

ASPECTOS ECOLÓGICOS DE UMA CAVERNA GRANÍTICA NO SUL DE MINAS GERAIS

ECOLOGICAL ASPECTS OF A GRANITE CAVE IN SOUTHERN MINAS GERAIS

Leopoldo Ferreira de Oliveira Bernardi (1), Thais Giovannini Pellegrini (1), Erika Linzi Silva Taylor (2) & Rodrigo Lopes Ferreira (3)

- (1) Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aplicada / Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras-MG. Bolsista Capes.
(2) Programa de Pós-Graduação em Microbiologia / Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte-MG. Bolsista Fapemig.
(3) Laboratório de Ecologia Subterrânea, Setor de Zoologia, Departamento de Biologia / Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras-MG.

Contatos: leopoldobernardi@yahoo.com.br; thais.g.pellegrini@gmail.com; taylor.els@gmail.com; drops@ufla.br.

Resumo

Estudos de comunidades associadas à cavernas graníticas no Brasil são raros. O objetivo deste trabalho é apresentar dados de riqueza de espécies, abundância das populações, diversidade e equitabilidade e complexidade de invertebrados de uma caverna granítica denominada Gruta do Pinhão Assado, localizada na região da Serra da Mantiqueira, no município de Itamonte, Minas Gerais. Tal cavidade apresentou 52 espécies, pertencentes a 21 ordens e 36 famílias. Os valores encontrados para equitabilidade, diversidade e complexidade ecológica foram 0.7079, 2.783 e 3.88, respectivamente. A comunidade de invertebrados é constituída principalmente por espécies troglófilas, presentes preferencialmente nas proximidades das entradas. Nestes locais existe uma grande quantidade de recursos orgânicos carreados pela água e pelo vento. Poucos estudos fazem referência à biologia de cavidades formadas em rochas magmáticas no Brasil. Desta forma, faz-se necessário aprofundar o conhecimento da fauna associada a estas cavernas, subsidiando assim futuras decisões acerca da preservação da fauna e destas cavernas.

Palavras-Chave: Granito; Itamonte; invertebrados; bioespeleologia.

Abstract

Studies about communities associated to granitic caves from Brazil are scarce. This work aims to present data about species richness, populational abundance, diversity and equitability of invertebrates from a granitic cave called Gruta do Pinhão Assado, located in the region of Serra da Mantiqueira, municipality of Itamonte, Minas Gerais state. This cave presented 52 species belonging to 21 orders and 36 families. The values of equitability, diversity and ecological complexity were 0.7079, 2.783 and 3.88, respectively. The community of invertebrates is constituted mainly by troglophile species, present rather near the entrances, where there is a substantial amount of organic material carried by water and wind. Few studies mention the biology of caves formed in magmatic rocks in Brazil. Therefore, it is necessary to improve the knowledge about the fauna associated to these caves subsidizing, this way, future decisions about preservation of fauna and caves.

Key-Words: Granite; Itamonte; invertebrates; biospeleology.

1. INTRODUÇÃO

Cavernas são cavidades naturais subterrâneas que ocorrem, em sua maioria, em relevos cársticos. Tais relevos compreendem sistemas constituídos por rochas carbonáticas, onde predominam os processos de dissolução na determinação de suas feições (LINO, 2001). Outras litologias, como quartzitos, arenitos, granitos, minério de ferro, dentre outras, também são susceptíveis à formação de cavernas (AULER & PILO, 2005). Entretanto, cavernas

inseridas em sistemas rochosos menos solúveis são mais raras, devido à dificuldade na formação de espaços subterrâneos.

Dentre as inúmeras cavernas existentes em território brasileiro, merecem menção aquelas constituídas de rochas graníticas. As cavernas graníticas podem ser formadas por diferentes processos. De acordo com Twidale e Romaní (2005) existem três tipos básicos de gênese: o primeiro refere-se àquelas cavernas formadas a partir de

planos de fraturas existentes na rocha matriz, que são expandidos por processos erosivos físicos ou químicos; o segundo refere-se às cavernas associadas a grandes blocos graníticos erodidos que se agrupam deixando espaços subterrâneos de formas irregulares. Tais cavernas são conhecidas como cavernas de tálus. Por último, existem cavidades (ou concavidades) que se desenvolvem como alvéolos no interior do magma, quando este é preenchido por gases aprisionados no interior da rocha durante o processo de extrusão vulcânica. Tais cavidades, conhecidas por tafonis, são posteriormente expostas (após sua gênese) por processos erosivos.

Independentemente da rocha na qual a caverna se insere, ambientes subterrâneos apresentam uma série de características peculiares. Dentre elas, destaca-se a maior estabilidade na temperatura e umidade que o ambiente epígeo circundante, além da ausência permanente de luz em suas porções mais interiores (POULSON & WHITE, 1969; CULVER, 1982).

A condição de ausência permanente de luz no interior das cavernas impossibilita a ocorrência de organismos fotossintetizantes. Em consequência disso, a disponibilização de recursos orgânicos neste ambiente ocorre principalmente por meio da importação por agente abióticos (e.g. vento e água das chuvas) e bióticos (e.g. morcegos) do ambiente epígeo para o hipógeo (HARRIS, 1970; CULVER 1982; SOUZA-SILVA 2003; SOUZA-SILVA *et al.*, 2007; FERREIRA *et al.*, 2006). Existem, também, outras vias menos convencionais, como raízes vegetais que crescem interceptando galerias de cavernas (HOWARTH, 1983). O tipo, a qualidade do recurso bem como sua forma de distribuição no sistema são importantes determinantes da composição e abundância da fauna presente em cavernas (FERREIRA 2004).

O número de estudos que visam compreender os aspectos ecológicos referentes às comunidades presentes em cavernas no Brasil tem crescido nos últimos anos. Entretanto, a maioria das cavernas estudadas até o momento está situada em rochas carbonáticas, sendo bastante incipiente o conhecimento sobre cavernas graníticas. Desta forma, este trabalho teve como objetivo inventariar a fauna de invertebrados associados a uma caverna granítica, bem como sua caracterização física e dos recursos alimentares presentes.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O local de estudo consiste de uma área periférica ao Parque Nacional de Itatiaia que está localizado no Maciço do Itatiaia, na Serra da Mantiqueira. A região é caracterizada por um relevo montanhoso, acidentado e com altitudes variando de 580 a 2.787 metros. Há um predomínio de floresta ombrófila densa e ombrófila nebulosa, havendo também a presença de muitas orquídeas e florestas de araucárias. Em alguns locais observa-se adensamentos de bambus. Existem ainda os campos de altitude, ocupando os platôs e as escarpas isoladas.

A Gruta do Pinhão Assado (S22° 21' 97" W44° 48' 21", SAD 69), local onde foi realizado o presente estudo, recebeu este nome em função de sua localização (Fazenda Pinhão Assado, Itamonte-MG). Não há registros desta caverna nos cadastros nacionais de cavidades. A Gruta do Pinhão Assado está inserida em rocha granítica e localiza-se a 1.690 metros de altitude, em uma área com predomínio de floresta ombrófila.

2.1.1 Caracterização da cavidade

A presente cavidade é um típico sistema de talus, formado basicamente por três grandes blocos rochosos, sendo apenas uma pequena parte do sistema acessível ao homem. Não existem pontos onde a dissolução da rocha seja visível, entretanto o piso apresenta sinais de que durante chuvas intensas seja lavado e erodido.

A entrada principal da cavidade está muito próxima a uma estrada, única via de acesso à antena de comunicação regional e uma área de lazer utilizada pela população local. Mesmo sendo possível a visualização da entrada da caverna por quem passa na estrada, existem poucos sinais de visitação à cavidade (FIGURA 1).

A caverna apresenta uma pequena clarabóia, duas pequenas entradas laterais, e uma entrada principal onde é possível o acesso pelo homem (FIGURA 2). Aberturas exercem um importante papel na captação de recursos alimentares que acessam as cavidades por meio de ventos, cursos de água temporários ou perenes (e.g. enxurradas e rios) (SOUZA-SILVA 2003, SOUZA-SILVA *et al.* 2007).

Essas aberturas, tanto as laterais como a central, dão acesso direto a um único salão que apresenta 15 metros de extensão linear entre os pontos opostos mais distantes. Em quase toda a

cavidade predomina uma zona de penumbra e somente na região posterior a um bloco rochoso encontra-se uma área totalmente afótica. Uma pequena drenagem percorre toda a cavidade e seu ponto de surgência encontra-se em uma região afótica e inacessível ao homem. Este pequeno curso de água corre em direção à entrada principal, desaparecendo em meio a blocos abatidos, antes de atingir o meio epígeo.

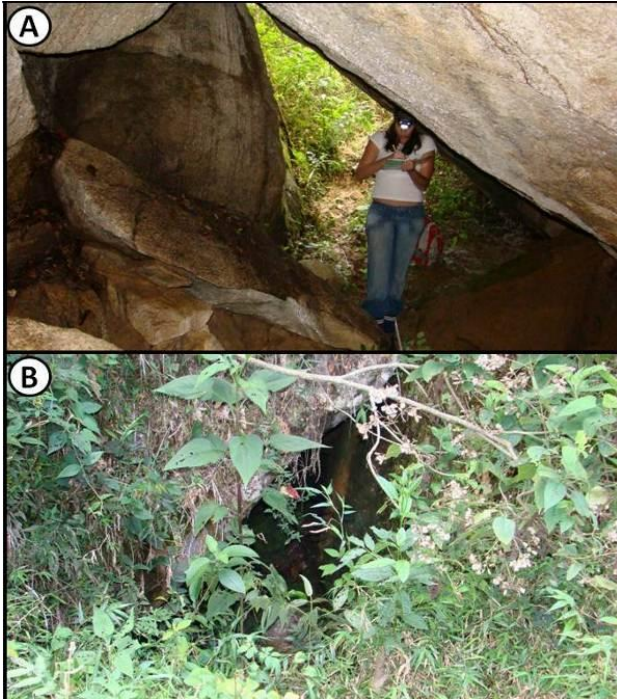


Figura 1: Aspecto gerais da entrada da Gruta do Pinhão Assado. (A) Entrada vista do meio hipógeo; (B) Entrada vista do meio epígeo

2.3 Coleta de Invertebrados e caracterização de recurso alimentares

A coleta de invertebrados foi realizada no dia 16 de outubro de 2009. Os organismos foram coletados manualmente com o auxílio de pinças e pincéis. Essa coleta foi realizada por toda a extensão da cavidade e cada organismo coletado foi plotado em um croqui esquemático da cavidade. Tal procedimento teve como objetivo visualizar a distribuição e abundância de cada espécie em diferentes pontos da caverna. Durante a amostragem dos invertebrados foi dada uma atenção especial aos depósitos de matéria orgânica (e.g. guano, matéria orgânica vegetal, etc), pois nestes locais podem ser encontrados grandes adensamentos de espécies e populações (FERREIRA, 2004). Cada espécie teve no máximo 3 indivíduos coletados, que foram fixados em álcool 70%, e posteriormente foram levados ao laboratório para a identificação ao menor nível taxonômico possível. Para auxiliar nas identificações dos invertebrados foram utilizados os

trabalhos de JOHNSON e TRIPLEHORN (2004), KRANTZ e WALTER (2009) e ADIS (2002).

Todos os indivíduos coletados estão depositados na coleção de Invertebrados Subterrâneos de Lavras (ISLA), Setor de Zoologia/Departamento de Biologia - Universidade Federal de Lavras.

Foi realizada uma varredura visual *in situ* dos depósitos de recursos orgânicos existentes na cavidade para uma avaliação qualitativa destes. Os tipos de recursos foram anotados e plotados no mapa com a finalidade de caracterizar os tipos depósitos de matéria orgânica e suas respectivas distribuições no interior da caverna.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Recursos orgânicos presentes no meio hipógeo

Foi encontrada uma grande quantidade de recursos orgânicos situados preferencialmente nas proximidades das duas aberturas laterais da cavidade. A condição topográfica das entradas em declive favorece o aporte físico de materiais (inclusive orgânicos) para o interior de cavidades subterrâneas (SOUZA-SILVA et al 2007). Junto à entrada principal foi encontrada pouca quantidade de matéria orgânica. Tal fato certamente decorre do desmatamento observado na região epígea em função da construção de uma estrada.

Além dos depósitos de matéria orgânica vegetal, existe no centro do salão uma pequena mancha de guano de morcego onde foi possível observar vestígios de restos vegetais recentes (Piperaceae: *Piper sp.*). O guano de morcegos é uma importante fonte de recurso alimentar, sendo muitas vezes o responsável pela manutenção de populações viáveis de invertebrados, tais como ácaros, colêmbolos, psocópteros, dentre outros (FERREIRA & POMPEU 1997, FERREIRA & MARTINS 1998, FERREIRA & MARTINS 1999).

3.2 Caracterização geral da fauna presente na cavidade

Foram encontradas 52 morfoespécies, distribuídas em 21 ordens e pelo menos 36 famílias (Tabela 1). Nenhum organismo troglomórfico foi encontrado nesta cavidade.

As ordens que apresentaram a maior riqueza foram Araneae e Collembola com seis espécies cada uma. As ordens mais abundantes foram Hymenoptera e Isoptera, representadas principalmente pelas famílias Formicidae e

Termitidae em decorrência da presença de colônias destes organismos no interior da caverna. A ordem Collembola também apresentou uma grande abundância de indivíduos, principalmente nas regiões de acúmulo de matéria orgânica, próximo as entradas.

Os estudos biológicos em cavidades graníticas também são raros. GNASPINI-NETO e TRAJANO

(1994) foram os primeiros a apresentarem relatos sobre a fauna em cavernas graníticas. No trabalho dos referidos autores foram amostradas três cavernas no estado de São Paulo, sendo a Gruta dos Crioulos (Campos do Jordão) a que apresentou a maior riqueza com 31 espécies, seguida da Gruta da Quarta Divisão (Riberão Pires) com 23 espécies e a Gruta do Quarto Patamar (Santo André) com 16 espécies.

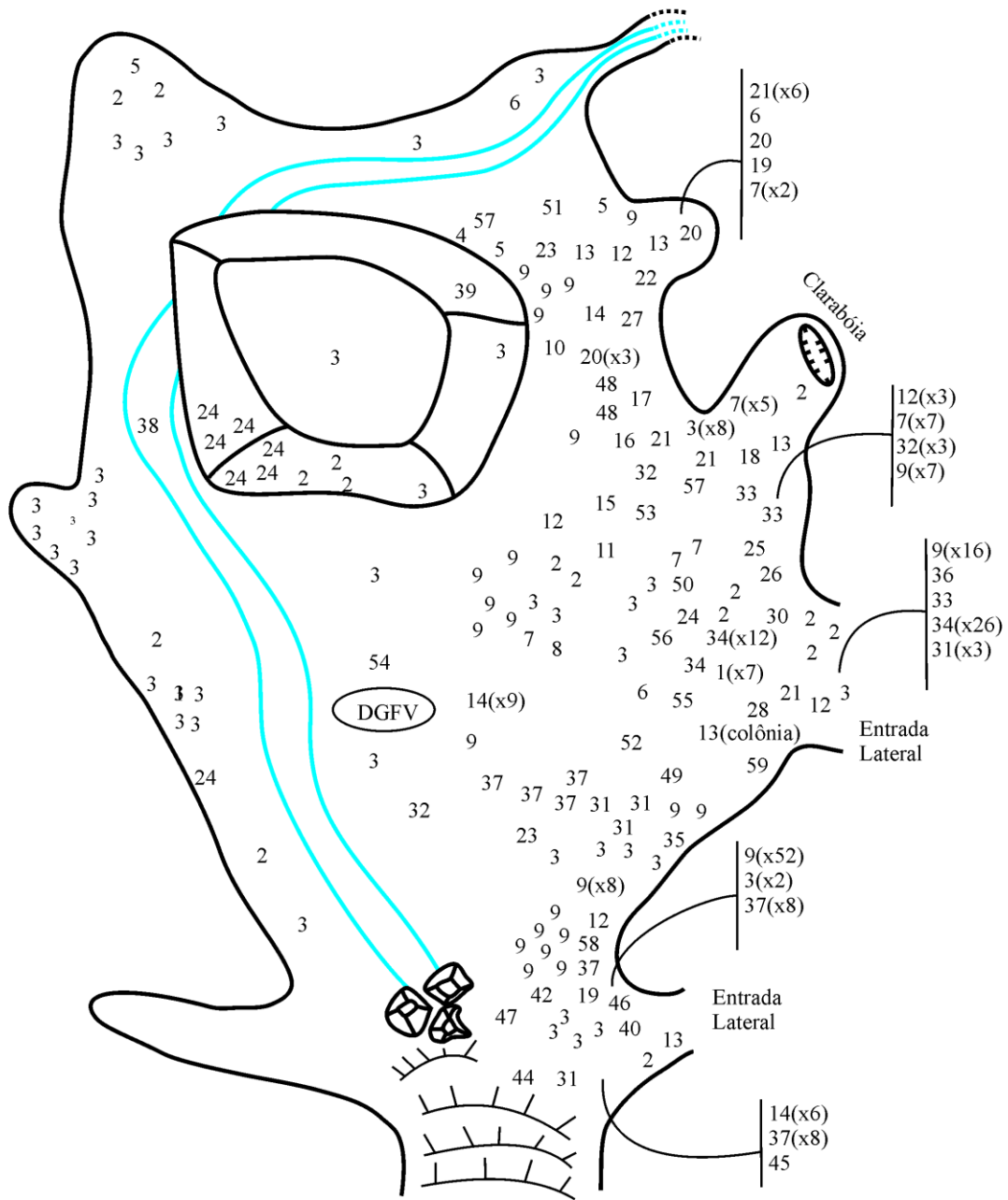
Tabela 1: Taxa encontrados na cavidade com suas respectivas morfoespécies e abundâncias de indivíduos.

Nº	Táxon	Espécie	Ab	Nº	Táxon	Espécie	Ab
	Turbellaria				Sarcopdiformes		
	Tricladida			59	---	sp1	1
38	---	sp1	1	56	---	sp1	2
	Nematoda				Entognatha		
18	---	sp1	4		Diplura		
	Oligochaeta			27	Japygidae	sp1	1
	Haplotaxida				Collembola		
11	---	sp1	1	34	---	sp1	26
	Gastropoda			9	---	sp2	10
	Pulmonata			37	---	sp3	15
20	---	sp1		15	---	sp4	1
	Malacostraca			14	---	sp5	17
	Isopoda			55	---	sp6	1
51	Plathyartridae	<i>Trichorina</i> sp	1		Isoptera		
52	Phylosciidae	sp	1	10	Termitidae	sp1	col.
	Myriapoda				Coleoptera		
	Siphonophorida			33	---	Larva sp1	3
57	Siphonophoridae	sp1	2	17	---	Larva sp2	1
	Spirostreptida			12	Pselaphidae	sp1	9
4	Pseudonannolenidae	sp1	2	44	Sthaphilinidae	sp1	1
	Polydesmida				Hymenoptera		
40	---	sp1	1	26	---	sp1	1
	Arachnida			13	Formicidae	sp1	col.
	Opiliones			48	Formicidae	sp2	2
6	Gonyleptidae	sp1	3	49	Formicidae	sp3	1
2	Gonyleptidae	<i>Mitogoniela</i> sp	13	50	Formicidae	sp4	2
32	Gonyleptidae	<i>Goniosoma</i> sp	5		Hemiptera		
	Arachnida			53	---	sp1	1
	Araneae			35	Enicocephalidae	sp1	1
21	---	sp1	5	23	Reduviidae	<i>Zelurus</i> sp.	2
5	Theridiidae	sp1	9	7	Cixiidae	sp1	15
30	Ctenidae	sp1	1		Diptera		
54	Ctenidae	sp2	1	24	Keroplastidae	Larva sp1	8
8	Ctenidae	<i>Ctenus</i> sp	1	46	Chironomidae	Larva sp1	1
25	Pholcidae	<i>Mesabolivar</i> sp	28	58	Ceratopogonidae	sp1	1
31	Ochiroceratidae	sp1	7	39	Culicidae	sp1	1
	Scorpiones				Ensifera		
19	Butidae	sp1	1	3	Phalangopsidae	sp1	32
	Pseudoscorpiones						
22	Chernetidae	sp1	1				
	Trombidiformes						
47	---	sp1	1				
28	---	sp2	1				
42	Rhagidiidae	sp1	1				

Legenda: Nº= refere-se ao número de representação da espécie no croqui esquemático da cavidade; Ab= abundância.; Col.= colônia.

Mais recentemente, em um trabalho sobre a fauna associada a cavernas da Mata Atlântica, SOUZA-SILVA (2008) amostrou um total de 32 cavidades inseridas em rochas magmáticas, sendo que estas cavidades representam 31% das cavidades amostradas no trabalho. A riqueza nestas cavidades variou entre 79 espécies, encontrada na Gruta do André Huschi (Santa Tereza-ES), e apenas 10

espécies na Gruta da Manga de Pedra (Nacip Raidan – MG). A Gruta do Pinhão Assado apresentou um elevado número de espécies quando comparado a grande parte das cavidades de mesma litologia inventariadas por SOUZA-SILVA (2008) e por GNASPINI-NETO e TRAJANO (1994), com 52 morfoespécies.



Legenda: DGFV: Depósito de guano de frugívoros velho. Os números entre parênteses indicam a abundância local de cada uma das espécies.

Figura 2: Croqui com representação esquemática da cavidade, onde pode ser observado a abundância e distribuição dos organismos. Cada número representa uma espécie encontrada no interior da cavidade, as referências dos números e sua espécie equivalente são mostradas na tabela 1.

Os valores de equitabilidade, diversidade e complexidade ecológica encontrados para a Gruta do Pinhão Assado foram 0.7079 (E), 2.783 (H) e 3.88 (CB), respectivamente. Tais valores de diversidade e equitabilidade são maiores do que os valores médios encontrados por SOUZA-SILVA (2008) em cavernas graníticas da Mata Atlântica, onde estes valores foram de 2.208 (H) e 0.627 (E), respectivamente. O referido trabalho de SOUZA-SILVA (2008) não apresenta dados de complexidade.

Conforme CULVER (1982), organismos associados à ambientes subterrâneos tendem a se concentrar próximos aos depósitos de matéria orgânica, devido à condição de oligotrofia presente na maioria das cavernas. O mesmo pode ser observado na Gruta do Pinhão Assado, onde grande parte dos invertebrados foi observada próxima as entradas laterais, locais preferenciais de deposição de matéria orgânica.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

São poucos registros de cavidades formadas em rochas graníticas no estado de Minas Gerais. Na lista de cavidade apresentada pelo CODEX/RREDESPELO foram encontrados 8 registros de cavidades formadas em granito, e no CNC/SBE foram encontradas apenas 6. A dificuldade de formação de cavidades em rochas pouco solúveis (como as de origem magmática)

provavelmente é o principal fato de existência de pouco registros de cavidades nestes tipos rochosos em Minas Gerais. Outro fato, é que este tipo de cavidade geralmente apresenta dimensões reduzidas e não apresentam grandes formações de beleza cênica, como aquelas encontradas em cavernas carbonáticas, o que acarreta uma baixa procura por este tipo de sistemas na comunidade espeleológica. Assim, a pouca atenção dada a estas cavidade pode resultar em um menor esforço de procura e um menor número de cavidades registradas.

O estudo da biologia de cavidades formadas em rochas magmáticas também é escasso no Brasil. Apesar destes sistemas não se destacarem por sua beleza cênica, eles apresentam grande riqueza biológica (SOUZA-SILVA, 2008; GNASPINI-NETO & TRAJANO 1994). Deste modo, existe uma necessidade urgente em se conhecer melhor a fauna presente neste tipo de caverna, para que sejam viáveis futuras decisões acerca da preservação da fauna e do próprio patrimônio espeleológico brasileiro.

AGRADECIMENTOS

À Fazenda Pinhão Assado, Itamonte-MG e ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aplicada/UFLA pelo suporte para a execução do estudo. Os trabalhos executados pelo Laboratório de Ecologia Subterrânea/DBI/UFLA recebem auxílio financeiro da FAPEMIG (PPM-00433-11).

REFERÊNCIAS

- ADIS J. (2002). Amazonian Arachnida and Myriapoda, Pensoft Publishers. p. 590. 2002.
- AULER, A. S.; PILÓ, L. B. Introdução às cavernas em minério de ferro e canga. **O Carste**. Belo Horizonte. v. 17, n. 3, p. 70-72. 2005.
- JOHNSON, N. F.; TRIPLEHORN C. A. Introduction to the Studys of Insects, Brooks Cole Publisher. p. 888. 2004.
- CULVER, D. C. **Cave Live**. Cambridge, Massachusetts and London, Harvard University Press. p. 189. 1982.
- FERREIRA, R. L.; POMPEU, P. S. Riqueza e diversidade da fauna associada a depósitos de guano na gruta taboa, Sete Lagoas, Minas Gerais, Brasil. **O Carste**, Belo Horizonte, v. 9, n. 2, p. 30-33. 1997.
- FERREIRA, R. L.; MARTINS, R. P. Diversity and distribution of spiders associated with bat guano piles in Morrinho Cave (Bahia State, Brazil). **Diversity and Distribution**, San Francisco, v. 4, p. 235-241. 1998.
- FERREIRA, R. L.; R. P. MARTINS. Trophic structure and natural history of bat guano invertebrate communities, with special reference to Brazilian caves. **Tropical Zoology, Firenze**, v.12, p.231-252.1999.

- FERREIRA, R.L. **A medida da complexidade biológica e suas aplicações na Conservação e Manejo de sistemas subterrâneos**. 2004. 161 f. Tese (Doutorado em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre) Universidade Federal de Minas Gerais.
- GNASPINI, P.; TRAJANO, E. Brazilian cave invertebrates, with a checklist of troglomorphic taxa. **Revista Brasileira de Entomologia**. Curitiba. v. 38, n. 4, p. 549-584. 1994.
- HARRIS, J.A. Bat-guano environment. **Science**. Washington, n. 169, p. 1342-1343. 1970.
- HOLSINGER, R.; CULVER, D.C. The Invertebrate Cave Fauna of Virginia and a Part of Eastern Tennessee. **Zoogeography and Ecology**. Brimleyana, n. 14, p. 1-162. 1988.
- HOWARTH, F.G. Ecology of cave arthropods. **Annual Review Entomology**, Palo Alto, v. 28, p. 365-389. 1983.
- KRANTZ, G.W.; WALTER, D.E. **A Manual of Acarology**, Texas Tech University Press. p. 807. 2009.
- LINO, C.F. **Cavernas; O Fascinante Brasil Subterrâneo**. Editora Gaia LTDA, São Paulo. 2001. 288 p.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – IBAMA PARQUE NACIONAL DO ITATIAIA. Disponível em: www.crescentefertil.org.br/parquenacional/br. Acessado em: 27 de novembro de 2009.
- POULSON, T.L.; WHITE, W.B. The Cave Environment. **Science**. Washington, n. 165, p. 971. 1969.
- SOUZA-SILVA, M. **Dinâmica de disponibilidade de recursos alimentares em uma caverna calcária**. 2003. 77 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2003.
- SOUZA-SILVA, M.; FERREIRA, R. L.; BERNARDI, L. F. O.; MARTINS, R. P. Importação e processamento de detritos orgânicos em uma caverna calcária. **Espeleo-Tema**. Campinas, v.19: p. 31-46. 2007.
- SOUZA-SILVA, M. **Ecologia e conservação das comunidades de invertebrados cavernícolas na Mata Atlântica brasileira**. 2008. 225 f. Tese (Doutorado em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2008
- TWIDALE C.R., VIDAL ROMANÍ J.R. 2005. **Landforms and Geology of Granite terrains**. Ed. Balkema, The Netherlands, Amsterdam. 2005. 364 p.

Fluxo editorial:

Recebido em: 13.09.2011

Aprovado em: 03.11.2011



A revista *Espeleo-Tema* é uma publicação da Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE).
Para submissão de artigos ou consulta aos já publicados visite:

www.cavernas.org.br/espeleo-tema.asp