



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

Caracterização da fauna de invertebrados das cavernas Gruta Sal/Fenda, Gruta Labirinto da Lama, Gruta Volks Clube e Gruta dos Morcegos (DF) durante a estação chuvosa

PRODUTO 10

CONSULTOR: Franciane Jordão da Silva
CONTRATO Nº 2002/004335
TERMO DE REFERÊNCIA Nº 90225

30 de abril de 2004



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

Sumário

1. Introdução	3
2. Material e métodos	5
2.1. <i>Descrição das áreas de estudo</i>	5
2.1.1. <i>Gruta Sal/Fenda</i>	5
2.1.2. <i>Gruta Labirinto da Lama</i>	9
2.1.3. <i>Gruta Volks Clube</i>	12
2.1.4. <i>Gruta dos Morcegos</i>	16
2.2. <i>Armadilhas</i>	
2.2.1. <i>“Pitfall” externo (Alçapão)</i>	19
2.2.2. <i>“Pitfall” interno (Alçapão com isca)</i>	20
2.3. <i>Coleta ativa e registro</i>	21
2.4. <i>Triagem, identificação e conservação dos organismos</i>	22
3. Resultados e discussão	22
3.1. <i>Considerações gerais sobre a fauna invertebrada do meio subterrâneo</i>	22
3.2. <i>Distribuição da abundância de invertebrados verificada por meio das armadilhas “pitfall” no ambiente cavernícola</i>	25
3.3. <i>Distribuição da abundância dos invertebrados determinada por meio dos métodos de coleta ativa e registro</i>	29
3.4. <i>Comparação entre a fauna de invertebrados do meio epígeo e do ambiente cavernícola</i>	37
4. Conclusão	40
5. Recomendações	41
6. Referências	43
Anexo – Tabelas e gráficos	
<i>Tabela 1. Invertebrados coletados e registrados nas grutas Sal/Fenda, Labirinto da Lama, Volks Clube e Gruta dos Morcegos por meio de armadilhas “pitfall” no meio subterrâneo e na região externa à caverna, além do método de coleta ativa e registro dos espécimes apenas no ambiente cavernícola.</i>	49
<i>Tabela 2. Proporção de invertebrados (%) coletados e registrados por meio de coleta ativa, registro e armadilha “pitfall” nas regiões externa e subterrânea em quatro grutas do Distrito Federal, no período de dezembro de 2002 a março de 2003.</i>	52



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

- Figura 1 .Abundância relativa dos invertebrados mais representativos coletados por meio de armadilha “pitfall” em quatro cavernas localizadas na região geoeconômica do Distrito Federal durante a estação chuvosa (2002-2003).* **53**
- Fig. 2.Abundância relativa dos grupos de invertebrados mais representativos amostrados por meio de coleta ativa e registro nas quatro grutas situadas na região geoeconômica do Distrito Federal, durante o período chuvoso (2002-2003).* **54**
- Fig. 3. Distribuição da abundância dos invertebrados coletados por meio de armadilhas “pitfall” (P) ao longo do trajeto hipógeo das quatro cavernas estudadas, durante a estação chuvosa (2002-2003).* **55**
- Fig. 4. Análise de agrupamento (UPGMA) dos grupos de invertebrados coletados por meio de armadilha “pitfall” no ambiente subterrâneo nas quatro cavernas localizadas na região geoeconômica do Distrito Federal, durante a estação chuvosa (2002-2003).* **56**
- Fig. 5. Análise de agrupamento dos invertebrados coletados por meio de armadilha “pitfall” no meio epígeo das quatro cavernas localizadas na região geoeconômica do Distrito Federal, durante a estação chuvosa (2002-2003).* **57**



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

1. Introdução

Os estudos a respeito da fauna invertebrada nas cavernas do Distrito Federal iniciaram-se, sistematicamente pelo Cecav – Centro Nacional de Estudo, Proteção e Manejo de Cavernas em 2003, e muitos se encontram em andamento. Portanto, ainda nenhum trabalho envolvendo levantamento e monitoramento desse grupo tinha sido realizado até então, evidenciando a grande necessidade de estudos e de conhecimento básico a respeito desses organismos na região do Distrito Federal e entorno, fato este diagnosticado pelo Cecav/Ibama gerando a necessidade de um investimento em médio prazo.

Dentre as 35 cavernas registradas no Distrito Federal, conforme informações do Cadastro Nacional de Cavernas - CNC da Sociedade Brasileira de Espeleologia – SBE, quatro foram objeto de estudo para reunir dados básicos a serem utilizados como complemento a futuros Planos de Manejo. As cavernas Gruta Sal/Fenda e Gruta Labirinto da Lama, localizadas na cidade de Brazlândia, estão situadas dentro dos limites de duas fazendas (Faz. Santa Sara e Faz. Portal dos Angicos, respectivamente), onde as atividades que diretamente afetam não só a fauna como também a vegetação são a pecuária e a plantação de gramíneas exóticas para pastagem. Já a Gruta Volks Clube, inserida nos limites de um condomínio residencial no Setor de Mansões do Lago Sul, tem como principais preocupações a degradação ambiental e o mau uso da caverna e, por último, a Gruta dos Morcegos encontra-se praticamente sem qualquer indício de visitação - apesar de ser uma caverna de fácil caminhamento e bem ventilada - devido ao fato de estar situada em área de lavra de mineração da fábrica Cimento Tocantins (Fercal - DF) o que dificulta o acesso direto do público.

Vários são os fatores que agem de forma a impactar o ambiente cavernícola e sua área de influência, como o turismo desordenado, a agropecuária, a contaminação de



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

cursos d'água e, conseqüentemente, podendo atingir o lençol freático, o desmatamento da vegetação nativa, entre outros (Marra 2001).

A atividade minerária é considerada a maior preocupação com relação à conservação da Gruta dos Morcegos e de outras próximas, o que remete à estratégia de realizar futuros estudos de monitoramento da fauna cavernícola e avaliar a influência de um possível impacto (detonações periódicas) por meio de métodos adequados. É através de comparações entre a fauna de cavernas preservadas e das que são alvo de degradação ambiental, que será possível gerar informações essenciais para subsidiar propostas de conservação para os ambientes cársticos.

Estudos prévios relacionados à fauna de cavernas devem ser realizados como primeira etapa fundamental para evitar futuras alterações no ambiente natural provenientes de atividades potenciais e efetivamente causadoras de dano ambiental. Muitos são os trabalhos sobre composição da fauna de cavernas em áreas de mineração, por exemplo, tanto para vertebrados quanto para invertebrados. Porém, são escassas as pesquisas que reúnem dados a fim de colaborar na construção de um modelo de procedimentos, a partir de um diagnóstico técnico, com o objetivo principal de criar propostas de uso racional das cavidades naturais subterrâneas.

Em 2002, mais um instrumento legal foi publicado para orientar e validar as ações de conservação e preservação do meio ambiente além de determinar o modo como as unidades de conservação poderiam ser gerenciadas para o uso sustentável; trata-se do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) que propõe em um de seus objetivos principais a proteção das paisagens naturais e de grande beleza cênica, das características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural (MMA 2002). Desse modo, a importância do presente estudo está em conhecer a situação atual das grutas localizadas na região geoeconômica do Distrito Federal em relação à fauna de invertebrados gerando informações básicas e necessárias a fim de contribuir para ampliar o conhecimento



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

científico e subsidiar futuros Planos de Manejo Espeleológicos (PME) sempre apoiado na legislação vigente.

2. Material e métodos

2.1. Descrição das áreas de estudo

2.1.1. Gruta Sal/Fenda -DF

Está inserida na bacia do rio Maranhão na Área de Proteção Ambiental de Cafuringa e cadastrada na Sociedade Brasileira de Espeleologia - SBE sob o nº DF 005. Situa-se na região administrativa – IV de Brazlândia, Fazenda Santa Sara DF 205 Km cujas coordenadas geográficas são 15°30'35,1" S e 48°07'59,9" W a 840m de altitude (Linhares 2001).

Nas proximidades da gruta, o relevo se apresenta bastante acidentado sobre um maciço calcário e a vegetação é típica de cerrado com mata seca decídua, porém, a poucos metros das entradas há ocorrência de pastagem. Quatro entradas dão acesso à caverna, a principal da Gruta Sal com maiores dimensões e identificada por uma feição lenticular horizontalizada, apresenta 12m de largura e 3m de altura (Fig. 1). A entrada principal da Gruta Fenda está situada em um grande bloco sobreposto a uma fenda vertical e a poucos metros da entrada encontra-se um pequeno abismo que dificulta o acesso. A segunda entrada da Fenda (Entrada IV), denominada entrada da chaminé (Fig.2), é estreita e mais ou menos verticalizada com alguns quebra-corpos ¹, sendo mais frequentemente utilizada para sair da gruta (Linhares 2001). A segunda entrada da Gruta Sal, denominada entrada da caieira (Entrada II), possui 2,5m de largura e 4m de altura seguida de um barranco com descida abrupta dando acesso a uma pequena galeria (Fig.3 – Mapa de acesso).

¹ São locais geralmente de pequenas dimensões que dificultam a passagem do pesquisador exigindo um certo contorcionismo do corpo em trechos ou condutos estreitos.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750



Fig. 1. Entrada principal da Gruta Sal. Foto: Acervo Cecav/Ibama.



Fig. 2. Entrada secundária da Gruta Fenda. Foto: Gerson B. Soares. Acervo Cecav/Ibama.

Segundo o Diagnóstico Ambiental da APA Cafuringa (IEMA 1999) a Gruta Sal apresenta conexão definitiva com a Gruta Fenda, formando um complexo, ou seja, uma única gruta cuja dimensão é de 865,9m de desenvolvimento horizontal pelo método da descontinuidade segundo UIS (União Internacional de Espeleologia), tornando-a a maior caverna do Distrito Federal (Fig. 4 – Mapa espeleotopográfico).



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

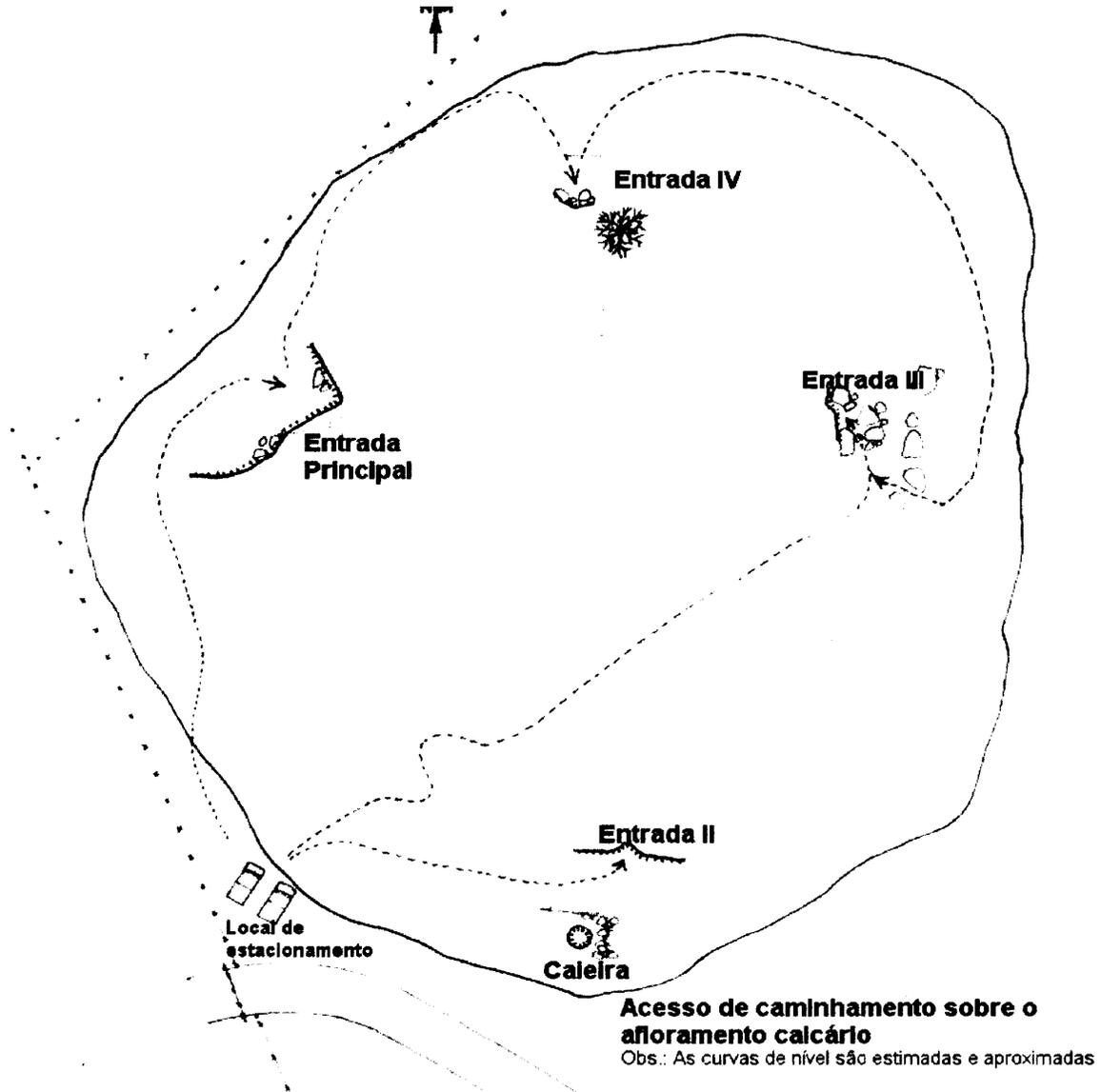


Fig. 3. Mapa de acesso à Gruta Sal/Fenda, Brazlândia -DF . Fonte : Linhares 2001.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

Gruta Sal/Fenda

Brazlândia - DF

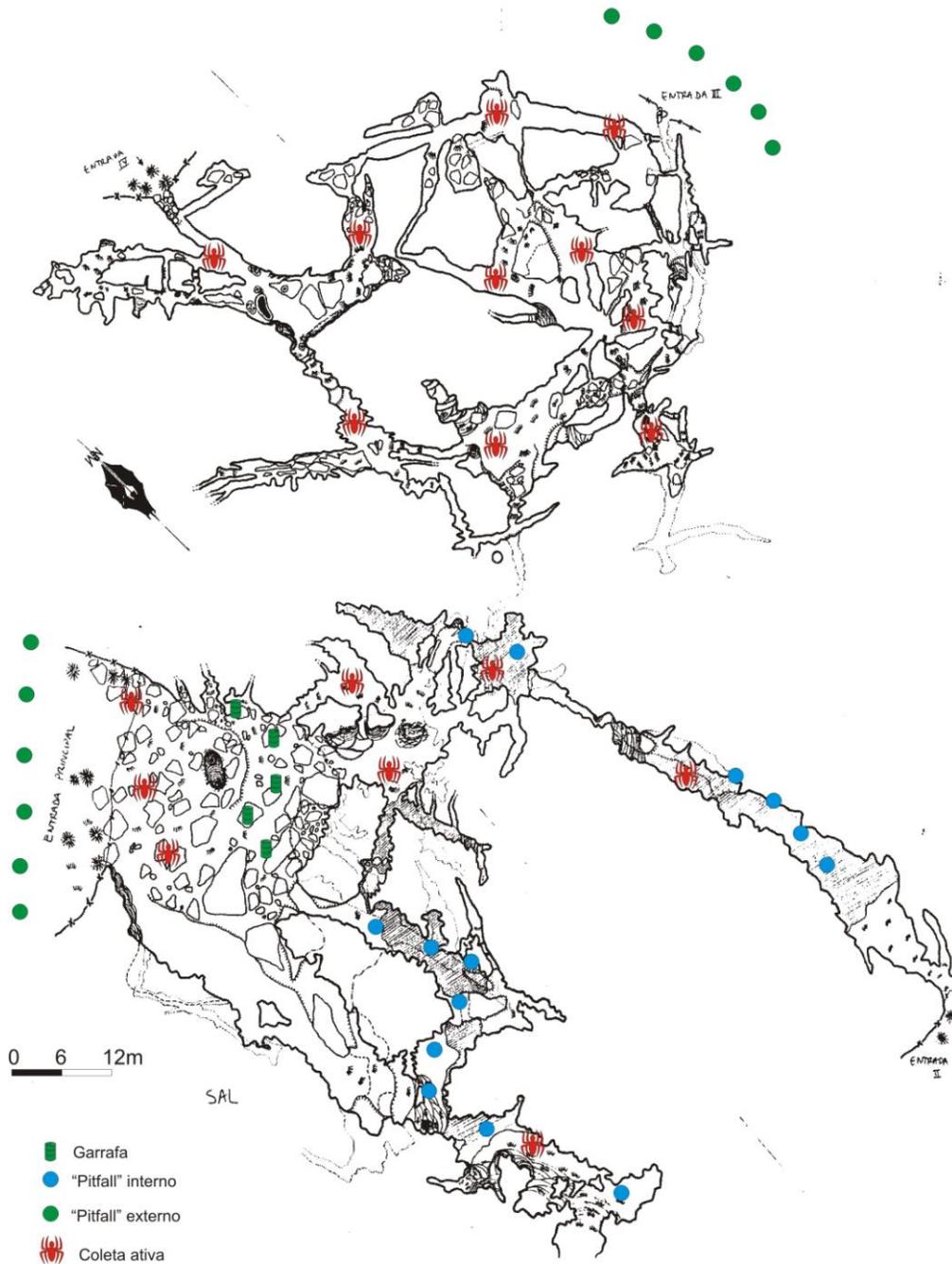


Fig. 4. Mapa espeleotopográfico a Gruta Sal/Fenda. Fonte: Linhares 2001. Acervo CECAV/IBAMA.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

2.1.2. Gruta Labirinto da Lama - DF

Está localizada no extremo noroeste do Distrito Federal, na Fazenda Pontal dos Angicos com sede na rodovia BR 205 – Km 60 – Região Administrativa de Brazlândia – RA IV, Brasília-DF, na Área de Proteção Ambiental de Cafuringa, inserida na sub-bacia do Ribeirão Dois Irmãos. A Gruta Labirinto da Lama está registrada no Cadastro Nacional de Cavernas (CNC) da Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE) sob o número DF-010.

Posiciona-se geograficamente sob as coordenadas UTM-22L808.593m L e 8.283.165m S e geográfica 15°30'36,7" S e 48°07'25,3" W numa única e estreita entrada entre blocos abatidos, na base de um morro calcário cuja vegetação predominante é a de uma mata semi-decídua, típica de mata seca (Fig. 5), e a poucos metros encontra-se área de pastagem (Linhares 2002).



Fig. 5. Visão geral do paredão de calcário e da vegetação da entrada da gruta. Foto: Gerson B. Soares. Acervo Cecav/Ibama.



Fig. 6. Única entrada estreita da Gruta Labirinto da Lama. Foto: Franciane Jordão da Silva. Acervo Cecav/Ibama.

Presente em um dos maiores afloramentos calcários da região, caracterizados por paredões aparentes e grandes fragmentos de rocha calcária sobrepostos irregularmente, faz parte da Província Espeleológica do Grupo Paranoá. A entrada da gruta é identificada por uma feição irregular estreita entre quebra-corpos com 0,4m de comprimento e largura de 1m de altura em dois trechos da entrada (Fig. 6). Segundo a UIS (União Internacional de



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

Espeleologia) sua projeção horizontal é de 327m pelo método de descontinuidade apresentando condutos e galerias perpendiculares caracterizando-a quanto ao padrão geométrico como labiríntica anastomosada de condutos retilíneos (Fig. 7, Linhares 2002).

Durante a estação chuvosa há elevação do nível freático e como consequência ocorrem acúmulos de água em vários condutos e/ou galerias da caverna. Devido ao seu desenvolvimento ser predominantemente horizontalizado, grande parte dos percursos endocársticos são inacessíveis em alguns meses do ano. De acordo com informações obtidas verbalmente pelo Grupo de Geologia da Universidade de Brasília (GREGEO), há 10 anos que a Gruta Labirinto da Lama não apresentava registro de alagamento, no entanto, as fortes e freqüentes chuvas registradas no mês de fevereiro (2004) foram suficientes para elevar o nível do lençol freático impedindo totalmente a passagem para os condutos mais profundos da caverna.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

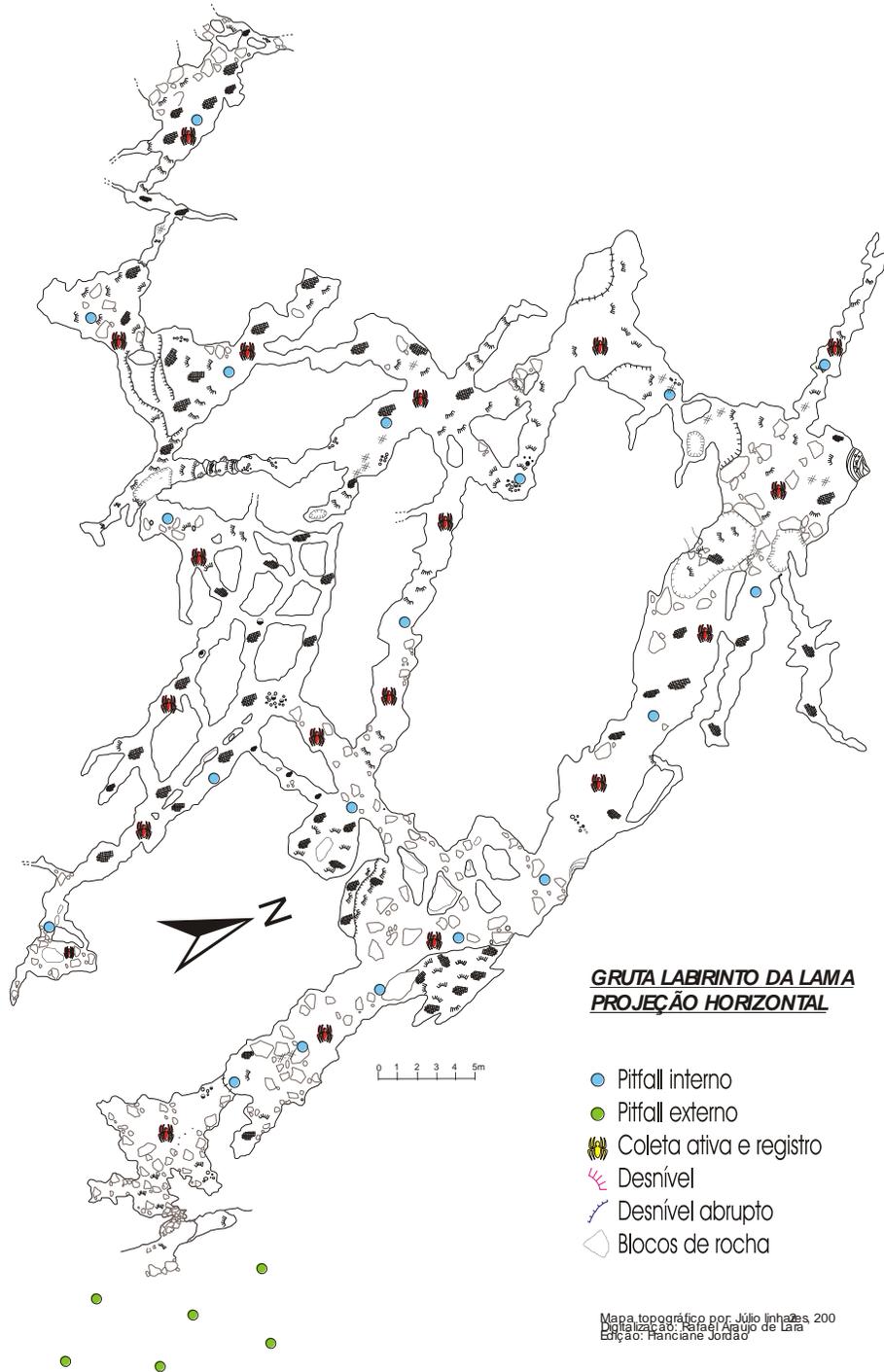


Fig. 7. Mapa espeleotopográfico da Gruta Labirinto da Lama, Brazlândia-DF. Fonte: Linhares 2002. Acervo CECAV/IBAMA.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

2.1.3. Gruta Volks Clube - DF

Situa-se ao lado do Condomínio Jardins do Lago (Fig. 8 - Ortofoto da Gruta Volks Clube) e está próxima à Escola Superior de Administração Fazendária (ESAF) cujas coordenadas geográficas são 15°52'22,4"S e 47°48'36,3"W a 1.035m de altitude. Está registrada no Cadastro Nacional de Cavernas (CNC) da Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE) sob o número DF 007.

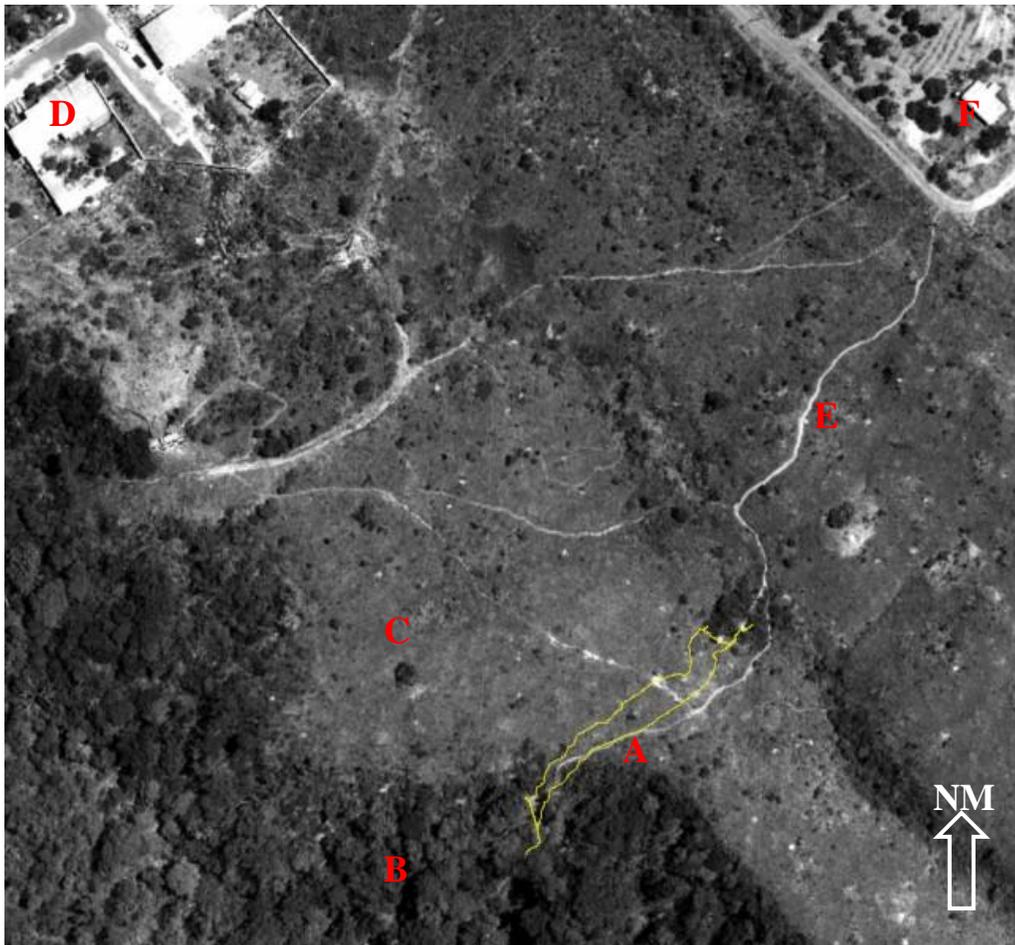


Fig. 8. Ortofoto da Gruta Volks Clube.

A: Projeção horizontal da Gruta Volks Clube

B: Mata de galeria

C: Campo sujo

D: Condomínio Jardins do Lago

E: Trilha de acesso

F: Quinhão 16 – Terras não desapropriadas da Fazenda Taboquinha



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

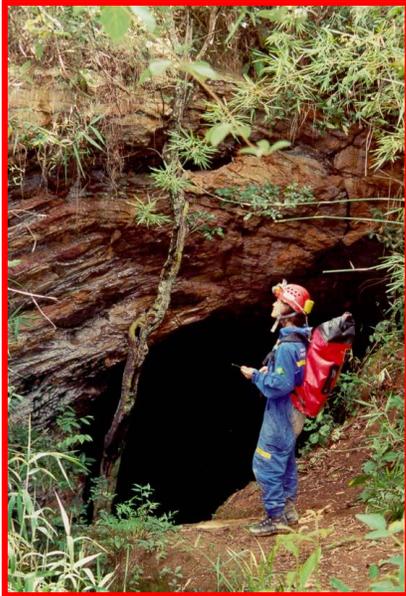


Fig. 9. Entrada principal da Gruta Volks Clube. Foto: Acervo Cecav/Ibama.



Fig. 10. Entrada secundária da Gruta Volks Clube. Foto: Franciane Jordão da Silva. Acervo: Cecav/Ibama.

A entrada principal é identificada por uma feição lenticular horizontalizada, apresenta 6m de comprimento e 3,5m de altura (Fig. 9) e a segunda entrada possui 11m de comprimento e 1,5m de altura (Fig. 10). Nas proximidades da gruta, a vegetação é típica de cerrado predominando mata de galeria próxima a entrada secundária e campo sujo abrangendo a entrada principal (Fig. 11), porém a poucos metros dessa entrada há ocorrência de gramínea exótica margeando uma voçoroca de tamanho considerável (Fig. 12). É uma gruta seca com aproximadamente 84m de desenvolvimento horizontal formando um único conduto, porém na estação chuvosa há um aumento no volume de água que percorre toda a caverna (Fig. 13 – Mapa espeleotopográfico).



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750



Fig. 11. Vegetação de campo sujo próxima à entrada principal tendo ao fundo o Condomínio Jardins do Lago. Foto: Daniela Cunha Coelho. Acervo: Cecav/Ibama.

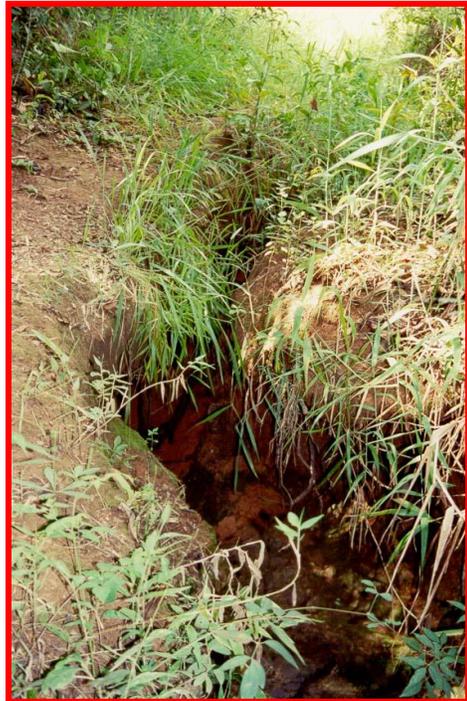


Fig. 12. Voçoroca em desenvolvimento na entrada principal da Gruta Volks Clube. Foto: Franciane Jordão da Silva. Acervo: Cecav/Ibama.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

Gruta Volks Clube

Setor de Chácaras Mata da Anta - Lago Sul - DF

Topografia realizada em mar/2003 por: Júlio Linhares,
Franciane Jordão, Leonildes Soares e Carlos Alexandre Fortuna
Digitalização realizada em set/2003 por: Saulo Faria

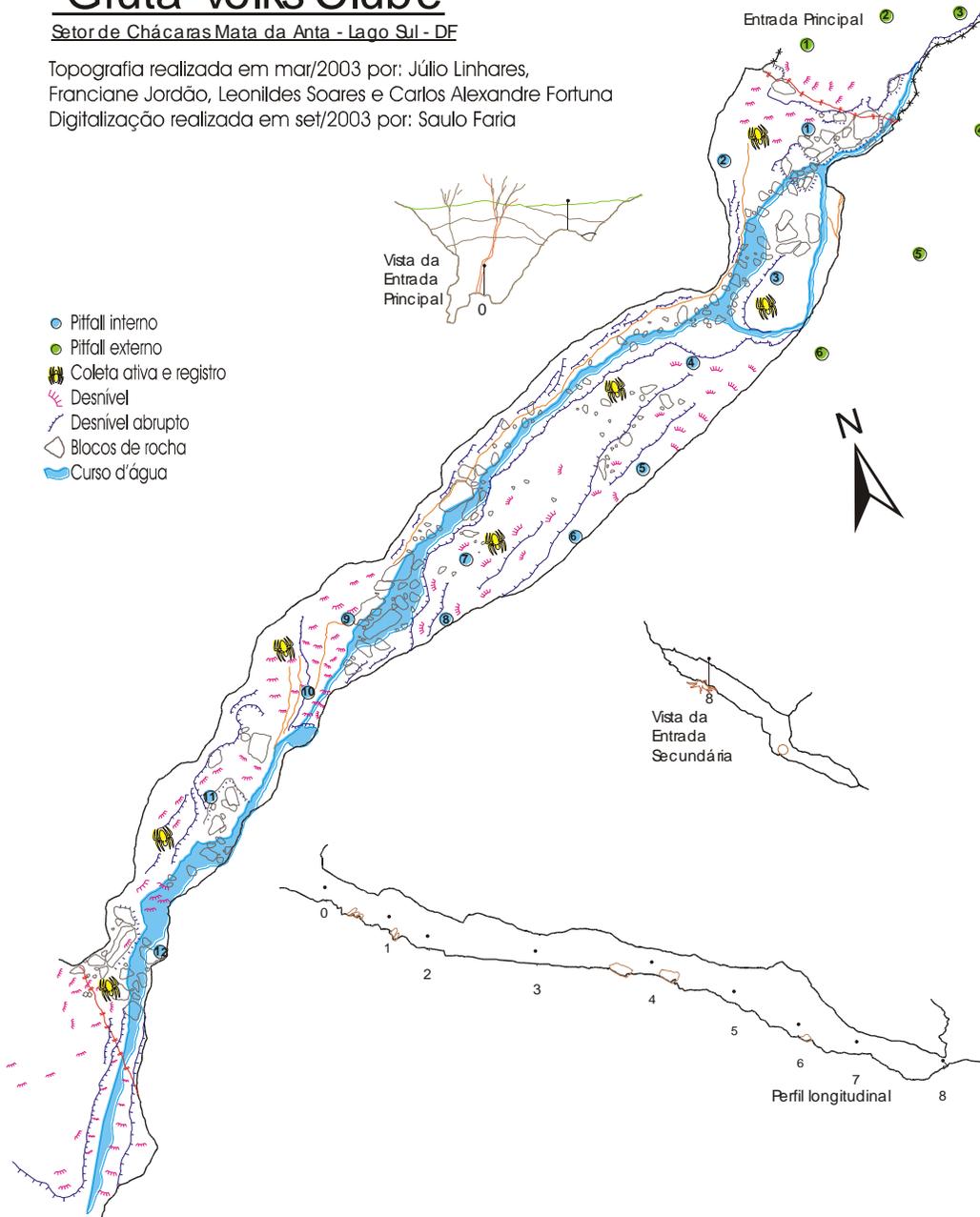


Fig. 13. Mapa espeleotopográfico da Gruta Volks Clube, Mansões do Lago – DF. Fonte: Acervo CECAV/IBAMA.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

2.1.4. Gruta dos Morcegos

Esta gruta situa-se na margem direita do córrego Landim a aproximadamente 50 metros a montante da confluência deste curso d'água com o ribeirão Contagem (Mapa espeleotopográfico - Fig. 16) cujas coordenadas geográficas são 15°34'33"S e 47°52'50"W. O acesso à caverna é dificultado por estar situada a alguns metros da lavra de mineração da fábrica Cimento Tocantins-Votorantim considerando que existem várias normas de segurança a serem seguidas, ao longo do período de estudo, devido às freqüentes explosões provenientes da atividade da lavra.

A vegetação predominante na região de entrada da caverna é de mata de galeria (Fig. 14) em bom estado de conservação e conecta-se com floresta estacional semidecidual à medida que se caminha em direção ao topo da encosta.

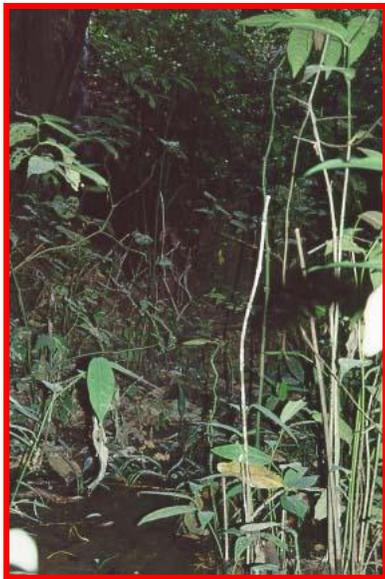


Fig. 14. Vegetação de mata de galeria próxima à entrada da gruta.
Foto: Franciane Jordão da Silva.
Acervo: Cecav/Ibama.

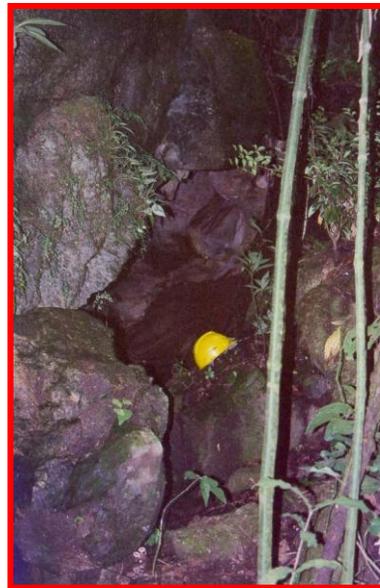


Fig. 15. Entrada principal da Gruta dos Morcegos. Foto: Franciane Jordão da Silva. Acervo Cecav/Ibama.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

A entrada é relativamente pequena com cerca de 1,70m de largura e 1,80m de altura (Fig. 15) que dá acesso a um único conduto, sem ramificações laterais, o qual é pouco sinuoso em sua porção inicial. Possui outras duas comunicações com o meio epígeo na parede norte lateral da gruta, uma em forma de clarabóia e outra em teto relativamente baixo em formato lenticular, na porção mais ampla da galeria.

Sua projeção horizontal é de aproximadamente 84m de desenvolvimento pelo método de descontinuidade (UIS) e sua galeria principal apresenta um pequeno curso d'água que surge e desaparece em pelo menos quatro trechos caracterizando uma rota de fluxo de água em plena atividade.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

Mapa espeleotopográfico da Gruta dos Morcegos Fercal-DF

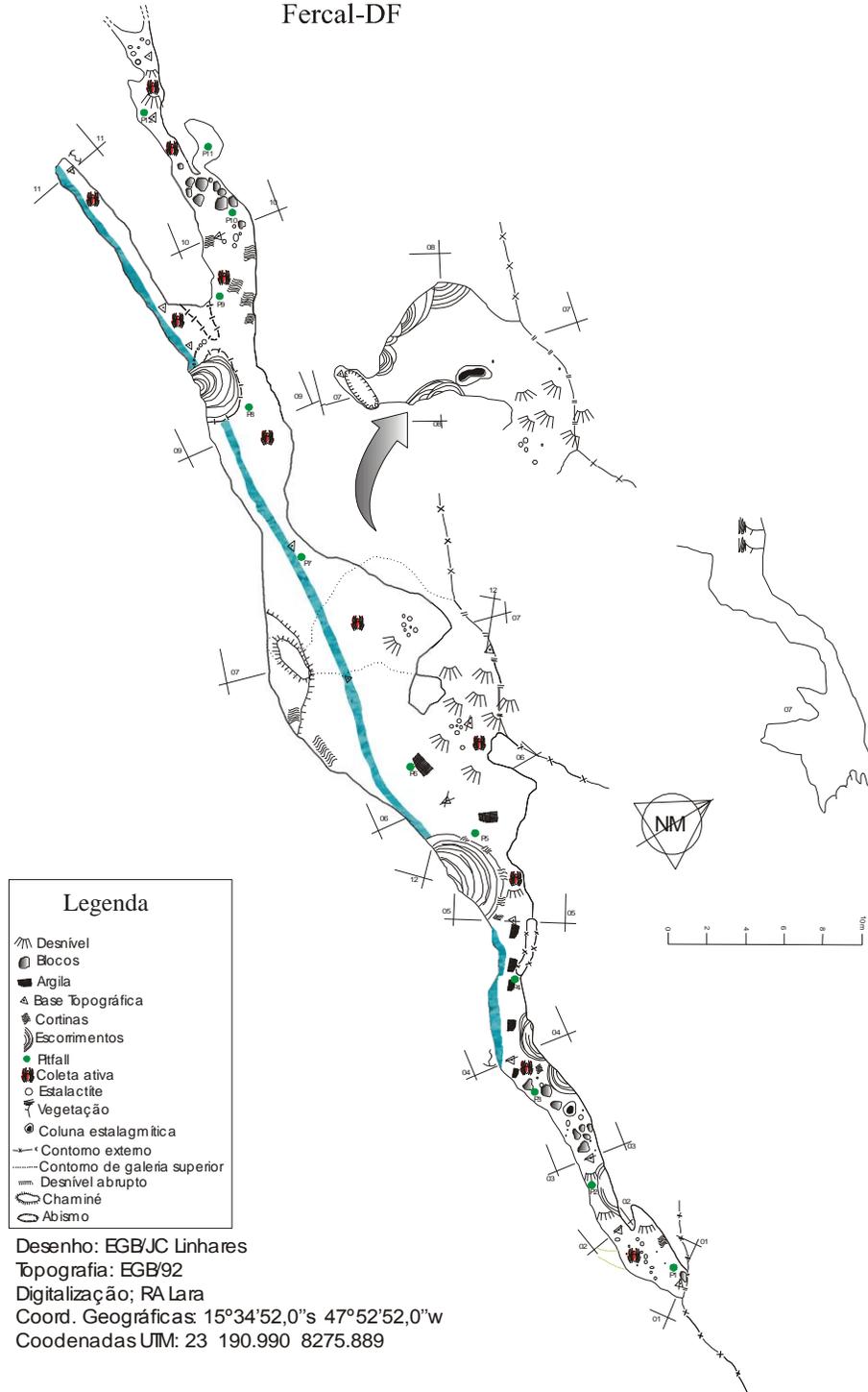


Fig. 16. Mapa espeleotopográfico da Gruta dos Morcegos, Fercal – DF.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

2.2. Armadilhas

Em estudo clássico realizado por Poulson & Culver (1968) sobre a diversidade da comunidade terrestre subterrânea no Parque Nacional da Gruta Mammoth, Kentuck (USA) foi utilizado os métodos de busca ativa, coleta manual e armadilhas “pitfall” contendo pequeno pedaço de fígado para atrair os organismos detritívoros. No entanto, as armadilhas foram instaladas a vários metros da região de entrada, pois os autores tinham como proposta realizar estudo apenas na região afótica. As armadilhas permaneceram em atividade por cinco a sete dias consecutivos.

Atualmente, os melhores e mais indicados métodos para a caracterização da fauna de invertebrados de cavernas são coleta manual, armadilhas “pitfall” (Gers 1998, Ruiz-Portero *et al.* 2002, Lewis *et al.* 2003) contendo fígado como isca (Poulson & Culver 1968, Lewis *et al.* 2003, Peck & Thayer 2003) para os organismos detritívoros, extração dos invertebrados provenientes de matéria orgânica utilizando funil de Berlese, rede de plâncton para os pequenos organismos aquáticos e armadilha tipo covo para os animais que habitam lagos, rios e córregos como alguns crustáceos (Lewis *et al.* 2003).

2.2.1. “Pitfall” externo (Alçapão)

Foram instaladas seis armadilhas por entrada, utilizando recipientes plásticos de 1 litro, equidistantes 5m umas das outras, na região externa e próxima à entrada principal das cavernas (Fig. 17), onde permaneceram ativas durante os cinco dias de estudo e continham formol a 5% e detergente (Mapas Espeleotopográficos das quatro cavernas estudadas). O número de alçapões no meio externo variou conforme o número de entradas principais para cada caverna: foram doze na Gruta Sal/Fenda, seis na Gruta Labirinto da Lama, seis na Gruta Volks Clube e seis na Gruta dos Morcegos.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750



Fig. 17. “Pitfall” externo. Foto: Franciane Jordão da Silva. Acervo Cecav/Ibama.

2.2.2. “Pitfall” interno (Alçapão com isca)

No meio subterrâneo, o número de alçapões instalados em cada uma das cavernas dependeu da extensão das galerias e salões. Portanto, foram montadas 14 armadilhas na Gruta Sal/Fenda, 20 na Gruta Labirinto da Lama, 12 na Gruta Volks Clube e 13 na Gruta dos Morcegos. Esses alçapões foram constituídos por copos plásticos contendo iscas (geralmente sardinha) e, no interior do recipiente plástico, foi adicionada uma mistura de formol a 5% a fim de fixar e conservar os espécimes e, água com detergente com a finalidade de romper a tensão superficial da água para permitir que os animais afundem de imediato (Fig.18). Quando não foi possível instalar as armadilhas no sedimento acumulado, estas foram envolvidas com filó para que os animais pudessem subir e, conseqüentemente, cair para seu interior (Fig. 19).

O índice de Dissimilaridade de Bray-Curtis, agrupado segundo método UPGMA, será utilizado para comparar as abundâncias relativas das quatro cavernas, tanto do meio hipógeo quanto da região externa.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750



Fig. 18. “Pitfall” interno contendo isca (sardinha). Foto: Franciane Jordão da Silva. Acervo Cecav/Ibama.



Fig. 19. “Pitfall” interno envolvido por filó. Foto: Franciane Jordão da Silva. Acervo Cecav/Ibama.

2.3. Coleta ativa e registro

A coleta manual e registro dos espécimes foram realizados durante quatro dias de trabalho em todo o percurso hipógeo em cada uma das grutas estudadas, resultando em um esforço de coleta e registro de aproximadamente 3h/dia/caverna em média. É um método de coleta que demanda tempo de procura, boa imagem de busca e eficiência na captura dos animais por parte do pesquisador. A coleta manual dos espécimes terrestres foi realizada com auxílio de potes plásticos, pinças, pincéis sendo, em seguida, colocados em frascos contendo álcool 70%. Quando não foi possível a captura de alguns espécimes, estes foram registrados e localizados no mapa espeleotopográfico.

É importante ressaltar que para a análise de distribuição da abundância dos organismos com relação ao método de registro foi considerado o dia de maior ocorrência para cada grupo. Quase sempre em um primeiro dia de pesquisa um ou outro organismo não é observado sendo verificada a sua presença nos outros dias de estudo, assim, o risco de não catalogar aquele animal passa a ser menor.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

2.4. Triagem, identificação e conservação dos organismos

A partir da triagem realizada sob estéreo-microscópio (lupa), todos os exemplares coletados foram conservados em álcool 70%, separados, contados e identificados, no mínimo, até família (Segundo Costa-Lima 1943, Borror 1996). Cada grupo foi devidamente etiquetado contendo data, local de coleta e número de identificação. Todos os animais foram depositados na Coleção Entomológica e na Coleção de Aracnídeos da Universidade de Brasília, ambas localizadas no Departamento de Zoologia desta universidade.

3. Resultados e discussão

A fauna invertebrada das cavernas Gruta Sal/Fenda, Gruta Labirinto da Lama, Gruta Volks Clube e Gruta dos Morcegos encontra-se distribuída em um filo, quatro classes, 21 ordens, cinco superfamílias, 37 famílias, quatro subfamílias, três gêneros e uma espécie (Anexo - Tabela 1). Um total de 11.448 invertebrados foi coletado e registrado tanto no meio epígeo (n=4.276, 37%) quanto no subterrâneo (n=7.172, 63 % do total) nas quatro cavernas durante a estação chuvosa (Anexo – Tab. 2). A maioria dos grupos ocorre nos dois ambientes e poucos são predominantemente encontrados no meio cavernícola como, por exemplo os dípteros Phoridae, as aranhas *Ctenus*, os besouros Cholevidae (=Leiodidae Catopinae) e os grilos Phalangopsidae. Porém, a confirmação de um sistemata para vários desses grupos é de extrema necessidade a fim de complementar as informações ecológicas sobre a dinâmica e estrutura da comunidade de invertebrados nas respectivas grutas.

3.1. Considerações gerais sobre a fauna invertebrada do meio subterrâneo

Dos 7.172 espécimes coletados e registrados no meio hipógeo, 79% (n=5.699, Anexo - Tab.2) foram amostrados por meio de armadilha “pitfall” e 21% (n=1.473, Anexo - Tab.1) através do método de coleta manual e registro, nas quatro



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

cavernas. A Gruta Labirinto da Lama apresentou o maior número de indivíduos coletados por meio de armadilha “pitfall” com 51% do total, em seguida, a Gruta Sal/Fenda e a Gruta Volks Clube com 18% e, por último, a Gruta dos Morcegos representando 13% dos organismos coletados em armadilha de queda (Anexo - Tab. 2).

Em relação aos métodos de coleta ativa e registro dos invertebrados, a Gruta dos Morcegos foi a que apresentou a maior proporção de espécimes com 37% dos 1.473 indivíduos, desse total, 35% foi amostrado na Gruta Labirinto da Lama, seguido das grutas Volks Clube e Sal/Fenda com 18 e 10% respectivamente (Anexo - Tab. 2).

Dos organismos coletados nas armadilhas “pitfall”, os dípteros Phoridae foram os insetos mais abundantes nas cavernas Labirinto da Lama (87%), Gruta dos Morcegos e Sal/Fenda (41%), e na Gruta Volks Clube as formigas (47%), principalmente as Myrmicinae, foram as mais comuns indicando uma marcante influência do ambiente externo na composição da fauna cavernícola.

Phoridae é uma família amplamente distribuída no mundo e de alta ocorrência nas cavernas brasileiras (Ruiz-Portero *et al.* 2002, Trajano 1987, Gnaspini-Netto 1989, Trajano & Gnaspini-Netto 1990, Trajano & Moreira 1991), geralmente utilizam as fezes de morcego hematófago (principalmente *Desmodus rotundus*) como substrato para o desenvolvimento de suas larvas (Fig. 20), portanto, são troglófilos bastante comuns no meio hipógeo e geralmente são coletados em armadilhas “pitfall” (Ruiz-Portero *et al.* 2002).

No entanto, os forídeos podem utilizar diferentes nichos tróficos e participar da decomposição de matéria orgânica vegetal e/ou animal, podem parasitar outros organismos, e ainda, utilizar fluidos vegetais como fonte de energia (espécies fitófagas) (Brown 1992). São inúmeros os trabalhos que relatam os forídeos como parasitas de himenópteros, principalmente de várias espécies de formigas (Tonhasca 1996, Brown 1999, Tonhasca *et al.* 2001, Bragança *et al.* 2002). Há três anos, Bragança *et al.* (2003) constatou



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750



Fig. 20. Larvas de Phoridae
(Insecta, Diptera) em guano de hematófago.
Foto: Franciane Jordão da Silva. Acervo
Cecav/Ibama.

o ataque de três espécies de forídeos (*Myrmosicarius grandicornis* Borgmeier, *Apocephalus attophilus* Borgmeier e *Neodohrniphora bragancai*) contra operárias de *Atta bisphaerica* (Hymenoptera: Formicidae) em área de pastagem situada em Viçosa (MG). Realizando uma comparação dos grupos de maior ocorrência no meio subterrâneo e no meio externo foi possível verificar que os forídeos (Diptera) são muito comuns no primeiro e que as formigas, principalmente as Myrmicinae, representam o segundo maior grupo em número de indivíduos no meio epígeo amostrados nas cavernas do Distrito Federal, principalmente durante a estação chuvosa.

Os métodos de registro e coleta manual são bastante eficazes para alguns grupos de invertebrados, dentre eles se destacam as aranhas que foram as mais amostradas nas cavernas Gruta dos Morcegos (38%), Volks Clube (25%) e Sal/Fenda (19%) e na Gruta



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

Labirinto da Lama o maior número de registros foi representado pelos grilos Phalangopsidae (54%, Anexo -Tab. 2 e Figuras 1 e 2).

Desse modo, foi possível reunir algumas informações sobre os artrópodes freqüentemente encontrados em algumas grutas da região geoeconômica do Distrito Federal como os dípteros (maioria Phoridae), grilos Phalangopsidae, provavelmente do gênero *Endecous*, besouros Cholevidae (=Leiodidae Catopinae) geralmente associados ao guano de morcegos hematófago, carnívoro e insetívoro, formigas Myrmicinae e Formicinae (Hymenoptera) sendo as primeiras muito comuns na região de entrada e as outras formando trilha de forrageio no interior da caverna, os Collembola e os Psocoptera são hexápodos freqüentemente encontrados em guano antigo de morcego hematófago, as aranhas *Ctenus* (Ctenidae), *Loxosceles* (Sicariidae), *Pholcus* (Pholcidae) e *Plato* (Theridiosomatidae), sendo os dois últimos gêneros a serem confirmados por especialista, os pseudo-escorpiões (Arachnida) quase sempre encontrados em banco de sedimento próximo a guano de morcego, opiliões (Arachnida) amostrados principalmente na região de entrada e os diplópodos mais comuns, possivelmente Polydesmida.

3.2. Distribuição da abundância de invertebrados verificada por meio de armadilhas “pitfall” no ambiente cavernícola

Os recursos disponíveis para a fauna subterrânea são constituídos por matéria orgânica veiculada pela água, pelo ar e por animais que freqüentam o meio epígeo. Materiais assimiláveis como fezes de morcegos e grilos (guano), os regurgitos de corujas (pelotas) podem formar grandes acúmulos de matéria orgânica em decomposição constituindo fonte essencial de energia (Gnaspini-Netto 1989). Desse modo, a distribuição espacial da fauna de caverna pode ser determinada por inúmeras variáveis, dentre elas os recursos alimentares (Poulson & Culver 1968).

No presente estudo, todas as cavernas apresentaram picos de abundância de invertebrados nos trechos onde predominavam manchas de guano de morcegos. Na Gruta



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

dos Morcegos, das 12 armadilhas “pitfall” instaladas, a que apresentou maior número de exemplares foi a de nº 10 (n=173, Anexo - Fig. 3) sendo os Diptera (principalmente Phoridae) representando 82% do total coletado nessa armadilha. Uma das explicações pode estar associada à presença de guano de hematófago próximo ao P-9, e talvez, pela inevitável movimentação dos pesquisadores durante o estudo fazendo com que a população de forídeos se deslocasse mais para a região profunda da caverna, o que foi constatado pelo grande número de indivíduos coletados também pelas armadilhas P-11 e P-12 (Anexo - Fig. 3), bem como outros detritívoros como as baratas Blattidae (Fig. 21) e os grilos Phalangopsidae (Fig. 22), sendo que os grilos machos foram observados emitindo sons específicos para atraírem as fêmeas durante a estação reprodutiva.



Fig. 21. Fêmea de barata Blattidae. Foto: Franciane Jordão da Silva. Acervo Cecav/Ibama



Fig. 22. Grilo Phalangopsidae (*Endecous* sp.) bastante comum e numeroso. Foto: Acervo Cecav/Ibama

O maior número de indivíduos verificado para a Gruta volks Clube ocorreu próximo à entrada principal onde, a maior parte, foi representada pelas formigas Myrmicinae o que justifica a influência do ambiente epígeo sobre a fauna subterrânea. Nas proximidades das armadilhas P-7 e P-8, um pico de abundância foi representado principalmente por besouros Cholevidae e por formigas Myrmicinae, respectivamente (Anexo – Fig. 3). Nessa região foi encontrada uma mancha de guano de *Chrotopterus*



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

auritus (Chiroptera: Phyllostomidae) de aproximadamente 70x75 cm de dimensão e 2 cm de profundidade que certamente atraíram alguns grupos de insetos e aracnídeos. Além dos insetos já citados anteriormente, foram registrados baratas Blattidae, Collembola e grande número de larvas de Lepidoptera Tineoidea (traças) cujos abrigos foram construídos com grãos de areia, restos de élitros, asas e material vegetal. A partir da armadilha P-9, grande número dessas larvas foram coletadas e registradas.

A região da entrada secundária da Gruta Volks Clube apresentou baixa proporção de indivíduos comparada com a principal. Esse fato justifica-se pela presença de um curso d'água que abrange quase 2/3 da largura da gruta, em alguns trechos, dependendo do período do ano. Nos meses de maiores índices pluviométricos, o volume de água promove o arrasto de grande parte dos organismos presentes (Anexo - Fig. 3).

A armadilha que coletou a maior proporção de indivíduos na Gruta Labirinto da Lama foi a de nº 15 (n=1.727, Anexo - Fig. 3) sendo os Diptera (principalmente Phoridae) representando 96% do total coletado nessa armadilha. Alguns fatores podem estar influenciando nesse resultado como utilização de habitat ou microambiente favorável e que ainda não foram mensurados. Por esse motivo, seria necessário realizar um monitoramento da fauna invertebrada, de no mínimo um ano, a fim de obter informações mais consistentes e tentar esclarecer acontecimentos tais como o que ocorreu neste caso. Os grilos Phalangopsidae (Orthoptera: Ensifera) também tiveram alta representatividade na armadilha nº 15 em relação às outras, nesse caso, foi constatada a presença de machos emitindo sons para atrair as fêmeas, principalmente nesse trecho da caverna.

A armadilha nº 4, localizada a cerca de 15 a 20m da entrada (Fig. 7), coletou o maior número de formigas Formicinae onde foram observadas formando trilha de forrageamento (Anexo - Fig. 3). É provável que essas formigas encontraram pequena passagem através das fendas e dos espaços presentes entre os blocos abatidos permitindo o acesso para o interior da caverna. Os coleópteros foram mais coletados na armadilha de nº 19, localizada em região afótica e mais profunda, sendo os besouros Carabidae os mais



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

comumente encontrados nesse trecho (Fig. 23) devido provavelmente aos fatores abióticos como temperatura e umidade relativa do ar.



Fig. 23. Indivíduo de besouro Carabidae (Insecta, Coleoptera). Foto: Antônio Sebben.



Fig. 24. Indivíduo de *Ctenus* sp. (Araneae, Ctenidae). Foto: Franciane Jordão da Silva. Acervo Cecav/Ibama.

A Gruta Sal/Fenda apresentou aparente uniformidade na distribuição dos organismos em relação às outras cavernas (Anexo – Fig. 3). A armadilha P-2 foi a que apresentou maior número de exemplares coletados (n=146), dentre eles, os Diptera foram os mais abundantes com 54% do total. A presença de mancha de guano antigo de *D. rotundus*, morcego hematófago muito abundante, próxima à armadilha atraiu os Collembola e alguns indivíduos de besouro Cholevidae (=Leiodidae Catopinae), inseto detritívoro.

Pode-se afirmar que não só os recursos determinam uma diferença considerável na composição da comunidade de invertebrados devendo ser analisados os aspectos geomorfológicos e abióticos de cada uma das cavernas estudadas. A morfologia dos condutos e da caverna propriamente dita, a formação geológica, a dimensão e o número de entradas, as médias da temperatura e da umidade relativa do ar, a presença de curso d'água, a circulação de ar nas galerias e salões, a profundidade e a dimensão das cavernas são fatores que variam de uma para outra e que devem influenciar na distribuição e estrutura da comunidade cavernícola. De fato, o índice de Dissimilaridade de Bray-Curtis,



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

agrupado pelo método UPGMA (Anexo – Fig. 4), indicou baixa similaridade entre a fauna de invertebrados da gruta Volks Clube (0,829) em relação às Grutas Labirinto da Lama, Sal/Fenda e Gruta dos Morcegos. A similaridade faunística foi maior entre a Gruta dos Morcegos e a Gruta Sal/Fenda (0,423) sendo que a fauna verificada na Gruta Labirinto da Lama foi mais similar com a Gruta Volks Clube do que com as demais (0,680).

3.3. Distribuição da abundância de invertebrados determinada pelos métodos de coleta ativa e de registro

Dentre os aracnídeos, as aranhas foram os artrópodes mais comuns em todas as cavernas amostradas neste estudo (Anexo – Tab. 2, Fig. 2) sendo as do gênero *Ctenus* bem representadas nas Grutas Sal/Fenda e Labirinto da Lama. Esse gênero é amplamente distribuído e ocorre em vários microambientes como em substrato rochoso, sobre sedimento argiloso, em guano de morcegos hematófagos, em fendas e sob blocos abatidos (Fig. 24).

Na Gruta Sal/Fenda, os opiliões foram encontrados mais predominantemente em frestas de escorrimentos e cortinas, na região de entrada, representando 12% da fauna registrada e coletada manualmente. Em estudo realizado com *Goniosoma spelaeum* (Opiliones, Gonyleptidae) as ninfas frequentemente se agrupam mais na região de entrada por forragearem com maior frequência, durante o dia, comparando com os indivíduos maduros. À medida que vão se tornando adultos, a tendência desses aracnídeos é que ocorram em regiões mais profundas da caverna (Gnaspini 1996).

Formigas Formicinae e os Psocoptera representaram 17% da fauna registrada na Gruta Sal/Fenda onde as primeiras foram encontradas formando uma longa trilha de forrageamento em região profunda da caverna (afótica) sendo provável que tenham encontrado passagem para o interior da caverna por meio de pequenas frestas entre os blocos abatidos. Fato semelhante ocorreu na Gruta Labirinto da Lama, onde alguns indivíduos de *Pachycondyla* sp. (Formicidae, Ponerinae) foram observados forrageando



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

próximos à região de entrada corroborando as observações feitas por Trajano & Moreira (1991) em que esse gênero ocorreu em toda a caverna Pedra da Cachoeira no estado do Pará.

Já na Gruta Labirinto da Lama os grilos Phalangopsidae, provavelmente do gênero *Endecous*, foram os mais abundantes (54%, Anexo – Tab. 2) e os coleópteros também foram bem representados (14%, Anexo – Tab. 2) principalmente pelos Cholevidae (=Leiodidae Catopinae), besouros detritívoros (Gnaspini 1991, 1993), seguido dos Histeridae os quais utilizam também esse recurso como alimento (Trajano & Gnaspini-Netto 1990). Os besouros Carabidae são besouros predadores comuns nas cavernas da região do Distrito Federal e nos estados de SP, MG, BA (Trajano & Gnaspini-Netto 1986, Trajano 1987, Trajano & Gnaspini-Netto 1990, Trajano & Moreira 1991, Gnaspini & Trajano 1994, Ferreira & Horta 2001).

Os grilos são considerados troglófilos muito comuns nas cavernas do Brasil, principalmente os do gênero *Endecous* (Ensifera: Phalangopsidae). Geralmente são muito abundantes e se alimentam de matéria orgânica disponível, como o guano de morcegos (principalmente fezes de morcego hematófago). Os predadores mais comuns desses insetos são os amblipígeos e as aranhas (Arachnida), os primeiros ainda não foram encontrados na região do Distrito Federal, mas têm ampla distribuição ocorrendo em algumas cavernas do estado de Goiás (Dessen *et al.* 1980, Godoy 1986, Trajano 1987, Trajano & Gnaspini-Netto 1990, Trajano & Moreira 1991, Gnaspini & Trajano 1994, Pinto-da-Rocha 1995).

Na região de entrada da Gruta Labirinto da Lama foram encontrados cerca de 10 indivíduos de aranhas *Loxosceles* sp. (Sicariidae) sobre blocos abatidos e troncos de árvores caídos, e aranhas Pholcidae ocorreram tanto na região de entrada quanto na de penumbra (Anexo - Tab. 1) sendo que as da família Theridiosomatidae, provavelmente *Plato* (Fig. 25), tiveram ocorrência em todos os condutos da caverna. Os pseudo-escorpiões apresentaram baixa proporção de indivíduos nas duas cavernas em que teve ocorrência (Anexo – Tab. 2) certamente devido a grande dificuldade de visualização desses pequenos



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750



Fig. 25. Ootecas de *Plato* sp. (Araneae, Theridiosomatidae). Foto: Gerson Soares.
Acervo: Cecav/Ibama.

aracnídeos de poucos milímetros de comprimento, tendo sido sua abundância provavelmente subestimada. Atualmente, não foi desenvolvido um método específico para captura ou coleta desses organismos o que demanda um tempo maior de procura e exige do pesquisador uma boa imagem de busca. Além desse motivo, o tamanho populacional e a densidade dos predadores tendem a ser menor do que o das presas.

Os pseudo-escorpiões se alimentam principalmente de pequenos artrópodos como ácaros, colêmbolos, psocópteros, dípteros entre outros, que geralmente podem se concentrar na região próxima às armadilhas, aumentando as chances de captura dessas pequenas presas. Considerados de rara ocorrência no meio hipógeo, podem ser encontrados próximos a guano de hematófago e de frugívoro se alimentando de ácaros e colêmbolos presentes nesse tipo de recurso (Gnaspini & Trajano 2000), no entanto, ser considerado de



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

rara ocorrência pode não ser um fato verdadeiro já que existem limitações ou restrições que impedem uma análise mais consistente sobre sua abundância no meio subterrâneo.

A fauna invertebrada da Gruta Volks Clube foi representada pela aranhas que abrangeu 25% dos espécimes registrados e coletados manualmente, sendo as *Enoploctenus cyclothorax* a espécie mais comum (Ctenidae, Fig. 26), seguida da família Pholcidae. É provável que essa espécie utilize a caverna apenas para se alimentar e se reproduzir, pois não é considerada uma aranha típica de ambiente cavernícola, mas sim de região de entrada. Besouros Cholevidae foram observados em fezes de pequeno mamífero não identificado e em guano de *Chrotopterus auritus* (Chiroptera: Phyllostomidae), morcego preferencialmente carnívoro. É uma família de Coleoptera freqüentemente observada em associação a guano de hematófago e de insetívoro em cavernas dos estados da Bahia, de Minas Gerais, de Goiás e do Paraná (Gnaspini 1991, 1993). Esse fato corrobora dados encontrados por Gnaspini & Trajano (2000) que consideram algumas espécies detritívoras sendo muitas restritas ao ambiente cavernícola. Além de outras serem também encontradas associadas a manchas de guano localizadas próximas às entradas das cavernas (Gnaspini 1991).



Fig. 26. Indivíduo de *E. cyclothorax* (Araneae, Ctenidae) encontrado na Gruta Volks Clube. Foto: Franciane Jordão da Silva. Acervo: Cecav/Ibama.



Fig. 27. Indivíduo de *H. pseudopseudis* (Anura, Hylidae) observado na Gruta Volks Clube. Foto: Franciane Jordão da Silva. Acervo: Cecav/Ibama.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

Ao mesmo tempo, é bom ressaltar que, especificamente na Gruta Volks Clube, a fauna de invertebrados amostrada é fortemente influenciada pelo ambiente externo. Esse aspecto pode ser explicado pelo fato dessa gruta apresentar pequena dimensão e duas entradas, o que facilita a dispersão dos organismos para o meio epígeo, certamente favorecendo ainda mais a presença de organismos troglótenos e troglófilos, além dos acidentais².

Em alguns trechos do curso d'água que percorre a Gruta Volks Clube foram encontradas cerca de 60 planárias em 50x50cm de área e besouros aquáticos. São vermes de vida livre encontrados em rios, lagos e fontes. Nesses locais vivem junto a parte inferior de plantas, troncos submersos e rochas. São carnívoros e suas presas mais comuns são protozoários, rotíferos, larvas de insetos, pequenos crustáceos (por exemplo, pulgas-d'água, copépodos, anfípodos e isópodos), caramujos e pequenos vermes anelídeos. Geralmente, as presas são suficientemente pequenas para serem capturadas, podem também se alimentar de animais mortos (Ruppert & Barnes 1996). É provável que o grande número de indivíduos de planária encontrado na caverna seja devido a alta disponibilidade e diversidade de recursos presentes ao longo do curso d'água.

Um indivíduo de *Hyla pseudopseudis* (Amphibia, Hylidae) foi registrado próximo à entrada principal da Gruta Volks Clube (Fig. 27) sendo incluída como alguns dos animais de ocorrência acidental em cavernas. Essa espécie de rã é endêmica do Cerrado, restrita a matas de galeria e/ou a riachos encachoeirados, por isso, é possível ter sido arrastada pela correnteza para o interior da gruta. Os girinos são grandes, marrons e de hábito noturno (Brandão, R. A. com. pess.).

As aranhas mais abundantes na Gruta dos Morcegos foram as do gênero *Loxosceles* (Araneae: Sicariidae), conhecida popularmente como aranha marrom, onde foram registrados cerca de 122 indivíduos. A alta proporção de indivíduos de *Loxosceles* verificada neste estudo pode ser justificada pelo fato dessa caverna apresentar quatro entradas e alta abundância de presas (grilos Phalangopsidae e mariposas Noctuoidea e

² animais acidentais são organismos que caem ou são carregados para o meio hipógeo onde permanecem temporariamente, muitas vezes, não conseguindo sair do interior da caverna (Hosinger & Culver 1988).



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

Tineoidea) o que permitiu o estabelecimento e manutenção da população da aranha marrom no meio hipógeo, seu ambiente natural. Ao longo do estudo, alguns indivíduos foram observados predando dípteros, mariposas e grilos.

O gênero *Loxosceles* (Araneae: Sicariidae, Fig. 28) é responsável por grande parte dos acidentes que envolvem os aracnídeos (aranhas e escorpiões) ocorrendo freqüentemente nos ambientes domiciliares e peridomiciliares (Carvalho 1998, Ori & Ikeda 1998, Martins 2003). É mais ativa nos períodos mais quentes do ano (setembro a maio) e prefere forragear à noite sendo os cupins o item preferencial (Carvalho 1998). Constrói teias irregulares lembrando o aspecto de algodão esfiapado. O tamanho do corpo da aranha marrom mede cerca de 1 cm podendo atingir 5 cm incluindo as patas (Málaque *et al.* 2002, Martins *et al.* 2002), porém, as medidas variam para cada espécie. No ambiente urbano, em casas e mesmo em grandes edifícios, a aranha marrom prefere locais secos, quentes e escuros como em canto de parede, atrás de quadros, embaixo de móveis, no interior de roupas e sapatos (Carvalho 1998, Martins 2003). Em seu ambiente natural, pode ser encontrada nas cavernas, em região de entrada, entre fendas nas rochas, sob cascas de árvore (Jordão 2004).



Fig. 28. Indivíduo de *Loxosceles* sp. (Araneae, Sicariidae) e ooteca. Aranha conhecida popularmente como aranha marrom e possui veneno muito potente. Foto: Gerson Soares. Acervo: Cecav/Ibama.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

Recentemente, um trabalho apresentado no XXV Congresso Brasileiro de Zoologia (Brasília-DF) avaliou a situação de três vilas próximas a uma área de mineração no Distrito Federal e o possível impacto que poderia gerar sobre as populações de aracnídeos nocivos ao homem, principalmente com relação à ocorrência de *Loxosceles* na Gruta dos Morcegos. O estudo verificou por meio do levantamento que não foram registradas nenhuma espécie de aranha que oferecesse risco às pessoas residentes na área próxima à fábrica de cimento (Zerbini & Motta 2004).

O gênero *Loxosceles* possui peçonha potente que geralmente pode ocasionar necrose dos tecidos após algumas horas, entre 10 e 24h (Carvalho 1998). A composição do veneno necrotóxico da aranha marrom é constituída pelos seguintes componentes: esfingomielinase D que é responsável, em parte, pela necrose do tecido, pela hemólise intravascular e pela agregação de plaquetas do sangue. A atividade hemolítica pode estar relacionada com a deficiência de G6PD, glucose 6-fosfato desidrogenase, (Ori & Ikeda 1998) enzima encontrada nos cromossomos X e Y e, recentemente, estudos genéticos a relacionaram com a resistência à malária (Saunders *et al.* 2002).

No Brasil, as espécies mais envolvidas com os acidentes urbanos são: *L. gaucho*, *L. laeta* e *L. intermedia* (Málaque *et al.* 2002, Martins 2003). Não é uma aranha agressiva e sua picada não é dolorida e, por esse motivo, não é percebida pela vítima o que dificulta o diagnóstico rápido (Carvalho 1998, Martins 2003). Um outro fator importante relacionado com o diagnóstico do loxoscelismo é a não captura do animal que foi o agente do acidente por parte do paciente, que é diagnosticado apenas por meio do quadro clínico e sintomas aparentes (Málaque *et al.* 2002). Além da alta probabilidade de ocorrência de necrose, algumas reações sistêmicas podem ser desencadeadas como hemólise, problemas renais, e em raros casos, a morte. (Ori & Ikeda 1998, Málaque *et al.* 2002).

Estudos biotecnológicos têm explorado o conhecimento a respeito das biomoléculas associados às técnicas bioquímicas e farmacológicas para avançar nas informações relacionadas aos efeitos de toxinas produzidas por animais peçonhentos. As



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

bibliotecas de cDNA (DNA clonado ou cADN - Ácido Desoxirribonucléico clonado) de vários aracnídeos têm permitido a clonagem de inúmeras toxinas, dentre elas, as produzidas pelo gênero *Loxosceles*. Desse modo, animais produtores de antivenenos, imunizados com proteínas recombinantes e que apresentaram aumento na expectativa de vida, passaram a produzir antivenenos extremamente específicos. Portanto, os estudos a esse respeito têm concluído que os venenos que matam também podem curar (Kalapothakis 2002).

Uma espécie de Ctenidae (Araneae), provavelmente do gênero *Enoploctenus*, foi encontrada próxima a uma das entradas da Gruta dos Morcegos, ambiente em que é comum ser observada (Willemart & Kaneto 2002), indicando que há interferência do ambiente externo sobre alguns grupos de artrópodes. A região próxima à armadilha P-6 (Anexo – Fig. 3) apresentou maior número de espécimes de *Loxosceles* e de mariposas Noctuoidea. Já as aranhas *Plato* (Theridiosomatidae, Fig. 21) ocorreram próximas à entrada principal podendo este fato estar associado com o microclima mais úmido e ventilado, e ainda com a alta ocorrência de dípteros, principalmente na estação chuvosa. Ao contrário do que ocorreu na Gruta Labirinto da Lama, que apresenta em quase toda sua extensão alto índice de umidade relativa do ar, foi verificada alta ocorrência de *Plato* ao longo de todo o trajeto hipógeo (Jordão 2004). Assim, é provável que a alta ocorrência desses animais seja devido à proximidade e ao fácil acesso para o meio epígeo, possibilitando a manutenção de um microclima que pode estar favorecendo a permanência de poucos grupos em determinados trechos da caverna (Fig. 7).

Um fato interessante é que na Gruta Labirinto da Lama alguns indivíduos do gênero *Loxosceles* foram registrados apenas na região de entrada (Jordão 2004) contrastando com os dados obtidos para a Gruta dos Morcegos, talvez fatores como competição inter- e intraespecífica possam estar relacionados com sua distribuição, ou até mesmo, com a preferência de habitat e com fatores abióticos.

Em relação às mariposas Noctuoidea (Fig. 29), lepidópteros de hábito noturno, a alta proporção de indivíduos registrada na Gruta dos Morcegos pode ser



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

justificada pelo fato da população de morcegos insetívoros, predadores efetivamente potenciais, não ser suficientemente alta para diminuir o tamanho populacional dessas mariposas. Assim, ainda este ano, um levantamento da quiropterofauna da Gruta dos Morcegos constatou certa dominância de *Anoura geoffroyi* (Chiroptera: Phyllostomidae, Fig. 30), espécie de morcego preferencialmente nectarívoro, onde a população foi estimada em centenas de indivíduos (Coelho 2004), no entanto, essa espécie também se alimenta de insetos dependendo da estação do ano e da disponibilidade de alimento (Eisenberg & Redford 1999) tendo como consequência uma dieta mais balanceada em termos nutricionais devido à ingestão de proteína animal.



Fig. 29. Indivíduos de maripoda Noctuoidea.
Foto: Franciane Jordão da Silva. Acervo:
Cecav/Ibama.



Fig. 30. População de *Anoura geoffroyi* (Chiroptera:
Phyllostomidae). Foto: Gerson B. Soares. Acervo:
Cecav/Ibama

3.4. Comparação entre a fauna de invertebrados do meio epígeo e do ambiente cavernícola

Dos 66 grupos de invertebrados amostrados nas quatro cavernas, 28 (42%) ocorreram tanto no ambiente subterrâneo quanto no meio externo, e 29% desse total foi encontrado apenas no meio externo (n=19) ou no meio hipógeo (n=19, Anexo – Tab. 1).



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

Das 20 famílias de coleópteros verificadas para as cavernas, 60% (n=12) foram encontradas somente na região externa e, apenas Cholevidae (=Leiodidae Catopinae) foi exclusivamente cavernícola juntamente com uma espécie de carabídeo, ainda não identificada, registrada na Gruta Labirinto da Lama (Anexo – Tab. 1).

Essas informações, ainda incipientes, ressaltam a enorme urgência em identificar os exemplares coletados com o objetivo maior de não só ampliar o conhecimento científico, mas sim, de integrá-lo às futuras ações e propostas de preservação e conservação do ambiente natural, incluindo toda a sua estrutura e dinâmica

Os Collembola foram o grupo mais coletado em todas as cavernas estudadas com proporção de indivíduos variando entre 43 a 58% da fauna epígea (Anexo – Tab. 2). Em seguida, os himenópteros, principalmente as formigas Myrmicinae, foram bastante abundantes representando 31% da fauna encontrada nas Grutas Sal/Fenda e Volks Clube e, 20% na Gruta Labirinto da Lama. A Gruta dos Morcegos apresentou proporções similares para os grupos dos dípteros (20%) e das formigas (18%, Anexo – Tab. 2).

Os colêmbolos são hexápodos diminutos que ocorrem em bancos de sedimento, no solo, sob serrapilheira e se alimentam de matéria orgânica e representam um dos grupos mais diversificados e abundantes do Reino Animal. Podem utilizar como fonte de energia fungos, algas, esporos, bactérias e detritos vegetais (Trajano & Gnaspini 1986), recursos disponíveis e muito abundantes no meio externo. Geralmente esses hexápodos servem de alimento para pequenos predadores como os pseudo-escorpiões (Arachnida, Pseudoscorpiones) e para alguns besouros.

A presença de mata de galeria ou mata seca, fitofisionomia de cerrado predominante em regiões cársticas, pode ter favorecido o alto número de formigas Myrmicinae que constitui, por exemplo, o grupo das formigas cortadeiras. Algumas espécies de formigas são freqüentemente utilizadas como grupos-chave indicadores de perturbação ambiental. No presente estudo não foi possível ainda avaliar a situação quanto ao grau de conservação da vegetação nas regiões adjacentes às entradas das cavernas,



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

devido à dificuldade de identificação em nível específico por especialista. A preocupação quanto à suficiência taxonômica deve ser primeiramente considerada para uma avaliação ambiental mais consistente e segura das informações obtidas neste trabalho (Andersen *et al.* 2002).

Em contraste com o ambiente cavernícola, o meio epígeo quando se apresenta em seu estado natural, original e conservado em toda a sua estrutura, promove a manutenção da biodiversidade. É nesse ambiente rico e diverso em fontes de energia e sem grandes distúrbios que a divisão de recursos é favorecida possibilitando o surgimento de espécies com diferentes nichos tróficos, determinando o grau de complexidade e a dinâmica de um ambiente natural.

De modo geral, a fauna invertebrada epígea e a do meio subterrâneo tendem a apresentar proporções diferentes para a maioria dos grupos, indicando certa diferenciação na utilização dos recursos disponíveis e na preferência de habitat (Anexo - Tab. 2). De fato, a utilização do índice de Dissimilaridade de Bray-Curtis, agrupado pelo método UPGMA, para comparar a fauna invertebrada epígea das quatro cavernas determinou que a Gruta dos Morcegos teve o maior valor de dissimilaridade (0,516), ou seja, é a menos similar em comparação com as outras cavernas. Certamente, a Gruta dos Morcegos é a que possui a vegetação mais conservada e protegida o que justifica uma composição faunística diferente das outras, onde ocorrem áreas de pastagem, a presença de gramíneas exóticas e do gado a poucos metros das cavernas. As Grutas Sal/Fenda e Volks Clube apresentaram baixo valor de dissimilaridade (0,180), isto é, os grupos de invertebrados encontrados não foram muito diferentes em relação aos das demais grutas (Anexo – Fig. 5).



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

4. Conclusão

As informações reunidas neste trabalho consistem de uma primeira abordagem sobre a fauna de invertebrados das cavernas do Distrito Federal, resultando não só de uma listagem de organismos cavernícolas e de epígeos, como incluem também os aspectos ecológicos dos vários grupos animais.

A dificuldade em se definir um padrão relacionado à fauna está na diversidade de fatores que fazem parte do ambiente cárstico tanto na região externa quanto em seu interior. A geomorfologia e a composição geológica das cavernas, a dimensão e a quantidade de entradas, a temperatura e a umidade relativa do ar nas estações seca e chuvosa, a presença de monoculturas e pastagem, a pecuária, entre outros inúmeros aspectos constituem itens extremamente relevantes para compor um diagnóstico e auxiliar nas discussões sobre as possíveis ações relacionadas à conservação do ambiente cárstico.

Desse modo, as quatro grutas apresentaram valores de abundância relativa diferentes entre si para cada grupo de invertebrados, não sendo possível avaliar atualmente a composição de espécies devido à falta de especialistas no Brasil. Cada caverna apresenta sua particularidade tanto em termos geomorfológicos quanto sobre os aspectos abióticos, o que determina certa diferenciação na composição faunística de cada uma delas.

A partir de estudos básicos e sistemáticos sobre a fauna cavernícola alguns procedimentos poderão ser seguidos e direcionados a fim de complementar pesquisas relacionadas a Planos de Manejo Espeleológicos (PME). Muitas questões ainda necessitam de respostas confiáveis e seguras e, para respondê-las é necessário que se realize maior número de estudos nas diversas áreas de conhecimento associadas às cavidades naturais subterrâneas. Portanto, atualmente, qualquer estudo que integre a fauna de cavernas, no Brasil, será de grande valia para o conhecimento técnico-científico.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

5. Recomendações

1. Intensificar a proteção da vegetação adjacente, predominante na região de entrada da caverna, a fim de manter a biodiversidade existente tanto no interior quanto no meio epígeo;
2. Identificar equipe técnica especializada para realizar um levantamento de espécies vegetais arbóreas, arbustivas e herbáceas da região que inclui toda a área protegida atendendo a orientação do SNUC (2002);
3. Identificar equipe de profissionais das áreas de Geologia e Geografia para realizar estudos complementares quanto aos aspectos geológicos e sócio-econômicos, respectivamente, das cavernas estudadas;
4. Realizar monitoramento da fauna de invertebrados ao longo de um ano, no mínimo, para reunir dados ecológicos os quais permitirá no futuro serem utilizados como parâmetro, auxiliando nas conclusões a respeito da dinâmica e estrutura da comunidade em cavernas inseridas, principalmente, em áreas com influência antrópica (mineração, pastagem, gado, entre outros);
5. Inserir a Gruta Volks Clube em projeto de pesquisa que tenha como objetivo principal monitorar a fauna invertebrada cavernícola antes e após instalação de barreira física³ como portão, grade ou similar. Para esse monitoramento seria necessário, no mínimo, um ano para que a fauna iniciasse uma fase de recuperação, a princípio.

³ A presença de uma barreira física permitirá o fluxo do curso d'água e de animais troglóxenos (aves e morcegos em geral) e troglófilos (aranhas, grilos, baratas entre outros); além de impedir o pisoteio de pequenos animais e a impactação do solo da gruta que são fatores relacionados com a presença do público visitante



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

6. Para a realização do monitoramento da fauna e posteriores pesquisas, seria necessário apresentar e estudar proposta de controle de visitantes junto aos condomínios próximos e à administração local apoiado pelo IBAMA/CECAV, a fim de estabelecer critérios e medidas eficazes por meio de vigilância constante e da participação da comunidade e interessados em conservar o ambiente natural.
7. Na Gruta dos Morcegos, solicitar a realização de monitoramento sismográfico periódico com o objetivo de avaliar o possível impacto sobre a comunidade cavernícola, visando identificar o deslocamento de partículas e vibrações no interior da caverna;
8. Monitorar e realizar levantamentos nas áreas domiciliares e peridomiciliares próximas de cavernas onde há ocorrência de aracnídeos nocivos ao homem, como por exemplo a aranha marrom (*Loxosceles* sp., Araneae: Sicariidae), que foi encontrada na Gruta dos Morcegos.
9. Integrar e comprometer a sociedade incentivando sua participação no contexto ecológico e de educação ambiental a fim de mantê-la atuante e sensibilizada em relação à problemática de conservação e ao uso sustentável das cavidades naturais subterrâneas e de toda a região que as delimita;
10. Restringir o uso das cavernas Labirinto da Lama e Gruta dos Morcegos apenas para estudos e pesquisas científicas. A princípio a Gruta Sal/Fenda poderá ser inserida em projetos nas áreas de educação ambiental e de pesquisa científica bem como a Gruta Volks Clube, após a efetivação de algumas recomendações citadas anteriormente.
10. Alguns aspectos são relevantes para classificar ou identificar uma caverna que apresenta grande potencial turístico como, por exemplo, a diversidade de espeleotemas,



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

existência de lagos, abismos de rara beleza, passagens estreitas, dimensão da entrada, entre outros (Marra 2001). As informações contidas neste relatório sugerem que nenhuma das cavernas estudadas possui características e atrativos que fossem determinantes para classificá-las como aptas para o uso turístico.

6. Referências

- Andersen, A. N., Hoffmann, B. D., Müller, W. J. & Griffiths, A. D. 2002. Using ants as bioindicators in land management: simplifying assessment of ant community responses. *J. Appl. Ecol.* 39: 8-17.
- Borror, D. J., Triplehorn, C. A. & Johnson, N. F. 1996. *Introduction to the study of insects*. Hardcover, USA.
- Bragança, M.A.L., A. Tonhasca Jr. & Moreira, D.D.O. 2002. Parasitism characteristics of two phorid fly species in relation to their host, the leaf-cutting ant *Atta laevigata* (Smith) (Hymenoptera: Formicidae). *Neotrop. Entomol.* 31: 241-244.
- Bragança, M. A. L., Della Luca, T. M. C. & Tonhasca Jr. A. 2003. First Record of Phorid parasitoids (Diptera: Phoridae) of the leaf-cutting ant *Atta bisphaerica* forel (Hymenoptera: Formicidae). *Neotrop. Entomol.* 32 (1):
- Brown, B.V. 1992. Generic revision of Phoridae of the Nearctic Region and phylogenetic classification of Phoridae, Sciadoceridae and Ironomyiidae (Diptera: Phoridae). *Memoirs of the Entomological Society of Canada.* 164: 1-144.
- Brown, B.V. 1999. Differential host use by Neotropical phorid flies (Diptera: Phoridae) that are parasitoids of ants (Hymenoptera: Formicidae). *Sociobiol.* 33: 95-103.
- Carvalho, R. B. 1998. Aranha-marrom aflige curitibano. *Ciência Hoje* 24 (144): 46-47.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

- Coelho, D. C. 2004. *Relatório do levantamento das espécies de morcegos encontradas nas cavernas da região do Paranoá e Sobradinho: Gruta Volks Club e Gruta dos Morcegos*. PNUD Produto 7
- Costa-Lima, A. 1943. *Insetos do Brasil*. Vol. 4. Escola Nacional de Agronomia.
- Dessen, E. M. B., Eston, V. R., Silva, M. S. Beck, M. T. T. & Trajano, E. 1980. Levantamento preliminar da fauna de cavernas de algumas regiões do Brasil. *Ciência e Cultura* 32 (6): 714-725.
- Eisenberg, J.F. & Redford, K. H. 1999. The contemporary mammalian fauna. In: Mammals of the Neotropics-The Central Neotropics. Vol. 3. Eds. J.F. Eisenberg & K. H. Redford. The University of Chicago Press, Chicago.
- Ferreira, R. L. & Horta, L. C. S. 2001. Natural and human impacts on invertebrate communities in brazilian caves. *Rev. Bras. Biol.* 61(1): 7-17.
- Gers, C. 1998. Diversity of energy fluxes and interactions between arthropod communities: from soil to cave. *Acta Oecologica* 19 (3): 205-213.
- Gnaspini-Netto, P. 1989. Análise comparativa da fauna associada a depósitos de guano de morcegos cavernícolas no Brasil. Primeira aproximação. *Revta. bras. Ent.* 33 (2): 183-192.
- Gnaspini, P. 1991. Brazilian Cholevidae (Coleoptera), with emphasis on cavernicolous species. I. Genus *Dissochaetus*. *G. it. Ent.* 5: 325-340.
- _____. 1993. Brazilian Cholevidae (Coleoptera), with emphasis on cavernicolous species. III. *Dissochaetus* larvae, with description of a new feature. *Revta. bras. Ent.* 37 (3): 545-553.
- _____. 1996. Population ecology of *Goniosoma spelaeum*, a cavernicolous harvestman from south-eastern Brazil (Arachnida: Opiliones: Gonyleptidae). *J. Zool.* 239 (3): 417-435.
- Gnaspini, P. & Trajano, E. 1994. Brazilian cave invertebrates, with a checklist of troglomorphic taxa. *Revta bras. Ent.* 38 (3/4): 549-584.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

- Gnaspini, P. & Trajano, E. 2000. Guano communities in tropical caves. In: Wilkens, H., Culver, D. C. & Humphreys, W. F. (eds) *Subterranean Ecosystems*. Elsevier Amsterdam, pp. 251-268.
- Godoy, N. M. 1986. Nota sobre a fauna cavernícola de Bonito, MS. *Espeleo-Tema* 15: 80-92.
- Instituto de Ecologia e Meio Ambiente do Distrito Federal (IEMA/DF). 1999. Estudos relativos ao meio físico da APA de Cafuringa, Vol.1, Brasília/DF.
- Jordão, F. S. 2004. *Levantamento da fauna invertebrada da Gruta Labirinto da Lama (DF)*. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD, Brasília – DF, 32p.
- Kalapothakis, E. 2002. Venenos que matam e curam. *Jornal da Associação Nacional de Biossegurança*. Rio de Janeiro, Ano 2, Nº 7, pg. 3.
- Lewis, J. J., Moss, P. Tecic, D. & Nelson, M. E. 2003. A conservation focused inventory of subterranean invertebrates of the southwestern Illinois karst. *Journal of Cave and Karst Studies* 65 (1): 9-21.
- Linhares, J. C. 2001. *Levantamento e atualização de dados espeleológicos das cavernas: Sal e Fenda II, inseridas na bacia do rio do Sal, APA de Cafuringa no noroeste do Distrito Federal*. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD, Brasília – DF.
- _____. 2002. *Levantamento e atualização de dados espeleológicos das cavernas: Labirinto da Lama, Barriguda, Dois Irmãos, Garapa e Bicho Grande (APA de Cafuringa no noroeste do Distrito Federal)*. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD, Brasília – DF.
- Málaque, C. M. S., Castro-Valencia, J. E., Cardoso, J. L. C., França, F. O. S. Barbaro, K. C. & Fan, H. W. 2002. Clinical and epidemiological features of definitive and presumed loxoscelism in São Paulo, Brazil. *Rev. Inst. Med. Trop. S. Paulo* 44 (3): 139-143.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

- Marra, R. J. C. 2001. Espeleoturismo: planejamento e manejo de cavernas. Brasília: Ed. WD Ambiental, 224p.
- Martins, E. 2003. Perigo na teia. *Ciência Hoje* 33 (197): 46-47.
- Martins, R., Knysak, I. & Bertani, R. 2002. A new species of *Loxosceles* of the *laeta* group from Brazil (Araneae: Sicariidae). *Zootaxa* 94: 1-6.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente. 2002. *Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC: lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000; decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002*. Brasília; SBF 2 ed. aum., 52p.
- Ori, M. & Ikeda, H. 1998. Spider venoms and spider toxins. *Journal of Toxicology. Toxin reviews*. 17 (3): 405-426.
- Peck, S. B. & Thayer, M. K. 2003. The cave-inhabiting rove beetles of the United States (Coleoptera; Staphylinidae; excluding Aleocharinae and Pselaphinae): diversity and distributions. *Journal of Cave and Karst Studies* 65 (1): 3-8.
- Pinto-da-Rocha, R. 1995. Sinopse da fauna cavernícola do Brasil (1907-1994). *Pap. Av. Zool.* 39(6): 61-173.
- Poulson, T. L. & Culver, D. C. 1968. Diversity in terrestrial cave communities. *Ecology* 50 (1): 153-157.
- Ruiz-Portero, C. Barranco, P. Fernández-Cortés, A., Tinaut, A. & Calaforra, J. M. 2002. Aproximación al conocimiento de la entomofauna de la Cueva Del Yeso (Sorbas, Almería). *Sociedad Española de Espeleología y Ciencias del Karst*, Boletín nº3 Sedeck: 16-25.
- Ruppert, E. E. & Barnes, R. D. 1996. *Zoología de invertebrados*. Ed. Roca, 6 ed. 1029 p.
- Saunders, M. A., Hammer, M. F. & Nachman, M. W. 2002. Nucleotide variability at G6pd and the signature of malarial selection in humans. *Genetics* 162: 1849-1861.
- Trajano, E. 1987. Fauna cavernícola brasileira: composição e caracterização preliminar. *Revta. bras. Zool.* 3(8): 533-561.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

- Trajano, E. & Gnaspini, P. 1986. Observações sobre a mesofauna cavernícola do Alto Vale do Ribeira, SP. *Espeleo-Tema* 15: 28-32.
- Trajano, E. & Gnaspini-Netto, P. 1990. Composição da fauna cavernícola brasileira, com uma análise preliminar da distribuição dos táxons. *Revta. Bras. Zool.* 7(3): 383-407.
- Trajano, E. & Moreira, J. R. A. 1991. Estudo da fauna de cavernas da província espeleológica arenítica Altamira-Itaituba, Pará. *Rev. Brasil. Biol.* 51(1): 13-29.
- Tonhasca Jr., A. 1996. Interactions between a parasitic fly, *Neodohrniphora declinata* (Diptera: Phoridae), and its host, the leaf-cutting ant *Atta sexdens rubropilosa* (Hymenoptera: Formicidae). *Ecotropica* 2: 157-164.
- Tonhasca Jr., A., M.A.L. Bragança & M. Erthal Jr. 2001. Parasitism and biology of *Myrmosicarius grandicornis* (Diptera: Phoridae) in relationship to its host, the leaf-cutting ant *Atta sexdens* (Hymenoptera: Formicidae). *Ins. Soc.* 48: 154-158.
- Willemart, R. H. & Kaneto, G. E. 2002. O uso de abrigos em relação às condições climáticas e a mobilidade comparada entre os sexos de *Enoploctenus cyclothorax* (Araneae, Ctenidae). *Programa Y resúmenes, 3er Encuentro de Aracnólogos del Cono Sur*, Córdoba (L. Acosta ed.), p. 39.
- Zerbini, Â. S. & Motta, P. C. 2004. Biodiversidade de aracnídeos sinantrópicos em área periurbana do Distrito Federal. *Resumos do XXV Congresso Brasileiro de Zoologia*. Brasília, DF. p. 18.

Sites visitados

http://www.sbe.com.br/cavernas_maiores.asp
<http://ibama.gov.br>



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

Anexo

Tabelas e gráficos



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
 INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
 DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
 CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
 SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
 Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

Tabela 1. Invertebrados coletados e registrados nas grutas Sal/Fenda (Brazlândia-DF), Labirinto da Lama (Brazlândia-DF), Volks Clube (Mansões do Lago-DF) e Gruta dos Morcegos (Fercal-DF) por meio de armadilhas “pitfall” no meio subterrâneo e na região externa à caverna, além do método de coleta ativa e registro dos espécimes apenas no ambiente cavernícola. Sendo: **pe** = “pitfall” externo, **pi** = “pitfall” interno, **cr** = coleta ativa e registro, - = não observado.

Invertebrados	G. Sal/Fenda	G. Labirinto da Lama	G. Volks Clube	G. dos Morcegos
Hexapoda				
Blattaria				
Blattidae	pe, pi, cr	pi, cr	pi, cr	pe, pi, cr
Blaberidae	cr	-	-	-
Coleoptera				
Carabidae	pe	pe, pi, cr	cr	pe, cr
Cholevidae (=Leiodidae Catopinae)	pi, cr	pi, cr	pi, cr	-
Chrysomellidae	-	-	pe	pe
Cupedidae	-	pe	-	pi
Curculionidae	pe	pe	-	pe
Dytiscidae	-	-	cr	-
Elateridae	cr	-	-	-
Histeridae	pe, pi	pi, cr	pe	-
Leiodidae	-	-	-	pe
Meloidae	-	-	pe	-
Nitidulidae	pe	pe	pe	pe
Nosodendridae	pe	-	-	-
Pselaphidae	pe	-	-	pe
Ptinidae	-	-	pe	-
Scarabaeidae	pe	pe	pe	pe, pi
Scolytidae	pe	pe	pe	pe
Staphylinidae	pe	pe	pe	pe, pi
Sydmaenidae	pe	-	pe	-
Tenebrionidae	pe	-	-	-
Throscidae	pe	-	-	-
Collembola				
Collembola sp.	-	-	pe	-
Entomobryioidea ?	pe, pi	pe, cr	pe, pi, cr	pe, pi, cr
Hypogastruroidea ?	pe	pe	pe, pi	pe
Isotomidae ?	pe	pe	pe, pi	-
Sminthuroidea ?	pe, pi	pe	pe, pi	pe



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
 INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
 DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
 CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
 SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
 Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

Continua Tab.1

Invertebrados	G. Sal/Fenda	G. Labirinto da Lama	G. Volks Clube	G. dos Morcegos
Diptera				
Diptera sp.	pe, pi, cr	pe	pe, pi, cr	pe, pi, cr
Drosophilidae ?	pe, pi	pi, cr	pi	pe, pi
Phoridae ?	pi	pi	pi	pi
Sarcophagidae ?	pi	-	-	-
Heteroptera	cr	pe	pe, cr	pe
Homoptera	pe, pi	pe, pi	pe, cr	pe, pi
Hymenoptera	pe	-	-	-
Apidae	-	pe	pe	pe
Formicidae				
Dolichoderinae	-	pe	pe, pi	pi
Formicinae	-	pe, pi, cr	pe	pe
Myrmicinae	-	pe, pi	pe, pi, cr	pe, pi
Ponerinae	-	pe, pi, cr	pe	pe, pi
Vespidae	-	-	-	pe
Isoptera	pe	pe, pi	pe, pi	
Lepidoptera	pe, pi, cr			pi, cr
Noctuoidea ?		cr	pi, cr	cr
Tineoidea ?		cr	-	cr
Orthoptera				
Acrididae	pe	-	pe, cr	-
Gryllidae	pe	-	pe, pi	pe
Ensifera				
Phalangopsidae	pi, cr	cr	-	pi, cr
Plecoptera	-	-	pe	pe
Protura	-	-	pe	-
Psocoptera	pe, pi, cr	pe, cr	pe, pi, cr	pe, cr
Thysanoptera	pe	-	pe, pi	-



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
 INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
 DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
 CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
 SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
 Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

Continua Tab.1

Invertebrados	G. Sal/Fenda	G. Labirinto da Lama	G. Volks Clube	G. dos Morcegos
Trichoptera	pi, cr	-	pi	-
Crustacea				
Isopoda	-	pi, cr	-	-
Annelida				
	-	-	pe	-
Myriapoda				
Diplopoda	pe, pi	pi, cr	pi, cr	pi, cr
Arachnida				
Acari	pe, pi, cr	pe, pi	pe, pi, cr	pi
Araneae				
Araneae sp	pe, pi, cr	pe	pe, pi, cr	pe, pi, cr
Ctenidae				
<i>Ctenus</i> sp.	pi, cr	pi, cr	pi, cr	pi, cr
<i>Enoploctenus</i> sp.	-	-	-	cr
<i>Enoploctenus cyclothorax</i>	-	-	cr	-
Pholcidae	cr	cr	pi, cr	cr
Sicariidae				
<i>Loxosceles</i> sp.	-	cr	-	pi, cr
Theraphosidae	-	-	-	cr
Theridiosomatidae	-	cr	-	pi, cr
Opiliones	pe, pi, cr	cr	cr	cr
Pseudoscorpiones	pi, cr	pi, cr	-	pi

? Organismos que necessitam da confirmação de um especialista



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
 INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
 DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
 CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
 SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
 Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

Tabela 2. Proporção de indivíduos (%) de invertebrados coletados e registrados por meio de coleta ativa, registro e armadilha “pitfall” nas regiões externa e subterrânea em quatro grutas do Distrito Federal, no período de dezembro de 2002 a março de 2003 (estação chuvosa). Sendo: **pe** = “pitfall” externo, **pi** = “pitfall” interno, **cr** = coleta ativa e registro, - = não observado.

Invertebrados	G. Sal/Fenda (%)			G. Labirinto da Lama (%)			G. Volks Clube (%)			G. dos Morcegos (%)		
	pe	pi	cr	pe	pi	cr	pe	pi	cr	pe	pi	cr
Hexapoda												
Blattaria	0,008	0,80	1,00	-	2,00	4,00	-	0,60	0,40	0,40	3,00	0,40
Coleoptera	13,00	5,00	3,00	3,00	3,00	14,00	1,00	24,00	19,00	12,00	0,90	0,20
Collembola	48,00	21,00	-	57,00	-	-	58,00	9,00	2,00	43,00	2,00	-
Diptera	0,40	41,00	0,70	11,00	87,00	-	4,00	3,00	1,00	20,00	85,00	0,20
Heteroptera	-	-	2,00	0,50	-	-	0,10	-	1,50	0,20	-	0,90
Homoptera	0,60	-	-	0,20	0,10	-	0,70	-	0,40	0,20	0,30	-
Hymenoptera	0,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Apidae	-	-	-	0,30	-	-	0,40	-	-	0,20	-	-
Formicidae	31,00	0,70	17,00	20,00	6,00	2,00	31,00	47,00	19,00	18,00	1,00	-
Vespidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,20	-	-
Isoptera	0,40	-	-	0,09	0,10	-	0,40	0,40	-	-	0,10	0,20
Lepidoptera	0,08	0,20	1,00	-	-	-	-	-	15,00	-	-	27,00
Orthoptera												
Acrididae	0,15	-	-	-	-	-	0,10	0,10	-	-	-	-
Gryllidae	0,15	-	-	-	-	-	0,07	0,07	-	2,00	-	-
Phalangopsidae	-	27,00	12,00	-	-	54,00	-	-	0,40	-	6,00	32,00
Plecoptera	-	-	-	-	-	-	0,07	0,07	-	0,20	-	-
Protura	-	-	-	-	-	-	0,10	0,10	-	-	-	-
Psocoptera	0,15	0,60	17,00	0,90	-	-	0,50	0,50	10,00	2,00	-	-
Thysanoptera	0,15	-	-	-	-	-	0,10	0,10	-	-	-	-
Trichoptera	1,00	1,00	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Myriapoda												
Diplopoda	0,20	-	0,70	0,60	0,07	0,60	-	0,40	4,00	-	-	0,50
Arachnida												
Acari	4,00	0,80	10,00	7,00	0,40	-	1,00	1,00	0,40	-	-	-
Araneae	0,90	0,60	19,00	0,30	0,90	18,00	1,00	1,00	25,00	2,00	2,00	38,00
Opiliones	0,08	0,10	12,00	-	-	4,00	-	-	0,40	-	-	0,90
Pseudoscorpiones	-	0,90	1,00	-	0,07	0,80	-	-	-	-	-	-
Annelida	-	-	-	-	-	-	0,20	0,20	-	-	-	-
Crustacea	-	-	-	-	0,07	3,00	-	-	0,80	-	-	-
Número de indivíduos (n)	1.264	1.036	143	1.136	2.900	518	1.354	1.004	263	522	759	549

Obs.: proporção de indivíduos (%) é a relação do número de indivíduos de cada grupo com o número total de indivíduos amostrado em cada método de coleta.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

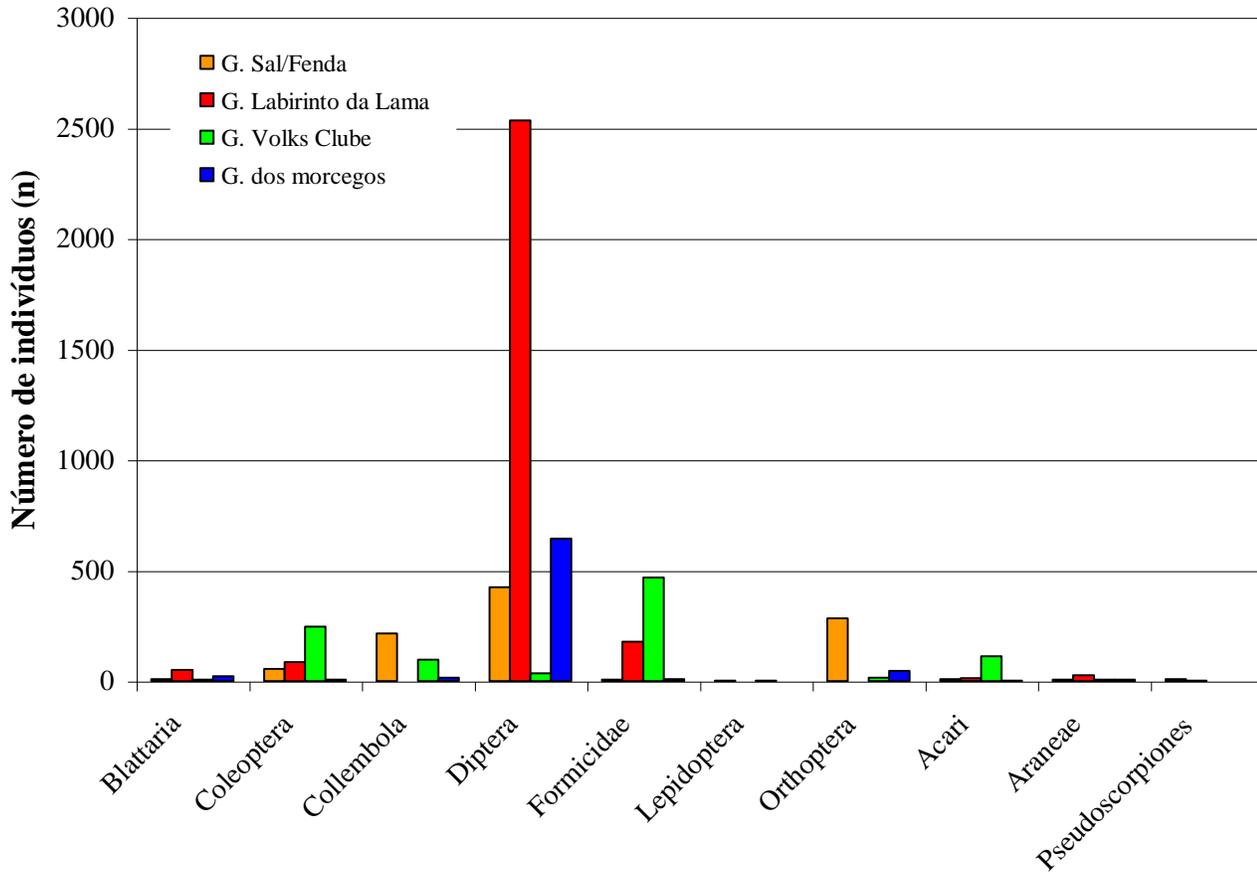


Fig. 1. Abundância relativa dos invertebrados mais representativos coletados por meio de armadilha “pitfall” em quatro cavernas localizadas na região geoeconômica do Distrito Federal durante a estação chuvosa (2002-2003).



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

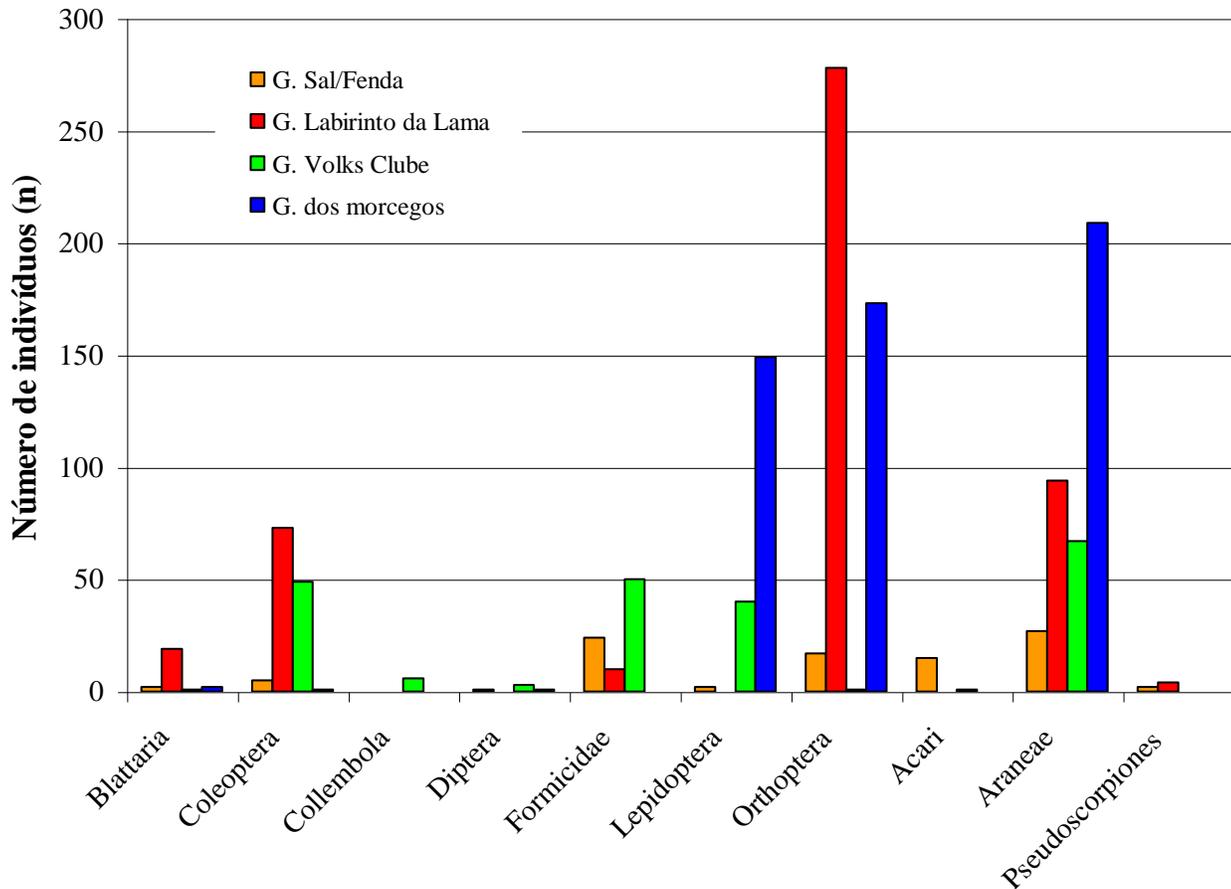


Fig. 2. Abundância relativa dos grupos de invertebrados mais representativos amostrados por meio de **coleta ativa e registro** nas quatro grutas situadas na região geoeconômica do Distrito Federal, durante o período chuvoso (2002-2003).



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

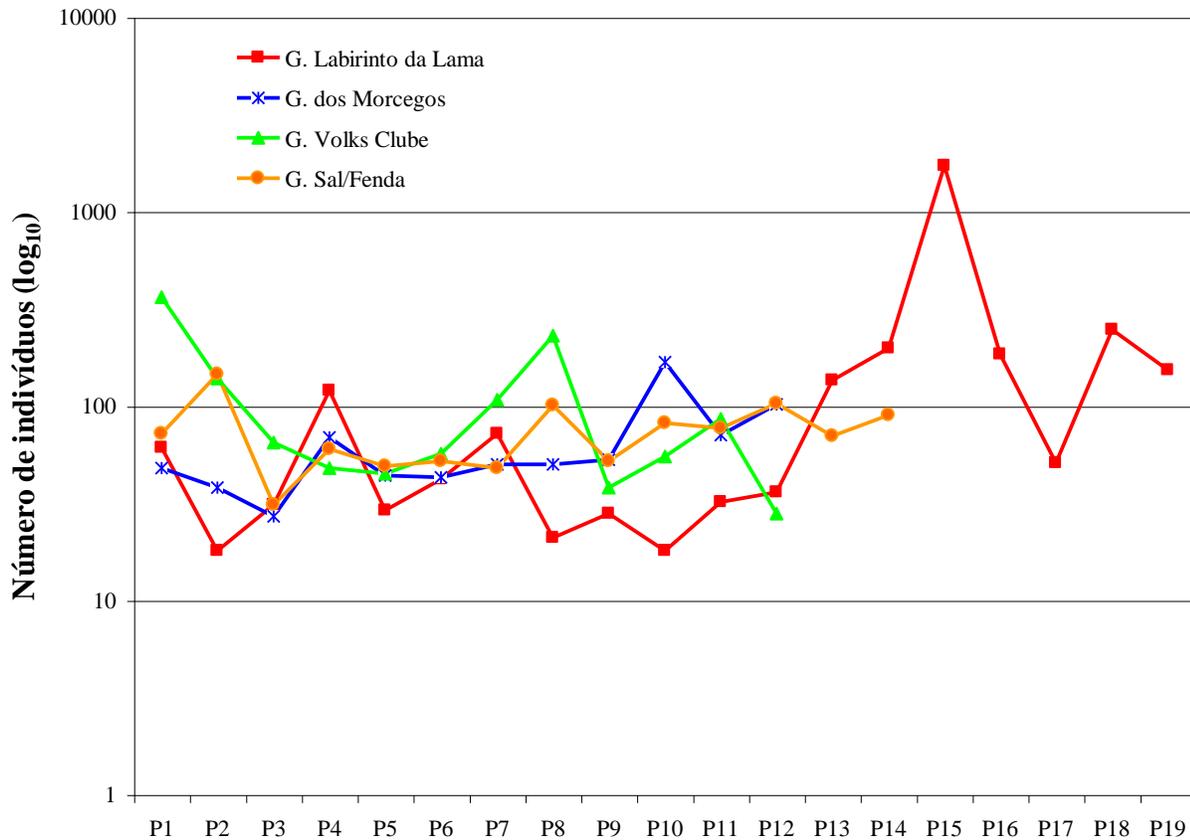


Fig. 3. Distribuição da abundância dos invertebrados coletados por meio de **armadilhas “pitfall”** (P) ao longo do trajeto hipógeo das quatro cavernas estudadas, durante a estação chuvosa (2002-2003).



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

UPGMA

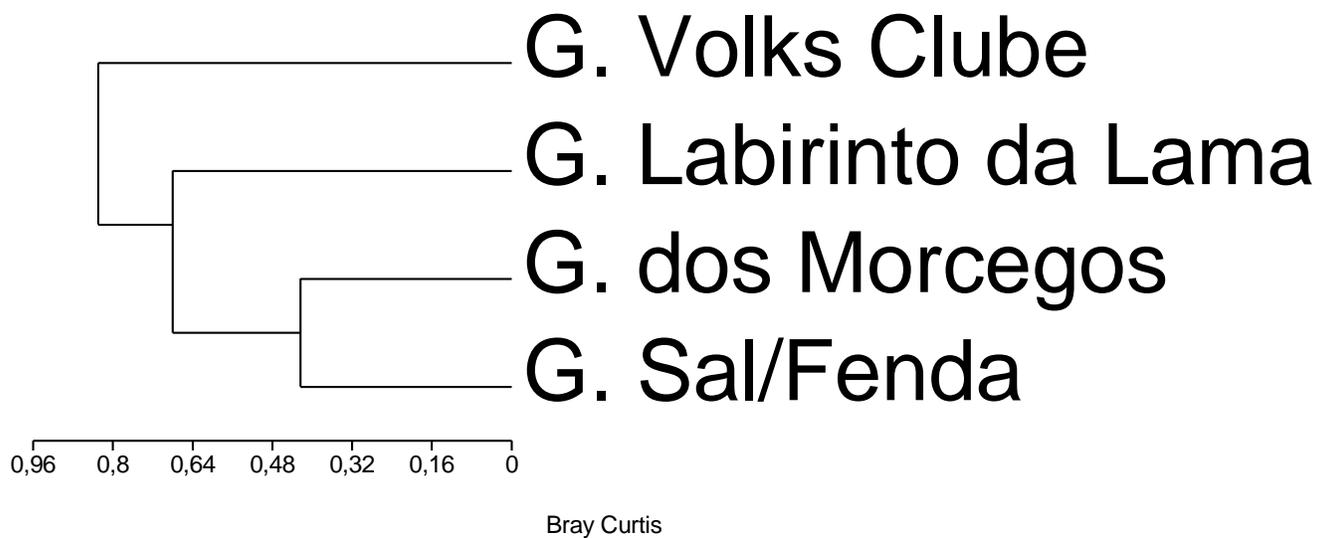


Fig. 4. Análise de agrupamento (UPGMA) dos grupos de invertebrados coletados por meio de armadilha “pitfall” no **ambiente subterrâneo** nas quatro cavernas localizadas na região geoeconômica do Distrito Federal, durante a estação chuvosa (2002-2003).



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

UPGMA

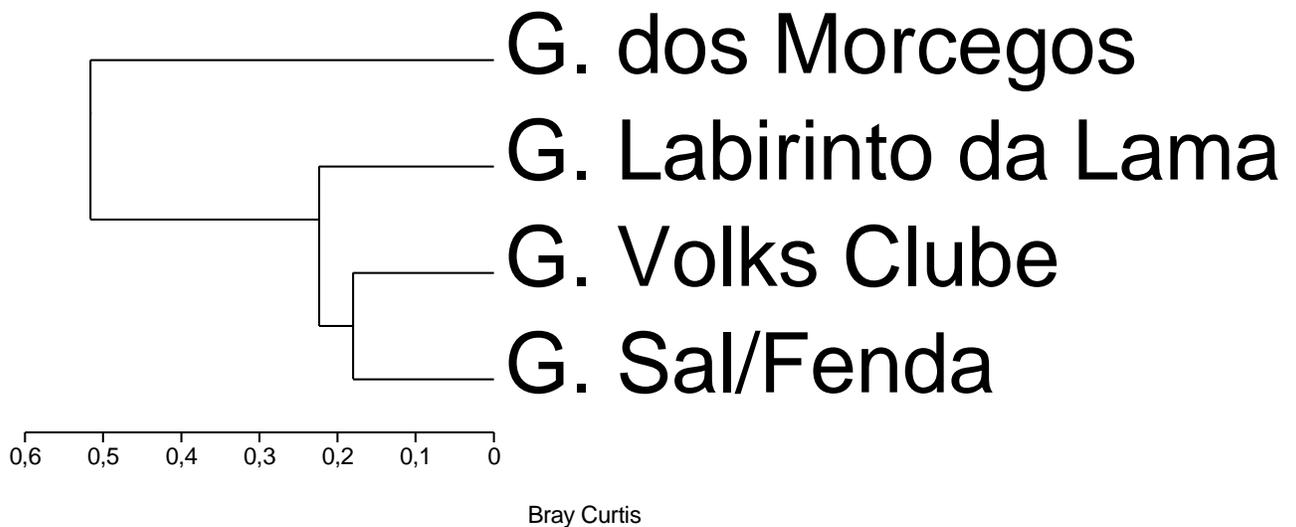


Fig. 5. Análise de agrupamento dos invertebrados coletados por meio de armadilha “pitfall” no **meio epígeo** das quatro cavernas localizadas na região geoeconômica do Distrito Federal, durante a estação chuvosa (2002-2003).