



# ANAIS do 36º Congresso Brasileiro de Espeleologia

Brasília-DF, 20-23 de Abril de 2022



O artigo a seguir é parte integrando dos Anais do 36º Congresso Brasileiro de Espeleologia (CBE) disponível gratuitamente em [www.cavernas.org.br](http://www.cavernas.org.br).

Sugerimos a seguinte citação para este artigo:

SILVA, J. S.; SOUZA M. T. M.. Comparação entre métodos de amostragens e estudo da composição da comunidade de quirópteros do Carste do município de Matozinhos, Minas Gerais. In: MOMOLI, R. S.; STUMP, C. F.; VIEIRA, J. D. G.; ZAMPAULO, R. A. (org.) CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 36, 2022. Brasília. *Anais...* Campinas: SBE, 2022. p.016-023. Disponível em: <[http://www.cavernas.org.br/anais36cbe/36cbe\\_016-023.pdf](http://www.cavernas.org.br/anais36cbe/36cbe_016-023.pdf)>. Acesso em: *data do acesso*.

Esta é uma publicação da Sociedade Brasileira de Espeleologia.  
Consulte outras obras disponíveis em [www.cavernas.org.br](http://www.cavernas.org.br)

# COMPARAÇÃO ENTRE MÉTODOS DE AMOSTRAGENS E ESTUDO DA COMPOSIÇÃO DA COMUNIDADE DE QUIRÓPTEROS DO CARSTE DO MUNICÍPIO DE MATOZINHOS, MINAS GERAIS

COMPARISON BETWEEN SAMPLING METHODS AND A STUDY OF THE COMMUNITY  
OF CHIROPTERANS OF KARSTE IN THE MUNICIPALITY OF  
MATOZINHOS, MINAS GERAIS

Jackson Souza SILVA; Marco Túlio Magalhães SOUZA

Contatos: [jacksonsouza.bio@gmail.com](mailto:jacksonsouza.bio@gmail.com); [mt.ms86@gmail.com](mailto:mt.ms86@gmail.com).

## Resumo

Apesar do Brasil possuir um rico patrimônio espeleológico e uma grande diversidade de quirópteros, poucos estudos foram realizados sobre as comunidades de morcegos presentes em cavidades naturais subterrâneas. O principal objetivo deste estudo foi o de realizar a comparação entre os métodos de amostragens mais empregados em estudos de morcegos que utilizam cavernas, bem como analisar a estrutura da comunidade de Chiroptera que faz uso da área cárstica presente no município de Matozinhos, estado de Minas Gerais, inserida no Carste de Lagoa Santa. No presente estudo, dois métodos foram aplicados ao longo de quatro eventos de amostragens distintos: busca ativa por abrigos diurnos durante os meses de agosto/setembro e dezembro de 2016, e método de espera com uso de redes de neblina (*mist nets*) nos meses de setembro e dezembro de 2020, em sete cavidades. Foram capturados, ao todo, 164 indivíduos, sendo nove espécies pertencentes à Família Phyllostomidae, duas à Família Vespertilionidae e uma à Família Emballonuridae. De modo geral, o emprego do método de espera com uso de redes de neblina, a partir do crepúsculo, provou ser mais apropriado para amostragens de quirópteros, tendo sido mais eficiente em demonstrar a estrutura da comunidade de morcegos que utilizam as áreas cársticas na região de Matozinhos-MG, pois tanto a abundância quanto a riqueza de espécies capturadas foram maiores que as obtidas pelo método de busca ativa por abrigos diurnos.

**Palavras Chave:** Chiroptera, morcegos cavernícolas, captura de morcegos.

## Abstract

*Although Brazil has a rich speleological heritage and a great diversity of bats, few studies have been carried out on bat communities present in natural underground cavities. The main objective of this study is to carry out a comparison between the sampling methods most used in studies of cave bats, as well as to analyze the structure of the Chiroptera community that makes use of the karst area present in the municipality of Matozinhos, state of Minas Gerais, that is inserted in the Lagoa Santa's Karst. In the present study, two methods were applied over four different sampling events, applying the active search for day shelters during the months of August/September and December 2016, and the waiting method using mist nets (*mist nets*) in September and December 2020, in seven cavities. A total of 164 individuals were captured, nine belonging to the Phyllostomidae family, two to the Vespertilionidae family and one to the Emballonuridae family. In general, the use of the waiting method with the use of mist nets, from twilight, proved to be more appropriate for bat sampling, since it was more efficient in demonstrating the structure of the community of bats that use the karst areas in the region of Matozinhos-MG, as both the abundance and richness of captured species were higher than those obtained by the active search method for diurnal shelters.*

**Keywords:** Chiroptera, cave bats, catching bats.

## 1. INTRODUÇÃO

Morcegos são os únicos representantes da classe Mammalia (mamíferos) com capacidade de voo verdadeiro. Os quirópteros são animais com há-

bito exclusivamente noturno, sendo que durante o dia procuram se refugiar em abrigos naturais, como cavernas, ocos de árvores e florestas densas, ou ainda em abrigos artificiais, como telhados, bueiros, minas

e outras construções antrópicas.

As cavernas são elementos constituintes do relevo denominado carste e se desenvolvem, principalmente, em rochas calcárias. Contudo, também ocorrem em outras litologias, como: quartzitos, dolomitos, arenitos, dentre outros (GINES; GINES, 1992). Podem ser classificadas como ambientes oligotróficos, isto é, ambientes pobres em nutrientes, sendo dependentes da importação de recursos tróficos do meio externo. A matéria orgânica que penetra nesses sistemas é carreada, contínua ou temporariamente por agentes físicos (ventos e drenagens) e biológicos (FERREIRA; MARTINS, 1998; HOWARTH, 1983; apud CULVER, 1982). Neste segundo tipo de veiculação, os morcegos contribuem de forma primordial para o funcionamento dos ecossistemas cavernícolas, deixando nestes ambientes grande quantidade de recursos orgânicos, como o guano, sementes, além de suas próprias carcaças (TRAJANO, 1995; FERREIRA et al., 1999).

Diversos estudos vêm sendo realizados e demonstram a importância da relação entre morcegos e cavernas. Apesar de ser uma relação extremamente especializada, complexa e frágil, morcegos e ambientes cavernícolas são mutuamente beneficiados (BARROS et al., 2020). As cavernas oferecem um ambiente estável para morcegos, protegendo-os contra adversidades climáticas e predadores, sendo, ainda, um ambiente extremamente qualificado para a hibernação, socialização, maternidade e descanso (SILVA, 2013). Segundo Aguirre e colaboradores (2003), estudos sobre a seleção de cavernas como abrigos por morcegos ainda são raros. No entanto, alguns padrões já podem ser considerados importantes para a seleção de abrigos e riqueza de espécies, como por exemplo a complexidade e a extensão das cavernas (> 30 m), bem como temperaturas elevadas (> 25° C) (BRUNETH; MEDELLÍN, 2001; AVILA-FLORES, MEDELLÍN, 2004; TORQUETTI, 2012; apud SILVA, 2013). Morcegos podem formar grupos variando de poucos indivíduos até milhares em uma mesma caverna (KUNZ, 1982), não sendo incomum mais de uma espécie ocupar a mesma cavidade em regiões neotropicais (SILVA, 2013). Essa relação de coabitação é favorecida pela diversidade microclimática que um abrigo pode oferecer, e/ou pela disponibilidade de abrigos da região (TWENTE, 1995; TRAJANO, 1985).

Além do porte pequeno e da atividade eminentemente noturna, morcegos neotropicais apresentam, de modo geral, aparência bem discreta, sendo que poucas espécies são conspícuas o suficiente para

serem identificadas a distância. Para tanto, a captura destes animais é quase indispensável em estudos de campo (PERACCHI; NOGUEIRA, 2015). Desta maneira, o presente estudo tem como objetivo comparar dois métodos de amostragens de quirópteros em ecossistemas cavernícolas, visando disseminar informações sobre técnicas de captura de morcegos, bem como agregar conhecimento sobre estes animais em áreas cársticas, sobretudo referente à estrutura da comunidade da quiropterofauna na região de Matozinhos, Minas Gerais.

## 2. METODOLOGIA

O estudo foi realizado em uma área periurbana do município de Matozinhos, localizado na porção norte da região metropolitana de Belo Horizonte. O local de amostragem está inserido na área Cárstica de Lagoa Santa, que é considerada uma das mais importantes do Brasil, devido à grande densidade de feições exo e endocársticas, e por ser considerado o berço da paleontologia, arqueologia e espeleologia do país (BERBERT-BORN, 2002).

O levantamento de quirópteros ocorreu em sete (7) cavidades naturais subterrâneas, localizadas a norte da sede do município, durante quatro (4) eventos distintos de amostragem, sendo que a primeira campanha ocorreu entre 23 de agosto a 8 de setembro de 2016, a segunda campanha ocorreu entre os dias 08 e 19 de dezembro de 2016, a terceira campanha entre 01 e 05 de setembro de 2020 e a quarta campanha de 10 a 14 dezembro de 2020. Desta forma, enquanto a primeira e a terceira campanhas ocorreram durante a estação seca, a segunda e a quarta campanhas contemplaram a estação chuvosa.

Para a amostragem, como citado anteriormente, dois métodos foram utilizados, com a busca por abrigos diurnos empregados durante as duas primeiras campanhas, enquanto o método de espera com uso de redes de neblinas (*mist nets*) foi utilizado nas duas últimas campanhas (Figura 1). A busca por abrigos diurnos consistiu na captura de morcegos em seus abrigos, cavernas no caso em questão, com o auxílio de puçás. Segundo Nogueira (2010), puçás são particularmente úteis na captura de morcegos que se refugiam em cavernas, tuneis, bueiros de estrada e forro de casas. O esforço de captura empregado variou conforme alguns aspectos como:

- (I) presença ou ausência dos animais na cavidade;
- (II) número de espécies observadas;
- (III) abundância dos indivíduos encontrados e;
- (IV) sucesso de captura.

O método de espera consistiu na instalação das redes de neblinas próximas à entrada das cavidades entre as 18h e 24h, já que este é o período em que os morcegos apresentam maior atividade (RODRÍGUEZ-DURÁN & OTERO, 2011; MARQUES et al., 2011; CAJAIBA et al., 2021). As redes foram vistoriadas em intervalos de 20 minutos com o intuito de minimizar o estresse causado aos animais capturados. As amostragens foram suspensas em noites com chuvas ou quedas abruptas de temperatura, priorizando ainda realizar as amostragens em noites próximas da lua nova para evitar efeitos de fobia lunar e maximizar as taxas de captura (ESBÉRARD, 2007). Cada caverna foi avaliada individualmente e, de acordo com suas características (morfologia e número de entradas), foram estipulados o número e tamanho de redes mais indicadas para cada caso, com redes variando de 3m a 12m de comprimento e 2,5m a 3m metros de altura.



**Figura 1:** Exemplos dos métodos de amostragem:  
A. Busca em abrigo diurno com auxílio de puçá;  
B. Método de espera com uso de rede de neblina.

Os indivíduos capturados durante as amostragens foram acondicionados em sacos de pano (algodão), sendo verificadas as seguintes características: sexo, condição reprodutiva (para fêmeas através da verificação do volume abdominal e mamas intumescidas desprovidas de pelos no entorno e com ou sem secreção de leite), estágio de desenvolvimento (através do grau de ossificação das epífises dos metacarpos e primeiras falanges das asas), peso (com auxílio de dinamômetro adequado ao porte do espécime), e medição de dados biométricos (com auxílio de paquímetro de precisão). Após a identificação em campo com auxílio de bibliografia especializada, os indivíduos foram liberados no mesmo local.

De modo a comparar os métodos de amostragens, a hipótese a ser testada, isto é, H<sub>0</sub> é a que afirma que não haverá diferença na abundância e na riqueza de espécies capturada por ambos os métodos. Em contrapartida, H<sub>1</sub> afirma que haverá diferença tanto na abundância quanto na riqueza de espécies amostradas na comunidade entre os métodos de captura. Portanto, para a verificação da riqueza e da diversidade de espécies obtida em cada método de captura, foi

realizada verificação dos dados da primeira e segunda campanha separadamente dos dados da terceira e quarta campanhas. Deste modo, as sete cavidades foram avaliadas como uma única comunidade, e apenas o método de amostragem empregado será utilizado como variável discrepante. As análises foram realizadas com o emprego do Índice de Simpson, uma medida simples e comumente utilizada, com a qual se torna possível determinar a abundância, riqueza, diversidade e dominância das comunidades. O índice é calculado pela soma da frequência de cada espécie da comunidade, elevado ao quadrado, através da fórmula observada na figura abaixo.

$$\text{Índice de Simpson, } D = \frac{1}{\sum_{i=1}^s P_i^2}$$

**Figura 2:** Fórmula do Índice de Simpson.

### 3. RESULTADOS

Foram capturados no total 164 indivíduos pertencentes a 12 espécies de morcegos nas sete cavidades na área de Matozinhos. Dentre estas 12 espécies, nove pertencem a Família Phyllostomidae, duas a Família Vespertilionidae e uma à Família Emballonuridae. Essa riqueza representa 6,6% das espécies brasileiras de morcegos.

Durante a primeira campanha caracterizada pelo período seco realizado em agosto/setembro de 2016, foram encontradas três espécies de morcegos pertencentes à família Phyllostomidae (*Platyrrhinus lineatus*, *Desmodus rotundus* e *Anoura geoffroyi*). Durante a segunda campanha, realizada no mês de dezembro de 2016, foram encontradas quatro espécies de morcegos (*P. lineatus*, *Artibeus planirostris*, *Glossophaga soricina* e *A. geoffroyi*) sendo todos da família Phyllostomidae. Na terceira campanha, realizada em setembro de 2020, foram encontradas nove espécies de morcegos (*Carollia perspicillata*, *D. rotundus*, *G. soricina*, *A. geoffroyi*, *Artibeus fimbriatus*, *P. lineatus*, *Vampyressa pusilla*, *Myotis nigricans* e *Myotis riparius*), das quais sete pertenciam a família Phyllostomidae e duas a família Vespertilionidae. Por fim, durante a quarta campanha foram encontradas oito espécies de morcegos (*Peropteryx macrotis*, *D. rotundus*, *Diphylla ecaudata*, *A. geoffroyi*, *G. soricina*, *A. fimbriatus*, *P. lineatus* e *M. nigricans*), visto que uma espécie pertence à família Emballonuridae, seis pertenciam a família Phyllostomidae e uma a família Vespertilionidae. A relação de indivíduos encontrados por cavidade pode ser observada na tabela a seguir.

**Tabela 1:** Espécies registradas por campanha, suas respectivas ocorrências, hábitos alimentares e categoria de ameaça conforme IUCN.

Espécie	Status de ameaça	Hábito Alimentar	Cavidade	Nº de indivíduos por campanha			
				1ª	2ª	3ª	4ª
<i>Anoura geoffroyi</i>	Pouco Preocupante	Nectarívoro	7	9	13	13	25
<i>Artibeus fimbriatus</i>	Pouco Preocupante	Frugívoro	7				1
			1			1	
			4			1	5
			2				2
			3			1	3
<i>Artibeus planirostris</i>	Pouco Preocupante	Insetívora	4				
			2		10		
			3				
			5				
			4				
<i>Carollia perspicillata</i>	Pouco Preocupante	Frugívoro	1				
			4			1	
			2				
			6			1	
<i>Desmodus rotundus</i>	Pouco Preocupante	Hematófago	1				
			4			1	3
			2				
<i>Diphylla ecaudata</i>	Pouco Preocupante	Hematófago	3	3			1
			4				3
<i>Glossophaga soricina</i>	Pouco Preocupante	Nectarívoro	2				1
			3				3
			6		4		2
			5		5		1
			4				
<i>Myotis nigricans</i>	Pouco Preocupante	Insetívora	4				
			2			3	
<i>Myotis riparius</i>	Pouco Preocupante	Insetívora	3				1
			3				1
<i>Peropteryx macrotis</i>	Pouco Preocupante	Insetívora	3				1
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	Pouco Preocupante	Insetívora	7				
			1	7			
			4		4	6	5
			2			2	2
<i>Vampyressa pusilla</i>	Pouco Preocupante	Frugívoro	3			1	
			6			1	

Os inventários da quiropterofauna em região neotropical tendem a amostrar maior quantidade de indivíduos da família Phyllostomidae. No Brasil, esta

Família é representada por 93 espécies, que correspondem a mais de 51% dos morcegos já registrados no país (GARIBINO et al., 2020). Essa Família de quirópteros tende a dominar as comunidades devido à sua diversidade de hábitos alimentares, interagindo com diversas espécies animais e vegetais, sendo considerados como um dos principais dispersores de sementes (TAVOLONI, 2006). As baixas representatividades de indivíduos das famílias Emballonuridae e Vespertilionidae podem estar relacionadas as metodologias utilizadas, notando-se que as espécies destas famílias foram capturadas apenas por meio da metodologia de espera com redes de neblina.

Comparando as coletas feitas com cada método de amostragem, houve diferença significativa na abundância de indivíduos, riqueza e diversidade de espécies. A abundância total de indivíduos capturados durante a busca ativa foi de 65, enquanto pelo método de espera 99 capturas foram feitas. A riqueza de espécies obtida pela busca ativa foi cinco, já pelo método de espera obteve-se 11, resultado 120% maior. Os dados de comunidade obtidos pelo método de busca ativa podem ser observados na Tabela 2.

**Tabela 2:** Abundância, riqueza, dominância e diversidade de espécies capturadas pelo método de busca ativa.

Espécie	Indivíduos capturados pela busca ativa		
	Ni	Pi=Ni/N	Pi2
<i>Anoura geoffroyi</i>	22	0,3385	0,1146
<i>Artibeus planirostris</i>	10	0,1538	0,0237
<i>Desmodus rotundus</i>	3	0,0462	0,0021
<i>Glossophaga soricina</i>	19	0,2923	0,0854
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	11	0,1692	0,0286
<b>Abundância total (N) = 65</b>	<b>Dominância (D) = 0,2544</b>		
<b>Riqueza de espécies = 5</b>	<b>Diversidade (1-D) = 0,7456</b>		

As capturas com método de busca ativa revelaram conforme o Índice de Simpson que a comunidade apresenta uma maior dominância ( $D = 0,2544$ ) e menor diversidade ( $1-D = 0,7456$ ). Em contrapartida, o Índice de Simpson demonstra que, por meio das capturas realizadas com método de espera, a comunidade de morcegos contém uma baixa dominância ( $D = 0,2227$ ), e grande diversidade ( $1-D = 0,7773$ ). Abaixo a Tabela 3 representa os dados de comunidade obtidos pelo método de espera com uso de redes de neblina (*mist nets*).

**Tabela 3:** Abundância, riqueza, dominância e diversidade de espécies capturadas pelo método espera.

Espécie	Indivíduos capturados pelo método de espera		
	Ni	Pi=Ni/N	Pi2
<i>Anoura geoffroyi</i>	38	0,3838	0,1473
<i>Artibeus fimbriatus</i>	16	0,1616	0,0261
<i>Carollia perspicillata</i>	2	0,0202	0,0004
<i>Desmodus rotundus</i>	5	0,0505	0,0026
<i>Diphylla ecaudata</i>	5	0,0505	0,0026
<i>Glossophaga soricina</i>	13	0,1313	0,0172
<i>Myotis nigricans</i>	1	0,0101	0,0001
<i>Myotis riparius</i>	1	0,0101	0,0001
<i>Peropteryx macrotis</i>	1	0,0101	0,0001
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	16	0,1616	0,0261
<i>Vampyressa pusilla</i>	1	0,0101	0,0001
<b>Abundância total (N) = 99</b>	<b>Dominância (D) = 0,2227</b>		
<b>Riqueza de espécies = 11</b>	<b>Diversidade (1-D) = 0,7773</b>		

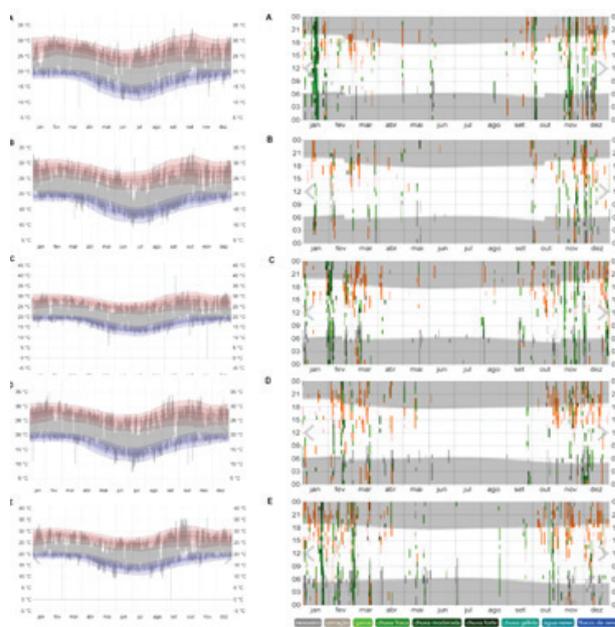
Apesar dos resultados obtidos com método de espera serem mais completos e satisfatórios, é importante salientar a instalação de redes do lado de fora da cavidade certamente resulta na amostragem de espécies que forrageiam no ambiente de entorno, mas que não necessariamente utilizam as cavernas como abrigo. Logo, a fim de minimizar estes “ruídos” nos resultados, as redes foram instaladas bem próximas das entradas das cavidades. Não obstante, é de extrema valia considerar os resultados obtidos neste método, pois apresentam informações que apesar dos morcegos capturados não utilizarem as cavernas para fixar colônias, ainda assim elas constituem abrigos temporários para realização de determinada atividade ou proteção contra uma adversidade

### 3.1. Discussões

Um fator que pode influenciar os resultados deste trabalho e precisa ser considerado é o intervalo de quatro anos entre as amostragens. Durante este período diferentes fatores sofreram variações, sendo estes de natureza antrópica como a urbanização ou ainda fatores ambientais como clima e temperatura.

Dados recolhidos pela Weather Spark (2022) na área do Aeroporto Internacional de Confins, localizado próximo a região onde estão as cavidades, demonstram que as variações de temperatura e pluviosidade ao longo dos quatro anos não apresentaram mudanças significativas (Figura 3). Porém, é impor-

tante notar que mesmo pequenas variações nestes fatores são capazes de influenciar na flora, modificando quantitativamente e qualitativamente a composição florística na região. Essas mudanças influenciam diretamente no regime de floração da vegetação, alterando a quantidade de recursos que sustentam a comunidade de quirópteros na área, seja diretamente as espécies que são nectarívoras e frugívoras, ou indiretamente as que são insetívoras e hematófagas.



**Figura 3:** Histórico de temperatura e Condições meteorológicas respectivamente, observadas Aeroporto de Confins ao longo de quatro anos: A. 2016; B. 2017; C. 2018; D. 2019; E. 2020. Para a temperatura, a barra cinza ilustra o intervalo diário, enquanto a linha vermelha as temperaturas máximas, e a linha azul as temperaturas mínimas. Fonte: Adaptado de WeatherSpark.com; 2022.

Quando aos fatores antrópicos, dentre os mais relevantes está a urbanização da região, especialmente, porque as cavidades estão localizadas na área periurbana de Matozinhos. Segundo dados do IBGE (2022), a população do município aumentou de 37.040 habitantes em 2016, para 38.151 em 2020. No geral, o aumento populacional está diretamente ligado a processos de êxodo rural e de urbanização, esta última intimamente relacionada à supressão vegetal, que ocasiona perda de habitat, comprometendo diretamente as populações de quirópteros presentes na região do município, pois as condições ambientais e a disponibilidade de recursos necessários para sobrevivência se tornam mais escassos e intensificam a competição intra e interespecífica.

Reconhecidos os fatores acima, durante o período de intervalo entre as amostragens, o esperado

seria uma diminuição relativa na abundância e riqueza de espécies coletadas. Porém, o que se observa é o contrário. As amostragens com o uso de redes de neblina apresentaram considerável aumento, tanto em abundância quanto em riqueza, indicando que mesmo com a influência dos fatores antrópicos a amostragem por método de espera constitui a maior efetividade na captura de quirópteros em cavidades naturais subterrâneas. Entretanto é importante ressaltar, de modo geral, que pouco ainda se sabe acerca dos hábitos e comportamentos de quirópteros, sobretudo quanto aos cavernícolas, sendo necessários maiores estudos para se verificar a real influência dos fatores citados sobre as populações.

#### 4. CONCLUSÕES

As comunidades de morcegos registradas por ambos os métodos são constituídas, de modo geral, por espécies com grande capacidade de adaptação a ambientes antropizados, com amplas distribuições geográficas e registradas em diversos biomas. Apenas *Vampyressa pusilla* parece ser exceção a este fato, visto que existem poucos registros para a espécie em ambientes alterados (ZORTÉA; BRITO, 2000; FARIA et al., 2006; apud REIS et al., 2017). É importante notar, no entanto que a espécie é classificada “Deficiente de Dados” pela IUCN, sendo possivelmente este o primeiro registro de uso de cavernas pela espécie.

Quanto aos demais indivíduos capturados, segundo Guimarães e Ferreira (2014), apenas *P. macrotis*, *D. ecaudata* e *A. geoffroyi* são considerados morcegos essencialmente cavernícolas (EC) e as demais espécies encontradas, sendo enquadradas na categoria de cavernícolas oportunistas (CO). Porém, dada a quantidade relativamente grande capturas de

indivíduos *A. fimbriatus*, *G. soricina* e *P. lineatus* em relação ao esforço amostral, possivelmente, a relação destes indivíduos com as cavernas seja mais relevante. No entanto, apenas mais pesquisas poderão trazer novas informações acerca destas observações.

Em relação aos métodos de amostragens, os resultados demonstram que o emprego do método de espera com uso de redes de neblina para amostragens em cavernas é o mais benéfico. Não somente H0 foi rejeitada, como as comparações demonstram diretamente que o método de espera possibilita maior amostragem das populações de quirópteros que fazem uso da área cárstica, em especial no município de Matozinhos. Outro resultado que complementa essa afirmação foi a ausência de captura de indivíduos das famílias Emballonuridae e Vespertilionidae com o uso de puçá, sendo a captura destes com esse método rara, devido às suas morfologias e hábitos.

Por fim, independentemente do método a ser empregado, mais pesquisas sobre quirópteros cavernícolas se fazem necessárias, dada a importância dos representantes desta ordem, sendo que todas as espécies capturadas desempenham papel de grande importância para a manutenção dos ecossistemas cavernícolas e para a regeneração dos ambientes naturais, através da dispersão de sementes, polinização de diversas plantas e controle de insetos. Além disso, estudos vêm sendo realizados com a saliva de morcegos hematófagos (*D. rotundus*) para o desenvolvimento de fármacos que atuem no combate a doenças do sistema circulatório.

#### 5. AGRADECIMENTOS

À Spelayon Consultoria - EPP que oportunizou a elaboração e divulgação deste.

#### REFERÊNCIAS

- AGUIRRE, L. F.; HERREL, A., VAN DAMME, R.; MATTHYSEN, E. The implications of food hardness for diet in bats. **Functional Ecology**, London, v. 17, n. 2, p. 201-212, 2003.
- AVILA-FLORES, R.; MEDELLÍN, R. A. Ecological, taxonomic, and physiological correlates of cave use by mexican bats. **Journal of Mammalogy**, v. 85, n.4, p. 675-687, 2004.
- BARROS, J. de S.; GOMES, A. M.; GUIMARÃES, M. M.; DIAS-SILVA, L.; DA ROCHA, P. A.; TAVARES, V. C.; BERNARD, E. Análise de relevância de cavernas: uma revisão da IN 02/2017 sob a perspectiva dos morcegos. **Boletim da Sociedade Brasileira de Mastozoologia**, v. 89, p. 1-9, 2020.
- BERBERT-BORN, M. Carste de Lagoa Santa, MG-Berço da paleontologia e da espeleologia brasileira. **Sítios geológicos e paleontológicos do Brasil**, v. 1, p. 415-430, 2002.

- BRUNET, A. K.; MEDELLÍN, R. A. The species-area relationship in bat assemblage of tropical caves. **Journal of Mammalogy**, v. 82, n. 4, p. 1114-1122, 2001.
- CAJAIBA, R. L.; PÉRICO, E.; da SILVA, W. B., VIEIRA, T. B.; dos SANTOS, F. M. B.; SANTOS, M. Are neotropical cave-bats good landscape integrity indicators? Some clues when exploring the cross-scale interaction between underground and above-ground ecosystems. **Ecological Indicators**, v. 122, p. 107-258, 2021.
- CULVER, D. C. Cave life: evolution and ecology. Harvard University press, Cambridge, MA(USA). 1982.
- ESBÉRARD, C. E. L. Influência do ciclo lunar na captura de morcegos Phyllostomidae. **Iheringia Série Zoológica**, v. 97, n. 1, p. 81-85, 2007.
- FARIA, D.; SANTOS, B. S.; SAMPAIO, E. Bats from the Atlantic rainforest of southeastern Bahia, Brazil. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 6, n. 2, p. 1-13, 2006.
- FERREIRA, R. L.; MARTINS, R. P. Trophic structure and natural history of bat guano invertebrate communities, with special reference to Brazilian caves. **Trop. Zoo**, v. 12, n. 2, p. 231-252, 1999.
- FERREIRA, R. L.; MARTINS, R. Diversity and distribution of spiders associated with bat guano piles in Morrinho cave (Bahia State, Brazil). **Diversity and distributions**, p. 235-241, 1998.
- GARBINO, G.S.T., R. GREGORIN, I.P. LIMA, L. LOUREIRO, L.M. MORAS, R. MORATELLI, M.R. NOGUEIRA, A.C. PAVAN, V.C. TAVARES, M.C. DO NASCIMENTO AND A.L. PERACCHI. 2020. Updated checklist of Brazilian bats: versão 2020. Comitê da Lista de Morcegos do Brasil—CLMB. Sociedade Brasileira para o Estudo de Quirópteros (Sbeq). <<https://www.sbeq.net/lista-de-especies>> acessado em:
- GINÉS, A.; GINÉS, J. Karst phenomena and biospeleological environments. Monografias **Museo Nacional de Ciencias Naturales**, v. 7, p. 27-56, 1992.
- GUIMARÃES, M. M. **Morcegos cavernícolas do Brasil: composição, distribuição e serviços ambientais**. Dissertação (Mestrado em Ecologia Aplicada) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 130p. 2014.
- GUIMARÃES, M. M.; FERREIRA, R. L. **Morcegos cavernícolas do Brasil: novos registros e desafios para conservação**. Dissertação (Mestrado em Ecologia Aplicada) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 130p. 2014.
- HOWARTH, F. G. Ecology of cave arthropods. **Annual review of entomology**, v. 28, n. 1, p. 365-389, 1983.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/pt/inicio.html>> Acesso em: 28 fev. 2022.
- MARQUES; R.V.; CADEMARTORI, C. V.; PACHECO, S. M. Mastofauna no Planalto das Araucárias, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 9, n. 3, p. 278-288, 2011.
- NOGUEIRA, M. R.; LIMA, I. P.; MORATELLI, R.; TAVARES, V. C.; GREGORIN, R.; PERACCHI, A. Checklist of Brazilian bats, with comments on original records. **Volume 10, Número 4**, p. 808-821, 2014.
- REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; BATISTA, C. B.; LIMA, I. P. de; PEREIRA, A. D. **HISTÓRIA NATURAL DOS MORCEGOS BRASILEIROS: Chave de identificação das espécies**. 1st Ed. Technical Books Editora, Rio de Janeiro, 17-20. 2017.
- RODRÍGUEZ-DURÁN, A.; OTERO, W. Species richness and diversity of a West Indian bat assemblage in a

fragmented ecosystem. *Acta Chiropterologica*, v.13, n. 2, p. 439–445, 2011.

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.

TAVOLONI, P. Diversidade e frugivoria de morcegos fillostomídeos (Chiroptera, Phyllostomidae) em habitats secundários e plantios de *Pinus* spp., no município de Anhembi-SP. *Biota Neotropica*, v. 6, n. 2, 2006.

TORQUETTI, C. G. S. Ecologia de abrigos de morcegos neotropicais. **Dissertação para obtenção de título de mestre em zoologia de vertebrados pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.** 599. 4(815), 2012.

TRAJANO, E. Protecting cave for the bats or bats for the cave. *Chiroptera Neotropical*, v. 1, n. 2, p.19-22, 1995.

TRAJANO, E. Ecologia de populações de morcegos cavernícolas em uma região cárstica do sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** v. 2, n. 5, p. 255-320, 1985.

TWENTE, J. W. Some aspects of habitat selection and other behavior of cavern-dwelling bats. *Ecology*, v. 36, n. 4, p 706-732, 1955.

WEATHER SPARK. Histórico de condições meteorológicas em 2016 no Aeroporto de Confins, Brasil. Disponível em: <<https://pt.weatherspark.com/h/y/147599/2016/Condi%C3%A7%C3%B5es-meteorol%C3%B3gicas-hist%C3%B3ricas-durante-2016-no-Aeroporto-de-Confins-Brasil#Figures-Temperature>> Acesso em: 28 fev. 2022.

ZORTÉA, M.; BRITO, B. F. A. Tents used by *Vampyressa pusilla* (Chiroptera: Phyllostomidae) in southeastern Brasil. *Journal of Tropical Ecology*, Cambridge, v. 9, p. 117-120. 1993