

# CARACTERIZAÇÃO SISTÊMICA DA GRUTA DA LAVOURA (MATOZINHOS, MG): ASPECTOS TOPOCLIMÁTICOS, TRÓFICOS E BIOLÓGICOS

[SYSTEMIC DESCRIPTION OF THE CAVE OF LAVOURA (MATOZINHOS (MG):  
TOPO-CLIMATIC, TROPHIC AND BIOLOGICAL ASPECTS)]

**Marconi Souza SILVA; Leopoldo Ferreira de Oliveira BERNARDI; Rodrigo Lopes FERREIRA**  
Laboratório de Ecologia e Comportamento de Insetos. Departamento de Biologia Geral. Universidade Federal de Minas Gerais. Caixa Postal 486, CEP: 31270-901, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil - [silvamar@icb.ufmg.br](mailto:silvamar@icb.ufmg.br)

## RESUMO

Em trabalho desenvolvido na gruta da Lavoura, Matozinhos, MG, foram avaliados aspectos topoclimáticos, a estrutura da comunidade de invertebrados e a estrutura trófica da cavidade. As coletas e medidas foram realizadas em março de 2000, em setores lineares de 25 metros por todo o conduto principal da cavidade. Em coleta visual encontramos organismos das ordens Araneae, Acari, Diptera, Lepidoptera, Psocoptera, Isopoda, Coleoptera, Polyxenida, Spirostreptida, Ensifera, Heteroptera, Homoptera, Hymenoptera e Neuroptera. A temperatura e a umidade variaram com a distância da entrada da caverna, com médias de 23,15 °C; e 81%. Os principais recursos alimentares disponíveis a organismos detritívoros na caverna consiste de matéria orgânica vegetal, levada pela enxurrada ou pelo vento que se acumula na entrada da caverna. Depósitos de guano de morcegos hematófagos estão por todo o conduto principal da caverna. Além disso, água de percolação penetra na cavidade carreando matéria orgânica proveniente do sistema epígeo nos períodos chuvosos. A umidade correlacionou-se significativamente e positivamente com a distância da entrada ( $R^2=0,87$ ;  $P<0,000$ ). O logaritmo da riqueza ( $R^2=-0,644$   $P<0,002$ ) correlacionou-se significativamente e negativamente com a distância da entrada.

Palavras-Chave: Cavernas; invertebrados; comunidade de artrópodes.

## [ABSTRACT]

In the cave of Lavoura, Matozinhos (MG), topoclimatic aspects were evaluated, as well as the the struture of the invertebrate community and the trophic structure of the cave. Collections and measurements were made in March of 2000 in linear sections of 25 meters in width along the entire main passage of the cave. Visual collection revealed organisms of the following orders: Araneae, Acari, Diptera, Lepidoptera, Psocoptera, Isopoda, Coleoptera, Polyxenida, Spirostreptida, Ensifera, Heteroptera, Homoptera, Hymenoptera and Neuroptera. The temperature and humidity vary according to the distance from the entrance of the cave, with an average of 23.15o C and 81% humidity. The main food sources available for the detritivorous organisms in the cave consist of organic vegetative material accumulated at the entrance of the cave which was carried in by flooding or the wind, as well as deposits of the guano of hematophagous bats in the interior passages and that which enters in percolating water, which may be rich in organic material due to the presence of a cattle pen over the fissure in the medial portion of the main passage where the water enters. The humidity has a significant correlation with distance from the entrance ( $R^2=0.87$ ;  $P<0.000$ ). The richness logarithm ( $R^2=-0.644$   $P<0,002$ ) also had a significant correlation, although negative, with distance from the entrance.

Key words: Caves; invertebrates; arthropod community.

## INTRODUÇÃO

Cavernas são estruturas rochosas que ocorrem em um relevo denominado carste. Estas estruturas ocorrem em granitos, quartzitos, arenitos, e principalmente naquelas mais solúveis, como as carbonáticas (Gines & Gines, 1992). A dissolução das rochas, sob a ação da água, e desmoronamentos, forma condutos e galerias (Gibert *et al.*, 1994).

A característica mais marcante do ambiente de cavernas é a ausência permanente de incidência luz e uma elevada estabilidade ambiental (Culver, 1982; Howarth, 1983). As temperaturas no interior das cavernas aproximam-se da média das temperaturas externas anuais da região onde a caverna se situa. Em cavernas extensas, a

temperatura e a umidade variam pouco em locais mais distantes da entrada (Howarth, 1983).

A total ausência de luz no interior das cavernas exclui a possibilidade de ocorrer organismos fotossintetizantes. No entanto, em poucas cavernas, a quimioautotrofia pode ser à base da produção primária (Culver, 1996). Outra possibilidade de ocorrer produção primária em cavernas é por meio do crescimento de raízes que acessam o ambiente hipógeo, terrestre ou aquático. Essas raízes podem ser importante fonte de recursos para invertebrados cavernícolas (Howarth, 1983, Jasinska *et al.*, 1996, Souza-Silva *et al.*, 2003). Entretanto, a movimentação de detritos do meio epígeo para o interior das cavernas é a forma mais comum de

entrada de matéria orgânica nas cavernas. Tais detritos são carregados, particulados ou dissolvidos, por meio de rios, enxurradas e outros cursos d'água que percolam no teto ou parede, através de aberturas ou fraturas na rocha (Gibert *et al.*, 1994).

A veiculação de nutrientes também pode ser feita por meio de raízes da vegetação externa que acessa condutos e animais que transitam nas cavernas (e.g., morcegos) ou mesmo por animais que lá entram acidentalmente (Souza-Silva *et al.*, 2003). Por este motivo há um predomínio de organismos detritívoros e predadores em cavernas, uma vez que a maior parte da energia ou alimento aportado para seus interiores provém do meio epígeo (Ferreira, 1998 e Souza-Silva, 2003).

A distribuição dos organismos no meio hipógeo pode ser influenciada por diversos fatores, dentre eles a disponibilidade de recursos alimentares é de grande importância (Ferreira & Martins, 1998). Além disto, muitos organismos colonizam as cavernas pelas entradas, de forma que à distância da entrada até seu interior também pode ser um importante fator na distribuição de alguns grupos de organismos no interior de cavernas (Ferreira & Pompeu, 1997). Por sua vez, os organismos que vivem no meio ambiente hipógeo apresentam adaptações morfológicas, fisiológicas e no comportamento, geralmente ligadas às limitações físicas e à disponibilidade de recursos alimentares que existem neste ambiente. Segundo Holsinger e Culver (1998), os organismos cavernícolas podem ser classificados em três categorias:

Os troglótenos são regularmente encontrados no ambiente subterrâneo, mas precisam sair da caverna para se alimentar (e.g., morcegos).

Os troglófilos podem completar seu ciclo de vida no meio epígeo e/ou hipógeo (e.g., aranhas). Os troglóbios restringem-se ao ambiente cavernícola e podem apresentar adaptações morfológicas, fisiológicas e no comportamento, que provavelmente evoluíram em resposta às pressões seletivas presentes em cavernas e/ou à ausência de pressões seletivas típicas do meio epígeo. Nestes organismos há frequentemente redução de estruturas oculares, despigmentação e o alongamento de apêndices sensoriais (e.g., bagres cegos).

As comunidades de invertebrados terrestres que utilizam cavernas, são classificadas de acordo com a sua distribuição no interior da cavidade, em para-epígeas, recurso-espaco dependentes e recurso-espaco independentes (Ferreira & Martins 2001).

As comunidades para-epígeas, que vivem ao lado do ambiente externo, são aquelas que se distribuem preferencialmente próximas às entradas de cavernas. Tais comunidades apresentam muitas espécies que podem ser encontradas nas regiões epígeas e hipógeas.

Nas comunidades recurso-espaco-dependentes, as populações ocorrem preferencialmente associadas a algum tipo de detrito, animal ou vegetal. As espécies características são compostas por organismos de pequeno porte e/ou baixa vagilidade, sem capacidade de percorrer grandes distâncias. As comunidades recurso-espaco-independentes são compostas por populações de

invertebrados com alta vagilidade e facilmente visíveis nas cavernas. Estas populações, predadoras ou detritívoras, são capazes de se deslocar por grandes áreas no interior da caverna à procura de alimento. Tais organismos não se limitam à área onde se encontra o recurso. A fauna cavernícola brasileira começou a ser relativamente bem estudada somente a partir da década de 80 (Trajano & Moreira 1991). Entretanto, a maioria destes trabalhos não apresenta uma abordagem sistêmica dos aspectos históricos, biológicos, tróficos, topoclimático e antrópicos do ambiente das cavernas (Ferreira & Horta 2001).

A caverna Lavoura está inserida em área de preservação permanente (APA), recentemente foi incluída no mapa das áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade do estado de Minas Gerais (Drumond *et al.*, 2005) e apresenta-se sob intensa pressão antrópica de agricultura, mineração, turismo e pesquisa. Deste modo, a caracterização sistêmica da caverna da Lavoura fornece importantes dados sobre sua biologia e facilita futuras ações de conservação. Os objetivos do estudo foi avaliar de forma sistêmica os aspectos topoclimáticos, tróficos, biológicos e antrópicos na caverna Lavoura.

## METODOLOGIA

### Caracterização do local de estudo:

O presente trabalho foi realizado na caverna da Lavoura, inserida em APA, no município de Matozinhos, Minas Gerais, Brasil (44°02'14,17''W-19°31'26,74''S). A APA Carste de Lagoa Santa tem uma área aproximada de 363km<sup>2</sup>, cujos limites, definidos pelo Artigo 3º do Decreto Federal 98.881 de 25 de janeiro de 1990, abrange parte dos municípios de Lagoa Santa, Pedro Leopoldo, Matozinhos, Funilândia e Confins. Cerca de 53% da APA está compreendida dentro da Região Metropolitana de Belo Horizonte e seu limite Sul dista aproximadamente 25km do centro da capital mineira (Bebert-Born & Horta, 1992).

A caverna é uma importante ocorrência do acervo espeleológico e natural do "Conjunto Arqueológico e Paisagístico dos Poções" (CAPP). Dentro do contexto do CAPP, a caverna pode ser considerada extensa (Bebert-Born & Horta, 1992). A entrada da caverna situa-se na base de maciço calcário com grandes blocos de rochas tombados junto à sua base. O topo do maciço eleva-se 30 metros da planície à frente da entrada. Junto aos afloramentos de rocha calcária encontra-se uma vegetação típica de mata seca (floresta semidecidual estacional) de pequenas proporções, visto que a área já foi bastante alterada pela ação antrópica. Sobre o maciço encontra-se uma criação de bovinos (curral) próxima a clarabóia da caverna (Bebert-Born & Horta, 1992, Ferreira *et al.* 2000).

O interior da caverna apresenta uma projeção horizontal de 290 metros e um desnível de 16 metros. Sua entrada situa-se a uma altitude de 700 metros, e inicia-se em um abrigo de teto plano. O abrigo estreita-se ao fundo em uma pequena passagem por entre escorrimentos calcíticos, onde tem início a galeria principal da caverna. O teto é alto no trecho mediano (30m), tornando-se

progressivamente baixo até encontrar, ao fim, o piso da caverna (Bebert-Born & Horta, 1992, Ferreira *et al.* 2000).

#### A situação trófica da cavidade

Ao centro do abrigo, aberturas no teto (clarabóia) permitem acesso de luz e o aporte de sedimentos e material orgânico oriundo principalmente do curral localizado no topo do afloramento. Neste local o piso plano é coberto por argila e areia de coloração escura, folhas e pequenos galhos trazidos por enxurradas que se depositam no piso do abrigo. Nas paredes laterais do abrigo da caverna se encontram raízes de gameleira que também servem de recurso e abrigo para alguns invertebrados.

A entrada da caverna é utilizada pelo gado e comumente visitada pelos habitantes da região. As paredes e o teto estão parcialmente encobertos por fuligem de fogueiras recentes. Logo após o abrigo uma obstrução parcial do conduto principal, torna-se presentes inúmeros depósitos de guano de morcegos hematófagos (*Desmodus rotundus*), que estão distribuídos por toda a extensão do conduto principal da caverna (aproximadamente 140 metros). Poucos depósitos são encontrados nos condutos laterais ou sobre patamares no conduto principal (Bebert-Born & Horta, 1992, Ferreira *et al.*, 2000).

No segmento médio da caverna concentram-se represas de travertinos bem desenvolvidos, com até 40 centímetros de profundidade. Tais represas coincidem com uma grande fratura oblíqua ao conduto principal, por onde penetra água de percolação oriunda do meio epígeo em estações chuvosas e provavelmente ricas em matéria orgânica dissolvida (Bebert-Born & Horta, 1992).

#### Pesquisas realizadas na cavidade

Quando residiu em Lagoa Santa na década de 1940, o pesquisador dinamarquês, Peter W. Lund visitou centenas de cavernas para retirada de material fossilífero e salitre (Auler 1997). Na caverna Lavoura, os desníveis resultantes de escavações antrópicas são evidentes em várias partes ao longo da cavidade (Bebert-Born & Horta, 1992).

Chaimowicz (1984); Bebert-Born e Horta, (1992) com o intuito de realizar a caracterização biológica da cavidade promoveram coletas de invertebrados nesta caverna. As coletas foram realizadas manualmente, com pinças, pincéis e potes, sendo inspecionados os biótopos potenciais à existência de organismos: acúmulos de matéria orgânica, coleções de água, depósitos de sedimento, blocos, parede e teto.

Ferreira e colaboradores, ao longo do ano de 1997, realizaram em oito visitas um intenso estudo da ecologia de artrópodes associados a depósitos de guano de morcegos. As coletas promoviam além do revolvimento a remoção de 10% da área total de cada depósito de guano. Neste mesmo estudo foram realizadas também coletas de invertebrados ao longo de toda a cavidade (Ferreira *et al.* 2000).

Ferreira e colaboradores realizaram no ano de 1999, um estudo da fauna de fungos presentes nos mesmos depósitos de guano utilizados no trabalho anterior. As

coletas promoveram um novo revolvimento dos depósitos (Ferreira *et al.* 2000a).

Ferreira *et al.* (no prelo) nos anos de 1998 e 1999 realizaram seis visitas bimestrais a esta caverna com o intuito de avaliar a estrutura populacional de uma espécie de aranha abundante na cavidade (*Loxosceles similis*). Este trabalho geralmente era realizado por mais de cinco pessoas que percorriam todos os condutos da caverna.

Além disso, esta cavidade se localiza próxima ao centro urbano, é de fácil acesso e foco de excursões espeleológicas, turísticas e provavelmente religiosas (Piló 1999).

#### Procedimentos

As coletas e medidas foram realizadas em março de 2000, em setores lineares de 25 metros por toda a extensão do conduto principal da cavidade. A partir da entrada, foram medidas a temperatura e umidade do ar, utilizando-se um termohigrômetro. Para determinar a composição da fauna de artrópodes na caverna, procedeu-se uma coleta visual. Os organismos foram coletados, com o auxílio de pinças e pincéis, fixados em álcool 70% para a posterior identificação e separação em morfoespécies. Para minimizar impacto da coleta, a abundância de espécies previamente conhecidas foi estimada através da contagem dos organismos no campo (p.e. *Loxosceles similis*, *Zelurus*, *Endecous*, *Mesabolivar* e *Noctuidae* sp). Relações entre os dados biológicos e as variáveis ambientais foram testadas através do teste de regressão linear simples (Zar, 1986). Os cálculos de diversidade e equitabilidade foram feitos utilizando-se o índice de Shannon-Wiener (Magurran, 1998). A similaridade entre setores foi calculada pelo índice qualitativo de Soressen (Wolda, 1981). A análise de agrupamento (UPGA) foi usada para detectar o grau de similaridade qualitativa entre diferentes setores (Zar, 1986).

#### RESULTADOS

A temperatura e a umidade variaram com a distância da entrada da caverna, sendo a média temperatura de 23,15 °C, DP= 0,37 e a média da umidade 81%, DP= 4.5 (Fig.1).

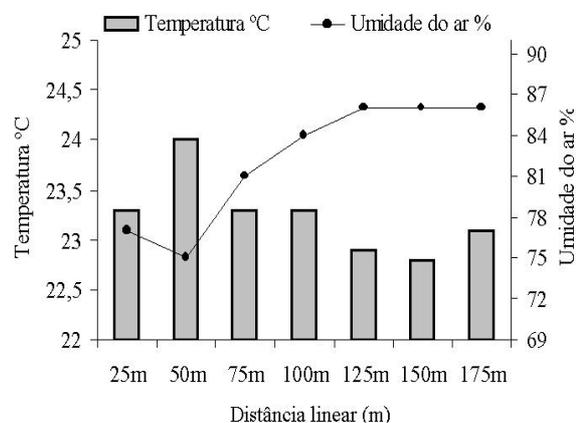


Figura 1. Variação da temperatura e da umidade em setores de 25m, a partir da entrada, na caverna Lavoura.

As ordens Araneae (11 spp) e Diptera (9 spp.) foram as mais ricas, sendo Lepidoptera a mais abundante (2.198 indivíduos). Noctuidae sp. (2.149 indivíduos) Myrmeleontidae sp. (334 indivíduos) e *Loxosceles similis* (Moenkhaeus 1898) (105 indivíduos) foram as morfoespécies mais abundantes. Indivíduos da morfoespécie Myrmeleontidae sp. foram encontrados somente no primeiro setor da caverna (Figs. 2). Noctuidae sp foram mais abundantes no segundo (1426 ind.) e terceiro (544 ind.) setores. *L. similis* foram encontradas ao longo de toda a caverna, sendo mais abundante no segundo setor da caverna (46 ind.) (Fig. 2).

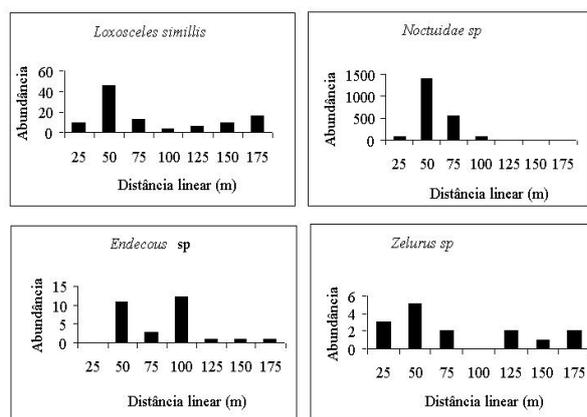


Figura 2. Abundância de 4 espécies de artrópodos nos setores da caverna.

Os três primeiros setores foram os que apresentaram as maiores abundâncias, sendo o segundo setor o mais abundante, mais elevada que a soma de todos os outros seis setores na caverna. Dentre as 10 espécies encontradas neste segundo setor, Noctuidae sp. foi a mais abundante. O primeiro setor apresentou a maior riqueza (23 morfoespécies) e a terceira maior abundância. Neste setor Myrmeleontidae sp foi a morfoespécie mais abundante. O último setor da caverna apresentou as menores riqueza e a menor abundância (Tabela 1). A umidade correlacionou-se significativamente e positivamente com a distância da entrada da caverna ( $R^2= 0,87$ ;  $P<0.000$ ). O logaritmo da riqueza ( $R^2=-0,644$   $P<0.002$ ) correlacionou-se significativamente e negativamente com a distância da entrada da caverna (Fig. 3). As demais variáveis não mostram significância. A similaridade foi maior entre o terceiro e sexto setores.

O primeiro setor apresentou uma baixa similaridade com os demais setores (Fig. 4).

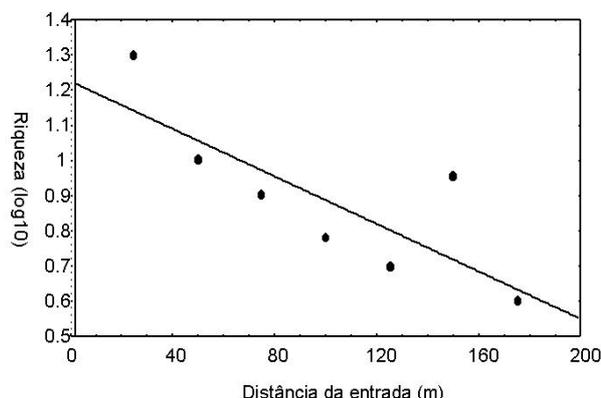


Figura 3. Relação da riqueza ( $\text{Log}_{10}$ ) de artrópodos a diferentes distâncias da entrada na caverna Lavoura.

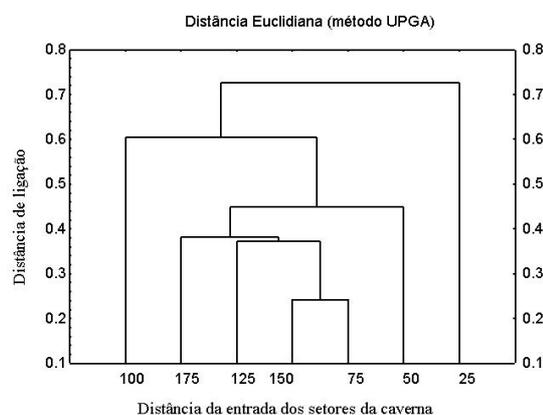


Figura 4. Agrupamento da similaridade qualitativa (Soerensen) da fauna de artrópodos em setores de 25 metros na caverna Lavoura.

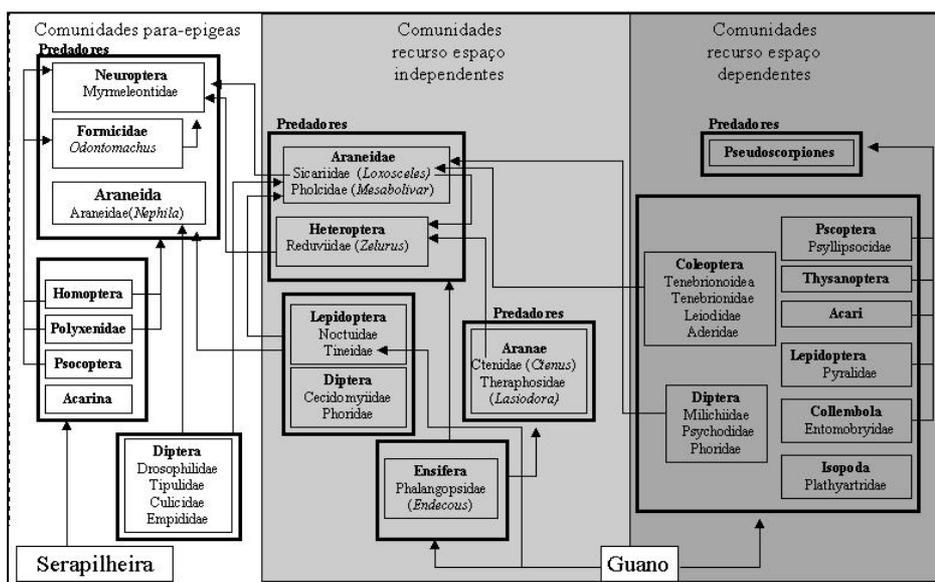


Figura 5. Distribuição espacial e relações tróficas nas comunidades de invertebrados da gruta lavoura (baseado em Ferreira & Martins, 1999).

**Tabela 1.** Composição, riqueza e abundância da fauna de artrópodes presentes na caverna Lavoura em setores de 25 metros.

Taxa	Morfoespécies	25 m		50 m		75 m		100 m		125 m		150 m		175 m		
		Ab	R	Ab	R	Ab	R	Ab	R	Ab	R	Ab	R	Ab	R	
Acarina	Acarina sp.	1	1													
Araneida	Araneae sp.	18	5													
	<i>Mesabolivar</i> sp.	10	1	20	1											
	Ctenidae sp.			1	1											
	<i>Ctenus</i> sp.							1	1							
	<i>Lasiadora</i> sp.										1	1				
	<i>Loxosceles similis</i>	9	1	46	1	13	1	4	1	6	1	10	1	17	1	
	<i>Nephila</i> sp.	18	1													
	Tenebrionidae sp.							1	1							
Coleoptera	Polyxenida															
	Polyxenidae sp.	1	1													
Diplopoda	Spirostrepida sp.			1	1											
Diptera	Cecidomyiidae sp.	1	1			1	1									
	Culicidae sp.	3	1													
	Diptera sp.			1	1	1	2									
	Drosophilidae sp.	1	1													
	Empididae sp.	1	1													
	Phoridae sp.	1	1	1	1											
	Psycodidae sp.	1	1			5	1	3	1			1	1			
	Tipulidae sp.	1	1													
	Ensifera	<i>Endecous</i> sp.			11	1	3	1	12	1	1	1	1	1	1	1
	Heteroptera	<i>Zelus</i> sp.	3	1	6	2	2	1			2	1	1	1	2	1
Homoptera	Homoptera sp.			1	1											
Hymenoptera	<i>Odontomachus</i> sp.			16	1											
Lepidoptera	Noctuidae sp.	80	1	1426	1	545	2	91	1	7	1	1	1			
	Tineidae larva sp.													5	1	
	Tineidae sp.	32	2	2	1	1				1	1	5	2	2	1	
Neuroptera	Myrmeleontidae sp.	334	1													
Psocoptera	Psyllipsocidae sp.	3	1									2	1			
	<b>Total</b>	<b>518</b>	<b>23</b>	<b>1532</b>	<b>13</b>	<b>571</b>	<b>9</b>	<b>112</b>	<b>6</b>	<b>17</b>	<b>5</b>	<b>22</b>	<b>9</b>	<b>27</b>	<b>5</b>	

Ab = abundância, R – riqueza.

## DISCUSSÃO

Ferreira e colaboradores (2000) encontraram um total de 504 indivíduos distribuídos em 51 morfoespécies de artrópodes, contra 2.788 indivíduos pertencentes à 38 morfoespécies neste trabalho. Parte destas diferenças pode dever principalmente às metodologias de coletas utilizadas. Organismos pequenos e com baixa mobilidade são mais bem amostrados quando são utilizadas armadilhas de atração e/ou extratores (p.e. funis de Berlese Tullgren) (Ferreira & Marques 1998, Ferreira *et al.*, 2000). Por outro lado, detritívoros, predadores e deambuladores podem ser facilmente percebidos pelo método visual/manual (Ferreira *et al.* 2000). Neste trabalho, predadores e outros organismos maiores foram os mais abundantes, em detrimento de ácaros e psocópteros, pouco representativos (tabela 1). Das 51 espécies coletadas na caverna Lavoura por Ferreira e seus colaboradores, somente 13 não se apresentavam associadas a depósitos orgânicos (guano de morcegos). Tal fato denota a importância de uma vistoria detalhada nestes depósitos.

A inclusão da região de entrada da caverna, local rico em recursos e não considerada por Ferreira e seus colaboradores 2000, poderia ter promovido uma maior

riqueza neste nosso trabalho, entretanto não foi o ocorrido. Provavelmente, em função das intensas atividades antrópicas e visitas de animais domésticos alteram o ambiente e promovem modificações nas comunidades para-epígeas. Entretanto, a amostragem do abrigo na entrada da caverna foi um fator que muito contribuiu para a alta abundância de invertebrados deste trabalho. A entrada da caverna apresenta uma certa facilidade de colonização para organismos vindos do ambiente externo, que utilizam este local como abrigo, se protegendo de possíveis condições adversas do ambiente externo (p.e. Myrmeleontidae abriga seus funis e *Nephila* sp. suas teias de chuvas e ventos). A presença de uma clarabóia perto da entrada da caverna possibilita uma grande variedade de recursos animais e vegetais, oriundas do ambiente epígeo que podem manter outras comunidades abundantes de invertebrados. A entrada de cavernas é geralmente referida por influenciar o ambiente e a fauna cavernícola. Um dos principais efeitos refere-se a entrada de material alimentar para muitos invertebrados, sendo que o grau de captação de recurso numa caverna pode influenciar diretamente no número de espécies presentes e suas abundâncias (Ferreira & Horta 2001). Desta forma, pode-se esperar,

na caverna Lavoura, menor riqueza e abundância em regiões mais interiores, onde a dificuldade de transporte de recurso promove sua baixa disponibilidade para invertebrados. Entretanto, a distância da entrada pode não ser, o principal fator limitante para a distribuição de espécies dentro desta caverna. As diferenças encontradas podem se dever principalmente à biologia dos taxa e/ou em consequência de impactos antrópicos (Ferreira & Horta 2001). As comunidades para-epígeas (aquelas que ocorrem geralmente associadas à região de entrada das cavernas), foram compostas principalmente morfoespécies de Araneae (p. e. *Mesabolivar*) e Myrmeleontidae. As comunidades recurso-espaco-independentes foram compostas de Endecous sp., Noctuidae e Tineidae (adultos), *Loxosceles simillis* e *Zelurus* sp. (predadores) que se distribuíram por toda a cavidade, possivelmente por apresentar estratégias generalistas na aquisição do alimento e não estarem associados diretamente ao recurso (Fig. 5). Na caverna Lavoura estas espécies apresentam maior abundância em outros substratos da caverna que não o guano (Ferreira *et al.*, 2000). As comunidades recurso-espaco-dependentes foram compostas de espécies de Tineidae e Tenebrionidae, que freqüentemente ocorrem associados ao guano de morcegos, como encontrado por Ferreira (*et al* 2000). Organismos que ocorrem associados a algum tipo de recurso alimentar pode apresentar sua distribuição influenciada por este.

As populações de *Endecous* sp., Noctuidae sp., *Loxosceles simillis* e *Zelurus* sp., apesar de se apresentarem distribuídas por toda a cavidade, apresentam diferenças em suas abundâncias em cada um dos setores. *Loxosceles simillis* e Noctuidae sp apresentam-se mais abundantes nas zonas de entrada. A disponibilidade de matéria orgânica na região de entrada da caverna proporciona o desenvolvimento de uma fauna de invertebrados detritívoros que podem ser presas de *L. simillis*. A maior disponibilidade de presas neste ambiente permite uma maior abundância destes predadores (Ferreira & Martins 1998). A maior abundância da população de Noctuidae sp. Perto da entrada pode dever-se a um possível troglóxenismo.

Barbeiros do gênero *Zelurus* demonstram clara preferência por substratos mais secos em cavernas (Ferreira comunicação pessoal). A gruta da Lavoura possui um plano de diaclasamento que se orienta perpendicularmente ao conduto da cavidade a aproximadamente 100 metros da entrada. Tal plano permite a entrada de águas de percolação durante os períodos chuvosos, o que leva a uma umidificação sazonal desta porção da caverna, que chega, em certos períodos, a ter seu piso (repleto de represas de travertinos), inundado. Desta forma, acredita-se que esta elevação de umidade possa desfavorecer a permanência de indivíduos desta espécie na porção mediana da caverna.

Os impactos advindos das atividades antrópicas, como retirada da vegetação no entorno, pisoteamento de solo, deposição de carcaças e fogueiras na entrada da cavidade também são distúrbios freqüentes que alteram

a estrutura das comunidades e intensifica o impacto local (Ferreira & Horta, 2001). De forma similar, as atividades freqüentes de turismo e pesquisa (espeleológicas) no interior desta cavidade, certamente alteraram a estrutura das comunidades.

Neste trabalho a ausência de muitas espécies das comunidades recurso espaco dependentes, por exemplo, os troglomórficos Platyarthridae (Isopoda) e Entomobryidae (Collembola) que no passado fizeram parte da fauna desta cavidade, pode ser explicada principalmente em função das características do guano, que é um recurso efêmero e persiste na caverna por um intervalo de tempo definido. As cronomudanças físico-químicas que ocorrem neste tipo de recurso podem alterar a composição das espécies residentes (Ferreira *et al.*, 2000). Nos recursos efêmeros, em geral os processos envolvidos são de colonização, assimilação do recurso e de dispersão quando o recurso não pode ser mais explorado por aquela espécie (Gee & Giller, 1987). Outro fator, provável, refere se as atividades de pesquisa e turismo freqüentes na caverna. Certamente, periódicas modificações nos depósitos de guano (revolvimentos, compactações e retiradas) podem ter alterado sua qualidade para inúmeros invertebrados detritívoros promovendo perdas de habitat, principalmente, para as comunidades recurso-espaco-dependentes. Altos valores de diversidade encontradas em grandes depósitos de guano nesta cavidade foram atribuídos a uma possibilidade de variados microhabitats nos mesmos (Ferreira *et al.*, 2000). Alterações na qualidade do recurso (guano) no interior da cavidade pode também afetar espécies troglófilas detritívoras e conseqüentemente seus predadores.

O guano na caverna Lavoura pode apresentar complexas teias tróficas com muitas espécies de fungos e outros microorganismos, ácaros colembolos, psocópteras, coleópteros, lepdópteras e dípteros. Outros detritívoros facultativos como isópodos e grilos também ocorrem no guano. Os predadores associados ao guano são pseudoscorpídeos, heterópteros e aranhas (Ferreira *et al* 1999).

O ecossistema da gruta Lavoura apesar de estar inserido em área de preservação ambiental (APA) é muito explorado por atividades científicas, esportivas e turísticas, além disso, inúmeras alterações antrópicas no entorno podem estar alterando a estrutura das comunidades de invertebrados da caverna.

#### AGRADECIMENTOS:

Fabio Bondezan, Xavier Prous e Érika Linzi Taylor pela ajuda nas coletas de campo e ao IBAMA-CECAV, ECMVS, Fapemig e CNPq ao suporte material e financeiro.

#### REFERÊNCIAS

Bebert-Born M. & L. C. S. Horta 1992. Projeto Vida, V.1 - Espeleologia, Inventário de Cavidades Naturais, Região de Matozinhos-Mocamboiro. Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais (CPRM). (1): 126 pp.

- Chaimowicz, F. 1984: Levantamento bioespeleológico de algumas grutas de Minas Gerais. Espeleo-tema 14:97-107. São Paulo.
- Culver, D. C. 1982. Cave Life. Harvard University Press. Cambridge, Massachusetts and London, England. 189 pp.
- Dessen, E. M B., V. R, Eston Silva; Temperini-Beck M. S, M. T. & Trajano, E. 1980. Levantamento preliminar da fauna de cavernas de algumas regiões do Brasil. Ciência e Cultura. 32 (6):714-725.
- Machado A. B. M. & Ferreira R. L. 2005. Invertebrados. In: Biodiversidade em Minas Gerais: Um Atlas para sua conservação. Drumond G. M. *et al.* Eds. Belo Horizonte; Fun ação Biodiversitas, 222p.
- Ferreira R. L & Horta, L. C. S. 2001. Natural and human impacts on invertebrate communities in Brazilian caves. Revista. Brasileira de Biologia. 61(1):7-17
- Ferreira R. L, Martins R. P & Yanega D. 2000. Ecology of bat guano arthropod communities in a brazilian dry cave, Ecotropica 6:105-116
- Ferreira, R. L & Marques, M. G. S. M. 1998. A fauna de Artrópodes de serrapilheira de áreas de monocultura com *Eucalyptus* sp. e mata secundária heterogênea. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil. 27(3): 395-403.
- Ferreira, R. L & Martins R. P. 1998. Diversity and distribution of spiders associated with bat guano piles in Morrinho Cave (Bahia State, Brazil). Diversity. and Distribution 4:235-241.
- Ferreira, R. L & Martins R. P. 1999a. Guano de morcegos: fonte de vida em cavernas. Ciência Hoje 25(146):34-40.
- Ferreira, R. L & Martins R. P. 1999b. Trophic structure and natural history of bat guano invertebrate communities, with special reference to Brazilian caves. Tropical Zoology. 12:231-252.
- Ferreira, R. L & Martins R. P. 2001. Cavernas em risco de extinção. Ciência Hoje 29(173):20-28.
- Ferreira, R. L. & Pompeu P. S. 1997. Fatores que influenciam a riqueza e a diversidade da fauna associada a depósitos de guano na gruta Taboa, Sete Lagoas, Minas Gerais, Brasil. O Carste 2:30-33
- Gee, J. H. R. & Giller, P. S. 1987. Organization of communities, past and present. Copyright by Blackwell Scientific Publications publishers Inc. 576pp.
- Gibert, J., Danielpol D. L. & Stanford J. A. 1994. Groundwater Ecology. Academic Press New York, 571 pp.
- Gines, A. & Gines, J. 1992. Karst phenomena and biospeleological environments. MUS. NAC. CIENC. NATUR.(ED.). The natural history of biospeleology, monografias. Madrid, Spain. 677p
- Gnaspini-Netto, P. 1989. Análise comparativa da Fauna associada a depósitos de guano de morcegos cavernícolas no Brasil. Primeira aproximação. Revista Brasileira de Entomologia 33 (2):183-192.
- Gnaspini P & Trajano E. 1994. Brazilian cave invertebrate with a checklist of troglomorphic taxa. Revista Brasileira de Entomologia. 38(3): 549-584.
- Holsinger, R. & Culver, D. C. 1988. The invertebrate cave fauna of Virginia and a part of eastern tennessee: zoogeography and ecology. Brimleyana, 14. 1-162.
- Howarth, F. G 1983. Ecology of cave arthropods. Annual Review of Entomology 28:365-389.
- Jasinska E. J., Knott B. & McComb A. J. 1996. roots mats in groundwater: a fauna-rich cave habitat. Journal of North American Benthological Society 15(4):508-519.
- Magurran, A. E. 1988. Ecological Diversity and Its Measurement. Cromm Helm, London, 179pp
- Piló L 1999. Ambientes cársticos de Minas Gerais: valor, fragilidade de impactos ambientais decorrentes da atividade humana, O Carste 11(3): 50-58.
- Souza-Silva, M., Ferreira, R., L. & Martins, R. P. 2003. Dinâmica de disponibilidade de recursos alimentares em uma caverna calcária. Dissertação de Mestrado, Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre, UFMG, 77 pp.
- Trajano, E & Moreira, J. R. A. 1991. Estudo da fauna de cavernas da província espeleológica arenítica Altamira-Itaituba, Pará. Revista Brasileira de Biologia. 51(1), 13-29.
- Wolda, H. 1981. Similarity indices, samples size and diversity. Oecologia 50: 296-302
- Zar, J. H. 1986. Biostatistical analysis. 3rd edition. Prentice Hall, New Jersey 718pp.