



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

FERNANDA HÜBNER DE LIMA

**AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE DE MORCEGOS (MAMMALIA: CHIROPTERA)
EM HABITAT URBANO E RURAL NO MUNICÍPIO DE DOIS VIZINHOS, PARANÁ**

REALEZA

2019

FERNANDA HÜBNER DE LIMA

**AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE DE MORCEGOS (MAMMALIA: CHIROPTERA)
EM HABITAT URBANO E RURAL NO MUNICÍPIO DE DOIS VIZINHOS, 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

2019

Lima, Fernanda Hübner de
AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE DE MORCEGOS (MAMMALIA:
CHIROPTERA) EM HABITAT URBANO E RURAL NO MUNICÍPIO DE
DOIS VIZINHOS, PARANÁ / Fernanda Hübner de Lima. --
2019.
18 f.

Orientador: Doutor Daniel Galiano.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Ciências Biológicas-Licenciatura, Realeza, PR , 2019.

1. Padrão de Atividade de Quirópteros. I. Galiano,
Daniel, orient. II. Universidade Federal da Fronteira
Sul. III. Título.

Fernanda Hübner de Lima

Avaliação da atividade de morcegos (Mammalia: Chiroptera) em habitat urbano e rural no município de Dois Vizinhos, Paraná

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Ciências Biológicas - Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Realeza - PR, como requisito para a obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

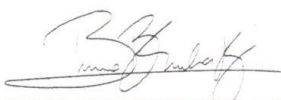
Orientador: Prof^o Dr. Daniel Galiano

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em: 08/11/2019.

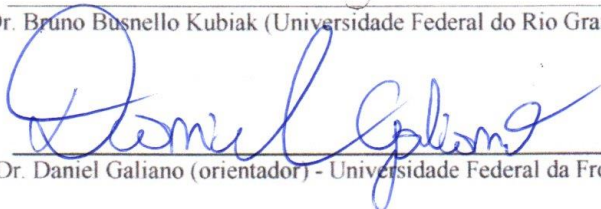
BANCA EXAMINADORA



Prof.^a Dra. Adelita Maria Linzmeier (Universidade Federal da Fronteira Sul)



Prof. Dr. Bruno Busnello Kubiak (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)



Prof. Dr. Daniel Galiano (orientador) - Universidade Federal da Fronteira Sul

Dedico este trabalho de conclusão de curso a minha avó, Sebastiana Farias de Lima (In memória), mulher de garra e força inabaláveis, que com doçura me ensinou a nunca desistir dos meus objetivos e a jamais deixar de sonhar.

SUMÁRIO

Abstract	6
Resumo	6
Introdução	7
Material e Métodos	8
Área de estudo	8
Desenho amostral.....	8
Análise de dados	9
Resultados	10
Discussão	11
Agradecimentos	12
Contribuição dos Autores	13
Conflitos de Interesse	13
Referências	13
Anexo 1 - Normas da Revista Biota Neotropica	17

Avaliação da atividade de morcegos (Mammalia: Chiroptera) em habitat urbano e rural no município de Dois Vizinhos, Paraná*

Fernanda Hübner de Lima^{1*} & Daniel Galiano¹

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

* Autor para correspondência: fernandahubnerdelima@gmail.com

Abstract: The process of urbanization contributes significantly to structural changes in the environment, contributing to changes in behavior and distribution of species. In Brazil, approximately a quarter of the mammal species are of the order Chiroptera. Taking into account their environmental importance and the need to understand habitat use in altered landscapes, it was proposed to evaluate the influence of urbanization on Chiroptera activity in rural and urban areas of Dois Vizinhos, Paraná. Thirty sampling points were defined, and at each point the bat activity was evaluated a total of four times on different nights, for a period of 10 minutes each night, totaling 40 minutes of sampling effort per collection point. To determine the activity pattern of the individuals at each sampling point, a Batbox Duet HFD3024 ultrasound detector was used and at the beginning of each sampling we characterized the luminous intensity of the sampling points by means of a MLM-1020 digital luxmeter. A total of 1241 passages were recorded during the sample period. Chiropteran activity differed significantly between points in the urban area. Through linear regression analysis we observed a negative relationship between the points of the rural and urban areas with low light and the light incidence. We believe that the chiropteran activity pattern was conditioned to the present luminosity, since this influence on the presence of insects and potential bat predators. Urbanization can decrease the functional / ecological composition of the Chiroptera communities, as well as the diversity of species, due to the similarity of habitat composition. Thus, we believe that the presence of bats in the urban area occurs mainly by insectivorous species and is due to the fact that this habitat has a large amount and diversity of shelters, as well as the ease of finding food, especially insects. We emphasize the need for further studies that, in addition to activity, characterize the taxonomic and functional diversity of species present in the urban area, which may result in mitigating actions of anthropic impact.

Keywords: *Atlantic forest, ultrasound detector, lightness.*

Resumo: O processo de urbanização, contribui significativamente nas alterações estruturais do ambiente, contribuindo em alterações de comportamento e distribuição das espécies. No Brasil, aproximadamente um quarto das espécies de mamíferos são da ordem Chiroptera. Levando-se em consideração a importância ambiental destes e a necessidade de compreensão do uso do habitat em paisagens alteradas, propôs-se avaliar a influência da urbanização na atividade de quirópteros no meio rural e urbano do município de Dois Vizinhos, Paraná. Foram definidos 30 pontos amostrais, sendo que em cada ponto a atividade de morcegos foi avaliada um total de quatro vezes em noites distintas, por um período de 10 minutos cada noite, totalizando 40 minutos de esforço amostral por ponto de coleta. Para determinar o padrão de atividade dos indivíduos em cada ponto amostral, foi utilizado um detector de ultrassom Batbox Duet HFD3024 e no início de cada amostragem caracterizamos a intensidade luminosa dos pontos amostrais, por meio de um Luxímetro digital MLM-1020. Registrou-se um total de 1241 passagens durante o período amostral. A atividade de quirópteros diferiu significativamente entre os pontos da zona urbana. Por meio de análise de regressão linear observamos uma relação negativa entre os pontos da zona rural e zona urbana com baixa luminosidade e a incidência luminosa. Acreditamos que o padrão de atividade de quirópteros estava condicionado a luminosidade presente, visto que esta influência na presença de insetos e potenciais predadores de morcegos. Destaca-se que a urbanização pode diminuir a composição funcional/ecológica das comunidades de quirópteros, assim como a diversidade de espécies, devido à semelhança da composição dos habitats. Desta forma, acreditamos que a presença de morcegos na zona urbana ocorra principalmente por espécies insetívoras e deva-se ao fato deste habitat possuir grande quantidade e diversidade de abrigos, assim como a facilidade no encontro de alimentos, principalmente insetos. Ressaltamos a necessidade de novos estudos, que além da atividade, caracterizem a diversidade taxonômica e funcional das espécies presentes na zona urbana, podendo resultar em ações mitigatórias do impacto antrópico.

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

Palavras-chave: *Mata Atlântica, detector de ultrassom, luminosidade.*

Introdução

O Bioma Mata Atlântica cobria originalmente 16% do território brasileiro, com mais de 1,3 milhões de km², abrangendo 17 estados brasileiros e 3429 municípios do país. Ainda, presume-se que reste menos de 4% de extensão original da mata nativa neste Bioma, distribuídos de forma esparsa em pequenos fragmentos (MMA 2000, OLIVEIRA et al. 2018, SOS MATA ATLÂNTICA 2018). O processo de urbanização contribui significativamente nas alterações estruturais do ambiente, seja por supressões florestais, aumentando a fragmentação e seus efeitos, pelo aumento de ruídos sonoros, uma maior geração de resíduos sólidos, maior presença de luz artificial ou pelas alterações climáticas, contribuindo em alterações de comportamento e distribuição das espécies (MORINI et al. 2007, ROCHA & FIALHO 2010, JUNG & THRELFALL 2016). Em meio aos processos de urbanização e fragmentação, a fauna e flora brasileira são afetadas de diferentes maneiras, sendo que algumas espécies toleram de forma satisfatória as alterações, enquanto outras, são intolerantes a mudanças na estrutura de seus habitats, podendo a abundância destas estar ligada ao tamanho dos fragmentos, disponibilidade de alimentos, abrigos, entre outros (MENDES et al. 2007, MORINI et al. 2007, LAURANCE & VASCONCELOS 2009, JUNG & THRELFALL 2016).

Dentre a fauna que habita o Bioma Mata Atlântica, os morcegos se destacam pois apresentam espécies altamente sinantrópicas, que tendem a se adaptar com facilidade a habitats urbanos, e também espécies especialistas, que são sensíveis a fragmentação de seus habitats naturais, evitando zonas urbanas devido à escassez de vegetação e possíveis interações antrópicas (BARTONICKA & ZUKAL 2003, ESTRADA et al. 2004, JUNG & THRELFALL 2016). Além disso, os morcegos são mamíferos presentes em várias guildas tróficas, exercendo um importante papel na dispersão de sementes, na polinização e no controle de insetos e pragas, podendo indicar a qualidade de um habitat (KALKO & O'HANDLEY-JR. 2001, ESTRADA et al. 2004, DIAS et al. 2007, BARROS et al. 2014, DAMASCENO JUNIOR & COSTA 2018).

Segundo Arias-Aguilar et al. (2018), no Brasil, aproximadamente um quarto das espécies de mamíferos são da ordem Chiroptera, possuindo cerca de 180 espécies, e nove famílias, em que Phyllostomidae é a família mais representativa em número de espécies, possuindo cerca de 40 gêneros (REIS et al. 2007, ARIAS-AGUILAR et al. 2018, VARGAS-MENA et al. 2018). No Paraná, estima-se encontrar 60 espécies de quirópteros, distribuídos em cinco famílias, em que estudos destacam as espécies *Artibeus lituratus* (Olfers 1818) e *Sturnira lilium* (Geoffroy 1810), da família dos filostomídeos como as mais abundantes nas coletas realizadas no Paraná (BIANCONI et al. 2004, ORTÊNCIO FILHO et al. 2005, REIS et al. 2006, REIS et al. 2008, BRITO et al. 2010). Sekiama et al. (2001) corroboram estes dados afirmando que tais espécies foram as mais capturadas em estudo realizado no Parque Nacional do Iguaçu (SEKIAMA et al. 2001).

Estudos sobre a atividade de quirópteros em paisagens altamente fragmentadas e urbanizadas do Paraná ainda são escassos, e os trabalhos disponíveis limitam-se ao uso de redes de neblina (SEKIAMA et al. 2001, BIANCONI et al. 2004, REIS et al. 2006, LEITE 2008). A nível nacional e internacional, o uso de detectores de ultrassom tem ganhado espaço no estudo de quirópteros, pois apresentam-se como um método não invasivo, auxiliando no estudo de morcegos de difícil captura (HINTZE et al. 2016), sendo utilizados com êxito em Vitória – ES (ALMEIDA et al. 2007), Ilhéus – BA (FARIAS et al. 2011), Vitória da Conquista – BA (RIOS et al. 2011),

Cariacica – ES (BORLOTI et al. 2014), Santa Vitória do Palmar – RS (BARROS et al. 2014), Reino Unido (ANDREWS & ANDREWS 2003), República Checa (BARTONICKA & ZUKAL 2003), México (ESTRADA et al. 2004), Noruega (MICHAELSEN 2010), entre outros.

Neste contexto, com o presente trabalho propôs-se avaliar o padrão de atividade de quirópteros no meio rural e urbano do município de Dois Vizinhos, Paraná, por meio da comparação dos padrões de atividade destes animais nos diferentes ambientes. Assim como, verificar a influência da iluminação artificial nas áreas urbanas sobre este padrão de atividade dos morcegos.

Material e Métodos

Área de estudo

O estudo foi realizado no município de Dois Vizinhos, região sudoeste do Paraná, sul do Brasil (Figura 1). O clima na região é caracterizado como Cfa de acordo com a classificação de Köppen, com temperaturas variando entre 18°C e 22°C e precipitações entre 1.800 e 2.200 mm (PEREIRA et al. 2011, PREFEITURA MUNICIPAL DE DOIS VIZINHOS 2019). O município está localizado a aproximadamente 509 metros de altitude, entre as latitudes 25°44'03" e 25°46'05" sul e entre as longitudes 53°03'01" e 53°03'10" oeste, e conta com aproximadamente 40.234 habitantes e 418 km² (IBGE 2010, PREFEITURA MUNICIPAL DE DOIS VIZINHOS 2019). Dois Vizinhos localiza-se no bioma de Mata Atlântica, e a formação fitogeográfica predominante encontra-se em um ecótono, ocorrendo transição entre floresta ombrófila mista e floresta estacional semidecidual, porém, grande parte da ocupação do solo é dada pela agricultura intensiva e apresenta fragmentos florestais esparsos (ITCG 2009, PEREIRA et al. 2011, TRENTIN et al. 2011, ANTONELLI et al. 2012, PREFEITURA MUNICIPAL DE DOIS VIZINHOS 2019).

Desenho amostral

Para amostragem de dados sobre a atividade de morcegos foram definidos 30 pontos amostrais, distantes uns dos outros por no mínimo 322 metros, sendo 10 pontos localizados na zona rural (ZR) do município, com localização em estradas rurais próximas a fragmentos florestais, visando corredores de passagens distantes de residências, e 20 pontos distribuídos na zona urbana. Dentre os pontos localizados na zona urbana, 10 foram posicionados em locais com presença de iluminação artificial (UCL), ou seja, posicionados abaixo da iluminação pública disponível, e 10 em áreas com baixa luminosidade (USL), distribuídos em locais arborizados, preferencialmente fragmentos urbanos o mais distante possível da iluminação artificial (Figura 1).

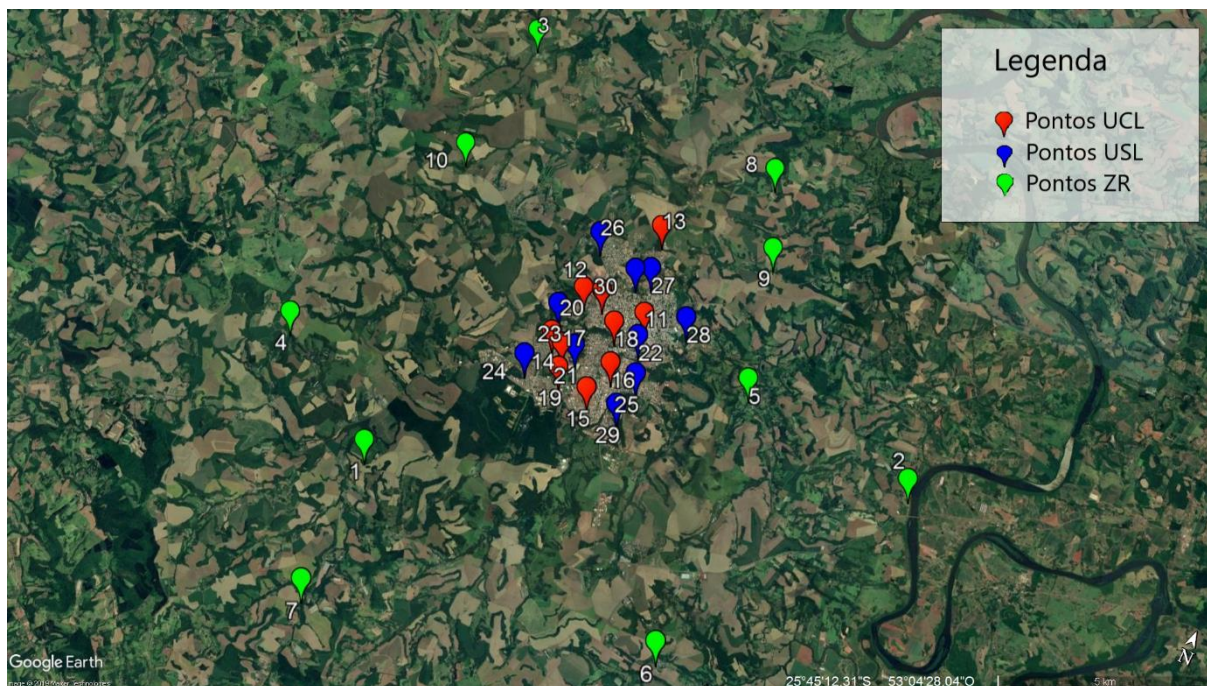


Figura 1. Localização dos 30 pontos amostrais, onde em verde estão representados os pontos localizados na Zona Rural do município (ZR), em vermelho os pontos localizados na Zona Urbana com presença de iluminação artificial (UCL) e em azul os pontos localizados na Zona Urbana com baixa intensidade luminosa (USL). Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

Durante o período de 30 dias consecutivos entre os meses de janeiro e fevereiro de 2019, foram monitorados cinco pontos amostrais a cada noite por um período de 10 minutos ininterruptos. Após o término da amostragem em cada ponto de coleta, os amostradores se dirigiam para o próximo ponto e assim sucessivamente. A amostragem iniciava ao pôr do sol e se estendia até o horário máximo de 22:40 horas, por ser um período de intensa atividade destes animais. Cada ponto foi amostrado um total de quatro vezes em noites distintas, de forma que a escolha dos pontos amostrais em cada noite foi feita por meio de aleatorização, totalizando 40 minutos de esforço amostral por ponto de coleta, gerando um total de 1200 minutos de amostragem.

Para determinar o padrão de atividade dos indivíduos em cada ponto amostral, foi utilizado um detector de ultrassom Batbox Duet HFD3024, sintonizado em frequência de 17-125 kHz, mantido a 45° em relação ao solo, em um ponto fixo, girando 360° para cobrir todas as direções, em que foi considerada uma passagem (bat pass) quando dois ou mais pulsos foram detectados (ALMEIDA et al. 2007, ALMEIDA 2016). Vale ressaltar que o termo “atividade” possui diversos significados e neste estudo referiu-se as atividades de voo e forrageamento. Além disso, no início de cada amostragem caracterizamos a intensidade luminosa dos pontos amostrais, por meio de um Luxímetro digital MLM-1020, o qual era disposto embaixo do poste de iluminação pública disponível e mantido até estabilizar a medição.

Análise de dados

Inicialmente verificamos a normalidade dos dados por meio do teste de Shapiro-Wilk. Como os dados apresentam distribuição normal, utilizamos análises de variância (ANOVA – One Way) para comparar o número de passagens de morcegos entre os três tratamentos testados: zona rural (ZR), zona urbana com iluminação artificial (UCL) e zona urbana sem iluminação artificial ou com baixa luminosidade (USL). Além disso, realizamos uma análise de regressão linear para determinar a relação da luminosidade com o padrão de atividade dos morcegos

nos pontos amostrados ao longo de todo o período amostral. Para esta análise os pontos amostrais com iluminação artificial foram excluídos. A regressão foi realizada com os dados de todos os demais pontos amostrais por meio do número de passagens por ponto e também da intensidade luminosa de cada ponto amostral. Todas as análises foram realizadas no programa PAST, v 2.17.

Resultados

Com base em chamadas de ecolocalização, registrou-se um total de 1241 passagens durante o período amostral. Destas, verificou-se o maior número de bat passes nos pontos urbanos com menor intensidade luminosa, com 561 passagens (45,2%), seguido dos pontos na zona rural, com 411 (33,1%) e por fim, os pontos urbanos com maior intensidade luminosa, apresentando 269 (21,6%) passagens.

A atividade de quirópteros diferiu significativamente entre os pontos USL e UCL ($f = 3,513$; $p = 0,0381$), como pode ser observado na Figura 2. Enquanto a análise entre os pontos ZR e USL ($f = 1,805$; $p = 0,4116$) e ZR e UCL ($f = 1,708$; $p = 0,4509$) não tiveram diferenças significativas. Por meio de análise de regressão linear observamos uma relação negativa entre os pontos ZR e USL e a luminosidade ($p = 0,0043$, $r^2 = 0,099$), assim, quanto maior a luminosidade, menor o número de passagens (Figura 3).

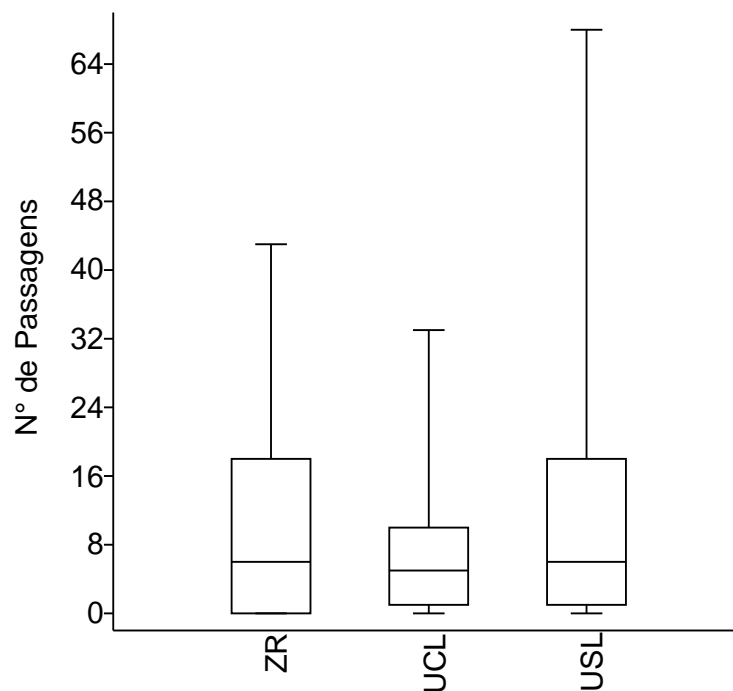


Figura 2. Número de passagens de morcegos nas diferentes áreas amostradas ao longo do município de Dois Vizinhos, Paraná. ZR = Zona Rural, UCL = Zona Urbana com presença de iluminação artificial, USL = Zona Urbana com baixa luminosidade.

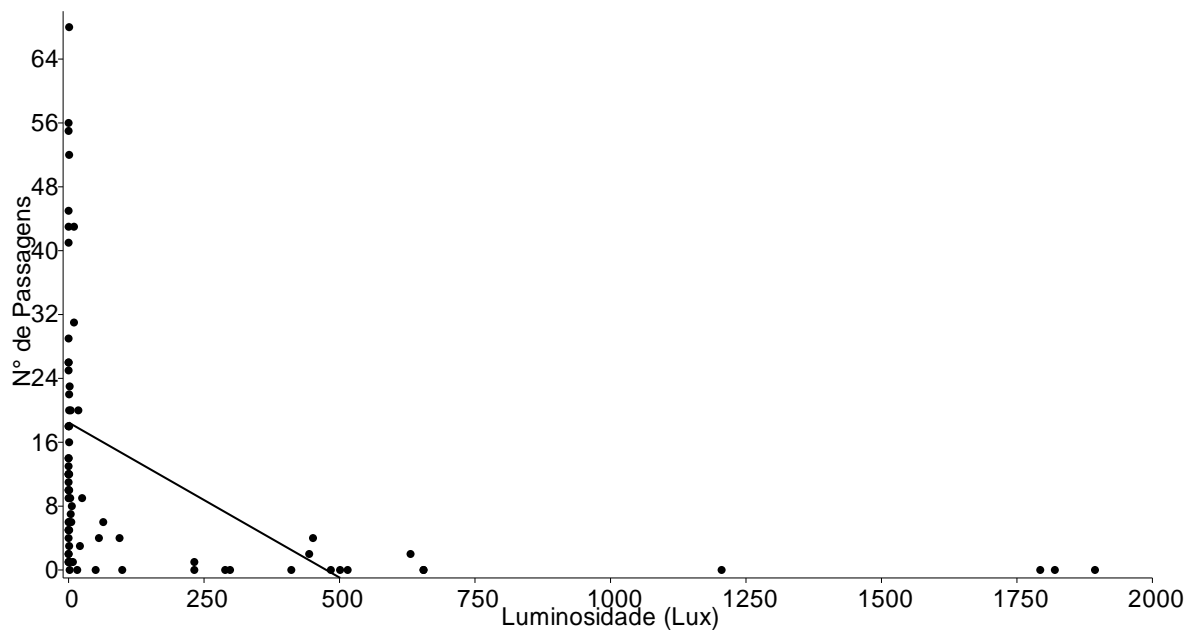


Figura 3. Regressão Linear determinando a relação da luminosidade com o padrão de atividade dos morcegos nos pontos amostrados ao longo de todo o período amostral.

Discussão

Verificamos que os morcegos apresentaram maior atividade na zona rural, possivelmente pois nestes locais apresentam maior heterogeneidade ambiental que ambientes urbanizados. Além disso, observamos que dentre os pontos da zona urbana, aqueles sem iluminação artificial ou com menor luminosidade foram os que apresentaram maior número de passagens de morcegos. Reis et al. (2006), Lima (2008) e Pacheco et al. (2010), afirmam que zonas urbanas são propícias ao estabelecimento de quirópteros, ocorrendo crescente aumento na presença destes em tal ambiente, podendo estar relacionado a oferta de alimentos, principalmente frutas e insetos, de abrigos, visto o crescente aumento de áreas verdes em centros urbanos, ou a crescente fragmentação de florestas, expansão agrícola e urbana. Gazarini (2008) destaca que a presença de quirópteros em habitats fragmentados pode ocorrer devido à presença constante de árvores pioneiras. Ribeiro (2017) corrobora que espécies generalistas encontram facilidade em se adaptar na zona urbana, pois esta oferece abrigos e alimentos, tornando-se propício para se habitar. Tais estudos justificam a presença de morcegos na zona urbana do município, visto que os pontos amostrais em que se obteve maior número de passagens possibilitavam uma grande variedade de abrigos.

Quando comparado os pontos USL e UCL, observamos um número elevado de passagens para ambientes sem luminosidade (USL) dentro do perímetro urbano. Tais dados vão ao encontro à estudos realizados por Voigt et al. (2018), que afirmam a sensibilidade de quirópteros à luz artificial, a qual pode afetar os mesmos de forma negativa, provocando mudanças comportamentais, alterações no ritmo circadiano, interferindo no padrão reprodutivo e de forrageamento. Rowse et al. (2016) corroboram com tais estudos, ressaltando os efeitos negativos da iluminação artificial em várias espécies, como pássaros, tartarugas marinhas, insetos e morcegos, contudo, afirma que há espécies que se beneficiam desta iluminação por meio do forrageamento de insetos, como anfíbios, répteis, pássaros e morcegos. Estudos como o de Silva et al. (2005), Reis et al. (2006), Lima (2008), Pacheco et.

al (2010), Silva (2013) levantam a hipótese de que morcegos insetívoros habitam a zona urbana devido a disponibilidade de insetos atraídos pela iluminação artificial, utilizando tais locais para alimentação, diferente do que foi observado no presente estudo. Vale ressaltar que outras variáveis ambientais como precipitação, temperatura, velocidade do vento, presença de dossel, altura e abertura do mesmo, assim como a diversidade de vegetação, podem influenciar na presença de quirópteros.

Observamos também que a presença de morcegos estava condicionada a luminosidade presente, de maneira que quanto maior a luminosidade, menor o número de passagens, resultado ressaltado por Voigt et al. (2018), os quais salientam que a luminosidade, seja ela natural ou artificial, influencia na presença de insetos e potenciais predadores de quirópteros, estando o padrão de atividade destes limitado por tais fatores. A baixa atividade de quirópteros em pontos UCL pode estar relacionada a vários fatores, como a altura da iluminação artificial, a movimentação em tais locais e o fato de serem áreas com pouca presença de vegetação, uma vez que os pontos amostrais em que a vegetação era presente, obtinham maior número de passagens. Tais resultados são explicados por Estrada et al. (2004), que ressaltam que a baixa atividade em locais com ausência de vegetação pode ter relação com a escassez de alimentos, indisponibilidade de poleiros e potenciais exposições a predadores, (Barros et al. 2014) afirmam ainda, que a atividade registrada neste espaço deve-se a movimentação entre os demais habitats utilizados.

Da mesma forma, acreditamos que a atividade de quirópteros foi maior nos pontos USL devido à vegetação presente, facilitando o encontro de poleiros, abrigos e alimentos (Estrada et al. 2004). Almeida et al. (2007) afirmam em sua pesquisa que a atividade de quirópteros foi superior em ambientes com vegetação, visto que esta fornece maior quantidade de insetos, frutas e abrigos. Estes ainda evidenciam que a relação entre a atividade de quirópteros e o horário amostrado apresentou o maior pico no período crepuscular, decrescendo ao longo da amostragem. Estudos realizados no estado do Paraná corroboram estes resultados, afirmando que o período de maior atividade dos morcegos concentrou-se nas primeiras horas após o pôr-do-sol (Almeida et al. 2007, Sartore & Reis 2012). Tal fato pode ser explicado pelo decréscimo na quantidade de insetos disponíveis, e pela queda de temperatura, como ressaltado por Pacheco et al. (2010) e Barros et al. (2014), visto que tal ordem apresenta preferência por temperaturas elevadas, as quais aumentam a disponibilidade de insetos e evitam a perda de calor corpóreo.

Lima (2008), Ribeiro (2017) e Jung & Threlfall (2018) destacam que a urbanização pode diminuir a “composição funcional/ecológica das comunidades” de quirópteros, assim como a diversidade de espécies, devido à semelhança da composição dos habitats. Desta forma, acreditamos que a presença de morcegos na zona urbana ocorra principalmente por espécies insetívoras, devido ao fato deste habitat possuir grande quantidade e diversidade de abrigos, assim como a facilidade no encontro de alimentos, principalmente insetos. Sendo assim, ressaltamos a necessidade de novos estudos, que além da atividade, caracterizem a diversidade taxonômica e funcional das espécies presentes na zona urbana, podendo resultar em ações mitigatórias do impacto antrópico.

Agradecimentos

Agradecemos ao professor Jorge Reppold Marinho pelo empréstimo do Detector de Ultrassom e a Universidade Federal da Fronteira Sul pela disponibilização do Luxímetro, os quais possibilitaram o presente estudo.

Contribuição dos Autores

Fernanda Hübner de Lima: Contribuição substancial em todas as etapas do estudo, desde o conceito e desenho deste, a coleta de dados, análise e interpretação dos dados, até a preparação do manuscrito.

Daniel Galiano: Contribuição substancial em todas as etapas do estudo, desde o conceito e desenho deste, análise e interpretação dos dados, até a revisão crítica, adicionando conteúdo intelectual.

Conflitos de Interesse

Os autores declaram que não têm conflito de interesse relacionado à publicação deste manuscrito.

Referências

ALMEIDA, MH, DITCHFIELD, AD & TOKUMARU, RS 2007. Atividade de morcegos e preferência por habitat na zona urbana da Grande Vitória, ES, Brasil. *Revista Brasileira de Zoociências*. 9 (1): 13-18.

ALMEIDA, MH 2016. Sons de ecolocalização e preferência de habitat de morcegos insetívoros aéreos do estado do Espírito Santo. Tese de doutorado, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória.

ANDREWS, MM & ANDREWS, PT 2003. Ultrasound social calls made by greater horseshoe bats (*Rhinolophus ferrumequinum*) in a nursery roost. *Acta Chiropterologica*. 5 (2): 221-234.

ANTONELLI, PV, ESTEVAN, DA & SANTOS, MAB 2012. Fitossociologia de fragmentos florestais de diferentes idades em Dois Vizinhos, PR, Brasil. Em Congresso de ciência e tecnologia da UTFPR. Dois Vizinhos, p. 199-203.

ARIAS-AGUILAR, A, HINTZE, F, AGUIAR, LMS, RUFRAY, V, BERNARD, E & PEREIRA, MJR 2018. Who's calling? Acoustic identification of Brazilian bats. *Mammal Research*. 63: 231-253.

BARROS, MAS, PESSOA, DMA & RUI, AM 2014. Habitat use and seasonal activity of insectivorous bats (Mammalia: Chiroptera) in the grasslands of southern Brazil. *Zoologia*. 31 (2): 153-161.

BARTONICKA, T & ZUKAL, J 2003. Flight activity and habitat use of four bat species in a small town revealed by bat detectors. *Folia Zoologica*. 52 (2): 155-166.

BIANCONI, GV, MIKICH, SB & PEDRO, WA 2004. Diversidade de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em remanescentes florestais do município de Fênix, noroeste do Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*. 21 (4): 943-954.

BORLOTI, IS, ALMEIDA, MH, MISCHIATTI, FL, TOKUMARU, RS & DITCHFIELD, AD 2014. Repertório Sonoro de Ecolocalização de *Molossus molossus* (Chiroptera, Molossidae). Em Simpósio sobre a biodiversidade da Mata Atlântica. Santa Teresa-ES, p. 371-377. <http://www.sambio.org.br/simbioma/simbioma%20iii/45.pdf> (Último acesso em 30/09/2019).

BRITO, JEC, GAZARINI, J & ZAWADZKI, CH 2010. Abundância e frugivoria da quiropterofauna (Mammalia, Chiroptera) de um fragmento no noroeste do Estado do Paraná, Brasil. *Acta Scientiarum – Biological Sciences*. 32 (3): 265-271.

DAMASCENO JUNIOR, DA & COSTA, LM 2018. O que os morcegos têm a nos dizer? Bioindicadores ambientais e os sinais que nos dão. In *Morcegos: além dos mitos* (LAMIM-GUEDES, V & COSTA, LM, Org.). Editora Na Raiz, São Paulo, p. 45-50.

- DIAS, PA, ALMEIDA, RB & OLIVEIRA, TG 2007. Quiroptero fauna associada à floresta de mangue no estado do Maranhão, Brasil. Em Congresso de ecologia do Brasil. Caxambu – MG, p. 1-2.
- ESTRADA, A, JIMÉNEZ, C, RIVERA, A & FUENTES, E 2004. General bat activity measured with an ultrasound detector in a fragmented tropical landscape in Los Tuxtlas, Mexico. *Animal Biodiversity and Conservation*. 27 (2): 5-13.
- FARIAS, HM, MELO, VL & BAUMGARTEN, JE 2011. O uso do Peterson D240x na identificação acústica de duas espécies de molossídeos: impacto de novas metodologias para o conhecimento e conservação da diversidade de quirópteros. *Chiroptera Neotropical*. 17 (1): 164-167.
- GAZARINI, J 2008. Estrutura de comunidade de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em fragmentos urbanos de Maringá, Paraná, Brasil. Tese de mestrado, Universidade Estadual de Londrina.
- HINTZE, F, ARIAS-AGUILAR, A, AGUIAR, LMS, PEREIRA, MJR & BERNARD, E 2016. Uma nota de precaução sobre a identificação automática de chamados de ecolocalização de morcegos no Brasil. *Boletim da Sociedade Brasileira de Mastozoologia*. 77: 163-171.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA 2010. Estatística: por cidade e estado. <http://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pr/doi-vizinhos.html> (Último acesso em 19/01/2019).
- INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E GEOLOGIA DO PARANÁ 2008. Uso do solo 2001/2002: Estado do Paraná. <http://www.itcg.pr.gov.br/modules/faq/category.php?categoryid=9#> (Último acesso em 12/07/2019).
- JUNG, K & THRELFALL, CG 2016. Urbanisation and Its Effects on Bats - A Global Meta-Analysis. In: *Bats in the Anthropocene: Conservation of Bats in a Changing World* (VOIGT, CC & KINGSTON, T, ed.). Springer Open, p. 13-33.
http://www.eurobats.org/sites/default/files/documents/publications/other_available_publications/Bats%20in%20the%20anthropocene.pdf (Último acesso em 12/10/2019).
- JUNG, K & THRELFALL, CG 2018. Trait-dependent tolerance of bats to urbanization: a global meta-analysis. *Proc. R. Soc. B* 285: 20181222. <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2018.1222> (Último acesso em: 02/10/2019).
- KALKO, EKV & O'HANDLEY-JR, C 2001. Neotropical bats in the canopy: diversity, community structure, and implications for conservation. *Plant Ecology*. (153): 319–333.
- LAURANCE, WF & VASCONCELOS, HL 2009. Consequências Ecológicas da Fragmentação Florestal na Amazônia. *Oecologia Brasiliensis*. 13 (3): 434-451.
- LEITE, AP. 2008. Uso do espaço por *Artibeus lituratus* e *Sturnira lilium* (Chiroptera: Phyllostomidae) em fragmentos florestais urbanos de Curitiba, Paraná. Tese de doutorado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- LIMA, IP 2008. Espécies de morcegos (Mammalia, Chiroptera) registradas em parques nas áreas urbanas do Brasil e suas implicações no uso deste ambiente. In *Ecologia de morcegos* (REIS, NR, PERACCHI, AL & SANTOS, GASD, org.). p. 71-85.
- MENDES, GA, PIMENTA, VT, MENDES, P, VIEIRA, TB, FONSECA, BS, OPREA, M & DITCHFIELD, AD 2007. Ecologia e conservação de morcegos em áreas urbanas no estado do Espírito Santo, Sudeste do Brasil. Em Congresso de ecologia do Brasil. Caxambu – MG.
- MICHAELSEN, TC 2010. Steep altitudinal gradients can benefit lowland bats. *Folia Zoologica*. 59 (3): 203-205.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE 2000. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos. Brasília.
- MORINI, MSC, MUNHAE, CB, LEUNG, R, CANDIANI, DF & VOLTOLINI JC 2007. Comunidades de formigas (Hymenoptera, Formicidae) em fragmentos de Mata Atlântica situados em áreas urbanizadas. *Iheringia, Série Zoologia*, Porto Alegre. 97 (3): 246-252.

- OLIVEIRA, FW, CORÁ, DH, BIASI, DL, BALDISSERA, R & GALIANO, D 2018. Morcegos: quem são, de que se alimentam e qual a sua importância ecológica? In *Morcegos: além dos mitos* (LAMIM-GUEDES, V & COSTA, LM org.). Editora Na Raiz, São Paulo, p. 3-8.
- ORTÊNCIO FILHO, H, REIS, NR, PINTO, D, ANDERSON, R, TESTA, DA & MARQUES, MA, 2005. Levantamento dos Morcegos (Chiroptera, Mammalia) do Parque Municipal do Cinturão Verde de Cianorte, Paraná, Brasil. *Chiroptera Neotropical*, 11 (1-2): 211-215.
- PACHECO, SM, SODRÉ, M, GAMA, AR, BREDT, A, SANCHES, EMC, MARQUES, RV, GUIMARÃES, MM & BIANCONI, G 2010. Morcegos urbanos: status do conhecimento e plano de ação para a conservação no Brasil. *Chiroptera Neotropical*. 16 (1): 629-647.
- PEREIRA, PH, TOPANOTTI, LR, DALLACORT, S, MOTA, CJ, BRUN, FGK & SILVA, RTL 2011. Estudo de caso do risco de queda de árvores urbanas em via pública na cidade de Dois Vizinhos – Pr. *Synergismus scyentifica UTFPR*. 6 (1).
- PREFEITURA MUNICIPAL DE DOIS VIZINHOS 2019. O Município. <https://www.doisvizinhos.pr.gov.br/p/o-municipio> (Último acesso em 11/07/2019).
- REIS, NR, LIMA, IP & PERACCHI, AL 2006. Morcegos (Chiroptera) da área urbana de Londrina, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*. 19 (3): 739-746.
- REIS, NR, PERACCHI, AL, PEDRO, WA & LIMA IP 2007. Morcegos do Brasil. Londrina, p. 253.
- REIS, NR, LIMA, IP & MIRETZKI, M 2008. Morcegos do Paraná. In: *Ecologia de Morcegos* (REIS, NR, PERACCHI, AL & SANTOS, GASD). Londrina: Editora Technical Books, p. 143-148.
- RIBEIRO, RM 2017. Riqueza taxonômica e funcional dos morcegos em ambientes urbanos localizados no bioma Mata Atlântica, Brasil. Tese para obtenção do grau de especialista, Universidade Federal do Paraná.
- RIOS, GFP, FARIAS, HM & AMORIM, TRS 2011. Morcegos evitam voar quando a lua está visível em noites de lua cheia? *Chiroptera Neotropical*. 17 (1): 146-149.
- ROCHA, VM & FIALHO, ES 2010. Uso da terra e suas implicações na variação termo-higrométrica ao longo de um transecto campo-cidade no município de Viçosa-MG. *Revista de Ciências Humanas*. 10 (1): 64-77.
- ROWSE, EG, LEWANZIK, D, STONE, EL, HARRIS, S & JONES, G 2016. Dark Matters: The Effects of Artificial Lighting on Bats. In *Bats in the Anthropocene: Conservation of Bats in a Changing World* (VOIGT, CC & KINGSTON, T ed.). Springer Open, p. 187-213.
- SARTORE, ER & REIS, NR 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, ML, REIS, NR, PERACCHI, AL & ROCHA, VJ 2001. Morcegos do Parque Nacional do Iguaçu, Paraná (Chiroptera, Mammalia). *Revista Brasileira de Zoologia*. 18 (3): 749-754.
- SILVA, R, PERINI, FA & OLIVEIRA, WR 2005. Bats from the city of Itabira, Minas Gerais, southeastern Brazil. *Chiroptera Neotropical*. 11 (1-2): 216-219.
- SILVA, SG, MANFRINATO, MHV, ANACLETO, TCS 2013. Morcegos: Percepção dos alunos do Ensino Fundamental 3º e 4º ciclos e Práticas de Educação Ambiental. *Ciência Educação*. 19 (4): 859-877.
- SOS MATA ATLÂNTICA 2019. Atlas da Mata Atlântica: Atlas dos Municípios. <https://www.sosma.org.br/projeto/atlas-da-mata-atlantica/dados-mais-recentes/atlas-dos-municipios/> (Último acesso em 23/07/2019).

TRENTIN, BE, BECHARA, FC, ESTEVAN, DA, BRIZOLA, GP & BARDDAL, ML 2011. Caracterização ambiental e regeneração natural na região de Dois Vizinhos – PR. Em Congresso de ciência e tecnologia da UTFPR. UTFPR, Dois Vizinhos.

VARGAS-MENA, JC, ALVES-PEREIRA, K, BARROS, MAS, BARBIER, E, CORDERO-SCHMIDT, E, LIMA, SMQ, HERRERA, BR & VENTICINQUE, EM. The bats of Rio Grande do Norte state, northeastern Brazil. *Biota Neotropica*. 18 (2): e20170417. <http://dx.doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2017-0417> (Último acesso em: 17/08/2019).

VOIGT, CC, AZAM, C, DEKKER, J, FERGUSON, J, FRITZE, M, GAZARYAN, S, HÖLKER, F, JONES, G, LEADER, N, LEWANZIK, D, LIMPENS, HJGA, MATHEWS, F, RYDELL, J, SCHOFIELD, H, SPOELSTRA, K & ZAGMAJSTER, M, 2018. Guidelines for consideration of bats in lighting projects. 8 ed. EUROBATS. UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany.

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, subscripto 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);
- 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): e0045. <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”.