



# BIODIVERSIDADE DE MAMÍFEROS EM CAVIDADES ARTIFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS.

A.L.M. Teixeira <sup>1</sup>

L.F.O. Bernardi <sup>1</sup>; M.P. Oliveira <sup>1</sup>; M.B. Mescolotti <sup>1</sup>; R.L. Ferreira <sup>1</sup>

1 - Departamento de Biologia / Setor de Zoologia-Universidade Federal de Lavras. CP.3037, CEP 37200 - 000 Lavras, MG, Brasil. Telefone: 35 - 3829 1884 - amanda\_m\_teixeira@yahoo.com.br

## INTRODUÇÃO

As inúmeras minas presentes em Minas Gerais acabaram por dar nome ao Estado que possui um grande potencial para extração de minério tanto no contexto nacional como mundial. Em um contexto histórico, as galerias artificiais de Minas Gerais começaram a ser exploradas no início do século XVIII, na região de Vila Rica principalmente relacionada à extração de ouro e diamantes. Algumas dessas galerias continuam abertas, servindo como ponto turístico de cunho histórico ou de aventura (Fausto, 2003). Atualmente, a extração de minérios em galerias artificiais continua ativa no Estado, sendo que em regiões como o nordeste de Minas Gerais (e.g. regiões próximas a Governador Valadares e Teófilo Otoni), ainda podem ser encontradas minas em atividade, de onde se extraem, principalmente, pedras preciosas e semipreciosas (Fausto, 2003).

As galerias artificiais, popularmente conhecidas como minas, apesar de apresentarem gênese distinta das cavidades naturais, possuem características físicas bastante semelhantes a estas. Dentre as características podemos citar ausência permanente de luz, à maior estabilidade na temperatura e na umidade que o ambiente no entorno, além da ausência de organismos fotossintetizantes (Ferreira, 2004).

Na América do Norte e Europa existe uma forte pressão para a conservação de minas desativadas como refúgio para a fauna cavernícola de vertebrados, principalmente morcegos. Grande porcentagem das espécies cavernícolas dessas áreas utiliza as minas como abrigo regular. As cavidades artificiais oferecem aos morcegos a vantagem de uma estabilidade microclimática, proteção da adversidade epígea do tempo, diminuindo o risco de predação e distúrbios (Belwood & Waugh, 1991). Além disso, servem como locais para hibernação, para corte e acasalamento, procriação e cuidados com a prole, como abrigo noturno e como parada crucial para jornadas migratórias (Fenton, 2003). Muitos morcegos, incluindo espécies em extinção, utilizam as minas como seu único abrigo tanto no inverno quanto no verão (Belwood & Waugh, 1991).

No Brasil, os estudos sobre a relação entre morcegos em mi-

nas são escassos, restringindo - se à descoberta de colônias com potencial transmissão do vírus da raiva e sua eliminação com o uso de pastas vampiricidas. Desta forma, a maioria do conhecimento a respeito de morcegos em ambientes subterrâneos no Brasil é fruto de pesquisas em cavernas.

Das 164 espécies de morcegos ocorrentes no Brasil, 32 já foram coletadas em cavernas possuindo potencialidade para utilizar as minas como abrigos. Alguns registros esporádicos de espécies também são encontrados, como o feito por Bordignon (2005) que avistou restos fecais de *Chrotopterus auritus* com partes de outros morcegos encontrados na mina no majo do Urucum.

Para os demais grupos de mamíferos, o conhecimento sobre a utilização das cavidades artificiais como abrigo ou como ambiente propício para outros tipos de interação é praticamente nulo. Sabe - se que alguns grupos se mostram com maiores possibilidade de serem encontrados nas galerias artificiais, pois são geralmente avistados em cavidades naturais ou abrigando - se em locais com características ambientais muito semelhantes ao encontrado nas cavernas e, conseqüentemente das galerias artificiais. É o caso de alguns marsupiais como *Didelphis aurita* e *Metachirus nudicaudatus* que utilizam como tocas, ocos de árvores e abrigos sob rochas, respectivamente (Margarido *et al.*, 1994, Emmons & Ferr, 1997). Membros da ordem Rodentia como *Agouti paca* e *Nectomys squamipes*, dentre outros, ocorrem em cavernas (Pinto - da - Rocha, 1994).

## OBJETIVOS

Tendo em vista a grande quantidade de galerias artificiais presentes em Minas Gerais, e o inexpressivo conhecimento a respeito da mastofauna que as utiliza de alguma forma, esse trabalho teve como objetivos identificar as espécies de mamíferos associadas às galerias artificiais presentes em algumas áreas do Estado de Minas Gerais. Além de caracterizar as condições de uso e os impactos da área de entorno dessas galerias, tentando relacionar essas condições com a

riqueza encontrada em cada município.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram amostrados um total de 81 galerias artificiais em cinco municípios de Minas Gerais que apresentavam galerias artificiais diferenciadas quanto ao estado de ativação, tipo de minério explorado e forma das cavidades, bem como a condição de preservação da área de entorno.

O município de Mateus Leme pertence à região metropolitana de Belo Horizonte, distando desta, 60 km. As coletas se deram de 4 a 6 de abril de 2008. O município possui poucas minas com tempo de construção de cerca de 100 anos. Atualmente, essas galerias são utilizadas para visitação esporádica da população local. As galerias da região são pouco extensas e apresentam a forma da seção do conduto elíptica verticalmente.

Na região nordeste do Estado foram inventariados três municípios: Padre Paraíso, Novo Oriente de Minas e Caraiá. 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. As galerias são pouco extensas e apresentam forma semelhante ao de uma ogiva. Alagoa é um município situado ao sul do Estado. As poucas minas ainda abertas foram construídas no século XVIII para a exploração de ouro. As coletas foram realizadas em 29 e 30 de outubro de 2008.

Os mamíferos foram amostrados pelo emprego de 3 técnicas: redes de neblina, busca ativa por coleta direta com puçás e coleta manual. As redes de neblina (“mist - nets”) possuíam dimensões de 6 x 2,5 m e foram armadas nas aberturas das cavidades ou mesmo no interior das minas, quando possível. O número de redes dependia do número de entradas que a mina tinha. Elas foram afixadas com emprego de estacas de metal presas nas paredes da mina. Para as coletas diretas foram empregados puçás e este tipo de captura ocorreu em minas cujo teto é baixo possibilitando contato com os animais. Como as coletas foram feitas através de busca ativa por abrigos, elas foram realizadas no período diurno, sendo que a duração de cada coleta foi determinado de acordo com o tempo levado para se identificar todos os indivíduos da colônia, não existindo, portanto, um tempo fixo de coleta. Os animais coletados foram fixados em formaldeído a 10%, e conservados em álcool 70%, posteriormente identificados através de chaves de identificação e consulta a especialistas sendo depositados na coleção de referência do Laboratório de Zoologia da UFLA.

A caracterização ambiental das galerias artificiais foi realizada concomitantemente às coletas. Foram medidas a temperatura e umidade do ar com auxílio de termo - higrômetro na porção mediana de todas as cavidades, além da extensão linear das galerias.

Os usos e alterações ambientais nas galerias artificiais e entorno foram qualificados com base em fichas preenchidas durante as visitas para verificação do estado de conservação do interior e exterior de cada cavidade. As fichas continham informações sobre a localização da mina, bem como sua posição topográfica na encosta e a inclinação do piso da mina em relação a um eixo paralelo ao solo na base da encosta. Na ficha também foram caracterizados os usos e

impactos reais e potenciais presentes na área de entorno (abrangendo um raio de 250 metros no entorno de cada mina).

As condições ambientais foram comparadas ao número de espécies encontradas em cada município através de regressão simples para verificar possíveis relações entre qualidade ambiental e aumento da riqueza.

## RESULTADOS

Das 81 minas amostradas, 23,5% apresentavam alguma espécie de mamífero e 21% apresentavam vestígios da utilização por esse grupo, como guano. Dentro da classe Mammalia, foram registrados indivíduos pertencentes às ordens Chiroptera, Rodentia e Didelphimorphia.

Da ordem Chiroptera foram coletados indivíduos de duas famílias, Phyllostomidae e Furipteridae. Segue em parênteses o número de minas que as espécies foram encontradas. A família Phyllostomidae foi representada por quatro subfamílias e seis espécies. Da subfamília Carollinae apenas *Carollia perspicillata* (9 ind.) foi encontrado abrigo - se nas cavidades artificiais, tendo sido a espécie mais freqüente nas minas. A subfamília Desmodontinae foi representada pelas espécies *Desmodus rotundus* (4 ind.) e *Diphylla ecaudata* (1 ind.). *Glossophaga soricina* (6 ind.) foi o representante da subfamília Glossophaginae e foi a segunda espécie mais comumente encontrada nas minas. Da subfamília Phyllostominae foram encontradas duas espécies: *Micronycteris cf. megalotis* (3 ind.) e *Trachops cirrhosus* (1 ind.). Já a família Furipteridae foi representada por sua espécie única, *Furipterus horrens* (1 ind.).

A ordem Rodentia foi representada por duas espécies de famílias distintas: *Oligoryzomys cf. nigripes* (1 ind.), da família Cricetidae, e *Coendou prehensilis* (1 ind.), da família Erethizontidae.

A ordem Didelphimorphia foi representada por uma única espécie, *Didelphis albiventris* (1 ind.), da família Didelphidae avistada em apenas uma galeria artificial.

Os municípios de Padre Paraíso e Novo Oriente, ambos na região nordeste do Estado, foram os que apresentaram as maiores riquezas, com cinco espécies cada. Porém, o número de minas amostradas em Padre Paraíso foi aproximadamente quatro vezes maior que em Novo Oriente, sendo 47 e 11 respectivamente. Por isso, a porcentagem de galerias artificiais que apresentavam algum mamífero foi claramente superior em Novo Oriente, sendo de 45,5%. Já em Padre Paraíso, apenas 19,1% das galerias artificiais apresentavam algum mamífero. Apesar do baixo número de galerias com mamíferos em Padre Paraíso, este foi o único município amostrado que teve as três ordens de mamíferos nas minas. As espécies que ocorreram nas galerias artificiais de Padre Paraíso foram *C. perspicillata*, *D. rotundus*, *D. albiventris*, *G. soricina* e *O. cf. nigripis*. Vale ressaltar que *C. perspicillata* e *G. soricina* ocorrem também nas mesmas minas, mostrando uma divisão de abrigo. Em Novo Oriente de Minas as espécies amostradas foram *C. perspicillata*, *D. rotundus*, *G. soricina*, *M. cf. megalotis* e *T. cirrhosus*. Nesse município *C. perspicillata* e *G. soricina* também habitavam o mesmo abrigo.

A segunda maior riqueza ocorreu nos municípios de Carai, também no nordeste de Minas Gerais, e Mateus Leme, na região metropolitana de Belo Horizonte, apresentando quatro espécies. Foi amostrado em Carai um total de 17 galerias artificiais e destas 17,6% apresentavam algum mamífero. As espécies presentes nesse município foram *C. perspicillata*, *G. soricina*, *F. horrens* e *C. prehensilis*. Em Mateus Leme das quatro cavidades artificiais amostradas duas apresentavam mamíferos. Nesse município foram encontrados morcegos nas minas das espécies *C. perspicillata*, *D. rotundus*, *D. ecaudata* e *M. cf. megalotis*. *C. perspicillata* e *M. cf. megalotis* ocorriam na mesma galeria, o mesmo ocorrendo com *D. rotundus* e *D. ecaudata*.

Em Alagoa, sul de Minas Gerais, foi registrada a menor riqueza, apenas uma espécie de morcego: *M. cf. megalotis*, que ocorreu em uma das duas galerias artificiais do município.

Quanto às características das galerias inventariadas, a idade de construção variou de cerca de um ano a mais de cem anos e o tempo de desativação também variou bastante, sendo que algumas ainda estavam ativas e outras desativadas a mais de 100 anos. A maioria das cavidades estava situada na encosta superior dos morros seguidas por aquelas situadas na base da encosta. O piso das galerias era predominantemente plano. Quanto aos parâmetros físicos, a temperatura variou de 16°C a 23,5°C, a umidade relativa do ar variou de 67 a 100% e a luminosidade em algumas cavidades não alcançou zero lux enquanto outras apresentaram zero lux a quatro metros da entrada.

Os impactos reais vistos no entorno das galerias artificiais foram a presença de lixo, solo desnudo, presença de trilhas, erosão, assoreamentos, áreas de queimada, vestígios de fogo, desmatamento, corte seletivo de madeira e atividade extrativista. As trilhas, presentes em 17,9% das cavidades artificiais amostradas, e o desmatamento, observado em 16,8%, foram os impactos mais corriqueiros.

Os usos do entorno das galerias também foi bastante variável. Em 33% das minas foi observada a formação de pastagens, em 29% foram observadas edificações e em 20% foi observado o extrativismo.

Os municípios que obtiveram as maiores riquezas, foram aqueles que tiveram sua vegetação suprimida e substituída por pastagens. Em Padre Paraíso, apenas cinco minas tinham uma vegetação secundária em seu entorno e em Carai 64,29% das minas tinham pastagem no entorno. O mesmo ocorreu em Novo Oriente, onde a vegetação foi primordialmente substituída por pasto, apesar de existirem fragmentos próximos às minas.

Já nos municípios de Alagoa e Mateus Leme, por estarem inseridas em áreas de preservação, a primeira na APA da Mantiqueira e a segunda em uma RPPN, possuíam uma vegetação mais preservada, constituída basicamente de mata primária ou em regeneração.

Quanto aos usos e impactos da área de entorno das galerias artificiais, o mesmo padrão da riqueza de espécies foi observando. Os municípios do nordeste do Estado mostraram maior quantidade de impactos e Alagoa e Mateus Leme, por estarem em áreas de preservação apresentaram impactos insignificantes ou até mesmo nulos. O impacto nas minas presentes nestes municípios seria a visitação turística, que

ocorre de forma esporádica. Porém no município de Alagoa, a Secretaria de Turismo tem como objetivo a implantação da visitação às galerias artificiais como atrativo de cunho histórico e de aventura.

Trabalhos como o de Bordignon (2005) citam a existência de mastofauna em minas abandonadas. Entretanto, o foco do trabalho era realizar o controle do morcego hematófago no Maciço do Urucum, fazendo buscas ativas por abrigos, o que culminou no achado de morcegos em minas. Apesar de parecer pouco significativo o número de galerias artificiais com mamíferos (23,5%) é semelhante à encontrada em estudos realizados em outras áreas do mundo. Em Kentucky e Tennessee, em 1983, de 114 minas inventariadas, 28% continham morcegos (Fenton, 2003). Mesmo não havendo utilização atual por mamíferos na maioria das minas, pôde ser constatado que algumas delas já foram, no passado, utilizadas por colônias de morcegos e também por roedores. Tal fato evidencia que estas cavidades servem, com freqüência, de abrigo para a mastofauna.

Nenhuma das espécies encontradas nas galerias artificiais está na lista de espécies ameaçadas de extinção. Porém, espécies como *C. perspicillata*, são indicadoras de áreas perturbadas (Schulze *et al.*, 2000). Segundo Kunz (1982) os morcegos frugívoros e nectarívoros desempenham um importante papel na dispersão de pólen e sementes, contribuindo na reprodução de diferentes espécies vegetais. As duas espécies mais encontradas nesse trabalho possuem esses hábitos alimentares contribuindo, portanto, para a regeneração florestal da região.

Áreas mais afetadas por impactos, tanto para a própria construção das galerias ou por outros tipos de atividades antrópicas, como a substituição da vegetação por pastagens, possuem as maiores riquezas. Foi o que ocorreu nos municípios da região nordeste do Estado, onde praticamente toda a vegetação do entorno das galerias deu lugar ao pasto. Para Locke (2003), a conservação das cavidades artificiais pode mitigar os danos causados pela sua própria construção. Além disso, é nítida e crescente necessidade de propostas mais efetivas para o manejo de comunidades cavernícolas presentes em locais com intensa pressão de desmatamento. Por isso, a mastofauna associada às galerias citadas nesse trabalho é forte indício da utilização deste como abrigo e pode vir a ser uma alternativa para mitigação de impactos, principalmente em áreas que apresentam impactos antrópicos.

## CONCLUSÃO

O impacto causado pela abertura de cavidades artificiais para a atividade minerária pode ser minimizado através do conhecimento sobre a fauna que utiliza esses espaços. Nesse trabalho foi visto que alguns grupos de mamíferos utilizam as minas de alguma forma. Os mamíferos mais encontrados foram os morcegos, porém outros grupos, como marsupiais e roedores também estavam usufruindo desse novo espaço subterrâneo. Esses animais podem trazer benefícios para o entorno dessas galerias, uma vez que este se mostra bastante alterado em diversas regiões como no nordeste do Estado.

Agradecimentos

Este estudo é financiado pela **FAPEMIG CRA APQ - 4189 - 5.03/07**.

## REFERÊNCIAS

**Belmod, J. & Waugh, R. 1991.** Bats and mines: abandoned does not always mean empty. *Bats*, 9(3): 13 - 16.

**Bordignon, M.O. 2005.** Predação de morcegos por *Chiropterus auritus* (Peters) (Mammalia: Chiroptera) no Pantanal de Mato Grosso do Sul, Brasil. *Rev. Brasileira de Zoologia*, 22(4).

**Emmon, L.H. & Feer, F. 1997.** Neotropical rainforest mammals: a field guide. *The University of Chicago Press, Chicago and London*.

**Fausto, B. 2003.** História do Brasil. Edusp. São Paulo, 650pp.

**Fenton, M. 2003.** The mine in my life. *Bats*, 21(3): 3 - 5.

**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.

**Kunz, T.H. 1982.** Ecology of bats. New York, NY. *Plenum Press*. pp. 1 - 55

**Locke, R. 2003.** Bats at least: an artificial bat cave provides its worth. *Bats* 21(3): 6 - 7.

**Margarido, T.C.M., Machado, C.C.P. & Langer, R.R. 1994** Nota sobre a ocorrência de *Metachirus nudicaudatus* (E. Geoffroy 1803) (Marsupialia - Didelphidae) no Estado do Paraná. *Estudos de Biologia* 3 (39): 115 - 122. .

**Schilze, M.D., Seavy, N.E. & Whitacre, D.F. 2000.** A comparison of the phyllostomid bat assemblages in undisturbed neotropical forest and in fragments of a slash - and - burn farming mosaic in Peten, Guatemala. *Biotropica*, 32(1): 174 - 184.

**Pinto - da - Rocha, R. 1994.** Sinpse da fauna cavernícola do Brasil. *Papéis Avul. de Zoo.*, 39(6):61 - 173