



ESTRUTURA DAS COMUNIDADES DE INVERTEBRADOS EM CAVIDADES ARTIFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS, BRASIL.

Leopoldo Ferreira de Oliveira Bernardi

A. L. M. Teixeira¹; M. B. Mescolotti¹; M. P. Oliveira¹; M. Souza - Silva²; R. L. Ferreira¹

1 - Departamento de Biologia / Setor de Zoologia-Universidade Federal de Lavras. CP.3037, CEP 37200 - 000 Lavras, MG, Brasil.2 - Centro Universitário de Lavras (Unilavras), MG, Brasil Telefone: 35 - 3829 1884 - leopoldobernardi@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

Nem todas as cavidades subterrâneas existentes são formadas naturalmente, pela ação de fatores como a água. Algumas cavidades são criadas por atividades antrópicas, com a finalidade de explorar as riquezas minerais que se encontram no subsolo. Em Minas Gerais, desde a descoberta de Ouro no começo do século XVIII, e até os dias de hoje, são construídas galerias subterrâneas para a exploração mineral.

As cavidades artificiais subterrâneas geralmente são construídas em forma de túneis (únicos ou ramificados), que tendem a apresentar diversas características ambientais semelhantes àquelas observadas em cavernas. Dentre estas características pode - se citar a ausência permanente de luz, estabilidade térmica ao longo do ano, umidade elevada e ausência de organismos fotossintetizantes (Ferreira, 2004).

Embora de origem artificial, as minas, como popularmente são conhecidas as cavidades ou galerias artificiais, são habitats passíveis de serem colonizadas por invertebrados e alguns vertebrados, desde o momento de sua abertura. Desta forma, estes ambientes muitas vezes possuem uma rica fauna, que apresenta semelhanças com a encontrada nas cavernas (Ferreira, 2004).

OBJETIVOS

Tendo em vista a grande quantidade de galerias artificiais presentes em Minas Gerais, aliada ao inexpressivo conhecimento a respeito destes ambientes, o presente projeto teve como objetivos: i) identificar as espécies de invertebrados associadas às galerias artificiais presentes em algumas áreas do Estado de Minas Gerais; avaliar a riqueza, diversidade das cavidades artificiais inventariadas; ii) identificar possíveis padrões de distribuição geográfica das populações de invertebrados nas cavidades artificiais do Estado de Minas Gerais e iii) caracterizar o ambiente das cavidades artificiais, considerando - se os parâmetros de temperatura, umidade e condições tróficas.

MATERIAL E MÉTODOS

Locais de estudo

Foram realizados inventários de comunidades invertebrados presentes em cavidades artificiais subterrâneas localizadas em 6 municípios do estado de Minas Gerais. Estão entre eles o município de Mateus Leme pertence à região metropolitana de Belo Horizonte, distando desta, 60 km. Onde as coletas se deram no período de 4 a 6 de abril de 2008. Apesar de este município possuir poucas minas, o tempo de construção destas é de cerca de 100 anos, tendo sido construídas provavelmente para a exploração de ouro. Atualmente, essas galerias são utilizadas para visitação esporádica da população local.

Na região nordeste do estado de Minas Gerais foram realizados inventariados biológicos em galerias presentes em três municípios: Padre Paraíso, Novo Oriente de Minas e Caraí. As coletas foram realizadas de 11 a 22 de julho de 2008. Nessa região, existe um número surpreendente de galerias, tanto em atividade quanto abandonadas. na maior parte das vezes a atividade extrativista desenvolvida nesta região visa o encontro de pedras preciosas como águas marinhas e o topázio.

No sul do estado se localiza o município de Alagoa, onde foram encontradas poucas galerias que datam do século XVIII. Uma delas se encontra hoje desativada, mas recebe visitas temporárias, porém, a outra se encontra atualmente em atividade, e é explorado o ouro. As coletas foram realizadas em 29 e 30 de outubro de 2008.

No município de Mariana existe um surpreendente número de minas subterrâneas, que foram utilizadas provavelmente para a extração de ouro no século XVIII, e atualmente encontram em sua maioria desativadas, com apenas alguns pontos onde existem visitas esporádicas de garimpeiros. As coletas neste local foram realizadas nos dias 1 e 2 de maio de 2009.

Coleta de Invertebrados

Para a coleta de invertebrados foi realizada uma extensiva procura visual pelos organismos presentes nas cavidades

subterrâneas artificiais, priorizando todos os biótopos potenciais e micro habitats como troncos, depósitos de guano, espaços sob rochas e locais úmidos (Sharratt *et al.*, 2000, Ferreira, 2004). A coleta dos espécimes foi realizada manualmente com o auxílio de pinças e pincéis.

Cada organismo observado teve sua posição registrada em um croqui esquemático da cavidade, de forma que, ao final de cada coleta, foram geradas informações concernentes à riqueza de espécies, às abundâncias relativas de cada população e à distribuição espacial de cada população presente. Alguns espécimes foram coletados, armazenados em álcool 70%. Todos os organismos coletados foram levados ao laboratório e identificados até o nível taxonômico possível e separados em espécies.

A riqueza de espécies foi obtida por meio do somatório do total de morfo - espécies encontradas em cada galeria artificial. Para os cálculos de diversidade e equitabilidade foram utilizados o índice de Shannon (Magurram, 2004).

Caracterização ambiental das galerias artificiais

A caracterização ambiental das galerias artificiais foi realizada concomitantemente às coletas de invertebrados. Para caracterização das condições tróficas foi utilizado um método qualitativo, onde foi anotado a localização do recurso no mapa das cavidades, além de terem sido categorizados e, quando possível, foi caracterizado as suas vias de acesso.

As cavidades foram divididas em duas zonas, eufótica/disfótica e afótica. Para tal, mediu - se a luminosidade por meio de um luxímetro. A região correspondente à área onde ainda havia luz, foi considerada a região eufótica/disfótica. Esta diferenciação teve como objetivo qualificar e quantificar a possível preferência dos invertebrados por determinadas regiões dentro das minas subterrâneas.

A temperatura e umidade do ar foram medidas na parte mediana das cavidades com o auxílio de termômetro - higrômetro.

RESULTADOS

Foram realizados inventários biológicos em 24 galerias artificiais, sendo observados nestes ambientes um total de 210 espécies de invertebrados, distribuídas em pelo menos 74 famílias das ordens Acari (Macrochelidae, Rhagidiidae, Macronyssidae, Laelapidae e Acaridae), Araneae (Araneidae, Ctenidae, Pholcidae, Salticidae, Symphytognathidae, Theridiidae, Theraphosidae e Trechaleidae.), Blattodea, Coleoptera (Carabidae, Cholevidae, Dystiscidae, Elateridae, Histeridae, Hydrophilidae, Lampiridae, Ptilidae, Psephenidae, Sthaphylinidae, Scydmaenidae e Tenebrionidae), Colembola, Diptera (Culicidae, Drosophilidae, Phoridae, Psychodidae, Streblidae e Tipulidae), Diplura (Campodeidae), Ensifera (Phalangopsidae), Ephemeroptera, Heteroptera (Ploiaridae, Reduviidae e Veliidae), Hymenoptera (Formicidae e Mutillidae), Homoptera (Cixiidae), Isopoda (Philosciidae e Plathyarthridae), Isoptera (Termitidae), Lepidoptera (Tineidae e Noctuidae), Megaloptera (Corydalidae), Nematoda, Plathyhelminthes, Opiliones (Gonyleptidae), Polydesmida (Chelodesmidae), Pseudoscorpiones,

Psocoptera (Psillypsocidae), Scorpiones, Symphyla, Tenocephalida, Trichoptera (Xiphocentronidae) e Zygentoma (Nicoletiidae).

A cavidade com o maior número de espécies foi a Mina do Beija - Flor, com 39 espécies, e com o menor número de espécies foi o Túnel da Fazenda Cilindro III, com 5 espécies. O tamanho das cavidades variou entre 1,75 metros (Túnel da Fazenda Cilindro IV), e 152 metros (Túnel do Ponto do Maranhão III). Algumas cavidades não apresentaram zona afótica, enquanto o Túnel do Noel I (Padre Paraíso-MG) tinha 45% (27 metros) de sua extensão com presença de luz.

A temperatura variou entre 18,9 0C, no Túnel do João I, e 23,5 0C Domingos Pastel IX. E a umidade apresentou sua variação entre os valores de 78%, Túnel do Noel, e 95 0C, no túnel do Domingos Pastel IX.

Alguns grupos de invertebrados presentes em cavidades artificiais subterrâneas, também são organismos tipicamente encontrados em cavernas. Além da semelhança entre componentes da fauna, também existem semelhanças na estruturação das comunidades presentes em ambos ambientes. Dentre os fatores que determinam a distribuição, a riqueza e a composição de invertebrados da fauna em cavernas podemos citar a disponibilidade de recursos alimentares, a disponibilidade de micro habitats e a distância de entrada (Culver 1982, Ferreira & Martins, 1998, Ferreira 2004). Estes fatores também agem determinando a riqueza de espécies e a presença de agregações populacionais nas cavidades artificiais. Nestes ambientes áreas de grande abundância e riqueza de espécies são regiões localizadas principalmente nas zonas de entradas ou próximas a aberturas no teto, onde podem ser encontrados recursos. Nestes locais ocorrem acúmulos de matéria orgânica que são carregados pelo vento e pela água das chuvas do meio epígeo (externo) para os sistemas subterrâneos.

Uma exceção a este padrão de distribuição das espécies preferencialmente nas zonas de entrada se faz no Túnel de Domingos Pastel IX, no município de Padre Paraíso. Esta cavidade apesar de apresentar uma grande abundância de invertebrado na zona de entrada (135 ind. e 3 spp.), as maiores densidades e a maior riqueza (529 ind. e 14 spp.) se concentram na regiões mais interiores, longes da entrada. Nesta cavidade existem alguns depósitos de guano, além de ninhos de roedores e alguns detritos orgânicos localizados em porções bem próximos ao final do túnel. A localização do recurso em locais distantes da entrada faz com que as maiores abundâncias e riqueza estejam localizadas em áreas próximas ao final das galerias.

p >No túnel do Garrafão, Alagoa MG, também não observou - se adensamento em pontos restritos da cavidade. Mas neste caso, existe um fluxo de água perene que percorre toda a cavidade, trazendo matéria orgânica do meio epígeo para o meio hipógeo. E o depósito da matéria orgânica é uniforme, formando poucos locais de acúmulo de recurso. Fazendo com que a fauna também se distribua de forma homogênea na cavidade.

Além de ser um forte determinante na distribuição das populações de invertebrados em cavidades subterrâneas artificiais, o recurso também é um fator que influencia na riqueza das comunidades, sendo mais importante que o tamanho

dos espaços subterrâneos. Em caverna, a maior riqueza de invertebrados está ligada, muitas vezes, a extensão destes ambientes. Nestes ambientes quanto maior a dimensão do espaço subterrâneo, maior é a tendência do habitat ser heterogêneo, e por conseqüência, de existirem diferentes ambientes para a colonização de um grande número de espécie (Ferreira 2004). Entretanto, como as minas subterrâneas são feitas por atividade antrópica, este ambiente é construído para ser homogêneo, e facilitar o trabalho de extração de minério. Deste modo mesmo nas grandes galerias existem poucos micro habitat disponíveis para a colonização de espécies. Desta forma, a colonização das galerias artificiais por morcegos e outros vertebrados que possam ser veiculadores de matéria orgânica, através de suas fezes e carcaças. Além da inclinação do piso e a presença de cursos de água. São fatores importantes que influenciam na quantidade e qualidade do recurso, e conseqüentemente, na riqueza e abundância de espécies de invertebrados. A maneira como o cavidade artificial foi construída e a presença de alguns elementos biológicos veiculadores de matéria orgânica, tem maior influencia na fauna do que o tamanho das cavidades.

CONCLUSÃO

O estudo da comunidade de invertebrados presentes em galerias artificiais se torna importante, uma vez que as minas podem ser construídas pelo homem em diferentes locais e são rapidamente colonizadas por inúmeras espécies. Assim, estes ambientes possuem potencial considerável na aplicação do manejo e conservação de muitas espécies, especialmente em locais atingidos por impactos antrópicos. Como exemplos, a utilização destes ambientes para a realocação de espécies, além da criação de novos habitats susceptíveis à colonização e estabelecimento de espécimes em locais que sofram pressão de desmatamento. Atuando assim, na manutenção da biodiversidade local. No entanto, realizar projetos que visem à manutenção da biodiversidade

ainda é pouco viável, principalmente devido à inexpressividade das pesquisas realizadas em galerias artificiais.

Agradecimentos

EPAMIG/CTSM - EcoCentro Lavras pelo suporte técnico. Este projeto é financiado pela Fundação de Amparo a Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMG nºAPQ - 4189 - 5.03/07)

REFERÊNCIAS

- 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 Distributions*, v. 4, p. 235 - 241.
- Ferreira, R.L. 2004.** A medida da complexidade ecológica e suas aplicações na conservação e manejo de ecossistemas subterrâneos. Tese de Doutorado, UFMG, Belo Horizonte, 161pp.
- Magurran, A.E. 2004.** Ecological Diversity and Its Measurement. *Cromm Helm, London*, 179 pp.
- Sharratt, N.J.; M. Picker & M. Samways. 2000.** The invertebrate fauna of the sandstone of the caves of the Cape Peninsula (South Africa): patterns of endemism and conservation priorities. *Biodiversity and Conservation* 9: 107 - 143.
- Silva, F.J. 2006.** Invertebrados de cavernas do Distrito Federal: diversidade, distribuição temporal e espacial. Tese de Doutorado, UnB 121pp.
- Souza - Silva, M. 2008.** Ecologia e conservação das comunidades de invertebrados cavernícolas na Mata Atlântica Brasileira. Tese de doutorado em Ecologia Conservação e Manejo da Vida Silvestre, ICB - UFMG 224pp.
- Souza - Silva, M.; Bernardi, L.F.O. & Ferreira, R.L. 2005.** Caracterização sistêmica da Gruta da Lavoura (Matozinhos, MG): Aspectos topoclimáticos, tróficos e biológicos. *Anais do XXVIII Congresso de Espeleologia*. 109 - 115.