



CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA – UnICEUB
PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

LUCAS DOS SANTOS DE SOUSA

**INFLUÊNCIA DA ESTRUTURA VERTICAL DA VEGETAÇÃO NO USO DE HABITATS
EM ESPÉCIES DE MORCEGOS (MAMMALIA, CHIROPTERA) EM ÁREA DO
CERRADO NO DISTRITO FEDERAL, DF.**

BRASÍLIA

2019



LUCAS DOS SANTOS DE SOUSA

**INFLUÊNCIA DA ESTRUTURA VERTICAL DA VEGETAÇÃO NO USO DE HABITATS
EM ESPÉCIES DE MORCEGOS (MAMMALIA, CHIROPTERA) EM ÁREA DO
CERRADO NO DISTRITO FEDERAL, DF.**

Relatório final de pesquisa de Iniciação Científica
apresentado à Assessoria de Pós-Graduação e
Pesquisa.

Orientação: Fabricio Escarlate Tavares

BRASÍLIA

2019

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus a minha família pelo apoio durante esse período.

Também gostaria de agradecer ao meu Orientador, professor Fabrício Escarlata tavares.

Aos responsáveis pela Reserva Ecológica do IBGE pela disponibilização da área de estudo e apoio necessário.

E a todos os meus companheiros de curso e profissão que me ajudaram ao longo dos campos, Anna Paula, Gabriela, Ivan, Melina, João Carlos, Emilly, Rafael, Matheus, Vinicius e Guilherme.

Muito obrigado a todos que me ajudaram nesse percurso, sem vocês nada seria possível.

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo avaliar a influência da estratificação vertical relacionado aos padrões de voo em um fragmento da reserva ecológica do Roncador, RECOR/IBGE por meio de redes-de-neblina montadas em diferentes alturas em áreas com predomínio de vegetação típica de Cerrado (cerradão). Foram capturados 49 indivíduos de duas espécies pertencentes a uma família phyllostomidae. O estudo evidenciou uma elevada preferência de ambas as espécies pelo sub-bosque e uma leve preferência pelo voo na área coberta pela vegetação de cerradão. *Glossophaga soricina* foi a espécie que apresentou maior taxa de captura, correspondendo a 59,19%. A exclusividade dessas duas espécies nas capturas são um indicativo de que as áreas estudadas sofrem efeitos da ação da ocupação humana no entorno, visto que estas espécies são comumente associadas a áreas impactadas ou áreas de bordas.

Palavras-Chave: Estratificação vertical; uso do habitat; padrões de deslocamento.

SUMÁRIO

Introdução.....	6
Fundamentação Teórica.....	7
Metodologia.....	9
Resultados e Discussão.....	11
Considerações Finais.....	15
Referências.....	16

1 INTRODUÇÃO

A ordem Chiroptera representa a segunda maior ordem de mamíferos, abrangendo mais de 1.100 espécies conhecidas. Estão entre os mamíferos morfologicamente mais diversos e apresentam ampla distribuição geográfica, somente não ocorrendo nos pólos. De acordo com Pires & Fabián (2013), a quiropterofauna Neotropical é a mais rica do mundo, compreendendo em torno de 50% da mastofauna em florestas, com uma ampla diversidade trófica e morfológica. Os morcegos são animais fundamentais para a manutenção dos mais variados ecossistemas, atuando como dispersores de sementes, polinizadores e controlando populações de outras espécies animais como insetos e pequenos vertebrados. A existência de inúmeras espécies com diferentes posições tróficas em apenas um local reforça essa importância na dinâmica dos ecossistemas tropicais (CARVALHO, et al., 2013; AMONE & PASSOS, 2007; SCULTORI, 2010).

Embora o número de estudos com quirópteros tenha aumentado substancialmente nas últimas décadas, ainda há muito que ser esclarecido. Pesquisas realizadas nos últimos 20 anos têm evidenciado novas espécies, tanto com base em novas descobertas quanto na proposição de rearranjos taxonômicos (NGUYEN, 2015; BERNARD, 2011), o que pode ser considerado um indicador do grau de desconhecimento que ainda se tem a respeito da biologia dos quirópteros.

Além disso, foi observado que existe uma clara relação entre características estruturais da vegetação e a composição, distribuição e abundância de espécies de morcegos em escala local (MEDELIN et al., 2000; ESCARLATE-TAVARES, 2009), podendo esta relação também resultar em diferenças nos padrões de atividade (JOHNSON et al., 2008; BROOKS, 2009; PRESLEY et al., 2009). A fragmentação dos habitats figura entre as principais ameaças às espécies de morcegos em todo o planeta e a principal causa desta ameaça é a expansão humana e atividades associadas, como conversão de áreas naturais em matrizes urbanas e rurais (PRESLEY et al., 2009; BERNARD, et al., 2012). As respostas a estas alterações podem ser muito diversas e em casos mais extremos podem resultar em extinções locais. Considerando-se que atividades rurais tendem a promover tanto a redução do número e da densidade de espécies arbóreas e invariavelmente geram perda da heterogeneidade vegetal (LUMSDEN e BENNETT, 2005; MEDINA, et al. 2007), conhecer e

compreender as respostas das espécies configura-se como uma importante ferramenta para o desenvolvimento de estratégias de conservação que possam conciliar o desenvolvimento sócio-econômico e o uso e a conservação da biodiversidade.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os quirópteros são considerados como um bom material de estudo sobre a diversidade biológica local e podem servir também como bioindicadores da qualidade do habitat, uma vez que a estrutura e a composição da quiropterofauna reflete de forma muito específica as características da estrutura e da composição da vegetação local (ESCARLATE-TAVARES, 2009; OLIVEIRA & AGUIAR., 2015). Entre os fatores que podem influenciar na estrutura e complexidade da quiropterofauna local estão: grau de conservação do habitat, diversidade morfológica, recursos e estratégias alimentares, horário de atividade, abrigo, estratificação vertical e sazonalidade (PINA et al., 2013; OLIVEIRA et al., 2017). Dentre esses, a condição e estrutura da vegetação tem grande interferência sobre a distribuição e a ocorrência das espécies, pois interfere entre outras coisas, sobre distribuição vertical de recursos, o que define as relações ecológicas estabelecidas (PINA et al., 2013). Neste sentido, os morcegos desenvolveram diversas estratégias ao longo da evolução que permitiram a redução ou a minimização dos efeitos de interações ecológicas negativas, especialmente a competição por recursos. Dentre essas, pode-se destacar a o horário de atividade e a estratificação vertical (PIRES & FABIÁN, 2013; CARVALHO, et al., 2013; SCULTORI, 2010). No primeiro caso, foi observado que o horário de atividade de forrageio pode variar ao longo do ano em função das condições ecológicas do ambiente, uma vez que existe uma clara relação entre estas atividades com disponibilidade de alimento e a redução do risco de predação (BREDT, et al., 1999; SIMMONS, 2005). Grande parte dos estudos existentes sobre riqueza e abundância que contemplam o estrato vertical foram realizados em áreas florestais e demonstram que esta segregação espacial está relacionada a redução da competição intra-específica (HODGKINSON et al., 2004; REX et al., 2011; CARVALHO et al., 2013).

No bioma Cerrado os morcegos representam 42% do total da fauna de mamíferos existentes e contribuem com aproximadamente 80 espécies. No Distrito Federal há registros de 47 espécies de morcegos, dentre as quais destaca-se a espécie nectarívora *Lonchophylla dekeyseri*, endêmica do Cerrado e ameaçada de extinção conforme estabelecido na Portaria

MMA nº 444/2014 (MMA, 2014). Estudos desenvolvidos na APA do Cafuringa, entre 1988 e 1999, permitiram identificar 33 espécies de morcegos, representando 70% das espécies ocorrentes na região do Distrito Federal, 41% das ocorrentes no bioma Cerrado e 22% do total de espécies brasileira. Entretanto, devido à escassez de estudos com a mesma metodologia no Cerrado do Distrito Federal, torna-se difícil a compreensão da ecologia deste grupo (NETTO, et al., 2005).

Foi destacada a importância da diversificação dos métodos em estudos de campo voltados à captura de morcegos (ESCARLATE-TAVARES & PESSÔA, 2005). O método mais tradicionalmente utilizado, amostragem com redes de neblina, tem inúmeras vantagens, embora apresente limitações, pois permite a aquisição de uma grande quantidade de informações de diversas espécies simultaneamente, além de viabilizar uma clara padronização que permite a realização de comparações entre estudos realizados em diferentes localidades (MATTER, 2008). Entretanto, embora as redes de neblina não sejam seletivas, a forma como esta ferramenta é utilizada pode tendenciar substancialmente os resultados. Por exemplo, estudos que analisam apenas o nível sub-bosque não são capazes de aferir adequadamente a distribuição espaço-vertical de morcegos, levando em conta que a distribuição de espécies vai variar dentro da estrutura vertical. O dossel florestal possui significativas diferenças físicas e bióticas em comparação ao sub-bosque, a luz no ambiente, a estrutura física e os recursos disponíveis tornam o ambiente muito individual, diversidade que acaba influenciando a distribuição das diferentes espécies de animais que habitam esses locais. Devido a dificuldade de acesso à essas áreas de dossel a maioria dos estudos ainda estão restritos à amostragens próximas ao solo, o que acaba favorecendo animais que têm o hábito de forrageamento mais baixo, próximo ao sub-bosque (STRAUBE & BIANCONI, 2002; BREVIGLIERI, 2011), geralmente subestimando a diversidade de espécies que utilizam com mais frequência os estratos mais elevados.

Foi demonstrado que a morfologia alar das espécies está significativamente relacionada ao uso dos diferentes estratos da vegetação (NORBERG, 1995; ŠEVČÍK, 2003; ESCARLATE-TAVARES, 2009). Adicionalmente, evidenciou-se que em algumas espécies esta estratificação pode variar em relação às fases lunares, o que é particularmente forte em espécies mais fotofóbicas (BÖRK, 2007; BREVIGLIERI, 2011; SALDANA-VÁZQUEZ & MUNGUÍA-ROSAS, 2012) e, em alguns casos, a distribuição vertical das espécies pode ser alterada em função da luminosidade da lua (SALDANA-VÁZQUEZ & MUNGUÍA-ROSAS, 2012).

Com isso, o presente estudo surge para avaliar a influência da estrutura vertical de um fragmento da estrutura vertical da vegetação na reserva ecológica do IBGE e seus efeitos sobre padrões de voo, além de nos permitir avaliar a riqueza, abundância e avaliação de interações inter-específicas.

3 METODOLOGIA

Área de estudo

O presente estudo será realizado na Reserva Ecológica do Roncador (RECOR), mantida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), localizada em uma área de 1300 hectares a 25 km ao sul de Brasília, DF - DF (15°56' S e 47°52' W), onde predominam formações vegetacionais características do Cerrado que estão sujeitas à duas estações bem definidas: uma seca e outra chuvosa. A localidade tem uma elevada relevância ecológica, pois abriga uma elevada biodiversidade com inúmeras espécies raras e ameaçadas de extinção, além de cinco cursos d'água e nascentes que formam a Bacia do Córrego Taquara. Há também uma enorme diversidade edáfica com solos que variam de latossolos a solos aluviais, o que favorece a concentração de um grande número de fitofisionomias do Cerrado em uma mesma área (RIBEIRO, 2004).

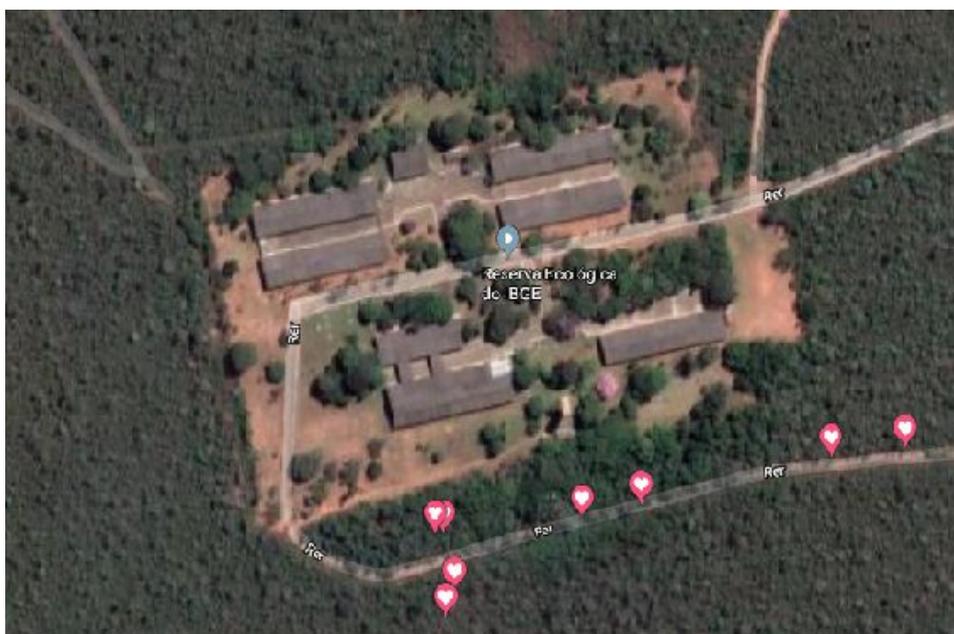


Figura 1. Mapa da área de estudo da Reserva Ecológica do IBGE. Fonte/Reprodução: Reserva Ecológica IBGE.

Amostragem e Coleta de Dados

A captura dos animais foi feita com redes de neblina armadas na área a ser estudada, dispostas de maneira que cobrisse as rotas de voo utilizadas pelos morcegos. Foram utilizadas oito redes para o estudo, de metragem 12m x 3m, quatro serão montadas na altura do sub-bosque (entre 1 m a 5 m) e as outras quatro redes na altura do dossel (entre 6 m a 10 m), abertas às 17h e expostas até às 00h, totalizando 7 horas de amostragem por noite e serão revisadas em intervalos de 15 minutos. O horário escolhido para as redes permanecerem abertas refere-se ao tempo em que esses animais apresentam atividade noturna. O estudo foi realizado Quinzenalmente, alternando nos finais de semana, no período de maio de 2019 a agosto de 2019.

Os espécimes capturados foram retirados das redes de neblina e acondicionados em sacos de algodão, para que posteriormente fossem identificados com a ajuda de chave de identificação e literatura específica, após feita a triagem, os animais era soltos ao final da noite próximo a sua área de captura. Todos os animais tiveram seus dados: horário de captura, altura de captura em relação ao solo e medidas externas, anotados em caderno de campo e posteriormente tabulados em uma planilha do excel, para facilitação das análises necessárias.

O presente estudo foi autorizado pelo Comitê de Ética animal do UniCEUB (CEUA) no dia 10/05/2019 sob o protocolo No: 008/2019 e com aprovação no Sistema de Autorização e informação em Biodiversidade (SISBIO) do Instituto Chico Mendes de Conservação e Biodiversidade (ICMBio) no dia 25/09/2019 sob o protocolo No: 64722-1.

Análises estatísticas

Para avaliar a preferência dos indivíduos pelos fragmentos será utilizado o wilcox.test, uma alternativa não paramétrica para o teste t, uma vez que os dados não apresentam normalidade e o test.t quando houver normalidade dos dados, para que assim possa ser medido diferença no voo em ambientes de mata e na borda das matas, assim como a captura em sub-bosque e dossel. Também serão usados análises de constância, para ver a raridade das espécies.

Para realização das análises estatísticas e cálculos de diversidade serão realizados e analisados no software de análises estatísticas R (R Core Team, 2017), com apoio do pacote Vegan.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram capturados um total de 49 indivíduos durante o período de coleta, sendo que a família phyllostomidae representou total abundância e riqueza das espécies encontradas. Foi observada uma baixa diversidade na região, uma vez que apenas foram capturados espécimes de *Carollia perspicillata* e *Glossophaga soricina* que apresentou dominância em relação a primeira (tabela 1), correspondendo a 59,19% dos indivíduos coletados. Ambas as espécies estiveram presentes em todas as áreas em que as redes de neblina foram montadas (Área de cerradão e bordas do cerradão).

A dominância da família Phyllostomidae é recorrente em outros estudos em áreas tropicais (SCULTORI, 2010, SILVA, 2012), principalmente pelo fato de que o principal método empregado é o de uso de rede de neblina e em sua maioria a nível de sub-bosque e bosque, outro fator determinante é o fato de que essa família é a que detém maior número de espécie em território brasileiro (PERACHHI et al, 2006), o que vem a corroborar com a predominância de duas espécies dessa família no presente estudo.

Carollia perspicillata é usada como indicador de nível de degradação ambiental (WILSON et al, 1996), já *Glossophaga soricina* pode indicar constante atividade humana, como construção de edificações que servem de abrigo para esses indivíduos (KNEGT et al, 2005), onde a ação antrópica pode ser notada, o que indica que essa parcela da área de estudo pode estar sofrendo de alguma forma com essas ações.

Alguns fatores que podem corroborar para a degradação desse fragmento de área é presença de uma rodovia ao lado da reserva, rodovias de forma geral tendem a diminuir a atividade de morcegos nas suas proximidades (MEDINA et al, 2019), devido a quantidade de ruído e tráfego (LUO et al, 2015), além de diminuir a riqueza de espécie (KITZES, MERENLENDER, 2014) e os níveis de atividade durante alguns períodos (ZURCHER et al, 2010).

Outro fator importante para a baixa taxa de captura é a presença de algumas espécies vegetais invasoras, como por exemplo a existência de samambaias que não são endêmicas na área de estudo, que é uma competidora formidável na região e tem se

tornado cada vez mais comum na área, o que pode prejudicar a interação dos morcegos com as espécies vegetais da localidade, como observado por REIS et al (2000). A alteração da composição florística principalmente em dois pontos de coleta (figura 2), que tiveram maior proximidade com a presença das invasoras pode ter relação com a taxa de captura nula. O que reforça que a qualidade do habitat é indispensável para que relações ecológicas e diversidade alta de espécies sejam mantidas (LYNCH, WHIGHAM, 1984).



Figura 2. Área de montagem das redes Número 7 e 8. A: Borda da vegetação no ponto 7; Figura B: Presença de invasoras na proximidade do ponto 8. Fonte/Reprodução: Lucas dos Santos de Souza.

As redes na altura do dossel mostraram-se pouco eficientes, uma vez que a faixa de altura medida nas bolsas variou entre 37 centímetros e 3,35 metros, sendo assim todos os indivíduos amostrados foram capturados em uma altura de sub-bosque.

G. soricina possui grande preferência pelo forrageio de sub-bosque, o que vai de encontro com alguns trabalhos apresentados na literatura (YASTER, MUZIKA, 2006; WEBER, 2011), devido principalmente aos seus hábitos nectarívoros e mostrando assim a preferência por esse estrato mais baixo.

A estratificação vertical parece apontar para um maior nível de captura em nível de sub-bosque (tabela 1) quanto se trata de métodos com redes de neblina, assim como na literatura (PIRES, FABIAN, 2013), as duas espécies apresentaram uma constância de captura bastante elevada ($c > 90\%$), onde ambas só não foram capturadas em apenas um dia de coleta.

Isso nos mostra que pode haver variância na estratificação no que tange às dinâmicas de voo das espécies amostradas, ou seja, demonstrando preferência por voar no sub-bosque e não no dossel, entretanto trabalhos realizados por meio de detectores de morcegos costumam detectar uma baixa atividade em sub-bosques com maior densidade da vegetação (YATES, MUZIKA, 2006; ADAMS et al, 2009).

Tabela 1: Espécies, número de indivíduos e número de capturas no Sub-bosque e Dossel. n = total de indivíduos capturados.

Taxon	Sub-Bosque	Dossel	n
CHIROPTERA			
PHYLLOSTOMIDAE			
<i>Carollia perspicillata</i>	15	0	15
<i>Glossophaga soricina</i>	28	0	28
Total	43	0	43

Ao analisarmos as variáveis correspondente a atividade em áreas do cerrado de galeria e em suas bordas, pode-se perceber que dinâmica de voo apresenta variação na sua composição (wilcoxon.test; $w = 387$, $p\text{-value} < 0,05$). Dentro dessa situação foi possível notar que nas Bordas da mata o voo tende a ser mais alto, com médias maiores do que quando avaliado o voo em áreas com vegetação mais densa (figura 3), o que provavelmente está associado a questões estruturais da vegetação como a elevada densidade de galhos no dossel, o que acaba por determinar que os animais voem em menores altitudes. Os resultados obtidos quando consideradas outras variáveis tais como a abundância relativa quando consideradas ambas as áreas (tabela 2), indicando que o comportamento de forrageio em ambas as espécies não é afetado pela condição de área vegetada ou pela condição de borda.

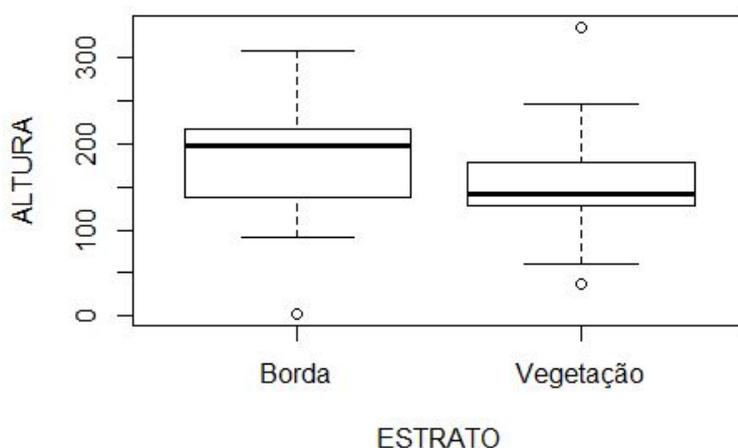


Figura 3. Amplitude de variação a altura do voo em áreas de borda e vegetação

Tabela 2. Espécies e número de indivíduos capturado na vegetação e nas bordas.

Táxon	Vegetação	Borda	n
CHIROPTERA			
PHYLLOSTOMIDAE			
<i>Carollia perspicillata</i>	8	4	15
<i>Glossophaga soricina</i>	16	15	28
Total	24	19	43

Quanto ao padrão de voo das duas espécies amostradas, elas não apresentaram alterações nas dinâmicas (t-test; $t = 0.6827$, $df = 41$, $p\text{-value} = 0.4986$), o que pode indicar que ambas as espécies utilizem os habitats de maneira semelhante ou que tenham alguma sobreposição em termos de recursos utilizados.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo constatou que provavelmente existe um efeito resultante da degradação ambiental existente no entorno da área de estudo, tendo como base o baixo número de espécies presentes e o pequeno número de indivíduos coligidos.

Dentro das espécies encontradas, notou-se um claro preferencial pelo voo em sub-bosque. Quando considerada a preferência pelas áreas de cerradão ou pela borda dessas áreas não foi constatada nenhuma diferença que fosse significativa para afirmar em qual área a maior atividade.

REFERÊNCIAS

- ADAMS, M.D., LAW, B.S., FRENCH, K.O., Vegetation structure influences the vertical stratification of open- and edge-space aerial-foraging bats in harvested forests. **Forest Ecology and Management**, v. 258, p. 2090-2100, ago. 2009.
- AMONE, I. S.; PASSOS, F. C. Estrutura de comunidade da quiropterofauna (Mammalia, Chiroptera) do Parque Estadual de Campinhos, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. v. 24, n. 3, p. 573-581. 2007.
- BERNARD, E.; et al.. Uma análise de horizonte sobre a conservação de morcegos no Brasil. *In*: Freitas, T. R. O.; Vieira, E. M. (Eds.). Mamíferos do Brasil: Genética, Sistemática, Ecologia e Conservação. v. 2, **Sociedade Brasileira de Mastozoologia**. p. 19-35. 2012
- BERNARD, E.; TAVARES, V. C. T.; SAMPAIO, E. Compilação atualizada das espécies de morcegos (Chiroptera) para a Amazônia Brasileira. **Biota Neotrop.**, v. 11, n. 1, 2011.
- BIANCONI, G. V.; MIKICH, S. B.; PEDRO, W. A. Diversidade de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em remanescentes florestais do município de Fênix, noroeste do Paraná, Brasil. **Rev. Bras. Zool.**, Curitiba, v. 21, n. 4, p. 943-954, Dec. 2004.
- BREDET, A.; UIEDA, W.; MAGALHÃES, E. D. Morcegos cavernícolas da região do Distrito Federal, centro-oeste do Brasil (Mammalia, Chiroptera). **Revista Brasileira de Zoologia**. Sociedade Brasileira de Zoologia, v. 16, n. 3, p. 731-770, 1999.
- BREVIGLIERI, C. P. B. Influência do dossel na atividade de morcegos (Chiroptera: Phyllostomidae) em três fragmentos no estado de São Paulo. **Chiroptera Neotropical**, Brasília, v. 17, n. 1, p. 817-825, 2011.
- BÖRK, K. S.. Lunar phobia in the greater fishing bat *Noctilio leporinus* (Chiroptera: Noctilionidae). **Rev. Biol. Trop**, v. 54, n. 4, p. 1117-1123, 2006. CARVALHO, F.; FABIAN, M. E.; MENEGHETTI, J. O. Vertical structure of an assemblage of bats (Mammalia: Chiroptera) in a fragment of Atlantic Forest in Southern Brazil. **Zoologia (Curitiba)**. Curitiba, v. 30, n. 5, p. 491-498, out, 2013.
- ESCARLATE-TAVARES, F., PESSÔA, L.M. Bats (Chiroptera, Mammalia) in Barn Owl (*Tyto alba*) pellets in Northern Pantanal, Mato Grosso, Brazil. **Mastozoologia Neotropical**, v. 12, n. 1, jun, 2005.
- ESCARLATE-TAVARES, F. **Fatores condicionadores da distribuição de quirópteros (Chiroptera, Mammalia) no Norte do Pantanal do Mato Grosso (MT) e Médio Rio Branco (RR): ecomorfologia de guildas nas escalas de habitat e da paisagem**. Rio de Janeiro, UFRJ - Museu Nacional, 2009.
- FREITAS, W. K.; MAGALHÃES, L. M. S. Métodos e Parâmetros para Estudo da Vegetação com Ênfase no Estrato Arbóreo. **Floresta e Ambiente**, v. 19, n. 4, p. 520-540, 2012.
- HODGKISON, R.; BALDING, S. T.; ZUBAID, A.; KUNZ, T. H.. Habitat structure, wing morphology, and the vertical stratification of Malaysian fruit bats (Megachiroptera: Pteropodidae). **Journal of Tropical Ecology**. 2004.
- JOHNSON, J.B. GATES, J.E. FORD, W.M. Distribution and activity of bats at local and landscape scales within a rural–urban gradient. **Urban Ecosystems**. v. 11, n. 2, p. 227. 2008.
- KNEGT, L.V., SILVA, J.A., SALES, G.L. Morcegos capturados no município de Belo Horizonte, 1999-2003. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**, v. 57, n. 5, p. 576-583, 2005.
- KITZES, J., MERELENDER, A. Large roads reduce bat activity across multiple species. **Plos One**, v. 9, maio, 2014.
- LYNCH, J.F., WHIGHAM, D.F. Effects of forest fragmentation on breeding bird communities in Maryland, U.S.A. **Biol. Conserv.** v. 28, p. 287-324. 1984.

- LUMSDEN, L. E.; BENNETT, A. F.. Scattered trees in rural landscapes: Foraging habitats for insectivorous bats in southeastern Australia. **Biological Conservation**. v. 122, p. 205-221. 2005
- LUO, J., SIEMERS, B.M., KOSELJ, K. How anthropogenic noise affects foraging. **Global Change Biology**, v. 21, p. 3278–3289, 2015.
- MARIA, D.A., BRADLEY, S.L., KRIS, O.F. Vegetation structure influences the vertical stratification of open- and edge-space aerial-foraging bats in harvested forests. **Forest Ecology and Management**. v. 258, ed. 9, p. 2090–2100. 2009.
- MATTER, S. V.. Amostragem com rede de neblina em dosséis florestais. Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Laboratório de Ornitologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 23.851-970 Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil. **Ornithologia** 3. v. 1, p. 47-63, 2008.
- MEDELLÍN, R.A. et al. Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in Neotropical Rainforests. **Conservation Biology**. v. 16, n. 8, p. 1666-1675. 2000.
- MEDINA, D., RIBEIRO, V., MARQUES, J.T., SILVA, B., BARBOSA, A.M., REBELO, H., MIRA, A. Road effects on bat activity depend on surrounding habitat type. **Science of the Total Environment**, v. 660, p. 340–347, 2019.
- MMA, 2014. **Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção**. Portaria nº 444 de 17 de dezembro de 2014 - Anexo I. Diário Oficial da União - Seção 1, 18/12/2014.
- NETTO, P. B. et al. **APA de Cafuringa: a última fronteira natural do DF / Distrito Federal**. Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Brasília: Semarh, 2005.
- NORBERG, U.M. How a long tail and changes in mass and wing shape affect the cost for flight in animals. **Functional Ecology**, v. 9, p. 48-54, 1995.
- NGUYEN, T. S.; *et al.* Research paper: A new species of the genus *Murina* (Chiroptera: Vespertilionidae) from the Central Highlands of Vietnam with a review of the subfamily Murinae in Vietnam. **Acta Chiropterologica**. v. 17, n.2, p. 201–232, 2015
- NORBERG, U.M. How a long tail and changes in mass and wing shape affect the cost for flight in animals. **Functional Ecology**. v. 9, p. 48-54. 1995.
- OKSANEN, J., GUILLAUME, B. F., KINDT, R.I. **Vegan: Community Ecology Package**. dezembro 2008.
- OLIVEIRA, H. F. M., AGUIAR, L.M.S. The Response of Bats (Mammalia: Chiroptera) to Habitat Modification in a Neotropical Savannah. **Biota Neotropica**, v. 15, n. 4, p. 2015.
- PERACCHI, A.L., LIMA, I. P., REIS, N. R., NOGUEIRA, M. R. N., ORTÊNCIA-FILHO, H.. Ordem Chiroptera; p. 153-230 In N. R. Reis, A. L. Peracchi, W. A. Pedro, and I. P. Lima (ed.). **Mamíferos do Brasil**. Londrina: Editora da Universidade Estadual de Londrina. 2006.
- PINA, S. M. S., CHRISTOPH, F. J. M., ZORTÉA, M. A comparison of habitat use by phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) in natural forest fragments and *Eucalyptus* plantations in the Brazilian Cerrado. **Chiroptera Neotropical** 19. v. 3, Special Volume, p. 14-30, dez, 2013.
- PIRES, D.P.S., FABIÁN, M.E. Diversidade, riqueza e estratificação vertical de espécies de morcegos em um remanescente de Mata Atlântica no Sul do Brasil. **Revista Biotemas**, Santa Catarina, v. 26, n. 4, p. 122-131, dez. 2013.
- R Core Team. R: **A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2017.
- REIS, N.R., PERACCHI, A.L., SEKIAMA, M.L., LIMA, I.P., Diversidade de morcegos (Chiroptera, Mammalia) em fragmentos florestais do estado do Paraná, Brasil. **Revta bras. Zool.** v. 17, n.3, p. 697-704. 2000.

- REX, K.; MICHENER, R.; KUNZ, T.; VOIGT, C. Vertical stratification of Neotropical leaf-nosed bats (Chiroptera: Phyllostomidae) revealed by stable carbon isotopes. **Journal of Tropical Ecology** **27**, v. 3, 2011.
- RIBEIRO, M.L (Org.). Reserva Ecológica do IBGE, Ambiente e Plantas Vasculares. **Estudos & Pesquisas, Informações Geográficas**. p. 3-73, 2004.
- SALDAÑA-VÁZQUES, R.A., MUNGUÍA-ROSAS, M.A. Lunar phobia in bats and its ecological correlates: A meta-analysis. **Mammal. Biol.** 2012.
- SCULTORI, H.C.S. **Comunidade de morcegos, interações com flores e estratificação vertical em mata atlântica do Sul do Brasil**. Tese (Mestrado em Ecologia) – Instituto de Biologia – Universidade Estadual de Campinas, Campinas – SP, 2010.
- ŠEVČÍK, M. Does wing morphology reflect different foraging strategies in sibling bat species *Plecotus auritus* and *P. austriacus*? **Folia Zoologica**, v. 52, n. 2, p, 121-126, 2003.
- SILVA, I.M.S. **Estratificação vertical e efeito da fragmentação numa comunidade de morcegos (Chiroptera, Mamalia) na Amazônia central**. Tese (Mestrado em Biologia da Conservação) – Faculdade de Ciências – Universidade de Lisboa, Lisboa – POR, 2012.
- SIMMONS, N. B.; **Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference**. Chiroptera, *In*: Wilson, D. E. & Reeder, D. M. ed, 3, p. 312-529, 2005.
- STEVEN, J.P., MICHAEL, R.W., CASTRO-ARELLANO, I., SCOTT, C.W. Effects of Habitat Conversion on Temporal Activity Patterns of Phyllostomid Bats in Lowland Amazonian Rain Forest. **Journal of Mammalogy**. ed. 90, n. 1, p. 210-221. 2009.
- STRAUBE, F.C & G.V. BIANCONI. Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimar esforço de captura com utilização de redes-de-neblina. **Chiroptera Neotropical**, v. 2, ed. 1-2, p. 150-152, 2002.
- WEBER, M.M., ARRUDA, J.L.S., AZAMBUJA, B.O., CAMILOTTI, V.L., CÁCERES, N.C. Resources partitioning in a fruit bat community of the southern Atlantic Forest, Brazil. **Mammalia**, v. 75, p. 217-225. 2011.
- WILSON, D.E., ASCORRA, C.F., SOLARI, S. **Bats as indicators of habitat disturbance**. Lima – Peru, Jan, 1996.
- YATES, M.D., MUZIKA, R.M. Effect of Forest Structure and Fragmentation on Site Occupancy of Bat Species in Missouri Ozark Forests. **Journal of Wildlife Management**, v. 70, n. 5, p. 1238-1248, 2006.
- ZURCHER, A.A., SPARKS, D.W., BENNETT, V.J. Why the Bat Did Not Cross the Road?. **Acta Chiropterologica**, v. 12, n. 2, p. 337–340, 2010.