



ANAIS do 33º Congresso Brasileiro de Espeleologia

Eldorado SP, 15-19 de julho de 2015 - ISSN 2178-2113 (online)



O artigo a seguir é parte integrando dos Anais do 33º Congresso Brasileiro de Espeleologia disponível gratuitamente em www.cavernas.org.br/33cbeanais.asp

Sugerimos a seguinte citação para este artigo:

ROSADA, T.R.; MENDES, B.V.; BICHUETTE, M.E.; AZEVEDO, C.S.. Morcegos (Chiroptera, Mammalia) que utilizam cavidades naturais antropizadas na região de Ouro Preto, Minas Gerais. In: RASTEIRO, M.A.; SALLUN FILHO, W. (orgs.) CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 33, 2015. Eldorado. *Anais...* Campinas: SBE, 2015. p.135-147. Disponível em: <http://www.cavernas.org.br/anais33cbe/33cbe_135-147.pdf>. Acesso em: *data do acesso*.

Esta é uma publicação da Sociedade Brasileira de Espeleologia.
Consulte outras obras disponíveis em www.cavernas.org.br

MORCEGOS (CHIROPTERA, MAMMALIA) QUE UTILIZAM CAVIDADES NATURAIS ANTROPIZADAS NA REGIÃO DE OURO PRETO, MINAS GERAIS

BATS (CHIROPTERA, MAMMALIA) THAT USES ANTHROPIC NATURAL CAVITIES AT REGION OF OURO PRETO, MINAS GERAIS

Thais Regina ROSADA (1); Bianca Vidigal MENDES (1); Maria Elina BICHUETTE (2); Cristiano Schetini de AZEVEDO (1)

(1) Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto MG.

(2) Universidade Federal de São Carlos, São Carlos SP.

Contatos: cristianoroxette@yahoo.com; cristiano.azevedo@iceb.ufop.br; thais.rosada@gmail.com.

Resumo

Os morcegos compõem um dos mais diversos grupos de mamíferos e exercem importantes funções ecológicas na natureza. Este trabalho teve como objetivo conhecer a composição e abundância da quiropterofauna em três cavidades naturais em Ouro Preto: Gruta da Igrejinha (pouco antropizada), Gruta do Fogão (antropizada) e Gruta Ponte de Pedra (muito antropizada), comparando a similaridade de espécies entre elas. Em 12 campanhas realizadas entre abril de 2012 e março de 2013, foram capturados 64 animais, pertencentes a 10 espécies e a duas famílias: família Phyllostomidae: *Anoura caudifer* (E. Geoffroy, 1818), *Anoura geoffroyi* Gray, 1838, *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818), *Carollia perspicillata* (Linnaeus, 1758), *Desmodus rotundus* (E. Geoffroy, 1810), *Diphylla eucaudata* Spix, 1823, *Glossophaga soricina* (Pallas, 1766), *Platyrrhinus lineatus* (E. Geoffroy, 1810) e *Sturnira lilium* (E. Geoffroy, 1810); e família Vespertilionidae: *Myotis cf. nigricans* (Schinz, 1821). Na Gruta Ponte de Pedra, *A. lituratus* foi a espécie mais abundante, na Gruta do Fogão *C. perspicillata* e na Gruta da Igrejinha a espécie *D. rotundus*. A similaridade entre as cavidades Fogão, Ponte de Pedra e Igrejinha foi de 18,18%, significando que cerca de 80% das espécies existentes nestas cavernas eram diferentes. A maior riqueza de espécies encontrada na Gruta Ponte de Pedra, que é considerada a mais degradada por ações humanas, pode ser um indício de que a disponibilidade e a facilidade na obtenção de recursos alimentares nas redondezas onde essas espécies habitam pode ser mais relevante na escolha dos abrigos do que seu grau de antropização.

Palavras-Chave: Cavernas; Morcegos; Composição; Abundância; Similaridade.

Abstract

Bats comprise one of the most diverse groups of mammals and perform important ecological roles in nature. This study aimed to know the composition and abundance of bat species in three natural cavities in the region of Ouro Preto, Igrejinha cave (slightly disturbed), Fogão cave (disturbed) and Ponte de Pedra cave (very disturbed), comparing the similarity of species between the caves. In twelve campaigns conducted between April 2012 to March 2013, we captured 64 animals, belonging to 10 species and two families: Family Phyllostomidae: *Anoura caudifer*, *Anoura geoffroyi*, *Artibeus lituratus*, *Carollia perspicillata*, *Desmodus rotundus*, *Diphylla eucaudata*, *Glossophaga soricina*, *Platyrrhinus lineatus* e *Sturnira lilium*; and Family Vespertilionidae: *Myotis cf. nigricans*. In the Ponte de Pedra cave, *A. lituratus* was the most abundant species, *C. perspicillata* in the Fogão cave, and the species *D. rotundus* in Igrejinha cave. The similarity between the Fogão, Ponte de Pedra and Igrejinha caves was 18.18%, meaning that about 80% of existing species in these caves were different. The richest cave was Ponte de Pedra, which was considered the most degraded by human actions, and this result may be an indication that the availability and the facility in obtaining food resources nearby where these species inhabit may be more relevant in the choice of shelters than its degree of anthropization.

Key-words: Caves; Bats; Composition; Abundance; Similarity.

1. INTRODUÇÃO

O número de estudos relacionados a quirópteros no Brasil vem crescendo

consideravelmente nas últimas décadas, tanto na descoberta de novos gêneros e espécies (e.g. Fazzolari-Corrêa, 1994; Gregorin & Dietchûeld,

2005; Gregorin *et al.*, 2006; Taddei & Lim, 2010; Moratelli *et al.*, 2011; Nogueira *et al.*, 2012; Dias *et al.*, 2013) como na ampliação do conhecimento sobre a distribuição desses animais no país (*e.g.* Nogueira *et al.*, 2008; Pimenta *et al.*, 2010; Gregorin & Loureiro, 2011). Porém, mesmo com esse avanço científico, muitas lacunas sobre a biologia desses animais ainda precisam ser preenchidas (Bernard *et al.*, 2012).

No Brasil, existe registro de nove famílias de Microchiroptera, com 68 gêneros e 178 espécies, sendo a família Phyllostomidae a mais rica, com 92 espécies (Nogueira *et al.*, 2014). No estado de Minas Gerais são encontradas 77 espécies de morcegos, distribuídas em sete famílias: Emballonuridae, Phyllostomidae, Noctilionidae, Furipteridae, Natalidae, Molossidae e Vespertilionidae (Tavares *et al.*, 2012).

Os morcegos influenciam a dinâmica ecossistêmica agindo como polinizadores de muitas espécies vegetais, além de serem dispersores primários de sementes e controladores de populações animais, como insetos e pequenos vertebrados (Kunz & Pierso, 1994; Fenton *et al.*, 1992), assim exercendo um papel fundamental no equilíbrio ecológico da natureza.

Tendo no ambiente epígeo (superficial) tanta importância, não seria diferente no ambiente hipógeo (subterrâneo), onde contribuem em algumas cavernas com grande parte da matéria orgânica que é importada para seu interior (Fenolio *et al.*, 2005). O guano (fezes dos morcegos) serve de base alimentar para os mais diversos tipos de invertebrados existentes no ambiente cavernícola, sendo muitas vezes o único recurso disponível (Barr, 1967; Gnaspini & Trajano, 2000; Ferreira & Martins, 1999; Dodonov, *et al.*, 2013).

Algumas espécies de quirópteros são consideradas bioindicadoras de qualidade ambiental (Fenton *et al.*, 1992), pois apesar de serem altamente adaptáveis e abundantes, decrescem rapidamente em ambientes que passaram por algum tipo de atividade humana (Kunz & Pierso, 1994). Por outro lado, há espécies que convivem em harmonia em ambientes antropizados, como construções humanas (Trajano, 1984; Reis *et al.*, 2006) e fragmentos florestais (Reis *et al.*, 2000; Reis *et al.*, 2006).

Este trabalho teve como objetivo conhecer a composição e abundância da quiropterofauna em três cavidades naturais antropizadas na região de Ouro Preto, comparando a similaridade de espécies entre elas.

2. MATERIAIS E METODOS

2.1 Área de estudo

No município de Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil, foram analisadas duas áreas: o Vale do Ojô e a Área de Proteção Permanente (APP) Gruta da Igrejinha (Figura 1), ambas com suas cavernas desenvolvidas em maciços de mármore dolomítico.

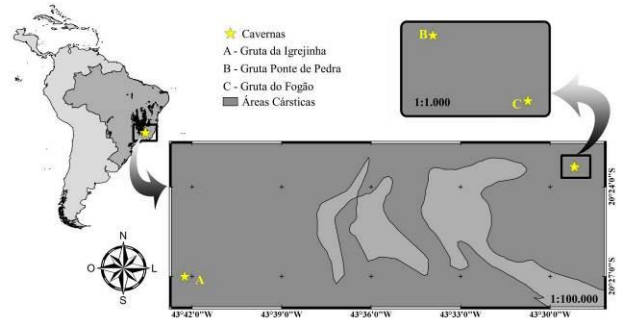


Figura 1. Localização das cavidades estudadas na região de Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil.

Fonte: Diego Monteiro von Schimonsky.

O Vale do Ojô, localizado no bairro Padre Faria, está inserido na microbacia do Ribeirão do Funil, com aproximadamente 1,82 Km². Na área são encontradas três cavidades: Gruta do Fogão, Gruta da Aflição e Gruta Ponte de Pedra (Oliveira & Timo, 2005), das quais apenas as Grutas do Fogão e Ponte de Pedra foram amostradas.

O local sofre com a antropização desde os anos de 1950, devido à mineração de mármore, resíduos da produção de tecidos por empresas locais e o com o garimpo de ouro no Córrego do Ojô (Oliveira & Timo, 2005). Atualmente, o que mais interfere na qualidade ambiental da área é o despejo contínuo de esgoto doméstico e lixo, causado pela proximidade com a área urbana (Figura 2).



Figura 2. Cavidades do Vale do Ojô (Ponte de Pedra e Fogão), localizadas próximas à área urbana de Ouro Preto. Despejos constantes de lixo e esgoto constituem seus principais impactos antrópicos.

Fonte: Google Earth, 2014.

Lucon *et al.* (2011) observaram, através de geoprocessamento, que a vegetação do tipo herbácea

mostra-se predominante sobre as vegetações arbóreas e arbustivas no Vale do Ojô, com 46,65% de frequência local. O pouco da área de mata preservada se localiza apenas no interior do Vale, onde a ocupação residencial fica dificultada devido à grande declividade do terreno.

A APP Gruta da Igrejinha se localiza entre os municípios de Ouro Preto e Ouro Branco, próxima a Estação Ferroviária de Hargreaves e a Comunidade do Morro Gabriel, no Distrito de Miguel Bournie. A Gruta da Igrejinha e sua vegetação de entorno possuem elevado valor histórico-científico-cultural e por isso são amparadas pelo Decreto Estadual n.º 26.420, de 09 de Dezembro de 1986 (Minas Gerais, 1986) e está quase totalmente localizada dentro dos limites do Parque Estadual Serra do Ouro Branco. Sua vegetação típica de Floresta Estacional Semidecidual encontra-se pouco alterada, com 82,70% de sua área coberta por mata nativa (Rezende, 2011). Em alguns lugares da APP, há uma variedade de vegetação exótica dividindo espaço com a floresta nativa, com destaque para árvores de eucalipto (*Eucalyptus* spp.), que são encontradas em grande quantidade.

O clima na região de Ouro Preto é definido como tropical de altitude (Cwa), segundo a classificação climática de Köppen-Geiger, com temperatura média anual de 19,75 °C e precipitação média anual de 1472 mm (Climatempo, 2013).

As características de cada cavidade estudada são descritas a seguir:

Gruta do Fogão (UTM 23K 657987E 7744731N, 1016 m de altitude): apresenta desenvolvimento horizontal de 97 m na base do maciço e possui apenas uma entrada de acesso (Oliveira & Timo, 2005). A gruta apresenta planta em formato linear ramificada, com cortes irregulares e presença de sedimento fino e argiloso. Nota-se a visita ocasional do local pela população devido à presença de lixo, vestígios de cinzas de fogueira e buracos feitos no seu interior, onde grande quantidade de sedimento foi retirada. Cavidade considerada antropizada.

Gruta Ponte de Pedra (UTM 23K 657932E 7744772N, 1170 m de altitude): apresenta desenvolvimento horizontal de 167 m na base do maciço, três bocas de acesso, com planta baixa no formato linear, cortes fungiformes e triangulares. Cavidade considerada amplamente antropizada, com esgoto doméstico que a atravessa e traz consigo mau cheiro e montantes de lixo que se espalham por toda a gruta. O sedimento se apresenta na granulometria de argila a cascalho, que são retrabalhados conforme

nível atingido pelo curso de água que atravessa todo seu interior (Oliveira & Timo, 2005).

Gruta da Igrejinha (UTM 23K 635169E 7738175N, 1117 m de altitude): apresenta desenvolvimento linear de 930 m e com apenas uma entrada estreita de acesso, devido à implosão de sua boca principal na década de 80, principal fator degradante na cavidade. Planta no formato linear ramificado e cortes irregulares. Esta gruta foi considerada pouco antropizada.

A cavidade é distante da área urbana e possui atributos que lhe conferem relevância máxima, como sua gênese rara e dimensões notáveis em área, extensão e volume (Rosada *et al.*, 2013), segundo a Instrução Normativa n.º 2 do Ministério do Meio Ambiente (Brasil, 2009), que dispôs a regulamentação científica para o Decreto n.º 6.640/08 (Brasil, 2008).

2.2 Captura dos morcegos

As campanhas foram realizadas mensalmente, com uma noite de duração cada, desde abril de 2012 até março de 2013, onde em cada mês era analisada uma cavidade diferente, totalizando quatro campanhas por caverna (duas em período chuvoso e duas em período seco).

Redes de neblina com 7,5 m de comprimento por 3,0 m de altura foram instaladas, de acordo com as distintas morfologias de cada cavidade, sendo na Gruta da Igrejinha uma rede, na Gruta Ponte de Pedra quatro, e na Gruta do Fogão duas. As redes eram mantidas abertas das 17h30min até às 22h30min em cada noite, e com verificação de ocorrência de animal capturado a cada 20 minutos, totalizando 18 horas na Gruta da Igrejinha e Ponte de Pedra e 20 horas na Gruta do Fogão.

Cada morcego capturado foi acondicionado individualmente em saco de algodão, para posterior retirada das medidas morfométricas da cauda, orelha, folha nasal, corpo e antebraço, com o auxílio de um paquímetro (Mitutoyo, com precisão de 0,02 mm). Também foram anotados para cada indivíduo o sexo, através de observação direta, e peso corpóreo, com a utilização de uma balança Pesola. Para que não fossem contabilizados os mesmo animais, eles foram anilhados com anilhas metálicas sem aba e liberados. As capturas foram autorizadas pelo SISBIO (Licença n.º 28992-1).

2.3 Procedimentos laboratoriais

Todos os morcegos coletados e sacrificados (16 indivíduos) foram fixados em formol a 10% por 24 horas e colocados posteriormente em álcool 70%. Após o procedimento para a conservação dos tecidos, estes foram depositados como material testemunho na Coleção de Fauna Subterrânea Brasileira, pertencente ao Laboratório de Estudos Subterrâneos da UFSCar.

A identificação dos espécimes foi baseada segundo características morfológicas externas e craniais, segundo Vizotto & Taddei (1973); Reis *et al.* (2007) e Reis *et al.* (2010).

2.4 Análise de dados

Para verificar a semelhança entre os diferentes pontos de amostragem, foi utilizado o índice de similaridade de Sørensen (Magurran, 1988; Martins & Santos, 1999). A equitabilidade foi calculada através do índice de Pielou, que indica se as diferentes espécies ocorrem em abundâncias semelhantes ou divergentes (Pielou, 1966). Uma análise de agrupamentos foi realizada para se verificar quais grutas apresentavam populações de morcegos mais similares. Para essa análise foi utilizado o software Past (Hammer *et al.*, 2001).

O software EstimateS foi utilizado para se obter os valores do estimador de riqueza local Jackknife de primeira ordem (Colwell & Coddington, 1994) e também para elaboração da curva de rarefação. O esforço de captura de cada caverna foi calculado através do índice de Straube & Bianconi (2002), multiplicando-se a área e tempo totais de exposição das redes.

Tabela1. Espécies capturadas de morcegos, guilda trófica a que pertencem (Findley, 1993) e abundância absoluta para cada cavidade estudada na região de Ouro Preto, Minas Gerais. Legenda: IG, Gruta da Igrejinha; PP, Gruta Ponte de Pedra; FG, Gruta do Fogão.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	IG	PP	FG	TOTAL	GUILDA PREOMINANTE
PHYLLOSTOMIDAE	<i>Anoura caudifer</i>	0	2	0	2	Nectarívoros
	<i>Anoura geoffroyi</i>	0	4	2	6	Nectarívoros
	<i>Artibeus lituratus</i>	0	7	0	7	Frugívoros de dossel
	<i>Carollia perspicillata</i>	0	4	3	7	Frugívoros de sub-bosque
	<i>Desmodus rotundus</i>	34	0	0	34	Hematófagos
	<i>Diphylla eucaudata</i>	1	0	0	1	Hematófagos
	<i>Glossophaga soricina</i>	0	0	1	1	Nectarívoros
	<i>Platyrrhinus lineatus</i>	0	1	0	1	Frugívoros de dossel
	<i>Sturnira lilium</i>	0	1	0	1	Frugívoros de dossel
VESPERTILIONIDAE	<i>Myotis cf. nigricans</i>	1	3	0	4	Insetívoros florestais
TOTAL DE INDIVÍDUOS		36	22	6	64	

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente estudo foram capturados morcegos pertencentes a duas famílias, Vespertilionidae e Phyllostomidae. A família Phyllostomidae representou a grande maioria dos animais, com 60 exemplares pertencentes a nove espécies, seguidos dos Vespertilionidae, com quatro exemplares de uma única espécie (Tabela 1).

Na Gruta do Fogão foram capturadas três espécies e seis indivíduos, na Gruta Ponte de Pedra foram capturadas sete espécies e 22 indivíduos e na Gruta da Igrejinha foram capturadas três espécies e 36 indivíduos, totalizando 10 espécies e 64 indivíduos. Estas espécies representam 5,62% das espécies registradas no Brasil e 12,99% das espécies registradas em Minas Gerais.

A abundância dos Phyllostomidae no presente estudo foi de 90%, e deve-se principalmente ao fato de que os morcegos desta família são os mais abundantes do país, representando 51,68% das espécies de morcegos encontradas no Brasil (Nogueira *et al.*, 2014). A predominância na captura de morcegos filostomídeos também é observada em outros trabalhos realizados em áreas de Mata Atlântica em Minas Gerais, como Falcão *et al.* (2003), Aguiar & Marinho-Filho (2004), Barros *et al.* (2006), Pires (2012) e Silva (2013). Outras regiões do Brasil também apresentam alta frequência de captura dessa família (e.g. Trajano, 1984; Trajano & Gimenez, 1998; Bredt *et al.*, 1999; Faria *et al.*, 2006; Arnone, 2008).

Assim como mostra a figura 3, na Gruta do Fogão, a espécie *Carollia perspicillata* representou 50% das frequências de captura, seguidos de *Anoura geoffroyi*, com 33,33%. Na Gruta Ponte de Pedra, a maior frequência foi encontrada em *Artibeus lituratus*, com 31,81%, seguidos de *C. perspicillata* e *A. geoffroyi*, ambos com 18,18%. A maior frequência de indivíduos foi observada na Gruta da Igrejinha, onde a espécie *Desmodus rotundus* representou 94,44% das capturas locais e 53,13% das capturas totais.

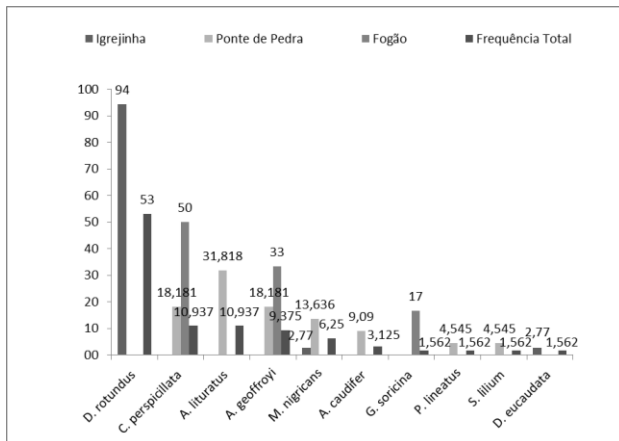


Figura 3. Frequência total e por cavidade de morcegos capturados na região de Ouro Preto, Minas Gerais.

Os indivíduos capturados neste estudo foram classificados em cinco guildas tróficas, segundo Findley (1993) (Tabela 1): insetívoros florestais (6,25%), nectarívoros (14,06%), frugívoros de dossel (14,06%), frugívoros de sub-bosque (10,94%) e hematófagos (54,68%).

Ao analisar as espécies registradas neste estudo, seus hábitos alimentares e os locais que utilizam como refúgio diurno, observa-se que para algumas espécies a disponibilidade de alimento provavelmente torna-se mais importante do que o grau de degradação em que se encontra seu abrigo. As espécies que foram encontradas no Vale do Ojô são comumente encontradas em outras áreas urbanas (e.g. Brecht & Uieda, 1996; Silva *et al.*, 1996; Esbérard, 2003; Perini *et al.*, 2003, Ortêncio-Filho *et al.*, 2005; Lima, 2008; Oprea *et al.*, 2009), e a alta prevalência de morcegos predominantemente frugívoros e nectarívoros nessas cavidades pode estar relacionada à presença de flores e frutos, que são comumente encontrados na mata, quintais e ruas ao redor dos abrigos. Assim como observado nos trabalhos de Jones (1976); Zortéa & Chiarello (1994); Brecht & Uieda (1996); Bernard (1997) e Perini *et al.* (2003), as plantas ornamentais e frutíferas, que são cultivadas pelos humanos, são grande atrativo aos morcegos que ocupam esses nichos tróficos, e Ouro Preto é uma cidade com

grande número de áreas verdes inseridas em sua matriz urbana (Lucon, 2011).

A grande adaptação e plasticidade que possuem alguns morcegos, como *A. caudifer*, *A. geoffroyi*, *C. perspicillata*, *G. soricina* e *S. lilium* deve-se principalmente ao fato destes frugívoros complementarem sua dieta com pólen, insetos e néctar, e os nectarívoros (Tabela 1), com frutos, insetos e polén (Reis *et al.*, 2010). *A. lituratus* e *P. lineatus*, além de todos esses itens suplementares, ainda possuem registro de folivoria, o que os tornam ainda mais amplos quanto à dieta (Zortéa & Mendes, 1993; Sazima *et al.*, 1994; Faria, 1995; Fischer & Fischer, 1995).

Assim como existem espécies de morcegos que são indicadoras de qualidade ambiental, outras não são afetadas diretamente pela má qualidade do ambiente, provavelmente por serem mais generalistas e menos exigentes quanto ao ambiente em que vivem (Jones *et al.*, 2009). As condições ambientais geradas pela urbanização podem beneficiar as espécies generalistas por propiciar alimento, refúgio e sítios de reprodução (Furlonger *et al.*, 1987). Porém, aos animais especialistas, a urbanização pode inibir sua presença nesse habitat, ao retirar recursos essenciais a sua sobrevivência e ao aumentar as distâncias entre os habitats adequados dentro do mosaico urbano, dificultando a colonização (Dickman & Doncaster, 1989).

Morcegos com dietas generalistas ampliam as possibilidades de obtenção de recursos essenciais e consequentemente de sobrevivência. Essa plasticidade alimentar faz com que esses animais não sofram diretamente com a competição por recursos e com a sua pouca variedade, que normalmente ocorre em ambientes antropizados, garantindo maior sucesso ecológico entre essas espécies (Silva, 2012).

A presença da espécie insetívora *M. cf. nigricans* próximos à área urbana deve-se provavelmente a grande quantidade de insetos que são encontrados nas cidades. A área urbana oferece aos insetos alimento, abrigo e luz, e consequentemente, atrai também os morcegos insetívoros em busca de alimentação (Rydell, 1992; Silva *et al.*, 1996). A destruição dos habitats naturais dos morcegos fez com que muitas espécies se adaptassem a conviver de forma mais intensa com os humanos (Reis *et al.*, 2006), assim como observamos em alguns trabalhos que retratam a diversidade de morcegos em relação a locais onde ocorreu algum tipo de antropização (e.g. Esbérard,

2003; Reis *et al.*, 2006; Ferreira *et al.*, 2010a; Ferreira *et al.*, 2010b).

Devido à enorme abundância da espécie *D. rotundus* em relação à *Myotis cf. nigricans* e *Diphylla eucaudata* na Gruta da Igrejinha, o índice de equitabilidade dessa cavidade foi o mais baixo de todas, com 0,4293. Enquanto *D. rotundus* foi representado por 34 indivíduos, *M.cf. nigricans* e *D. eucaudata* foram amostrados com apenas um indivíduo de cada espécie. Nas cavidades do Vale do Ojô, o índice teve valores elevados na Gruta do Fogão, com 0,9165, e na Gruta Ponte de Pedra, com 0,8262, demonstrando que a abundância entre essas espécies é mais similar.

Segundo Trajano (1984), o grande sucesso ecológico da espécie *D. rotundus* é devido à pequena competitividade por recursos comparado a outras espécies, grande plasticidade ecológica e capacidade de aprendizado maior do que de outros morcegos.

A baixa taxa de captura registrada neste estudo pode ser explicada por diversos fatores como altitude das cavidades acima de 1000 m (Esbérard, 2004; Dias *et al.*, 2008) chuva em 25% das amostragens (Carvalho *et al.*, 2011), deslocamento desses animais para outros abrigos (Turner, 1975; Trajano, 1984), disponibilidade de alimentos (Hodgkinson *et al.*, 2004), presença de predadores e/ou competidores (Schoeman & Jacobs, 2008), grau de antropização (Reis *et al.*, 2012), estruturação do habitat (Reis *et al.*, 2000), extinção das colônias locais ou ausência de atividade no momento das capturas.

A utilização apenas de redes de neblina como método de captura e o local de instalação das mesmas também pode ter influenciado a riqueza de espécies encontradas em cada gruta. Segundo alguns trabalhos, como Fazzolari-Corrêa (1995) e Simmons & Voss (1998), a localização da rede de neblina ao nível do solo privilegia a captura dos filostomídeos, principalmente os frugívoros, com voo baixo e com reduzida detecção das redes, como *A. lituratus*, *C. perspicillata* e *S. lilium*. Espécies de outros nichos tróficos como: *A. caudifer*, *D. rotundus*, *G. soricina* e *M. nigricans* encontrados nesse estudo, também possuem preferência de voo em estrato vertical de zero a três metros (Aguiar, 1994).

As espécies da família Vespertilionidae se utilizam principalmente da aguçada ecolocalização para caçar suas presas forrageando-as no substrato ou no ar. Essa sensibilidade faz com a rede seja detectada com maior facilidade, dificultando a

captura por este método (Pedro & Taddei, 1997; Aires, 2003).

O esforço de captura para a Gruta da Igrejinha foi o menor entre as três cavidades, com 405 m².h., seguido da Gruta do Fogão, com 900 m².h. e da Gruta Ponte de Pedra, com 1620 m².h., totalizando o esforço de captura deste trabalho em 2925 m².h. Um diferente número de redes abertas e o baixo esforço de captura podem subamostrar a riqueza de morcegos em uma área (Flaquer *et al.*, 2007), e isso também pode ter influenciado os resultados desse estudo. O esforço de captura variou em cada cavidade por causa das características morfológicas de cada uma, não sendo possível a padronização do esforço.

Quando observamos a curva de rarefação total e por cavidade das espécies capturadas (Figura 4) em relação ao aumento do esforço de captura, percebemos que a assíntota não foi atingida. Isso mostra que se um maior esforço amostral tivesse sido empregado nesse estudo, talvez pudéssemos ter chegado a um resultado mais próximo sobre a riqueza de morcegos local (Figura 5).

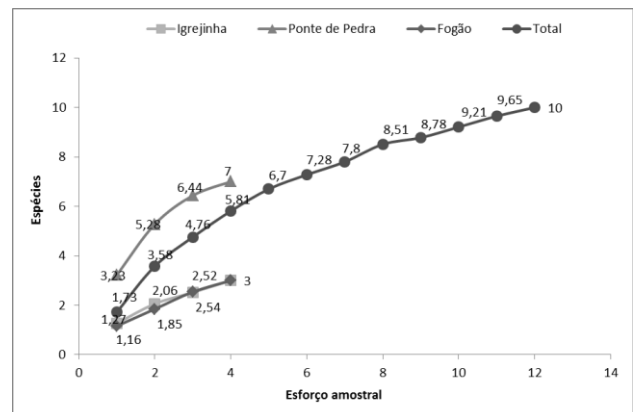


Figura 4. Curva de rarefação indicando o acúmulo de espécies de morcegos em relação ao aumento do esforço de captura total e por cavidade estudada na região de Ouro Preto, Minas Gerais.

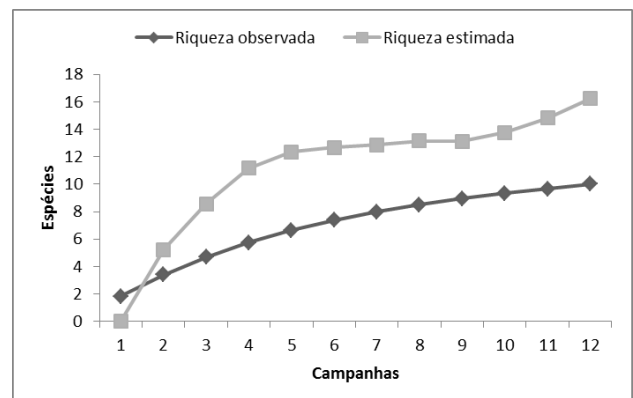


Figura 5. Riqueza observada e riqueza estimada de espécies nas três cavidades estudadas na região de Ouro Preto, Minas Gerais.

Essas estimativas demonstraram que as áreas estudadas, apesar de bem amostradas, poderiam apresentar maior riqueza. Assim como mostra a figura 6, a riqueza observada para a Gruta do Fogão foi de três espécies, sendo a riqueza estimada em cinco espécies. Na Gruta Ponte de Pedra, amostraram-se sete espécies, que com um maior esforço de captura poderiam ser acrescidas mais duas, e na Gruta da Igrejinha obtiveram-se três espécies, que com maior esforço amostral, possivelmente mais duas espécies seriam adicionadas à lista.

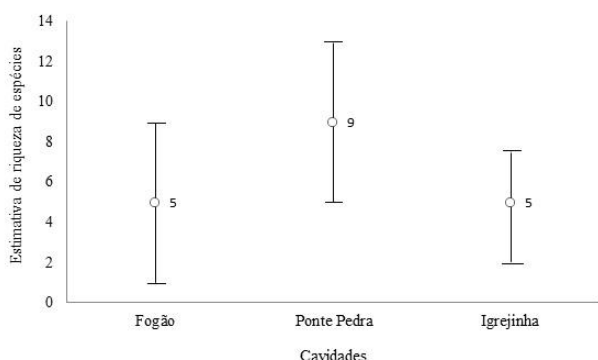


Figura 6. Estimativa de riqueza de espécies (estimador *Jackknife*) nas três cavidades estudadas na região de Ouro Preto, Minas Gerais.

As grutas apresentaram uma similaridade de 18,18%, ou seja, cerca de 80% das espécies amostradas não são comuns às três cavernas. A similaridade nas duas cavernas do Vale do Ojô (Gruta Ponte de Pedra e Gruta do Fogão) foi maior entre elas do que com a Gruta da Igrejinha (Figura 7), provavelmente devido às duas áreas, apesar de ambas serem antropizada, apresentam características ambientais diferentes entre si.

A dissimilaridade entre a fauna de quirópteros das cavernas estudadas mostra que elas são importantes para a manutenção da riqueza de espécies em Ouro Preto. Portanto, as cavidades precisam ser preservadas para se evitar o risco de que as populações de morcegos e também outros animais que obtêm benefícios dessas cavidades diminuam, causando prejuízos não só ao ecossistema atuante no Vale do Ojô como também a toda a biota Oupretana.

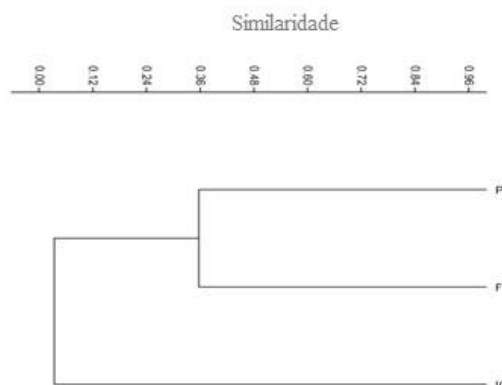


Figura 7. Dendrograma da análise de *Cluster* das três cavidades estudadas no município de Ouro Preto, Minas Gerais. Legenda: PP, Gruta Ponte de Pedra; FG, Gruta do Fogão; IG, Gruta da Igrejinha.

4. CONCLUSÃO

Todas as espécies encontradas nesse estudo possuem ampla distribuição pelo Brasil, sendo facilmente encontradas tanto em ambientes degradados como em ambientes conservados.

A maior riqueza de espécies encontrada na Gruta Ponte de Pedra, que é considerada a mais degradada por ações humanas, pode ser um indício da tolerância que algumas espécies podem possuir a má qualidade dos abrigos, quando os mesmos apresentam relevante disponibilidade de recursos no entorno destas cavidades.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Sociedade Excursionista e Espeleológica (SEE), a todos os seus membros e simpatizantes do ambiente cavernícola que colaboraram para a realização desse trabalho em especial: Mariana Micaela Miranda Barcellos, Leandro Antônio Silva e Rafael Costa Cardoso. À UFOP pela concessão da bolsa de iniciação científica e apoio na logística. A UFSCar e aos integrantes do Laboratório de Estudos Subterrâneos pela ajuda com as identificações, mapas e materiais de campo. Às Profs.^a Drs.^a Maria Rita Silvério Pires e Yasmine Antonini Itabaiana pelas sugestões. Ao ICMBio pela licença de coleta (Licença SISBIO nº 28992-1) e à empresa Vale do Rio Doce, por permitir os estudos na Gruta da Igrejinha.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, L. M. de S. **Comunidades de Chiroptera em três áreas de Mata Atlântica em diferentes estágios de sucessão - Estação Biológica de Caatinga, Minas Gerais.** (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1994.
- AGUIAR, L. M. DE S. & MARINHO-FILHO, J. Activity patterns of nine phyllostomid bat species in a fragmente of the Atlantic Forest in southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, vol. 21, n. 2, p. 385-390, 2004.
- AIRES, C. C. **Aspectos ecológicos dos morcegos (Mammalia, Chiroptera) do Núcleo Pedra Grande, Parque Estadual da Cantareira, São Paulo, SP.** (Tese de Mestrado). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, 2003.
- ARNONE, I. S. **Estudo da comunidade de morcegos na área cárstica do Alto Ribeira – SP: uma comparação com 1980.** (Dissertação de Mestrado). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.
- BARR, T. C. Observations on ecology of caves. **The American Naturalist**, vol. 101, n. 922, p. 475-491, 1967.
- BARROS, R. S. M. de; BISAGGIO, E. L.; BORGES, R. C. Morcegos (mammalia, chiroptera) em fragmentos florestais urbanos no município de Juiz de Fora, Minas Gerais, Sudeste do Brasil. **Biota Neotropica**, vol. 6, n. 1, 2006.
- BERNARD, E. Folivory in *Artibeus concolor* (Chiroptera: Phyllostomidae): a new evidence. **Chiroptera Neotropical**, vol. 3, n. 2, p. 77-79, 1997.
- BERNARD, E.; AGUIAR, L. M. S.; BRITO, D.; CRUZ-NETO, A. P.; GREGORIN, R.; MACHADO, R. B.; OPREA, M.; PAGLIA, A. P.; TAVARES, V. C. Uma análise de horizontes sobre a conservação de morcegos no Brasil. In: FREITAS, T. R. O. & VIEIRA, E. M., **Mamíferos do Brasil: Genética, Sistemática, Ecologia e Conservação.** Sociedade Brasileira de Mastozoologia, Rio de Janeiro, vol. 2, ISBN978-85-63705-01-3, 2012.
- BRASIL. Decreto n.º 6.640, de 07 de novembro de 2008. Dá nova redação aos arts. 1º, 2º, 3º, 4º e 5º e acrescenta os arts. 5-A e 5-B ao Decreto n.º 99.556, de 1º de outubro de 1990, que dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, 10 de Novembro de 2008. Seção 1, p. 8, 2008.
- BRASIL. 2009. **Instrução Normativa nº 2 do Ministério do Meio Ambiente, 20 de Agosto de 2009. Dispõe sobre metodologia para classificação do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas.** Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/images/download/IN%2002_MMA_Comentada.pdf>. Acesso em: 08 de Agosto de 2013.
- BREDT, A. & UIEDA, W. Bats from urban and rural environments of the Distrito Federal, mid-western Brazil. **Chiroptera Neotropical**, vol. 2, n. 2, p. 54-57, 1996.
- BREDT, A.; MAGALHÃES, E. D.; UIEDA, W. Morcegos cavernícolas da região do Distrito Federal, Centro-oeste do Brasil (Mammalia, Chiroptera). **Revista Brasileira de Zoologia**, vol. 16, n. 3, p. 731-770, 1999.
- CARVALHO, W. D.; FREITAS, L. N.; FREITAS, G. P.; LUZ, J. L.; COSTA, L. M.; ESBÉRARD, C. E. L. Efeito da chuva na captura de morcegos em uma ilha da costa sul do Rio de Janeiro, Brasil. **Chiroptera Neotropical**, vol. 17, n. 1, p. 808-816, 2011.

- CLIMATEMPO. 2013. *Climatologia - Características climáticas Ouro Preto – MG*. Disponível em: <<http://www.climatempo.com.br/climatologia/170/ouropreto>>. Acesso em: 29 de Agosto de 2013.
- COLWELL, R. & CODDINGTON, J. A. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. **Philosophical Transactions Royal Society B**, vol. 345, n. 1311, p. 101-118, 1994.
- DIAS, D.; ESBÉRARD, C. E. L.; PERACCHI, A. L. Riqueza, diversidade de espécies e variação altitudinal de morcegos na Reserva Biológica do Tinguá, estado do Rio de Janeiro, Brasil (Mammalia, Chiroptera). In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; SANTOS, G. A. D. S. **Ecologia de Morcegos**. Technical Books, Londrina, p.125-142, 2008.
- DIAS, D.; ESBÉRARD, C. E. L.; MORAELLI, R. A new species of Lonchophylla (Chiroptera, Phyllostomidae) from the Atlantic Forest of Southeastern Brazil, with comments on *L. bokermanni*. **Zootaxa**, vol. 3722, n. 3, p. 347-360, 2013.
- DICKMAN, C. R. & DONCASTER, C. P. The ecology of small mammals in urban habitats. II. Demography and dispersal. **Journal of Animal Ecology**, vol. 58, p. 119-127, 1989.
- DODONOV, P.; FREITAS, J. R.; TEZORI, R. F. F.; BICHUETTE, M. E. Avaliação in situ do aporte de alimento nas diferentes zonas de uma caverna: estudo de caso e recomendações metodológicas. **Revista da Biologia**, vol. 10, n. 2, p. 8-12, 2013.
- ESBÉRARD, C. E. L. Diversidade de morcegos em área de Mata Atlântica regenerada no Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, vol. 5, n. 2, p.189-204, 2003.
- ESBÉRARD, C. E. L. **Morcegos do Estado do Rio de Janeiro**. (Tese de Doutorado). Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.
- FALCÃO, F. C.; REBELO, V. F.; TALAMONI, S. A. 2003. Structure of a bat assemblage (Mammalia, Chiroptera) in Serra do Caraça Reserve, South-east Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, vol. 20, n. 2, p. 347-350, 2003.
- FARIA, D. M. de. Os morcegos da Santa Genébra. In: MORELLATO, P. L.C. & LEITÃO-FILHO, H. F., **Ecologia e Preservação de uma floresta tropical urbana: Reserva de Santa Genébra**. Editora da UNICAMP, Campinas, p. 100-106, 1995.
- FARIA, D.; SOARES-SANTOS, B.; SAMPAIO, E. Bats from the Atlantic rainforest of southern Bahia, Brazil. **Biota Neotropica**, vol. 6, n. 2, 2006.
- FAZZOLARI-CORRÊA, S. *Lasiurus ebonus*, a new vespertilionid bat from Southeastern Brasil. **Mammalia**, vol. 58, p. 119-123, 1994.
- FAZZOLARI-CORRÊA, S. **Aspectos sistemáticos, ecológicos e reprodutivos de morcegos na Mata Atlântica**. (Tese de doutorado). Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.
- FENOLIO, D. B.; GRAENING, G. O.; COLLIER, B. A.; STOUT, J. F. Coprophagy in a cave-adapted salamander; the importance of bat guano examined through nutritional and stable isotope analyses. **Proceedings of the Royal Society**, vol. 273, p. 439-443, 2005.
- FENTON, M. B.; ACHARYA, L.; AUDET, D.; HICKEY, M. B. C.; MERRIMAN, C.; OBRIST, M. K.; SYME, D. M. Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the Neotropics. **Biotropica**, vol. 24, n. 3, p. 440-446, 1992.
- FERREIRA, C. M. M., FISCHER, E. & PULCHÉRIO-LEITE, A. Bat fauna in urban remnants of Cerrado in Campo Grande, Mato Grosso do Sul. **Biota Neotropica**, vol. 10, n. 3, p. 155-160, 2010a.

- FERREIRA, R. L. & MARTINS, R. P. Guano de morcegos: fonte de vida em cavernas. **Ciência Hoje**, vol. 25, n. 146, p. 34-40, 1999.
- FERREIRA, R. L.; PROUS, X.; BERNARDI, F. L. O.; SOUZA-SILVA, M. Fauna subterrânea do estado do Rio Grande do Norte: Caracterização e impactos. **Revista Brasileira de Espeleologia**, vol. 1, n. 1, p. 25-51, 2010b.
- FINDLEY, J. S. **Bats: a community perspective**. Cambridge University Press, Cambridge, 1993.
- FISCHER, W. A. & FISCHER, E. A. Comportamento social e reprodutivo do morcego-cara-branca, *Artibeus lituratus*. In: MORELLATO, P. L. C. & LEITÃO-FILHO, H. F., **Ecologia e Preservação de uma floresta tropical urbana**. Editora da UNICAMP, Campinas, p. 106-110, 1995.
- FLAQUER, C; TORRE, I.; ARRIZABALAGA, A. Comparison of sampling methods for inventory of bat communities. **Journal of Mammalogy**, vol. 88, n. 2, p. 526-533, 2007.
- FURLONGER, C. L., DEWAR, H. J.; FENTON, M. B. Habitat use by foraging insectivorous bats. **Canadian Journal of Zoology**, vol. 65, p. 284-288, 1987.
- GNASPINI, P. & TRAJANO, E. Guano communities in tropical caves. Case study: Brazilian Caves. In: WILKENS, H., D. C. CULVER & W. F. HUMPHREYS, **Ecosystems of the World - Subterranean Biota**, Elsevier, Amsterdam, p. 251-268, 2000.
- GREGORIN, R. & DIETCHÛELD, A. D. New genus and species of nectar-feeding bat in the tribe Lonchophyllini (Phyllostomyidae:Glossophaginae) from Northeastern Brazil. **Journal of Mammalogy**.vol. 86, p. 403-414, 2005.
- GREGORIN, R.; GONÇALVES, E.; LIM, B. K.; ENGSTROM, M. D. New species of disk-winged batThyropteraand range extension for *T. discifera*. **Journal of Mammalogy**, vol. 87, p. 238-246, 2006.
- GREGORIN, R. & LOUREIRO, L. O. New records of bats for the state of Minas Gerais, with range extension of *Eptesicus chiriquinus* Thomas (Chiroptera: Vespertilionidae) to southeastern Brazil. **Mammalia**, vol. 75, p. 291-294.
- HAMMER, Ø.; HARPER, D.A.T.; RYAN, P.D. 2001. PAST: **Paleontological statistics software package for education and data analysis**.Disponível em: <http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm>. Acesso em: 09 de Maio de 2013.
- HODGKISON, R.; BALDING, S.; ZUBAID, A.; KUNZ, T. H. Temporal Variation in the Relative Abundance of Fruit Bats (Megachiroptera: Pteropodidae) in Relation to the Availability of Food in a Lowland Malaysian Rain Forest. **Biotropica**, vol. 36, n.4, p. 522-533, 2004.
- JONES, J. C. Economics and conservation. In: BAKER, R. J.; JONES Jr., J. K.; CARTER, D. C., **Biology of bats of the New World family Phyllostomidae**. Texas Tech Press, Texas, p. 1-218, 1976.
- JONES, A.; JACOBS, D. S.; KUNZ, T. H.; WILLIG, M. R.; RACEY, P. A. Carpe noctem: the importance of bats as bioindicators. **Endangered Species Research**, vol. 8, p. 93-115, 2009.
- KUNZ, T. H. & PIERSON, E. D. Bats of the World: an introduction. In: R. W. NOWAK, **Walker's bats of the World**, The Johns Hopkins University Press, Baltimore, p. 1-46, 1994.
- LIMA, I. P. Espécies de morcegos (Mammalia, Chiroptera) registradas em parques nas áreas urbanas do Brasil e suas implicações no uso deste ambiente. In: REIS, N. R. PERACCHI, A. L.; SANTOS, G. A. S. D., **Ecologia de morcegos**. Technnical books, Londrina, p. 71-85, 2008.

- LUCON, T. N. **Análise espacial das áreas verdes do perímetro urbano de Ouro Preto.** (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2011.
- LUCON, T. N.; MEYER, B. O.; ROSA, M. L.; RENÓ, R.; BOJIKIAN, C. T. Geoprocessamento aplicado para a conservação do patrimônio espeleológico do Vale do Ojô – Ouro Preto, MG. **Revista Espeleologia**, vol. 13. p. 22-29, 2011.
- MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement.** Princeton University Press, Princeton, 1988.
- MARTINS, F. R. & SANTOS, F. A. M. Técnicas usuais de estimativa da biodiversidade. **Revista Holos 1** (Edição Especial), p. 236-267, 1999.
- MINAS GERAIS. Decreto nº 26.420, de 9 de Dezembro de 1986. Define como de preservação permanente florestas e demais formas de vegetação natural em áreas dos municípios de Ouro Preto e Ouro Branco. **Diário Oficial do Estado de Minas Gerais**, Poder Executivo, 10 de Dezembro de 1986. Seção 1, p. 7, 1986.
- MORATELLI, R.; PERACCHI, A. L.; DIAS, D.; OLIVEIRA, J. A. Geographic variation in South American populations of *Myotis nigricans* (Schinz, 1821) (Chiroptera, Vespertilionidae), with the description of two new species. **Mammalian Biology**, vol. 76, p. 592-607, 2011.
- NOGUEIRA, M.; POL, A.; MONTEIRO, L. R.; PERACCHI, A. L. First record of Miller's mastiff bats, *Molossus pretiosus* (Mammalia: Chiroptera), from the Brazilian caatinga. **Chiroptera Neotropical**, vol. 14, p. 346-353, 2008.
- NOGUEIRA, M. R., LIMA, I. P., PERACCHI, A. L.; SIMMONS, N. B. New Genus and Species of Nectar-Feeding Bat from the Atlantic Forest of Southeastern Brazil (Chiroptera: Phyllostomidae: Glossophaginae). **American Museum of Natural History**, n. 3747, p. 1-30, 2012.
- NOGUEIRA, M. R.; LIMA, I. P.; MORATELLI, R.; TAVARES, V. C.; GREGORIN, R.; PERACCHI, A. L. Checklist of Brazilian bats, with comments on original records. **Check List**, vol. 10, n. 4, p. 808–821, 2014.
- OLIVEIRA, G. P. C. & TIMO, M. B. 2005. **A proximidade de centros urbanos como fator de degradação do patrimônio espeleológico uma visão da área do Vale do Ojô em Ouro Preto, MG.** Disponível em: <http://www.cavernas.org.br/anais28cbe/28cbe_091-097.pdf>. Acesso em: 25 de junho de 2013.
- OPREA, M., MENDES, P., VIEIRA, T. B.; DITCHFIELD, A. D. Do wooded streets provide connectivity for bats in an urban landscape? **Biodiversity and Conservation**, vol. 18, n. 9, p. 2361-2371, 2009.
- ORTÊNCIO-FILHO, H., REIS, N.R., PINTO, D., ANDERSON, R., APARECIDA, D.; MARQUES, M. A. Levantamento dos morcegos (Chiroptera, Mammalia) do Parque Municipal do Cinturão Verde de Cianorte, Paraná, Brasil. **Chiroptera Neotropical**, vol. 11, p.1-2, 2005.
- PEDRO, W.A. & TADDEI, V. A. Taxonomic assemblage of bats from Panga Reserve, southeastern Brazil: abundance patterns and trophic relations in the Phyllostomidae (Chiroptera). **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, vol. 6, p. 3-21, 1997.
- PERINI, F. A.; TAVARES, V. C.; NASCIMENTO, C. M. D. Bats from the city of Belo Horizonte, Minas Gerais, Southeastern Brazil. **Chiroptera Neotropical**, vol. 9, p.1-2, 2003.
- PIELOU, E. C. The Measurement of diversity in different types of biological collections. **Journal of Theoretical Biology**, vol. 13, p. 131-144, 1966.

- PIMENTA, V. T.; MACHEL, C. T.; FONSECA, B. S.; DITCHFIELD, A. D. First occurrence of *Lonchophylla bokermanni* Sazima, Vizotto & Taddei, 1978 (Phyllostimidae) in Espírito Santo State, Southeastern Brazil. **Chiroptera Neotropical**, vol. 16, n. 2, p. 840-842, 2010.
- PIRES, L. P. **Diversidade e frugivoria por morcegos em um remanescente de Floresta Semidecidual de Uberlândia, MG.** (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2012.
- REIS, N. R.; LIMA, I. P.; PERACCHI, A. L. Morcegos (Chiroptera) da área urbana de Londrina, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, vol. 19, n. 3, p. 739-746, 2006.
- REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; FREGONEZI, M. N.; ROSSANEIS, B. K. Ordem Chiroptera. In: PERACCHI, A. L.; GALLO, P. H.; DIAS, D.; LIMA, I. P.; REIS, N. R., **Mamíferos do Brasil: Guia de Identificação**. Technical Books, Rio de Janeiro, p. 293-461, 2010.
- REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. **Morcegos do Brasil**. Editora da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2007.
- REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; SEKIAMA, M. L.; LIMA, I. P. Diversidade de morcegos (Chiroptera, Mammalia) do estado do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, vol. 17, n. 3, p. 697-704, 2000.
- REIS, N. R.; GALLO, P. H.; PERACCHI, A. L.; LIMA, I. P.; FREGONEZI, M. N. Sensitivity of populations of bats (Mammalia: Chiroptera) in relation to human development in northern Paraná, southern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, vol. 72, n. 3, p. 511-518, 2012.
- REZENDE, R. A. **A fragmentação da flora nativa como instrumento da análise de sustentabilidade ecológica de áreas protegidas – Espinhaço Sul (MG).** (Tese de Doutorado). Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2011.
- ROSADA, T. R.; MEYER, B. de O.; LUCON, T. N. Valoração da Gruta da Igrejinha, Ouro Preto – MG. **Espeleo-tema**, vol. 24, n. 1, p. 5-17, 2013. Disponível em: <http://www.cavernas.org.br/espeleo-tema/espeleo-tema_v24_n1_005-017.pdf>.
- RYDELL, J. Exploitation of insects around streetlamps by bats in Sweden. **Functional Ecology**, vol. 6, n. 6, p. 744-750, 1992.
- SAZIMA, I.; FISCHER, W. A.; SAZIMA, M.; FISCHER, E. A. The fruit bat *Artibeus lituratus* as a forest and city dweller. **Ciência e Cultura**, vol. 46, n. 3, p. 164-168, 1994.
- SCHOEMAN, M. C. & JACOBS, D. S. The Relative Influence of Competition and Prey Defenses on the Phenotypic Structure of Insectivorous Bat Ensembles in Southern Africa. **Plos one**, vol. 3, n. 11, p. 1-10, 2008.
- SILVA, I. M. S. **Estratificação vertical e efeito da fragmentação numa comunidade de morcegos (Chiroptera: Mammalia) na Amazônia Central.** (Dissertação de Mestrado). Universidade de Lisboa, Portugal, 2012.
- SILVA, L. H. D. da. **Caracterização da fauna de quirópteros (Chiroptera, Mammalia) em diferentes áreas na região cárstica de Minas Gerais – Brasil.** (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2013.
- SILVA, M. M. S.; HARMANI, N. M. S.; GONÇALVES, E. F. B.; UIEDA, W. Bats from the metropolitan region of São Paulo, southeastern Brazil. **Chiroptera Neotropical**, vol. 2, n. 1, p. 39-41, 1996.
- SIMMONS, N. B. & VOSS, R. S. The mammals of Paracou, French Guiana: a neotropical lowland rainforest fauna. Part I. Bats. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, n. 237, p. 3-219, 1998.

- STRAUBE, F. C. & BIANCONI, G. V. Sobre a grandeza e unidade utilizada para estimar esforço de captura com utilização de redes de neblina. **Chiroptera Neotropical**, vol. 8, n.1-2 p. 150-152, 2002.
- TADDEI, V. A. & LIM, B. K. A new species of Chiroderma (Chiroptera; Phyllostomidae) from Northeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, vol. 70, n. 2, p. 381-386.
- TAVARES, V.C, AGUIAR, L. M. S., PERINI, F. A., FALCAO, F. C.; GREGORIN, R. 2012. **Morcegos do estado de Minas Gerais**. Disponível em:<<http://www.taxeus.com.br/lista/568>>. Acesso em: 06 de Maio de 2013.
- TRAJANO, E. Ecologia de populações de morcegos cavernícolas em uma região carstica do sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, vol. 2, n. 5, p. 255-320, 1984.
- TRAJANO, E. & GIMENEZ, E. A. Bat community in a cave from eastern Brazil, including a new record of *Lionycteris* (Phyllostomidae, Glossophaginae). **Stud. Neotropical Fauna and the Environment**, vol. 33, p. 69-75, 1998.
- TURNER, D. C. **The vampire bat: a field study in behavior and ecology**. Johns Hopkins Univ. Press, Baltimore, 1975.
- VIZOTTO, L. D. & TADDEI, V. A. Chave para a determinação de quirópteros brasileiros. **Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras (UNESP)**. São José do Rio Preto, Gráfica Francal, p. 1-72, 1973.
- ZORTÉA, M. & CHIARELLO, A. G. Observations on the big fruit-eating bat, *Artibeus lituratus* in an urban reserve of south east Brazil. **Mammalia**, vol. 58, n. 4, p. 665-670, 1994.
- ZORTÉA, M. & MENDES, S. L. Folivory in the big fruit eating bat, *Artibeus lituratus* (Chiroptera: Phyllostomidae) in eastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, vol. 9, n. 1, p. 117-120, 1993.