS-012	AMS-013	AMS-014	AMS-015	AMS-016	AMS-017	AMS-018	AMS-019	AMS-020	AMS-021	AMS-022	AMS-023	AMS-024	AMS-025	AMS-026
	Relevância Final	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	MÁXIMA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	MÁXIMA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA
	IX - Poucos tipos de espeleotemas e processos de deposição em termos de diversidade de sedimentação química;		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X			X		X			X	X		X	X
	X – Uso esporádico ou casual para fins educacionais, recreativos ou esportivos;																										
	XI - Visitação pública esporádica ou casual na cavidade;																										
	XII - Presença de água de percolação ou condensação com influência sobre os atributos da cavidade que tenham as configurações relacionadas nos incisos deste artigo; e																										
	XIII - Lago ou drenagem subterrânea intermitente com influência sobre os atributos da cavidade que tenham as configurações relacionadas nos incisos deste artigo.																										

(**) Cavidades com atributos presentes nos Artigos 8º e 9º foram consideradas de alta relevância.

ARCADIS logos S.A.

Divisão Operacional Meio Ambiente:

Matriz - SP

Rua Líbero Badaró, 377 – 15º andar
Centro, São Paulo-SP, CEP 01009-906
Fone/fax: +55 (11) 3226-3465

Regional - BH

Rua Pernambuco, 1000 – 3º andar
Funcionários, Belo Horizonte MG, CEP 30130-151
Fone: + 55 (31) 3194-8966 – Fax: 3225-8966

E-mail: contato@arcadislogos.com.br

Website: www.arcadislogos.com.br
www.arcadis-global.com

