



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS REALEZA
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

ANDRESSA LUANA FELICHAK

ANÁLISE DA ATIVIDADE DE MORCEGOS EM UMA ÁREA RURAL DO
MUNICÍPIO DE AMPÉRE, PARANÁ

REALEZA

2021

ANDRESSA LUANA FELICHAK

**ANÁLISE DA ATIVIDADE DE MORCEGOS EM UMA ÁREA RURAL DO
MUNICÍPIO DE AMPÉRE, PARANÁ**

Trabalho de conclusão de curso de Graduação,
apresentado como requisito para obtenção do
grau de Licenciada em Ciências Biológicas, da
Universidade Federal da Fronteira Sul.

Orientador: Daniel Galiano

REALEZA

2021

SUMÁRIO

Abstract	3
Resumo	3
Introdução	4
Material e Métodos	5
Área de estudo.....	5
Desenho amostral.....	6
Análise de dados.....	7
Resultados	7
Discussão	9
Agradecimentos	10
Referências	10
Anexo 01 - Normas da Revista Biota Neotropica	14

Análise da atividade de morcegos em uma área rural do município de Ampére, Paraná*

Andressa Luana Felichak^{1*} & Daniel Galiano¹

¹Laboratório de Zoologia, Universidade Federal da Fronteira Sul, Realeza, PR, Brasil.

* Autor para correspondência: felichakandressa@gmail.com

Abstract:

The order Chiroptera is composed of the whole range of bat species in the world, these mammals they bring benefits to the environment where they are employed, as they help in pest control, regulating some insect populations, are seed dispersers, contributing to the preservation of forests, are important pollinators and are indicators of degrees of change in the environment. In view of the large gap in studies and knowledge in relation to bats, their distribution and habits in the state of Paraná, this work aims to carry out an analysis of bat activities in a rural area in the municipality of Ampére, taking into account taking into account the variables of light, temperature, humidity and wind speed. A single sampling point was defined in rural areas, and it was sampled for 31 nights, for a period of 20 minutes per night, totaling a sampling effort of 10h:20min. To analyze the activity of bats at this sample point, a Bat Detector (ultrasonic detector device) was used. In each night of sampling of the chiropterofauna, at the beginning and at the end of the sampling, the variables were measured light, temperature, air humidity and wind speed. A total of 353 bat passes were recorded during the sample period. Using simple linear models, it was found that bat activity showed a significant and positive relationship only with the luminosity variable. Thus, we observed that the activity of the chiropterans was higher in the early evening, where sunlight was still present. With that, we emphasize the importance of studies with bats in the region, because only through research will the transmission of knowledge be carried out and we will have a greater understanding of the life of these neotropical mammals.

Keywords: *Chiroptera, Neotropical bats, Brightness.*

Resumo: A ordem Chiroptera é composta por toda gama de espécies de morcegos existentes no mundo, estes mamíferos trazem benefícios para o meio onde estão empregados, pois auxiliam no controle de pragas, regulando algumas populações de insetos, são dispersores de sementes, contribuindo para a preservação das matas, são importantes polinizadores e são indicadores de graus de alteração do ambiente. Tendo em vista a grande defasagem de estudos e conhecimentos em relação aos morcegos, sua distribuição e seus hábitos no estado do Paraná, este trabalho tem como objetivo realizar uma análise das atividades dos morcegos em uma área rural do município de Ampére, levando em consideração as variáveis luminosidade, temperatura, umidade e velocidade do vento. Foi definido um único ponto amostral no meio rural, e este foi amostrado por 31 noites, por um período de 20 minutos por noite, totalizando um esforço amostral de 10h:20min. Para analisar a atividade dos morcegos neste ponto amostral, foi usado um Bat Detector (aparelho detector ultrassônico). Em cada noite de amostragem da quiropterofauna, no início e no final da amostragem, foram mensuradas as variáveis luminosidade, temperatura, umidade do ar e velocidade do vento. Foram registradas um total de 353 passagens de morcegos durante o período amostral. Por meio de modelos lineares simples foi averiguado que a atividade dos morcegos apresentou uma relação significativa e positiva apenas com a variável luminosidade. Desta maneira, observamos que a atividade dos quirópteros foi maior no início da noite, onde a luz do sol ainda estava presente. Com isso, salientamos a importância de estudos com morcegos na região, pois somente através da pesquisa a transmissão de conhecimentos será realizada e teremos uma maior compreensão sobre a vida destes mamíferos neotropicais.

Palavras-chave: *Chiroptera, Morcegos neotropicais, Luminosidade.*¹

¹ *Este artigo está formatado de acordo com as normas da revista Biota Neotropica (Anexo 1)

Introdução

A diversidade de espécies em uma região pode estar associada a diversas características ambientais, como por exemplo, temperatura, velocidade do vento e umidade do ar (BEGON et al., 2007; SPERBER et al., 2004; RICKLEFS & SCHLUTER, 1993). A oscilação destas variáveis ambientais pode provocar alterações nas relações ecológicas entre as espécies, como a escolha ou dependência de um dado abrigo, por conta das condições abióticas ali presentes, ou até mesmo por conjunturas como a predação e a competição, causando influências e implicações na estrutura do meio e na comunidade ecológica, pois acaba por limitar a distribuição de espécies (BEGON et al., 2007; SPERBER et al., 2004; RICKLEFS & SCHLUTER, 1993; BARROS, 2020).

Dentro deste contexto, os morcegos são um componente importante da fauna Neotropical, tanto em termos numéricos de diversidade como na participação de importantes funções ecossistêmicas. Os quirópteros podem ser encontrados em diversos ambientes, incluindo cavernas, lacunas de rochas, cavidades no tronco e nos galhos de árvores, construções humanas, dentre outros, podendo formar grupos numerosos ou de apenas alguns indivíduos (REIS et al., 2007). Além disso, algumas espécies são importantes polinizadoras, reguladoras de populações de insetos e podem ser consideradas indicadoras de graus de alteração do meio ambiente (FENTON et al., 1992).

Os morcegos pertencem à ordem Chiroptera, sendo esta a única ordem de mamíferos capazes de voar (MORATELLI & PERACCHI, 2007). Há uma notável falta de informações sobre a distribuição de um amplo número de espécies de morcegos no Brasil, de modo que uma extensa parte do país não tem registro formal da ocorrência de morcegos (BERNARD, 2012). Estes organismos constituem a segunda maior ordem dentre os mamíferos, com aproximadamente 1.300 espécies descritas (WILSON & REEDER, 2005; GARDNER, 2007; REIS et al., 2007; VOIGT & KINGSTON, 2016). Grande parte desta riqueza é encontrada na região Neotropical, onde ocorrem 83 gêneros e cerca de 300 espécies, podendo inclusive, representar até 50% da comunidade de mamíferos em algumas regiões (TIMM, 1994; GARDNER, 2007). Cerca de 60% dos morcegos que ocorrem no Brasil ocupam o bioma Mata Atlântica (PAGLIA et al., 2012). No Estado do Paraná, espera-se encontrar 64 espécies de morcegos distribuídos em cinco famílias, sendo a família Phyllostomidae a mais representativa, com cerca de 30 espécies (SEKIAMA et al., 2001; PASSOS, 2010).

Os morcegos podem percorrer longas distâncias, o que viabiliza estes serem excelentes dispersores naturais de sementes, pois os mesmos podem estar vindo a consumir uma imensa parcela de frutos durante uma única noite, espalhando assim as sementes destes frutos durante o seu voo (FLEMING, 1988; BERNARD & FENTON 2003; MEDINA et al., 2007; CUNTO, 2015), sendo de imensa relevância para a constituição de bancos de sementes no solo de florestas primárias e também no trânsito de sementes de plantas das florestas primárias para as secundárias (LOBOVA et al., 2003; REIS et al., 2007). Diferentes pesquisas apontam que a dispersão de sementes é realizada pelos grupos dos quirópteros juntamente com o grupo das aves totalizando em média cerca de 80% de toda distribuição de sementes (GALINDO- GONZÁLEZ et al., 2000).

Dentre as variáveis ambientais importantes para os morcegos, a temperatura se destaca. As espécies de morcegos existentes no mundo possuem uma variação na temperatura corporal entre 35°C a 39°C (NEUWEILER, 2000). Os quirópteros habitam áreas com máximas superiores a 38 °C no verão, e mínimas de 15 °C no inverno (PACHECO, 2010). O clima interfere na biogeografia dos quirópteros e na disponibilidade de recursos que estes animais consomem (SHERWIN et al., 2013). Outra variante importante para estes animais é a luminosidade, sendo esta uma variável que restringe o uso do habitat pelos morcegos, pois quando forrageiam

estão suscetíveis a predadores naturais, como as corujas e outras aves (ERKERT, 1982). As implicações da luminosidade, em geral, são específicas de cada espécie e estão associadas à rapidez e agilidade do voo (APPEL, 2017). A resposta à variável luminosidade é derivada do tipo de forrageio empregado pelas espécies, e está relacionada com o meio onde estas forrageiam. Alguns quiropteros são mais ágeis em seus voos, com isso, estes têm menor chance de serem capturados por seus predadores (HOLLAND et al., 2011; APPEL, 2016). Neste contexto, a fragmentação das florestas tem sido apresentada como um grave problema aos morcegos de forma geral, pois vem causando mudanças no microclima destes locais, e consequentemente causando alterações em variáveis como luminosidade, umidade e temperatura destes habitats (ODUM & BARRETT, 2007).

Dentro deste contexto, nota-se uma defasagem de estudos sobre morcegos na região climática e na fitofisionomia da floresta estacional semidecidual e da floresta ombrófila mista no estado do Paraná. Dos trabalhos desenvolvidos nesta área, podemos citar estudos como o de Ortencio, Reis e Vera (2010) o qual contribuiu com conhecimentos em relação a ecologia dos quirópteros e que mostrou a grande capacidade das espécies em se ajustar às mudanças ambientais, e também o de Antunes (2013) o qual foi desenvolvido no Parque Nacional do Iguaçu e que com base nos resultados conseguiu compreender métodos que podem ser empregados para buscar enfrentar as consequências da fragmentação, estes estudos mostram a importância de novas pesquisas nesta área no Paraná, com isso, o presente estudo buscou analisar se a atividade de morcegos é influenciada pelas variáveis ambientais temperatura, umidade do ar, velocidade do vento e luminosidade, em uma área rural no município de Ampére.

Material e Métodos

Área de estudo

O presente estudo foi realizado na comunidade rural de Linha Bom Princípio, situada no município de Ampére, região sudoeste do estado do Paraná, que possui um território com cerca de 298,349 km² (Figura 01) (IBGE, 2017). Sua vegetação é composta pela Floresta Estacional Semidecidual e a Floresta Ombrófila Mista, pertencendo à Mata Atlântica (VIANI et al., 2011), possuindo clima subtropical (ALVARES et al., 2013). O local onde se desenvolveu as pesquisas se localiza em uma borda de um pequeno fragmento de mata que tem como área total 1,81 hectares, em seu entorno havia uma área de pastagem, composta por capim, destinado à pecuária.

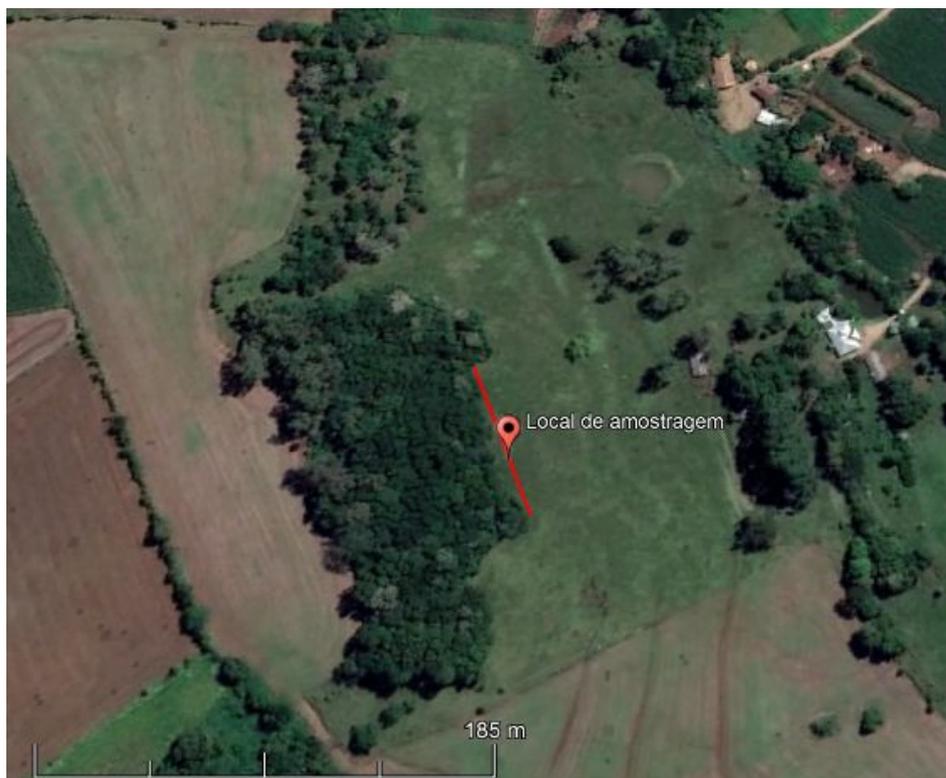


Figura 01 - Localização da área amostral na comunidade de Linha Bom Princípio, município de Ampére/PR.
Fonte: Google Earth (2020).

Desenho amostral

A atividade de morcegos foi avaliada durante o intervalo de março a maio de 2020, neste período as temperaturas variam de 13°C a 33° C (SIMEPAR, 2020), com um esforço amostral de 31 noites, em um único ponto amostral localizado na área rural do município de Ampére. O local foi selecionado de acordo com a presença da atividade perceptível de morcegos. As amostragens foram realizadas no período noturno, iniciando a partir das 18:50 horas e se encerrando em torno das 19:10 horas, totalizando uma amostragem de 20 minutos por noite, e um esforço amostral de 10 horas e 20 minutos. O horário foi escolhido de acordo com a leitura em estudos já realizados, os quais apontam que os morcegos preferem determinados horários, um dos picos de movimentação ocorre nas horas iniciais da noite, compreendendo este intervalo possivelmente entre outros fatores por conta do grande período de jejum por parte dos quirópteros, que estariam em seus abrigos durante todo o período diurno (HAYES, 1997; KUNZ, 1973; MILITÃO, 2017).

O ponto escolhido para a pesquisa está situado na linha Bom Princípio, e se trata da borda de um pequeno fragmento de mata. A atividade de morcegos foi avaliada por meio de um o Bat Detector (detector de ultrassom). Após o início da amostragem, eram contabilizadas as passagens de morcegos no local, sendo que passagem múltiplas em um intervalo inferior a 30 segundos eram contadas apenas como uma passagem.

No mesmo local e nos mesmos dias em que a atividade de morcegos foi monitorada, quatro variáveis abióticas foram mensuradas, sendo elas: luminosidade (LUX), umidade do ar (%), temperatura (°C) e velocidade do vento (m/s). As variáveis foram mensuradas no início e no final de cada amostragem da atividade dos morcegos, e posteriormente foi feita a média aritmética simples de cada dia amostral para cada variável. As

variáveis foram mensuradas com o auxílio dos seguintes equipamentos: luxímetro, termo higrômetro e anemômetro, respectivamente.

Análise de dados

Para testar a relação entre a atividade de morcegos e as variáveis ambientais analisadas foram utilizados modelos lineares simples (LMs). Para isso, a atividade de morcegos em cada dia amostral foi usada como variável dependente, e as variáveis ambientais luminosidade, umidade do ar e temperatura como variáveis explanatórias. A variável velocidade do vento foi excluída dos modelos estatísticos por não apresentar variação ao longo dos dias amostrais (Tabela 1). As análises estatísticas foram realizadas no programa R (R Core Team 2018).

Resultados

Foi registrado um total de 353 passagens durante todo o período amostral. A atividade de morcegos e as respectivas variáveis ambientais de cada dia amostral estão apresentadas na Tabela 1. O modelo linear geral calculado para todo o grupo de variáveis se apresentou estatisticamente significativo ($F=11.26$, $p=0.0001$, $R^2=0.5064$). Porém, dentre as variáveis analisadas, a atividade de morcegos apresentou uma relação significativa e positiva apenas com a variável luminosidade ($t=4,794$; $p=0,0001$), quanto maior a luminosidade, maior foi a presença registrada da atividade dos morcegos. As variáveis temperatura e umidade não apresentaram relação significativa com a atividade de morcegos ($t=0,670$; $p=0,916$; $t=0,219$; $p=0,828$; respectivamente) (Tabela 2; Figura 2).

Tabela 1. Valores da atividade de morcegos e das variáveis ambientais (luminosidade, temperatura, umidade e velocidade do vento) amostrados ao longo de 31 dias no município de Ampére, Paraná.

Amostras	Data	Atividade dos Morcegos	Luminosidade (LUX)	Temperatura (°C)	Umidade (%)	Velocidade do vento (m/s)
1	22/03/2020	26	3,1	25,8	60,1	0,0
2	23/03/2020	25	12,5	26,5	49,3	0,0
3	24/03/2020	19	4,3	23,6	57,1	0,0
4	25/03/2020	25	5,0	25,0	53,7	0,0
5	26/03/2020	32	7,4	24,9	57,0	0,0
6	27/03/2020	12	4,0	25,7	50,5	1,2
7	29/03/2020	18	2,0	27,4	68,9	0,0
8	30/03/2020	14	1,9	26,8	69,0	0,0
9	31/03/2020	5	0,7	27,1	62,7	0,0
10	01/04/2020	14	0,9	27,2	62,1	0,6

11	02/04/2020	7	0,9	24,5	73,8	0,0
12	03/04/2020	16	0,7	19,0	61,4	0,0
13	04/04/2020	18	1,0	20,5	55,9	0,0
14	05/04/2020	21	0,6	24,6	57,2	0,0
15	06/04/2020	5	0,8	21,6	78,6	0,0
16	07/04/2020	6	0,3	18,1	63,5	0,0
17	08/04/2020	8	0,1	17,9	52,6	2,1
18	09/04/2020	7	0,2	18,7	49,7	0,0
19	10/04/2020	8	0,3	18,4	57,1	0,7
20	11/04/2020	11	0,3	20,6	57,4	0,0
21	23/04/2020	5	0,1	22,6	52,7	0,0
22	24/04/2020	3	0,1	23,2	49,5	0,6
23	25/04/2020	3	0,0	25,9	60,5	0,0
24	26/04/2020	11	0,0	26,1	60,7	0,0
25	28/04/2020	5	0,0	24,1	57,1	0,0
26	29/04/2020	7	0,0	23,5	64,2	0,0
27	30/04/2020	2	0,0	24,4	64,1	2,0
28	01/05/2020	7	0,0	18,5	81,9	0,0
29	02/05/2020	1	0,1	17,2	48,6	0,0
30	03/05/2020	7	0,1	19,5	41,9	1,4
31	04/05/2020	5	0,1	21,4	62,0	0,0

Tabela 2. Modelo estatístico calculado das variáveis ambientais temperatura, luminosidade e umidade em relação às atividades de morcegos do estudo amostrado em 31 dias no município de Ampére, Paraná.

Variáveis Abióticas	Estimate	Erro Padrão	Estatística t	p
Temperatura (°C)	0,24192	0,36119	0,670	0,509
Luminosidade (LUX)	2,11213	0,44062	4,794	0,0001
Umidade (UR)	0,02753	0,12544	0,219	0,828

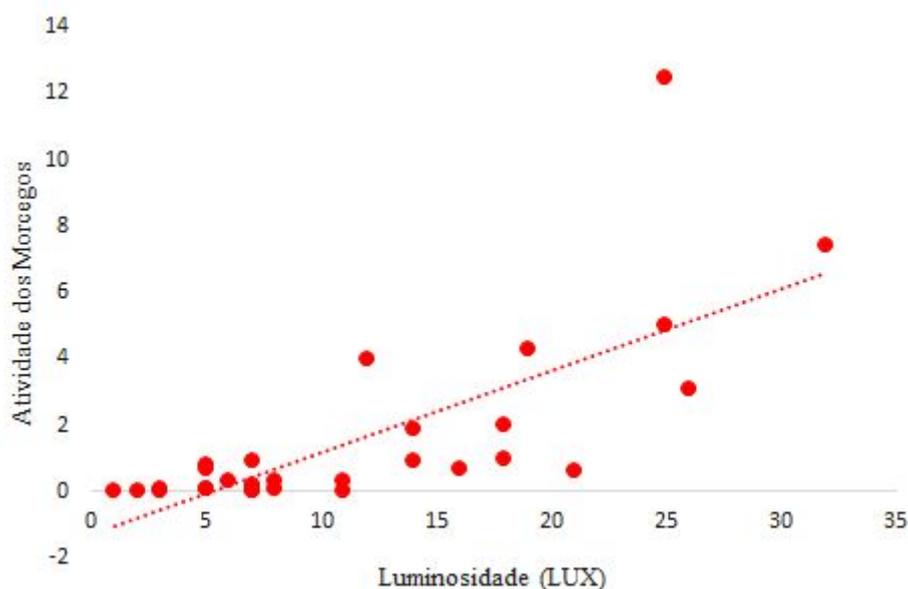


Figura 2. Modelo linear simples calculado entre a atividade dos morcegos em relação a variável luminosidade.

Discussão

Segundo os autores O'Farrell e Bradley (1970) e Brooks (2009), a atividade dos quirópteros tende a ser maior em períodos ou épocas do ano onde a temperatura é mais elevada. Estudos como de Militão (2017), mostram que existe uma relação da atividade de morcegos com as variáveis temperatura e hora, estas estão interligadas, pois durante uma noite obteve-se picos onde a atividade foi maior em horários mais quentes, o que não foi possível observar nas análises realizadas neste trabalho, possivelmente pelo curto período de tempo amostral, onde se analisou um intervalo curto após o pôr-do-sol, com isso, a faixa onde a temperatura variou foi de 17,2 °C a 27,4 °C, sendo esta, de modo geral, ideal para a atividade dos morcegos.

Em relação à variável luminosidade, a atividade dos morcegos pode variar por dois motivos principais: pelos hábitos das espécies, e pelo período avaliado (APPEL, 2016). Ao longo do período em que foi feita a coleta de dados do presente estudo, foi verificado a presença das quatro fases lunares, sendo que a lua cheia, a qual é a fase mais iluminada, apareceu somente uma vez, e as fases do quarto crescente, lua nova e quarto minguante contabilizaram duas repetições. Observamos que a atividade dos quirópteros foi maior no início da noite, onde a luz do sol ainda estava presente. Alguns trabalhos já desenvolvidos atestam que o intervalo onde os morcegos apresentam uma atividade mais intensa é nas horas iniciais após o pôr do sol (ALMEIDA et al., 2007, SARTORE e REIS 2012). Esta alta taxa de atividade de morcegos no início da noite ocorre por duas razões: por conta dos insetos, que neste intervalo de tempo estão presentes com uma maior intensidade e por causa do índice de predação contra os morcegos ser menor neste período (APPEL, 2016).

Pode-se destacar que as análises foram feitas na borda de um pequeno fragmento de mata, e que segundo Pires (2006), nas bordas as variáveis ambientais estão presentes de forma mais acentuada, em relação ao interior do fragmento, com isso, os morcegos alteram sua distribuição neste meio, diminuindo ou aumentando

seu forrageio de acordo com as condições ambientais que vão estar apresentadas no período noturno. É importante salientar que a temperatura e a baixa umidade são capazes de causar uma baixa no recurso alimentício dos morcegos (AGUIRRE et al., 2003; WHITAKER JR et al., 2009) e desta maneira, influenciar a atividade deles, porém como nossas análises foram limitadas a um pequeno período de tempo após o anoitecer, não conseguimos observar essa variação.

Através da literatura foi possível identificar que as variáveis ambientais investigadas neste trabalho influenciam a atividade dos morcegos, pois a alteração nessas variáveis pode também influenciar indiretamente a quiróptero-fauna, afetando, por exemplo, a disponibilidade de recursos alimentares e o forrageamento (PRESLEY et al., 2009). Com isso, verificamos que a presença de morcegos esteve vinculada a variável luminosidade, de modo que, quanto maior a luminosidade existente, maior foi o número de passagens dos quirópteros, pois esta variável interfere, de modo geral, na presença de uma quantidade maior de insetos e também torna a atividade dos morcegos mais acentuada por conta da baixa em seus predadores.

Os morcegos têm um papel fundamental na manutenção e preservação das matas (FREITAS, 2013), mas existem poucos trabalhos de pesquisa sobre os quirópteros na região climática e na fitofisionomia do estado do Paraná, com isso, muitas informações acerca dos morcegos estão defasadas. Dentre os trabalhos existentes, podemos citar o de Pereira (2017), o qual em seus resultados mostrou que a riqueza de espécies de morcegos está associada ao tamanho do meio onde se encontram e também a qualidade deste ambiente. Desta maneira, destacamos a necessidade de mais pesquisas e estudos deste cunho na região, que informem como se dá a atividade de morcegos e que destaquem a sua importância e sua heterogeneidade, para que, com isso, possamos transmitir para outras pessoas esses conhecimentos, visando desta maneira a preservação da ordem Chiroptera.

Agradecimentos

Agradeço a Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) campus Realeza, pela disponibilização dos seguintes equipamentos: luxímetro, termo higrômetro e anemômetro, e ao professor Jorge Reppold Marinho pelo empréstimo do Bat Detector, pois estes viabilizaram a efetivação deste trabalho.

Referências

- AGUIRRE, L. J.; HERREL, A.; DAMME, R. V.; MATTHYSEN, E. The implications of food hardness for diet in bats. *Functional Ecology*. v. 17, p. 201-212. 2003.
- ALMEIDA, M. H.; DITCHFIELD, A. D.; TOKUMARU, R. S. Atividade de morcegos e preferência por habitat na zona urbana da Grande Vitória, ES, Brasil. *Revista Brasileira de Zoociências*. 9 (1): 13-18. 2007.
- ALVARES, C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*. v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.
- ANTUNES, A. C. Efeito da fragmentação florestal sobre parâmetros hematológicos em três espécies de morcegos (*Artibeus lituratus*, *Carollia perspicillata* e *Sturnira lilium*). Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Ciências Biológicas), Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro, 37 f. 2013. <http://hdl.handle.net/11449/118070>.

- APPEL, G. 2016. Atividade de morcegos insetívoros aéreos em relação a diferentes escalas temporais de luminosidade lunar. Dissertação (mestrado). Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA. Manaus, [s.n], 54 f.
- APPEL, G., LÓPEZ-BAUCELLS, A., ERNEST-MAGNUSSON, W. et al. Aerial insectivorous bat activity in relation to moonlight intensity. *Mamm Biol*, 85, 37–46 (2017). <https://doi.org/10.1016/j.mambio.2016.11.005>
- BARROS, J. D. S. et al. 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.
- BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. (eds) 2007. *Ecologia: de indivíduos a ecossistemas*. Artmed, São Paulo, Brasil.
- BERNARD, E.; FENTON, M. B. 2003. Bat mobility and roosts in a fragmented landscape in Central Amazonia, Brazil. *Biotropica*, v. 35, n. 2, p. 262–277.
- 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. 2012. 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*. V. 2 (Ed.). Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Mastozoologia, p. 19-35.
- BROOKS R. T. 2009. Padrões temporais e associados ao habitat da atividade dos morcegos em uma paisagem florestal diversa do sul da Nova Inglaterra, EUA. *Biodivers Conserv*. 18, p. 529–545. doi: 10.1007/s10531-008-9518-x
- CUNTO, G. C. 2015. Dispersão de sementes por morcegos neotropicais: novas implicações. Dissertação (mestrado). Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Biociências. *Biologia Vegetal*, Recife, 2015.
- DOS REIS, N. R. et al. 2007 (Ed.). *Morcegos do Brasil*. Universidade Estadual de Londrina.
- ERKERT, H. G. Ecological aspects of bat activity. In: KUNZ, T. H. (Org.) *Ecology of Bats*. New York and London: Ed. Plenum, 1982. p. 201-242.
- FENTON, M. B.; L. ACHARYA; D. AUDET; M. B. C. HICKEY; C. MERRIMAN; M. K. OBRIST; D. M. SYME. 1992. Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the Neotropics. *Biotropica*, Washington, v. 24, n 3, p. 440-446.
- FLEMING, T. H. 1988. *The Short-Tailed Fruit Bat: a Study in Plant-Animal Interactions*. Chicago: The University of Chicago Press. 365 p.
- FREITAS, F. S.; BRANDÃO, G. O. 2013. Elaboração de uma cartilha sobre a importância ecológica e econômica dos morcegos. Faculdade de Ciências da Educação e Saúde - FACES. Brasília.
- GALINDO-GONZÁLEZ, J.; GUEVARA, S.; SOSA, V. J. 2000. Bat and bird, generated seed rains at isolated trees in pastures in a tropical rainforest. *Conservation Biology*, San Francisco, v. 14, n. 6, p. 1693-1703.
- GARDNER, A. L. 2007. *Mammals of South America: marsupials, xenarthrans, shrews, and bats*. Chicago: University of Chicago Press, p. 669.

- HAYES, J. P., 1997. Temporal variation in activity of bats and the design of echolocation monitoring studies. *American Society of Mammalogists*, 78(2): 514–524.
- HOLLAND, R. A., MEYER, C. F. J., KALKO, E. K. V., KAYS, R., WIKELSKI, M., 2011. Emergence Time and Foraging Activity in Pallas' Mastiff Bat, *Molossus molossus* (Chiroptera: Molossidae) in Relation to Sunset/Sunrise and Phase of the Moon. *Acta Chiropterologica* 13, 399–404.
- IBGE- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Ampére. 2017. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/ampere/panorama>. (Último acesso em 14/11/2019).
- KUNZ, T. H. 1973. Resource utilization: temporal and spatial components of bat activity in central Iowa. *Journal of Mammalogy*, 54(1): 14–32.
- MEDINA, A. et al. 2007. Bat diversity and movement in an agricultural landscape in Matiguás, Nicarágua. *Biotropica*, v. 39:120–128.
- MILITÃO GARCEZ, E. S. Padrão de atividade temporal de morcegos insetívoros no Cerrado. 41 f., Dissertação (Mestrado em Ecologia), Universidade de Brasília, Brasília, 2017.
- MORATELLI, R.; PERACCHI, A. L. 2007. Morcegos (Mammalia, Chiroptera) do Parque Nacional da Serra dos Órgãos. In: Cronemberger C.; Viveiros de Castro E. B. (Orgs.) *Ciência e Conservação na Serra dos Órgãos*. Brasília: IBAMA.
- NEUWEILER, G. 2000. *The Biology of Bats*. New York: Oxford University Press. p. 310.
- O'FARRELL M. J., BRADLEY W. G. 1970. Activity Patterns of Bats over a Desert Spring. *J Mammal*. v. 51, n. 1, p. 18–26. doi: 10.2307/1378527.
- ODUM, E. P.; BARRETT, G. W. 2007. *Fundamentos de ecologia*. Tradução da 5ª edição norte Americana, Thompson, São Paulo: Cengage Learning. Trad. de: *Fundamentals of Ecology*. p. 612.
- ORTENCIO FILHO, H.; REIS, N. R.; MINTE-VERA, C. V. Time and seasonal patterns of activity of phyllostomid in fragments of a stational semidecidual forest from the Upper Paraná River, Southern Brazil. *Braz. J. Biol.*, São Carlos, v. 70, n. 4, p. 937-945, Nov. 2010. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-69842010000500004&lng=en&nrm=iso. (Último acesso em 23/02/2021). <https://doi.org/10.1590/S1519-69842010000500004>
- PACHECO, S. M.; SODRÉ, M.; GAMA, A. R.; BREDDT, A. B.; CAVALLINI, E. M.; SANCHES; MARQUES R. V.; GUIMARÃES, M. M.; BIANCONI, G. 2010. Morcegos Urbanos: Status do Conhecimento e Plano de Ação para a Conservação no Brasil. *Chiroptera Neotropical*, v. 16, n.1, p. 629-647.
- PAGLIA, A. P.; DA FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A. B.; HERRMAN, G.; AGUIAR, L. M. S.; CHIARELLO, A. G.; LEITE, Y. L. R.; COSTA, L. P.; SICILIANO, S.; KIERULFF, M. C. M.; MENDES, S. L.; TAVARES, V. C.; MITTERMEIER, R. A.; PATTON, J. L. 2012. Lista anotada dos mamíferos do Brasil, 2ª Edição. *Occasional Papers in Conservation Biology* 6. Washington: Conservation International. p. 76.
- PASSOS, F. C. et al. 2010. Morcegos da Região Sul do Brasil: análise comparativa da riqueza de espécies, novos registros e atualizações nomenclaturais (Mammalia, Chiroptera). *Iheringia, Sér. Zool.*, Porto Alegre, 100(1):p. 25-34.

- PEREIRA, A. D. Relação entre a riqueza e abundância de quirópteros na matriz e interior de fragmentos de mata atlântica no Paraná. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas). Universidade Estadual de Londrina. Londrina, 2017.
- PIRES A. S.; FERNANDES F. A. S.; BARROS C. S. 2006. Vivendo em um mundo em pedaços: efeitos da fragmentação florestal sobre comunidades e populações animais. In: ROCHA C. F. D.; BERGALLO H. G.; VAN SLUYS M.; ALVES M. A. S. (Eds), *Biologia da conservação: essências*, São Carlos RiMa. p. 231-260.
- PRESLEY S. J.; WILLIG M. R.; CASTRO-ARELLANO I.; WEAVER S. C. 2009. Effects of Habitat Conversion on Temporal Activity Patterns of Phyllostomid Bats in Lowland Amazonian Rain Forest. *Journal of Mammalogy*, 90: pp. 210- 221.
- RICKLEFS, R. E.; SCHLUTER, D. (eds) 1993. Species diversity: regional and historical influences. *Species Diversity in Ecological Communities*. pp. 350 – 363. University of Chicago Press, Chicago, USA.
- SARTORE, E. R.; REIS, N. R. 2012. Relacionando dieta e horários de captura entre duas espécies de morcegos frugívoros (Chiroptera, Phyllostomidae, Stenodermatinae). *Semina: Ciências Biológicas e da Saúde*. 33 (1): 65- 76.
- SEKIAMA, M. L., REIS, N. R., PERACCHI, A. L.; ROCHA, V. J. 2001. Morcegos do Parque Nacional do Iguaçu, Paraná (Chiroptera, Mammalia). *Revista Brasileira de Zoologia*. V. 18, n. 3, p. 749-754.
- SHERWIN, H. A., MONTGOMERY, W. I.; LUNDY, M. G. 2013. The impact and implications of climate change for bats. *Mammal Review*. v. 43, n. 3, p. 171–182. doi:10.1111/j.1365- 2907.2012.00214.
- SIMEPAR, 2020. Sistema de Tecnologia e Monitoramento Ambiental do Paraná. http://www.simepar.br/prognozweb/simepar/timeline/boletim_climatologico. (Último acesso em 26/02/2021).
- SPERBER, C. F.; NAKAYAMA, K.; VALVERDE, M. J.; NEVES, F. S. 2004. Tree species richness and density affect parasitoid diversity in cacao agroforestry. *Basic and Applied Ecology* 5: p. 241–251.
- TIMM, R. M. The mammals fauna. In: MCDADE, L. A.; BAWA, K. S.; HESPENHEIDE, H. A.; HARTSHORN, G. S. (Eds.) 1994. *La Selva: ecology and natural history of a neotropical rain forest*. Chicago: University of Chicago Press. p. 229-237.
- VIANI, R. A. G. et al. 2011. Caracterização florística e estrutural de remanescentes florestais de Quedas do Iguaçu, Sudoeste do Paraná. *Biota Neotropica*, v. 11, n. 1, p. 115-127.
- VOIGT, C. C.; KINGSTON, T. 2016. *Bats in the Anthropocene: conservation of bats in a changing world*. Springer International AG, Cham.
- WHITAKER J., J. O.; McCracken, G. F.; SIEMERS, B. M. Food habitats analysis of insectivorous bats. In: KUNZ, T. H.; PARSONS, S. (org). 2009. *Ecological and behavioral methods for the study of bats*. 2ª Edição. Baltimore: Zoological Journal of the Linnean Society. p. 567- 592.
- WILSON, D. E; REEDER, D. M. 2005. *Mammals Species of the World: a taxonomic and geographic reference*. Johns Hopkins University Press, Baltimore. v. 1.

Anexo 1 - Normas da Revista Biota Neotropica

Normas Editoriais

1) Quanto a categoria:

- Editorial;
- Ponto de vista;
- Artigos;
- Revisões temáticas;
- Comunicações breves;
- Chave de identificação;
- Inventários;
- Revisões taxonômicas.

2) Autores:

A identificação dos autores deverá ser explicitada abaixo do título e conter as seguintes informações: - Nome(s) completo(s) do(s) autor(es) centralizados, um por autor por linha.

- Para cada autor utilizar um número arábico sobrescrito.
- Fazer chamada abaixo dos autores para indicar a filiação acadêmica e endereços completos com links eletrônicos para as instituições, indicando o autor para correspondência e respectivo e-mail.

3) Formatação do arquivo:

Os autores são responsáveis por apresentar o artigo em bom inglês científico. Os manuscritos devem ser enviados no formato DOC (MS-Word para Windows versão 6.0 ou superior), usando o tamanho de fonte Times New Roman 10. Os títulos das seções devem ter o tamanho de fonte 12. Negrito, itálico, sublinhado, subscrito e sobrescrito pode ser usado quando pertinente, mas o uso excessivo desses recursos deve ser evitado.

3.1) Título:

Deve ser breve e informativo. Utilizar letra maiúscula na primeira palavra e de acordo com a gramática ou as regras científicas pré-estabelecidas.

Título deve ser apresentado em inglês e em português ou espanhol

3.2) Corpo do manuscrito

a. As seções não devem ser numeradas:

- O título de cada seção deve ser escrito sem numeração, em negrito, com apenas a primeira letra maiúscula (Ex. Introdução, Materiais e Métodos etc.);
- Apenas dois níveis de legendas, abaixo do título de cada seção, serão permitidos;
- As legendas devem ser numeradas em algarismos arábicos, seguidas de um período para ajudar a identificar sua ordem no formato final do manuscrito (Ex. Material e Métodos; 1. Legenda; 1.1 Subtítulo).

b. Resumos/Abstract:

- Deve conter no máximo 350 palavras;
- Resumo em inglês (Abstract);
- Palavras-chave em inglês (Keywords) evitando a repetição de palavras já utilizadas no título; - Resumo em português ou espanhol.

c. Notas de rodapé:

Não use notas de rodapé, inclua as informações diretamente no texto, pois isso facilita a leitura e reduz o número de links eletrônicos para o manuscrito.

d. Nomes das espécies:

- No caso de citações de espécies, elas devem obedecer aos respectivos códigos de nomenclatura; - Na área de Zoologia, todas as espécies citadas no artigo devem ser seguidas pelo autor e data da publicação original da descrição.

e. Números e unidades:

- Números até nove devem ser escritos, a menos que sejam seguidos por unidades;
- Utilizar um período para o número decimal (10,5 m);
- 88888- Utilizar o Sistema Internacional de Unidades, separando as unidades de valor por um espaço (exceto porcentagens, graus, minutos e segundos);
- Use abreviações da unidade sempre que possível;
- Não use espaços para alterar as linhas se a unidade não couber na mesma linha.

f. Fórmulas:

Fórmulas que podem ser escritas em uma única linha, mesmo que exija o uso de fontes especiais (*Símbolo*, *Courier New* e *Wingdings*), podem ser incluídas no texto. Ex. $a = p.r^2$ ou Na_2HPO_4 , etc. Qualquer outro tipo de fórmula ou equação será considerado uma figura e, portanto, deve seguir as regras estabelecidas para as figuras.

g. Referências no texto:

- Silva (1960) ou (Silva 1960);
- Silva (1960, 1973);
- Silva (1960a, b);
- Silva & Pereira (1979) ou (Silva & Pereira 1979);
- Silva et al. (1990) ou (Silva et al. 1990);
- (Silva 1989, Pereira & Carvalho 1993, Araújo et al. 1996, Lima 1997).

h. Referências:

Adote o formato mostrado nos exemplos a seguir, incluindo todos os dados solicitados, na sequência e com a pontuação indicada, sem acrescentar itens não mencionados:

- FERGUSON, IB & BOLLARD, EG 1976. O movimento do cálcio nos caules lenhosos. *Ann. Robô.* 40 (6):

1057- 1065.

- SMITH, PM 1976. A quimiotaxonomia das plantas. Edward Arnold, Londres.
- SNEDECOR, GW & COCHRAN, WG 1980. Métodos estatísticos. 7 ed. Imprensa da Universidade Estadual de Iowa, Ames.
- SUNDERLAND, N. 1973. Pólen e cultura da antera. In Tecido vegetal e cultura de células (HF Street, ed.). Publicações científicas de Blackwell, Oxford, p.205-239.
- Bentham, G. 1862. Leguminosae. Dalbergiae. In Flora Brasiliensis (CFP Martius e AG Eichler, orgs.). F. Fleischer, Lipsiae, v.15, pars 1, p.1-349.
- MANTOVANI, W., ROSSI, L., ROMANIUC NETO, S., ASSAD-LUDEWIGS, IY, WANDERLEY, MGL, MELO, MMRF & TOLEDO, CB 1989. Estudo fitossociológico de áreas de mata familiar em Mogi-Guaçu, SP, Brasil. Em Simpósio sobre mata ciliar (LM Barbosa, coord.). Fundação Cargil, Campinas, p.235-267. - STRUFFALDI-DE VUONO, Y. 1985. Fitossociologia do estrato arbóreo da floresta da Reserva Biológica do Instituto de Botânica de São Paulo, SP. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo. - FISHBASE. <http://www.fishbase.org/home.htm> (último acesso em dd / mmm / aaaa) - Para artigos de referência publicados na Biota Neotropica, siga o exemplo abaixo:

SANTOS, RM, SCHLINDWEIN, MN, VIVIANI, VR Levantamento de coleópteros bioluminescentes na Mata Atlântica da Serra da Paranapiacaba, no Estado de São Paulo (Brasil). Biota Neotropica. 16 (1): e 0045. <http://dx.doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2015-0045> (último acesso em dd / mm / aaaa)

i. Tabelas:

As tabelas devem ser numeradas sequencialmente com algarismos arábicos.

j) Figuras:

Mapas, fotos e gráficos são considerados figuras. As figuras devem ser numeradas sequencialmente usando algarismos arábicos.

Figuras compostas por várias outras devem ser identificadas por letras (Ex. Figura 1a, Figura 1b).

k. Citações de figuras e tabelas:

Escreva as palavras na íntegra (Ex. Figura 1, Tabela 1).

4) Autoria:

Após agradecimentos, crie o item Contribuição dos Autores, contendo informações sobre a contribuição de cada um dos autores, que devem ser descritas utilizando um dos seguintes:

- Contribuição substancial no conceito e desenho do estudo;
- Contribuição para a coleta de dados;
- Contribuição para análise e interpretação dos dados;
- Contribuição na preparação do manuscrito;
- Contribuição para a revisão crítica, adicionando conteúdo intelectual.

5) Conflitos de interesse:

A Biota Neotropica exige que todos os autores expliquem quaisquer fontes potenciais de conflito de interesses. Qualquer interesse ou relacionamento, financeiro ou outro, que possa potencialmente influenciar a objetividade do autor, é considerado uma fonte potencial de conflito de interesses. Eles devem ser revelados quando relacionados direta ou indiretamente ao manuscrito enviado à revista. A existência de um conflito de interesses não impede a publicação nesta revista, desde que explicada claramente pelos autores em uma nota de rodapé ou em agradecimentos.

Se os autores não tiverem conflito de interesse a declarar, deverão declarar o seguinte: “O (s) autor (es) declaram que não têm conflito de interesse relacionado à publicação deste manuscrito”.