

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

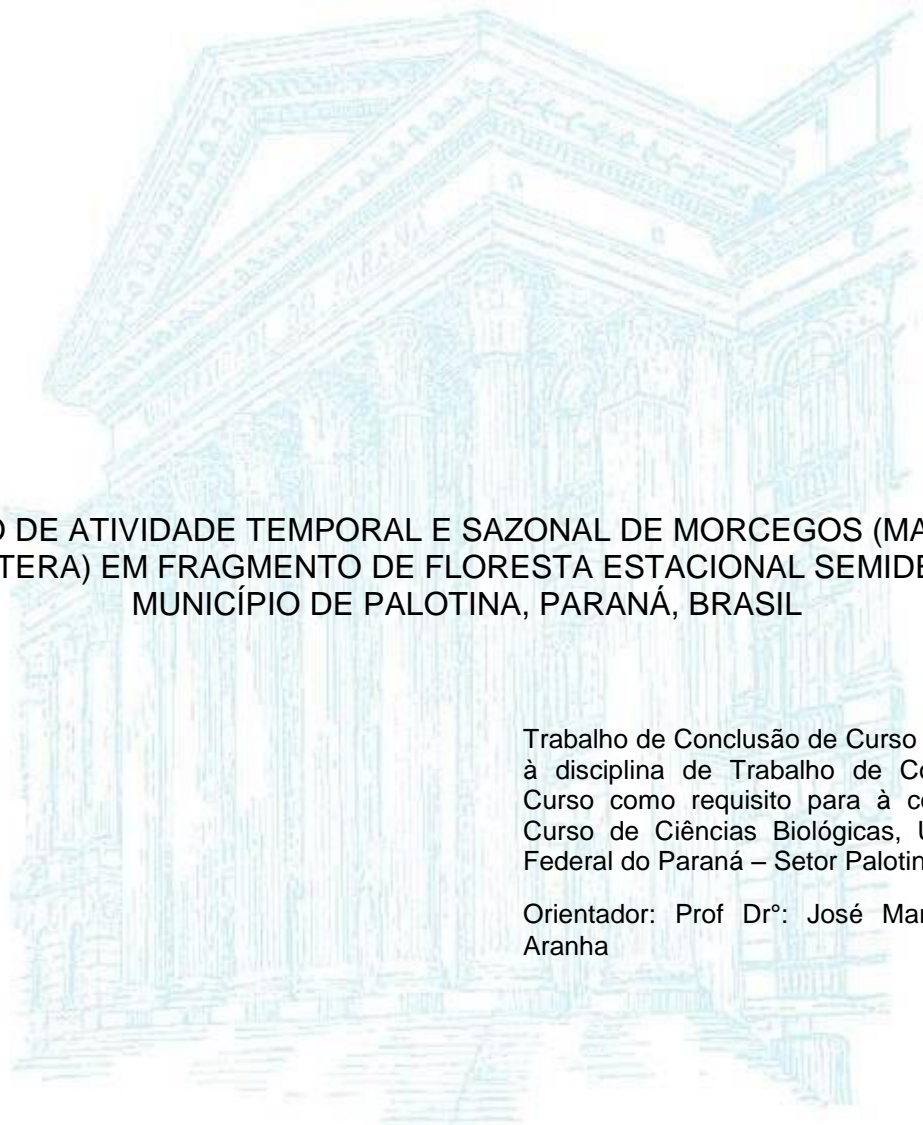
EDMAYKON RAFAEL GAIAS RIBEIRO

PADRÃO DE ATIVIDADE TEMPORAL E SAZONAL DE MORCEGOS (MAMMALIA,
CHIROPTERA) EM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL,
MUNICÍPIO DE PALOTINA, PARANÁ

PALOTINA

2018

EDMAYKON RAFAEL GAIAS RIBEIRO



PADRÃO DE ATIVIDADE TEMPORAL E SAZONAL DE MORCEGOS (MAMMALIA,
CHIROPTERA) EM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL,
MUNICÍPIO DE PALOTINA, PARANÁ, BRASIL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
à disciplina de Trabalho de Conclusão de
Curso como requisito para à conclusão do
Curso de Ciências Biológicas, Universidade
Federal do Paraná – Setor Palotina.

Orientador: Prof Drº: José Marcelo Rocha
Aranha

PALOTINA

2018

TERMO DE APROVAÇÃO

EDMYKON RAFAEL GAIAS RIBEIRO

**PADRÃO DE ATIVIDADE TEMPORAL E SAZONAL DE MORCEGOS
(MAMMALIA, CHIROPTERA) EM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL
SEMIDECIDUAL, MUNICÍPIO DE PALOTINA, PARANÁ, BRASIL**

Trabalho apresentado como requisito para obtenção do grau de bacharel em Ciências Biológicas no curso de graduação em Ciências Biológicas, pela seguinte banca examinadora:

Prof. Dr. José Marcelo Rocha Aranha

Orientador

Profa. Dr. Márcia Santos de Menezes

Ms. Sara Cristina Batista

Palotina, 06 de dezembro de 2018

*“Atarefããõ é tantoveraquiloqueninguém viu, mas pensar oqueninguém
ainda pensou sobre aquilo que todo mundo vê.”*

(Arthur Schopenhauer).

AGRADECIMENTOS

À Deus por ter me dado força durante essa jornada acadêmica.

À minha família que sempre me apoiou, me deu força, lutou e nunca mediu esforços para realizar o nosso sonho. Ao meu pai Artur Ribeiro, pela educação, dedicação e conselhos dados durante toda a sua vida, sempre bem-humorado sendo um grande exemplo para mim.

Aos meus professores, por acreditarem em mim e por terem me apoiado para que eu conseguisse chegar até aqui, minha eterna gratidão.

Ao meu orientador José Marcelo Rocha Aranha, pela orientação, confiança, conhecimento que me proporcionou ao longo do trabalho, sempre disposto a me auxiliar ao longo de todo o trabalho. A professora Márcia Santos de Menezes, pelo apoio e conselho durante a jornada acadêmica. À Sara Cristina Batista, por ter me fornecido os dados de sua pesquisa de mestrado.

À universidade (UFPR), seu corpo docente, direção, técnicos e administração, que foram essenciais a minha formação.

Aos amigos que ganhei durante a graduação, por todo carinho, companheirismo e paciência ao longo desses anos.

À todos, o meu eterno obrigado.

RESUMO

Em torno de 25% dos mamíferos existentes em todo o globo são morcegos, com mais de 1000 espécies descritas. Diversas questões relacionadas à ecologia de morcegos podem ser entendidas a partir de informações sobre os padrões horários e sazonais de atividade. Assim, o presente estudo teve por objetivo investigar o padrão de atividade horária e sazonal em diferentes espécies de morcegos em um remanescente de floresta estacional semidecidual, Palotina, Paraná, Brasil e, ver se houve diferença da saída dos morcegos entre interior e borda. As coletas foram realizadas no Parque Estadual São Camilo, de setembro/2016 a agosto/2017. Foram utilizadas 8 redes de neblina, abertas após o pôr-do-sol permanecendo assim por seis horas, com revisões a cada 20 minutos. A identificação de espécies foi feita usando a chave de Miranda et al. (2011). Para as análises foram apenas considerados as espécies mais abundantes. Foram utilizados intervalos de classes para os dados. As espécies foram divididas em hábitos alimentares. Para verificar a diferença entre interior e borda, usou-se um teste não-paramétrico (Mann Whitney). Como resultado, foi amostrado um total de 380 indivíduos, com 26 recapturas, distribuídos em três famílias e 12 espécies. A espécie mais abundante foi *Artibeus lituratus*, com 152 indivíduos (40%), seguindo, com 126 indivíduos (33,15%) a espécie *Sturnira liliium* e em terceiro lugar, *Artibeus fimbriatus*, com 40 indivíduos (10,52%). O hábito alimentar predominante dos morcegos coletados nesta pesquisa foi o frugívoro (6 espécies, 90%), seguido de insetívoro com 5 espécies (4%), uma espécie com hábito onívoro (5%) e uma com hábito carnívoro (0,56%). Com relação ao padrão de distribuição temporal por hábito alimentar dos morcegos, pode-se observar que todos os frugívoros ocorreram tanto na borda quanto no interior do fragmento. *A. fimbriatus* foi coletado nos mesmos horários de saída (4 horas após o pôr-do-sol), tanto na borda quanto no interior; *A. lituratus* preferiu sair na borda do fragmento mais tarde do que no interior, ao contrário de *C. perspilata* que foi coletada na borda do fragmento uma hora mais cedo do que no interior. *S. liliium* saiu do interior do fragmento 2 horas antes do que da borda. Quanto às espécies insetívoras (*M. nigricans*) e onívora (*P. hastatus*), pode-se ver que elas apresentaram o mesmo padrão de saída, tanto na borda quanto no interior da mata. Análise estatística indicou sobreposição de duas espécies frugívoras. Elas foram capturadas na borda e interior num intervalo de tempo pequeno, porém, estatisticamente diferentes ($p < 0,001$). Os hábitos insetívoro e onívoro não mostraram esta diferença nos horários, na borda e interior ($p > 0,05$). Nos padrões sazonais, percebe-se que as espécies frugívoras, no inverno foram capturadas 4 horas após o pôr-do-sol, a espécie insetívora foi capturada muito mais tarde no outono do que nas outras estações (5 horas) e a espécie onívora sempre foi capturada após 3 horas ou menos. O verão foi a estação que aparentemente apresentou maiores diferenças entre as espécies. Esses dados contribuem para informações acerca da ecologia dos morcegos e sugerem vários fatores como importantes condicionadores no estabelecimento de padrões de atividade em morcegos.

Palavras-Chave: Atividade horária; Atividade sazonal; Floresta estacional semidecidual; Palotina.

ABSTRACT

About 25% of mammals around the globe are bats, with more than 1000 species described. Several issues related to bat ecology can be understood from information on the timing and seasonal patterns of activity. Thus, the present study aimed to investigate the pattern of seasonal and seasonal activity in different species of bats in a semideciduous seasonal forest remnant, Palotina, Paraná, Brazil and to see if there was a difference between interior and border. The collections were carried out in São Camilo State Park, from September / 2016 to August / 2017. Eight nets of mist were used, open after sunset for six hours, with revisions every 20 minutes. The identification of species was done using the key of Miranda et al. (2011). For the analyzes, only the most abundant species were considered. Class ranges were used for the data. The species were divided into eating habits. To verify the difference between interior and border, a non-parametric test (Mann Whitney) was used. As a result, a total of 380 individuals were sampled, with 26 recaptures distributed in three families and 12 species. The most abundant species was *Artibeus lituratus*, with 152 individuals (40%) followed, with 126 individuals (33,15%), *Sturnira liliium* and *Artibeus fimbriatus*, with 40 individuals (10,52%). The predominant food habit of bats collected in this research was frugivore (6 species, 90%), followed by insectivorous with 5 species (4%), one species with omnivorous habit (5%) and one with carnivorous habit (2%). Regarding the pattern of temporal distribution by bats feeding habit, it can be observed that all frugivores occurred both on the border and inside the fragment. *A. fimbriatus* was collected at the same time of departure (4 hours after sunset), both on the border and in the interior; *A. lituratus* preferred to leave the edge of the fragment later than in the interior, unlike *C. perspilata* which was collected at the edge of the fragment an hour earlier than in the interior. *S. liliium* left the interior of the fragment 2 hours earlier than the border. As for the insectivorous species (*M. nigricans*) and omnivorous (*P. hastatus*), it can be seen that they had the same pattern of exit, both on the edge and inside the forest. Statistical analysis indicated overlapping of two frugivorous species. They were captured at the border and within a small time interval, but statistically different ($p < 0.001$). Insectivorous and omnivorous habits did not show this difference in schedules, border and interior ($p > 0.05$). In seasonal patterns, it can be seen that the frugivorous species were captured in the winter 4 hours after sunset, the insectivorous species was captured much later in the fall than in the other seasons (5 hours) and the omnivorous species always was captured after 3 hours or less. Summer was the season that apparently presented the greatest difference between species. These data contribute to information about bat ecology and suggest several factors as important conditioners in establishing patterns of bats activity.

Keyword: Time Activity; Seasonal Activity; Semideciduous Seasonal Forest; Palotina.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - LOCALIZAÇÃO DO PARQUE ESTADUAL SÃO CAMILO, NO MUNICÍPIO DE PALOTINA, OESTE DO ESTADO DO PARANÁ E LOCALIZAÇÃO DOS SÍTIOS AMOSTRAIS. FONTE: (BATISTA, 2018).....	17
FIGURA 2 – GRÁFICO DE BARRAS RANQUEADO PARA A ESPÉCIE MENOS ATÉ A MAIS ABUNDANTE	20
FIGURA 3 – GRÁFICO DE SETORES REPRESENTANDO A RIQUEZA DE ESPÉCIES COLETADAS POR HÁBITO ALIMENTAR.	20
FIGURA 4 – GRÁFICO DE LINHAS REPRESENTANDO HORÁRIO DE SAÍDA DAS ESPÉCIES FRUGÍVORAS, DO INTERIOR E BORDA DA MATA.....	21
FIGURA 5 – GRÁFICO DE LINHAS REPRESENTANDO HORÁRIO DE SAÍDA DAS ESPÉCIES INSETÍVORA E ONÍVORA DO INTERIOR E BORDA DA MATA.....	21
FIGURA 6 – GRÁFICO DE LINHAS REPRESENTANDO AS SOBREPOSIÇÕES HORÁRIA DAS ESPÉCIES DE MORCEGOS, POR HÁBITO ALIMENTAR.	22
FIGURA 7 – GRÁFICO DE LINHAS REPRESENTANDO HORÁRIO DE SAÍDA DAS ESPÉCIES EM CADA ESTAÇÃO DO ANO	23

LISTA DE TABELAS

TABELA 1- LISTA DE ESPÉCIES COLETADAS NO PARQUE ESTADUAL SÃO CAMILO, PALOTINA, PARANÁ.	19
TABELA 2 - TESTE DE COMPARAÇÃO DE HORÁRIOS DE CAPTURA/SAÍDA DOS MORCEGOS ENTRE INTERIOR E BORDA, SEPARADOS EM DIFERENTES HÁBITOS ALIMENTARES	22

SUMÁRIO

1.1 INTRODUÇÃO	11
1.2 OBJETIVO.....	12
2.1 REVISÃO DE LITERATURA	13
3 MATERIAIS E MÉTODOS	16
3.1 Área de estudo	16
3.2 Amostragem	17
4 RESULTADOS.....	19
5 DISCUSSÃO	24
6 CONCLUSÃO	28
REFERÊNCIAS.....	29

1.1 INTRODUÇÃO

Os morcegos são mamíferos placentários pertencentes à ordem Chiroptera, dividida em duas subordens (Megachiroptera e Microchiroptera) e composta por cerca de 1.100 espécies (KUNZ; LUMSDEN, 2003). São os únicos mamíferos capazes de voar, pois possuem uma série de adaptações que possibilitam o voo. Contam com várias estruturas que dão suporte aos braços para que possam ser utilizados como asas, como ombros e peito com ossos e musculatura desenvolvidos, algumas juntas da coluna vertebral fundidas e costelas achatadas, ossos leves e tubulares, e o joelho dirigido para fora e para trás como resultado de rotação da perna para suportar a membrana alar (NOWAK, 1991).

A região Neotropical apresenta uma alta diversidade de morcegos, com 288 espécies registradas, sendo que uma se encontra extinta, 57 estão ameaçadas, uma está criticamente em perigo, nove em perigo e 47 são vulneráveis (HUTSON *et al.*, 2001). Em termos da fauna de morcegos do Brasil, existem cerca de 150 espécies, quase 50% do total da região Neotropical, sendo que 14 espécies são consideradas ameaçadas, na categoria vulnerável, de acordo com a IUCN (HUTSON *et al.*, 2001). Essa alta diversidade de morcegos é determinada, em grande parte pela variedade de hábitos alimentares. Sobre a alimentação, os morcegos distribuem-se em: insetívoros, carnívoros, piscívoros, polinívoros, nectarívoros, frugívoros e hematófagos (REIS *et al.*, 2007).

Em se tratando do processo de polinização, Gardner (1977) apontou aproximadamente 500 espécies de plantas neotropicais polinizadas por morcegos, as quais têm cor e odor atrativo a esses animais. Além disso, segundo Gardner (*op cit*) esses morcegos podem apresentar adaptações especiais, como uma longa língua com estruturas papilares aptas a recolherem o grão de pólen.

Em relação à dispersão de sementes, os quirópteros contribuem de maneira decisiva na manutenção e regeneração natural das florestas, bem como de espécies economicamente úteis ao homem, tanto do ponto de vista alimentar quanto ornamental (VAN DER PJIL, 1957). A estrutura da vegetação pode ser influenciada pelos morcegos por meio das espécies de frutos que consomem (FLEMING; HEITHAUS, 1981). Goodwin e Greenhall (1961) ressaltam que várias espécies de

morcegos atuam no controle natural das populações de insetos, potenciais pragas agrícolas ou vetores de doenças. Determinadas espécies poderiam comer quantidades correspondentes a uma vez e meia o seu peso em uma só noite e, os morcegos insetívoros são os mais numerosos devido à abundância de alimento (REIS *et al.*, 2008).

A maioria das espécies de morcegos apresenta apenas um filhote por evento reprodutivo, uma ou duas vezes ao ano. Nas regiões temperadas a monoestria é inevitável, no entanto, na região tropical os morcegos podem apresentar padrões reprodutivos monoéstricos ou poliéstricos. Apresentam, períodos de gestação de cerca de dois meses, e de três ou quatro semanas até um ano para que os filhotes fiquem completamente independentes da mãe (FINDLEY, 1993).

O número de estudos sobre quirópteros no estado do Paraná teve incremento no final dos anos oitenta (MIRETZKI, 2003). No Paraná, já foram registradas 60 espécies de morcegos (REIS *et al.*, 2008).

Diversas questões relacionadas à ecologia de morcegos podem ser entendidas a partir de informações sobre os padrões horários e sazonais de atividade, como exploração do ambiente, dieta e reprodução, o que possibilita, de acordo com Pianka (1969) e Schoene (1974), o entendimento da dinâmica de nicho e do estabelecimento e permanência das comunidades nos ecossistemas, além de, segundo Pedro (1992), contribuir para a distinção de espécies ecologicamente semelhantes.

1.2 OBJETIVO

Portanto, o objetivo dessa pesquisa foi analisar o padrão de atividade temporal e sazonal de morcegos do Parque Estadual São Camilo, município de Palotina, oeste do Paraná, levando em consideração o padrão de atividade temporal (horária) e sazonal das espécies mais abundantes em cada hábito alimentar correspondente, assim como verificar se houve diferença significativa na saída dos morcegos entre interior e borda.

2 REVISÃO DA LITERATURA

O conhecimento acerca da distribuição dos horários e das estações de maior atividade dos morcegos, segundo Goiti *et al.* (2006), tem grande importância na definição de ações para a conservação do grupo, considerando-se a relevância desses animais nos ecossistemas em que estão inseridos.

Vários trabalhos envolvendo atividade horária (REIS, 1984; MULLER; REIS, 1992; FOGAÇA; REIS, 2008; ZANON, 2007; ORTÊNCIO FILHO; REIS, 2008) após o anoitecer.

Percebe-se entre os morcegos uma relação entre os seus períodos de atividade e seus hábitos alimentares, pois alguns recursos diminuem em número ao longo da noite, como é o caso dos frutos e insetos, ou seja, animais que forrageiam mais cedo tendem a obter maior quantidade desses recursos (HEITHAUS *et al.*, 1975 *in* ERKERT, 1982). Enquanto que morcegos que utilizam recursos que se renovam como sangue, néctar e pólen podem apresentar atividade durante toda a noite (HEITHAUS *et al.*, 1975).

Outros estudos apontaram variações no horário de atividades dos quirópteros, enfocando a possibilidade de mais de um pico ao longo do período noturno (MORRISON, 1978; PEDRO, 1992; BERNARD, 2002), o que ressalta a importância de ser amostrado tal padrão ao longo do período noturno por completo.

Outro fator importante para a delimitação do período de atividade dos morcegos é a influência do sol, pois a maioria destes animais iniciam suas atividades

antes, durante ou após o pôr do sol. De acordo com Erkert (1982), isto evidencia o pôr e o nascer do sol como reguladores do início e do fim das atividades. Essa regulação segundo Speakman (2000), pode estar associada a três motivos: as temperaturas diurnas elevadas em combinação com a radiação solar e a área de absorção de calor das asas podendo causar superaquecimento do corpo (THOMAS; SUTHERS, 1972; THOMAS *et al.*, 1991; SPEAKMAN *et al.*, 2003) risco de predação por aves diurnas (RYDELL; SPEAKMAN, 1995), competição com aves diurnas (SPEAKMAN *et al.*, 2003).

Padrões de uso de habitat e atividades dos quirópteros insetívoros são influenciados por flutuações na disponibilidade de insetos ao longo do ano (AKASAKA *et al.*, 2009; WANG *et al.*, 2010).

Thies *et al.* (2006) apontaram que o ambiente e suas variações podem influenciar as atividades dos morcegos e, segundo Odum e Barrett (2007), a fragmentação das matas tem gerado áreas de transição caracterizadas por alterações no microclima, em consequência de mudanças, principalmente de temperatura, luminosidade e umidade. Adicionalmente, de acordo com Agosta *et al.* (2005), características intrínsecas das espécies podem resultar em diferentes padrões de atividade.

Diferenças nos padrões de atividade de espécies similares em um determinado ambiente podem explicar os mecanismos de partição de recursos (AGUIAR, 1994), redução da competição e geração de condições favoráveis à coexistência (HEITHAUS *et al.*, 1975).

Morcegos provavelmente se movem entre áreas e forrageiam em diferentes ambientes, de acordo com o tipo de recurso que está disponível (MELLO, 2009) e evitando também temperaturas muito baixas (MELLO *et al.*, 2008; ESBÉRAD *et al.*, 2011).

Para morcegos de regiões tropicais e subtropicais diversos estudos abordam aspectos relacionados a variações sazonais das assembleias, porém, todos envolvendo amostragem ao nível do sub-bosque (ex.: HEITHAUS, 1997; STONER, 2001; AGUIRE *et al.*, 2003; MONTIEL *et al.*, 2006; MOYA *et al.*, 2008).

No Brasil, grande parte desses estudos está concentrada na região sudeste (ex.: MARINHO-FILHO; SAZIMA, 1989; PEDRO; TADDEI, 1997; AGUIAR; MARINHO-FILHO, 2004; MELLO *et al.*, 2008; MELLO, 2009), com poucos desenvolvidos na região sul do país (ex.: SIPINSKI; REIS, 1990; ARNONE; PASSOS, 2007; ORTENCIO FILHO; REIS, 2008; ORTENCIO FILHO *et al.*, 2010).

Padrões sazonais na atividade de quirópteros são menos documentados uma vez que, em grande parte dos estudos, as amostragens foram restritas aos meses

mais quentes do ano (KUNZ, 1973; BARTONICKA; ZUKAL, 2003; RUSS *et al.*, 2003; BROOKS, 2009), com poucos trabalhos abrangendo todo o período anual (CIECHANOWSKI *et al.*, 2010; JOHNSON *et al.*, 2011). Estes estudos associam padrões sazonais de atividade ao ciclo anual de reprodução, hibernação e migração das espécies, em resposta a variações na demanda energética e nas condições climáticas ao longo do ano, que influenciam a disponibilidade de alimento.

Alguns estudos reportam a influência de fatores abióticos sobre a atividade de quirópteros, como temperatura (MAIER, 1992; HAYES, 1997; RUSS *et al.*, 2003), velocidade do vento (AVERY, 1985; RYDELL, 1991; JOHNSON *et al.*, 2011) e umidade relativa do ar (LACKI, 1984; ADAM *et al.*, 1994).

Padrões sazonais e espaciais de atividade de quirópteros insetívoros variam de acordo com a espécie (BROOKS; FORD, 2005; FRANCL, 2008; RUSS *et al.*, 2003). Apesar disso, a realização de estudos levando em consideração a assembleia de morcegos tem se mostrado útil na identificação de tendências gerais no uso de hábitat e de áreas prioritárias para a conservação de quirópteros (THOMAS, 1988; KRUSIC *et al.*, 1996; WALSH; HARRIS, 1996), e de como diferentes fatores podem influenciar padrões temporais de atividade (HAYES, 1997).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de Estudo

O Parque Estadual de São Camilo (PESC) está localizado no município de Palotina, região oeste do Paraná, sob as coordenadas 24°18'00" - 24°19'30" S e 53°53'30" - 53°55'30" W (FIGURA 1). O PESC foi criado, originalmente, na categoria de "Reserva Biológica", por meio do Decreto nº 6.595 em 22 de fevereiro de 1990, sendo reclassificado, através da Portaria IAP nº 152 em 23 de agosto de 2007, na categoria de "Parque Estadual", visando a proteção da biodiversidade, atividades de pesquisa, educação ambiental e possibilitando o acesso para visitação pública. O PESC representa um dos últimos fragmentos florestais na região, compreendendo uma área de 385,34 hectares, equivalente a 0,6% da área do município de Palotina (IAP, 2006).

A unidade de conservação compõe uma importante rede de drenagem da região, permeada pelo Rio São Camilo, afluente da sub-bacia do Rio Piquiri (bacia do Rio Paraná). O PESC está contido no Terceiro Planalto Paranaense, que possui derrames basálticos com diminuição gradativa de altitude: de 1100m a oeste, chegando a 250m no leito do Rio Paraná. Pela classificação de Koppen, o clima da região é definido em Cfa (Clima sub-tropical), apresentando umidade e temperaturas elevadas durante o verão. Sua vegetação é composta por Floresta Estacional Semidecidual, inserida no domínio da Mata Atlântica, abrigando populações de espécies de grande interesse em conservação, inclusive arbóreas de grande porte. (IAP, 2006).

O PESC é caracterizado pela dominância de Fabaceae, Apocynaceae, Lauraceae, Meliaceae, Moraceae (RODERJAN *et al.*, 2002). O dossel atinge cerca de 30m e o subdossel 26m e é caracterizado pela alta diversidade de lianas, além da alta abundância de Piperaceae.

Localização do Parque Estadual de São Camilo - PR - Brasil

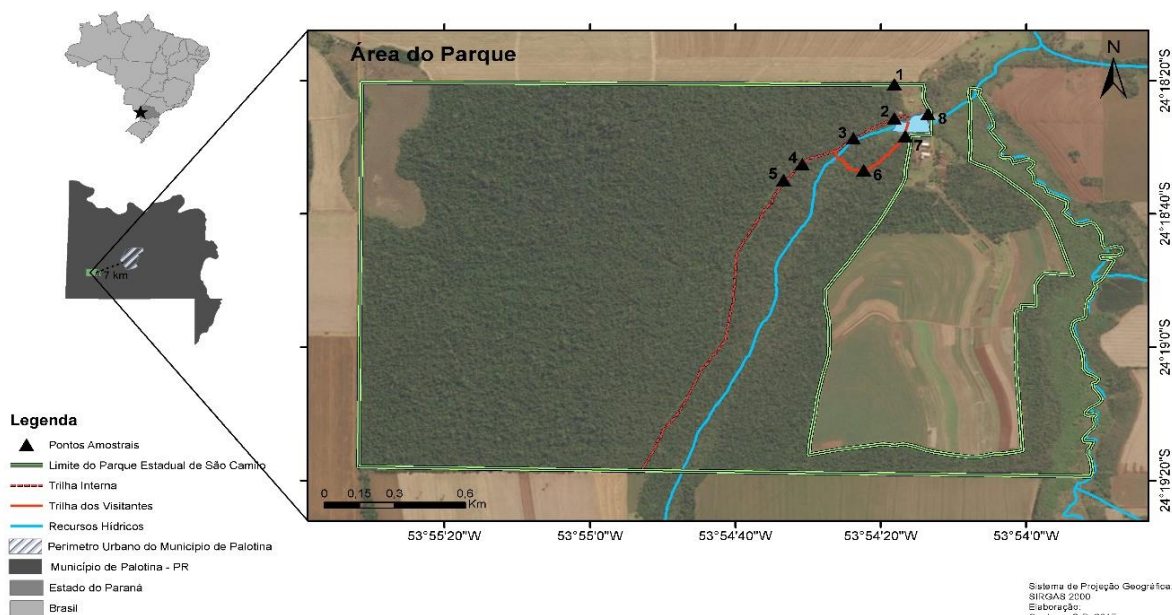


FIGURA 1. LOCALIZAÇÃO DO PARQUE ESRADUAL SÃO CAMILO, MUNICÍPIO DE PALOTINA, OESTE DO ESTADO DO PARANÁ E LOCALIZAÇÃO DOS SÍTIOS AMOSTRAS (TRIÂNGULOS). FONTE: BATISTA (2018).

3.2 Amostragens

As coletas foram feitas durante quatro noites por mês, sempre em noites de lua minguante de setembro de 2016 à agosto de 2017, em dois diferentes ambientes: borda de mata e interior de mata. Para isso foram utilizadas oito redes de neblinas (12m x 2,5m), com quatro redes por ambiente, abertas após ao pôr-do-sol durante 6 horas, revisadas a cada 20 minutos.

As redes foram dispostas em oito sítios amostrais diferentes, sempre uma rede por sítio. O sítio 1 correspondeu a uma área de transição de fragmento florestal e campo de agricultura. Quatro redes foram dispostas na trilha interna, que corta o parque no sentido leste a sul, e se caracteriza por ser larga, com aproximadamente 6 m de largura com dossel fechado em alguns pontos e a presença de clareiras em outros pontos. O sítio 2 em distância de 60m da borda adentrando o fragmento, o sítio 3 adentrando 245m, o sítio 4 adentrando 485m e o sítio 5 adentrando 590m. O sítio 6 correspondeu a um ponto na trilha, caracterizada por ser estreita (1m),

sinuosa com dossel fechado. O sítio 7 estava localizado em uma área de vegetação ripária do lago ao final da ponte e o sítio 8 correspondeu a uma área aberta em uma das margens do lago (FIGURA 1).

Os animais foram classificados até espécie, para isso foi utilizada a chave de Miranda *et al.* (2011). Foi anotado em qual dos ambientes o indivíduo foi capturado (Borda ou Interior) e, em qual ponto (rede de 1-8). Também foram anotadas algumas informações como: Horário de captura e temperatura.

Para a verificação do padrão temporal (horário) e sazonal, foram utilizadas classes de intervalos de tempo (1 hora), para os valores de capturas dos animais durante as seis horas de coletas diárias, sendo de 1-6 horas após o pôr-do-sol.

Espécies com pouca abundância não foram consideradas para este estudo, pelo fato de não poder avaliar, levantar hipótese e/ou confirmar um padrão de distribuição, tanto temporal quanto sazonal, assim como impossibilitar uma comparação entre interior e borda, por falta de dados amostrais.

Para verificação da distribuição temporal (horária) e sazonal, as espécies foram classificadas por hábitos alimentares. Feito, então, dois gráficos, primeiramente um que representa a saída das espécies mais abundantes de morcegos dentro do hábito alimentar frugívoro e, outro que representa a dos insetívoros e onívoros, levando em consideração os dois ambientes: interior e borda. No que se refere a sobreposição, foi gerado um único gráfico, para as espécies em estudos, com o propósito de verificar a sobreposição horária das espécies, separadas por hábitos alimentares e, na outra categoria, ambiente (interior e borda).

Para avaliação do ambiente em relação a diferença de saída dos morcegos nos ambiente interior e borda, utilizou o teste não-paramétrico de Mann Whitney para duas amostras independentes.

Em relação aos padrões de sazonalidade, foi feito um gráfico único para a verificação das relações, distribuído em horário de saída dos morcegos por estações do ano.

4 RESULTADOS

Foram amostrado um total de 380 indivíduos, com 26 recapturas, distribuídos em três famílias e 12 espécies (TABELA 1 e FIGURA 1). A espécie mais abundante foi *Artibeus lituratus*, com 152 indivíduos (40%), seguido, com 126 indivíduos (33,15%) a espécie *Sturnira lilium* e em terceiro lugar, *Artibeus fimbriatus*, com 40 indivíduos (10,52%).

O hábito alimentar predominante dos morcegos coletados nesta pesquisa foi o frugívoro (6 espécies, 90%), seguido de insetívoro com 5 espécies (4%), uma espécie com hábito onívoro (5%) e uma com hábito carnívoro (0,52%) (TABELA 1, FIGURA 2, FIGURA 3).

TABELA 1. LISTA DE ESPÉCIES COLETADAS NO PARQUE ESTADUAL SÃO CAMILO, PALOTINA, PARANÁ.

Família	Espécie	Abundância	Abundância em porcentagem (%)	Hábito alimentar
Phyllostomidae				
	<i>Artibeus fimbriatus</i>	40	10,52%	Frugívoro
	<i>Artibeus lituratus</i>	152	40%	Frugívoro
	<i>Artibeus planirostris</i>	3	0,78%	Frugívoro
	<i>Carollia perspicilata</i>	18	4,73%	Frugívoro
	<i>Chrotopterus auritus</i>	2	0,52%	Carnívoro
	<i>Phyllostomus hastatus</i>	17	5,0%	Onívoro
	<i>Platyrrhinus lineatus</i>	5	1,31%	Frugívoro
	<i>Sturnira lilium</i>	126	33,15%	Frugívoro
Vespertilionidae				
	<i>Eptesicus furinalis</i>	2	0,52%	Insetívoro
	<i>Lasiurus blosseivellii</i>	1	0,26%	Insetívoro
	<i>Myotis nigricans</i>	13	3,42%	Insetívoro
Molossidae				
	<i>Eumops glaucinus</i>	1	0,26%	Insetívoro

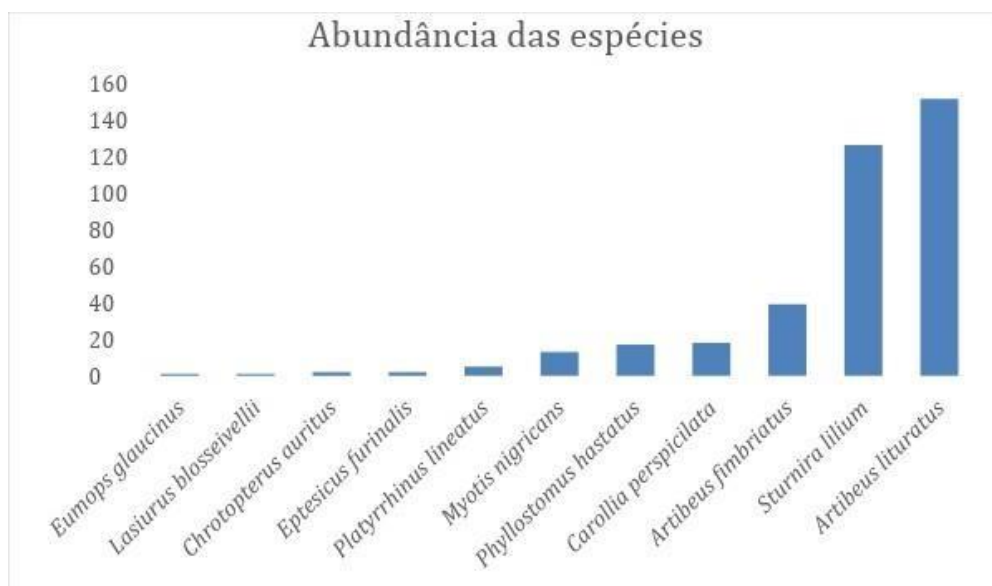


FIGURA 2. GRÁFICO DE BARRAS RANQUEADO PARA A ESPÉCIE MENOS ATÉ A MAIS ABUNDANTE.

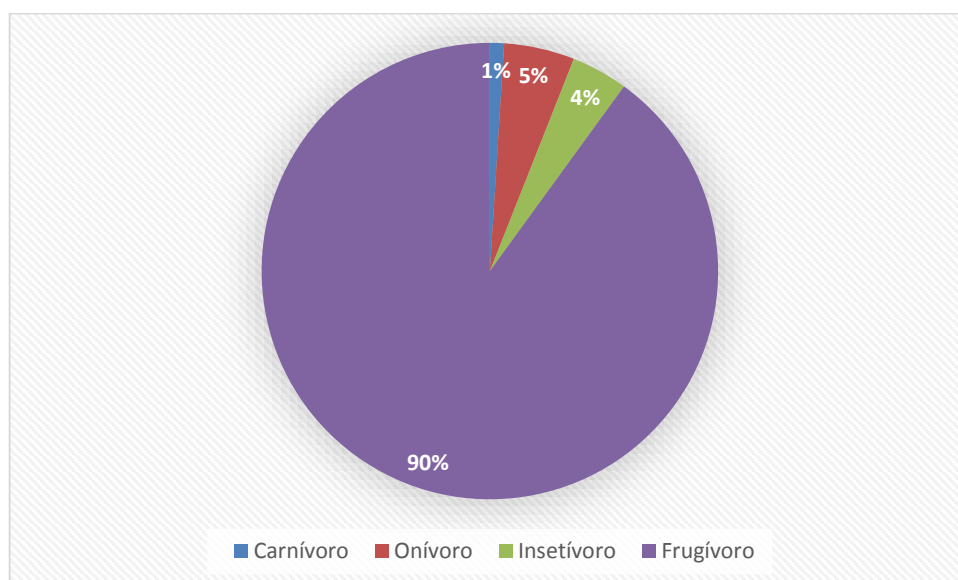


FIGURA 3. GRÁFICO DE SETORES REPRESENTANDO A RIQUEZA DE ESPÉCIES COLETADAS POR HÁBITO ALIMENTAR.

Com relação ao padrão de distribuição temporal por hábito alimentar dos morcegos, pode-se observar que os todos os frugívoros ocorreram tanto na borda quanto no interior do fragmento. *A. fimbriatus* foi coletado nos mesmos horários de saída (4 horas após o pôr-do-sol), tanto na borda quanto no interior; *A. lituratus* preferiu sair da borda do fragmento mais tarde do que no interior, ao contrário de *C. perspicillata* que foi coletada na borda do fragmento uma hora mais cedo do que no

interior. *S. liliun* saiu do interior do fragmento 2 horas antes do que da borda (FIGURA 4).

Quanto às espécies insetívoras (*M. nigricans*) e onívora (*P. hastatus*), pode-se ver que elas apresentaram o mesmo padrão de saída, tanto na borda quanto no interior da mata. (FIGURA 5).

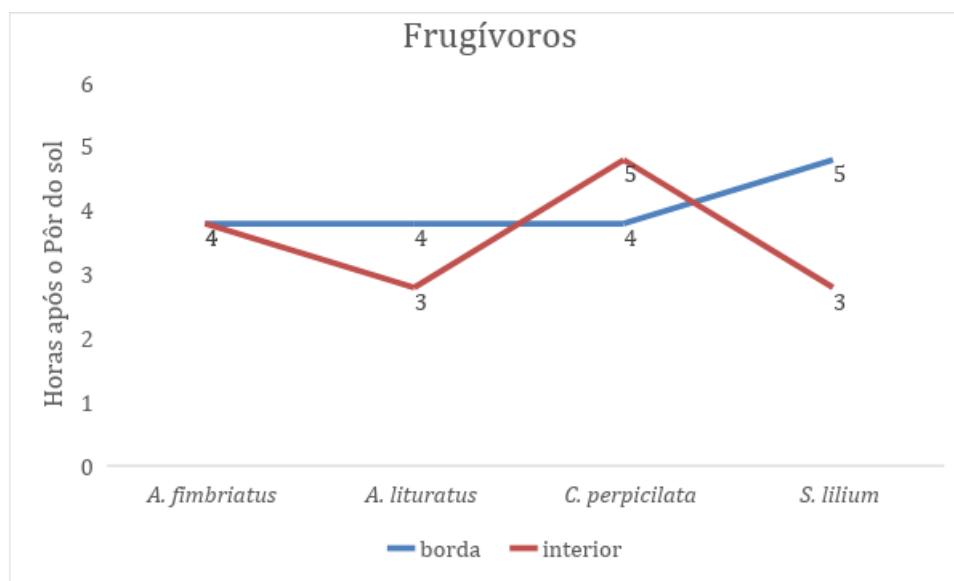


FIGURA 4. GRÁFICO DE LINHAS REPRESENTANDO HORÁRIO DE SAÍDA DAS ESPÉCIES FRUGÍVORAS, DO INTERIOR E BORDA DA MATA.

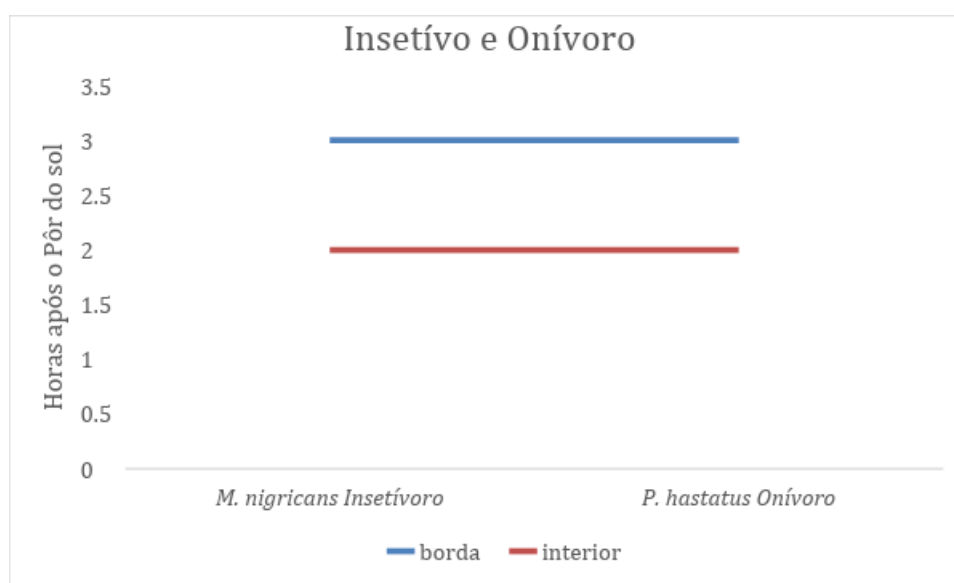


FIGURA 5. GRÁFICO DE LINHAS REPRESENTANDO HORÁRIO DE SAÍDA DAS ESPÉCIES DE MORCEGOS, INSETÍVORA E ONÍVORA DO INTERIOR E BORDA DA MATA.

A FIGURA 6 mostra uma pequena sobreposição de duas espécies frugívoras. Elas foram capturadas na borda e interior num intervalo de tempo pequeno, porém, estatisticamente diferentes ($p < 0,001$) (TABELA 2). Os hábitos insetívoro e onívoro não mostraram esta diferença nos horários, na borda e interior ($p > 0,05$) (TABELA 2).

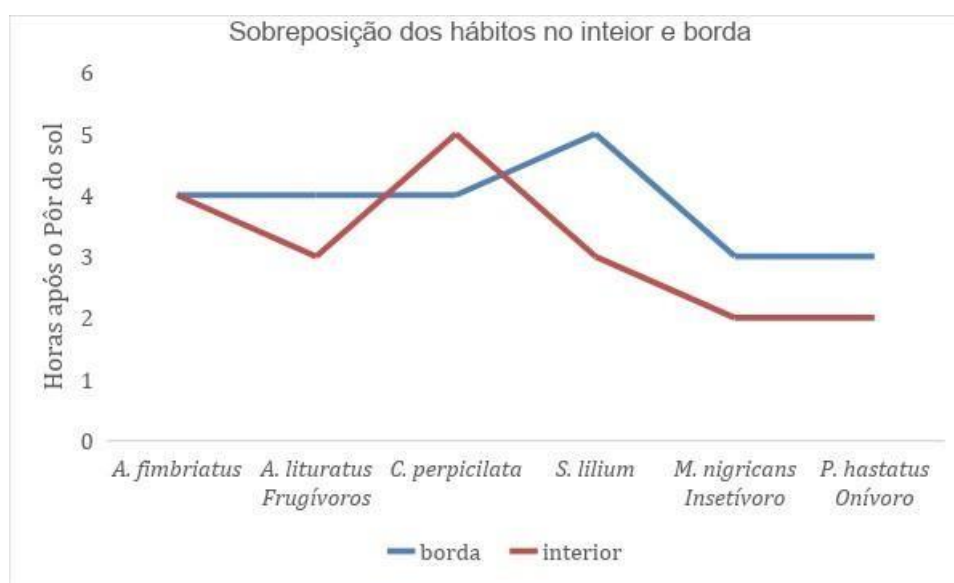


FIGURA 6. GRÁFICO DE LINHAS REPRESENTANDO AS SOBREPOSIÇÕES HORÁRIA DAS ESPÉCIES DE MORCEGOS, POR HÁBITO ALIMENTAR.

TABELA 2. TESTE DE COMPARAÇÃO DE HORÁRIOS DE CAPTURA/SAÍDA DOS MORCEGOS ENTRE INTERIOR E BORDA, SEPARADOS EM DIFERENTES HÁBITOS ALIMENTARES.

Hábito alimentar	Espécie	p valor (Mann Whitney)	Maior valor em Borda ou Interior
Frugívoros	<i>Artibeus fimbriatus</i>	$p < 0,001^*$	Borda
	<i>Artibeus lituratus</i>		Borda
	<i>Carollia perspicilata</i>		Borda
	<i>Sturnira liliium</i>		Borda
Insetívoro	<i>Myotis nigricans</i>	$p = 0,3284$	Iguais
Onívoro	<i>Phyllostomus hastatus</i>	$p = 0,1804$	Iguais

Os padrões sazonais das espécies também foram verificados. Percebe-se que as espécies frugívoras (em azul), no inverno foram capturadas 4 horas após o pôr-do-sol, a espécie insetívora foi capturada muito mais tarde no outono do que nas outras estações (5 horas após o pôr-do-sol) e a espécie onívora sempre foi capturada após 3 horas ou menos após o pôr-do-sol (FIGURA 7).

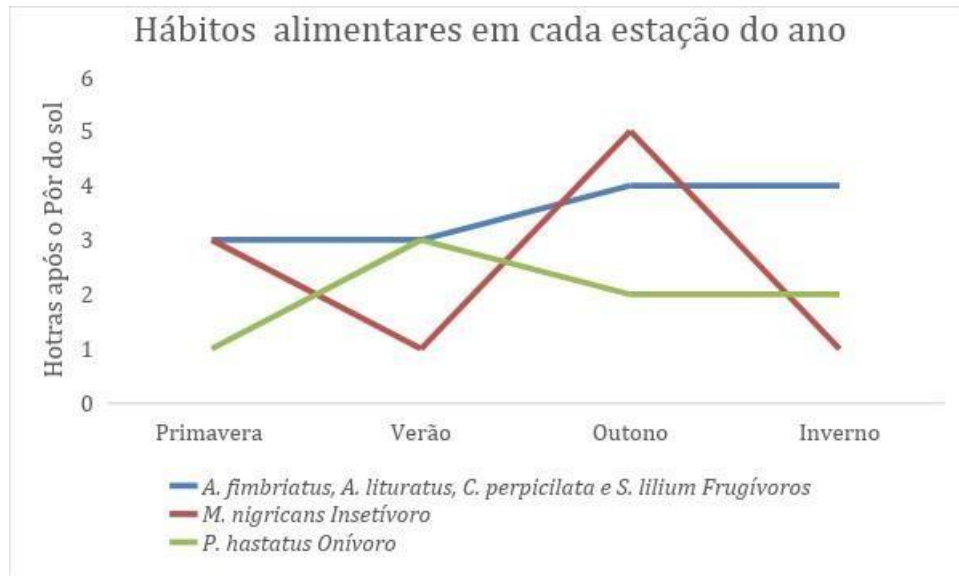


FIGURA 7. GRÁFICO DE LINHAS REPRESENTANDO HORÁRIO DE SAÍDA DAS ESPÉCIES EM CADA ESTAÇÃO DO ANO.

5 DISCUSSÃO

No presente estudo pode-se observar que os morcegos coletados que têm hábito frugívoro tiveram seus picos de atividade diferentes na borda e interior da mata, constatando a conclusão de que no interior do fragmento a incidência de luz é diminuída mais cedo que na borda, fazendo com que os morcegos do interior saiam para forragear mais cedo do que os morcegos que habitam a borda do fragmento.

Assim como neste estudo, Brown (1968) e Laval (1970) ressaltam que o período de maior atividade dos morcegos na região neotropical acontece nas primeiras horas da noite. Sipinski e Reis (1990) observaram que pesquisas realizadas em três horas de coleta após o anoitecer foram suficientes para os estudos básicos de ecologia desses animais.

No estudo, as espécies do gênero *Artibeus* tiveram sua atividade como maior pico entre a terceira e quarta horas da noite, após o pôr-do-sol, no interior e borda do fragmento, corroborando com Marinho Filho e Sazima (1989) que registraram *A. lituratus* e *A. planirostris* durante toda a noite, porém, com pico entre a terceira e quinta horas.

Em outros trabalhos envolvendo a primeira metade do período noturno foi observado para *A. lituratus*, em área de floresta ombrófila densa de terras baixas no estado do Paraná, maior frequência de capturas na primeira e quinta horas (FOGAÇA, 2003). Em outra região de mesma tipologia vegetal, foram observados dois picos de atividade para a espécie, sendo um deles entre a primeira e a segunda hora após o anoitecer e outro à quarta (OPREA *et al.*, 2007).

Em áreas de floresta estacional semidecidual, foram relatados picos de captura para a espécie *A. lituratus* na quarta hora após o anoitecer (MARINHO FILHO; SAZIMA 1989), assim como o presente estudo (3 horas no interior e 4 horas na borda); entre a segunda e a terceira horas para *A. lituratus* e *A. fimbriatus* (AGUIAR; MARINHO FILHO, 2004), e na primeira e quarta horas para as mesmas duas espécies, sendo que *A. fimbriatus* teve um discreto aumento na terceira hora (ORTÊNCIO FILHO; REIS, 2008), assim como no presente estudo, indicando pico entre a 4 hora para o interior e borda.

As espécies do gênero *Artibeus* apresentam hábito alimentar generalista, composto por frutos de várias espécies, com preferência às Cecropiaceae e Moraceae, além de partes florais, folhas e insetos, o que, aliado ao grande porte, lhes confere grande sucesso adaptativo (ZORTÉA, 2007) e a possibilidade de forragear

durante diferentes horários do período noturno, bem como serem beneficiados em ambientes antropogenizados (ESTRADA; COATES ESTRADA, 2002). Segundo os mesmos autores, outro ponto relevante seria que esses animais podem utilizar os vários estratos da vegetação.

A variação sazonal no número de captura de *A. lituratus* observada no presente estudo pode estar relacionada à dieta da espécie, a qual é baseada principalmente em frutos das Famílias Cecropiaceae e Moraceae (PASSOS *et al.*, 2003; PASSOS; GRACIOLLI, 2004; SILVA *et al.*, 2008). Estas duas famílias de plantas apresentam síndromes de frutificação do tipo “big-bang”, que são caracterizadas por grande produção de frutos em curtos períodos de tempo (MELLO, 2009), acarretando correspondente variação na disponibilidade de recurso alimentar. O evento pode forçar os morcegos a deslocarem-se entre diferentes áreas, de acordo com a disponibilidade de alimento, como sugerido por Pedro e Taddei (2002) e Mello (2009) para morcegos frugívoros no sudeste brasileiro. Ocasionalmente assim, uma diferença de capturas entre ambientes, como no estudo, entre interior e borda da mata.

Deslocamento sazonal de *A. lituratus* em decorrência de oferta de alimento foi sugerido por Passos *et al.* (2003), para o sudeste brasileiro, contudo, a extensão, os fatores e real influência desses deslocamentos na flutuação populacional da espécie não são bem conhecidos.

Para *Carollia perspicillata* e *S. liliium*, os picos foram entre a terceira e quinta horas, no entanto, tiveram atividade durante todo o período. Para *Carollia perspicillata*, diferentemente de outras espécies que obtiveram diferença no padrão horário entre borda e interior, a mesma, teve diferença inversa entre interior e borda, sendo que para a borda obteve um pico na quarta hora e no interior na quinta hora, ou seja, capturada do interior uma hora mais tarde do que na borda. *S. liliium* teve seu pico no interior na terceira hora e na borda na quinta hora, diferenciado de *Carollia perspicillata*.

Diferentemente do presente estudo Muller e Reis (1992) não constataram diferença nos horários de atividade para tais espécies; entretanto, Aguiar e Marinho Filho (2004) observaram maior número de capturas na segunda hora, e Ortêncio Filho e Reis (2008), na quarta hora após o anoitecer, provavelmente por questões casuais, relacionadas à biologia dessas espécies, ou, ainda, devido às diferenças em relação à preferência alimentar (PEDRO, 1992).

Bernard (2002) verificou que o pico de atividade de morcegos da subfamília Carollinae ocorre nas primeiras duas horas da noite, e se mantém uniforme durante

o restante noite na Amazônia brasileira, e Mello *et al.* (2013) que também encontraram no primeiro período picos nas primeiras horas para esta espécie. Outros estudos como os feito por Fleming (1988) na Costa Rica e Charles Dominique (1991) na Guiana Francesa e Pedro e Taddei (2002) em Minas Gerais também encontraram atividade semelhante para espécie no decorrer da noite.

A hipótese de segregação horária pelas espécies próximas foi considerada para as espécies de morcegos frugívoros. Os dados obtidos apontam para uma segregação horária nessas espécies, mostrando distribuição diferente entre espécies, no entanto, para o gênero *Artibeus*, a diferença é apenas de uma hora, sendo os picos para *A. lituratus* na terceira hora no interior e na quarta na borda e para *A. fimbriatus*, ambos na quarta hora.

De forma geral, os frugívoros tiveram um aumento no padrão de atividade durante o verão e a primavera. O insetívoro teve um pico no outono e o onívoro assim como os frugívoros se manteve constante no outono e inverno.

Com os resultados, pode-se verificar uma atividade mais elevada na capturas de morcegos frugívoros no outono e inverno. No entanto, teve atividade durante todo ano. Em contrapartida, Fogaça (2003) constatou na floresta ombrófila densa de terras baixas um pico de atividade mais elevado no outono e outro menor durante o inverno, a primavera e o verão.

Para *C. perspicillata* e *S. liliium* os picos de captura aconteceram no outono e inverno. Embora o número de registro *C. perspicillata* e *S. liliium* tenha se mantido constante nas estações mais frias, foi relatada um aumento na ocorrência de indivíduos dessas espécies do verão ao outono, havendo um padrão diferente para as estações, situação diferente evidenciada por Pedro e Taddei (1997), que constataram ausência de segregação temporal com base na atividade anual para *C. perspicillata* e *S. liliium*.

As variações no número de capturas de acordo com as estações do ano podem estar associadas, segundo Aguiar e Marinho Filho (2004), à dinâmica dos fragmentos florestais e à movimentação dos morcegos, que se deslocam de uma área a outra conforme a ocorrência de alimento e abrigo. Além disso, de acordo com Thies *et al.* (2006), os filostomídeos mantêm a temperatura corporal mesmo quando as temperaturas ambientais encontram-se baixas, o que ocasionaria uma perda energética maior durante o voo, fato comprovado pela queda no número de capturas nas estações mais frias para *C. perspicillata*.

Agosta *et al.* (2005) ressaltaram a influência da temperatura sobre a saída dos morcegos do abrigo, o que vai ao encontro dos resultados obtidos no presente trabalho, haja vista a redução no número de animais nas redes associado às quedas de temperatura.

Phyllostomus hastatus apresentou ocorrência em diferentes horários do período Noturno. Provavelmente em função do hábito alimentar onívoro (NOGUEIRA *et al.*, 2007), que possibilita o forrageamento em diferentes horários da noite. No entanto, seu maior pico foi no outono, na quinta hora.

Quanto ao insetívoro, *M. nigricans* concentrou maior atividade nas primeiras horas. Tal informação corrobora com Brown (1968), que apontou a tendência dos insetívoros de serem capturados nas primeiras horas, devido a atividade das presas, embora, segundo Marinho Filho e Sazima (1989), esses animais apresentem atividade durante o restante da noite.

De acordo com Brown (1968), Kunz (1973), Murray e Kurta (2004) e Lang *et al.* (2005), a atividade dos morcegos insetívoros são mais restritas a pequenos períodos da noite, geralmente aos períodos crepusculares, sendo estes sempre positivamente correlacionados com a abundância de insetos.

Sobre a influência das estações do ano, de acordo com Lang *et al.* (2005), as atividades de forrageamento cessam quando os custos pela busca de alimento são maiores do que os ganhos nutricionais, provocados pela falta de componentes da dieta relacionada às altas despesas geradas pelos voos a distâncias maiores. Outro ponto a ser considerado seria o fato de que mudanças sazonais no padrão de atividade dos morcegos estariam associadas às mudanças na distribuição e na composição do alimento (KUSCH; IDELBERGER 2005).

O comportamento da maioria das espécies de morcegos é desconhecido e suas atividades diárias são influenciadas por diversos fatores como clima, alimento, presença de predadores e interações com outros morcegos (FOGAÇA, 2003). As questões relacionadas ao comportamento social, ao padrão reprodutivo e as interações intra e interespecíficas pela tomada do alimento (BERNARD, 2002) também podem ter influenciado o padrão de atividade dos morcegos, fatores que não foram considerados para este estudo.

6 CONCLUSÃO

Os dados obtidos em geral, sugerem um padrão semelhante de atividade horária para os frugívoros, diferenciando de insetívoro e onívoro. As atividades dos morcegos no geral estão entre terceira e quinta horas após anoitecer. Além disso, mais animais foram capturados no verão, provavelmente em função da disponibilidade de alimento, bem como da menor perda de calor devido às temperaturas mais elevadas. Esses resultados apontam o alto potencial adaptativo das espécies estudadas à variação de tempo e condições ambientais. Os dados contribuem para o entendimento da biologia do grupo. Uma continuação do estudo seria essencial para compreensão melhor dos dados, levando em consideração mais horas de estudos após o pôr-do-sol.

REFERÊNCIAS

- ADAM, M. D.; LACKI, M. J.; SHOEMAKER, L.G. Influence of environmental conditions on flight activity of *Plecotus townsendii virginianus* (Chiroptera: Vespertionidae). *Brimleyana* 21: 77-85, 1994.
- AGOSTA, S. J.; MORTON D.; KUHN, K. M. Feeding ecology of the bat *Eptesicus fuscus*: 'prederred' prey abundance as one factor influencing prey selection and diet breadth. **The Zoological Society of London** 260: 169-177, 2005.
- AGUIAR, L. M. S. **Comunidades de Chiroptera em três áreas de Mata Atlântica em diferentes estádios de sucessão – Estação Biológica da Caratinga**, 90 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1994.
- AGUIAR, L. M. S.; MARINHO-FILHO, J. Activity patterns of nine phyllostomid bats species in a fragment of the Atlantic Forest in Southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 21, n. 2, p. 38-390, 2004.
- AGUIRRE, L.F.; LENS, L.; VAN DAME, R.; MATTHYSEN, E. Consistency and variation in the bat assemblages inhabiting two forest islands within a neotropical savana in Bolivia. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, 19: 367-374, 2003.
- AKASAKA, T., NAKANO, D.; NAKAMURA, F. Influence of prey variables, food supply, and river restoration on the foraging activity of Daubenton's bat (*Myotis daubentonii*) in the Shibetsu River, a large lowland river in Japan. **Biol Conserv**, 142: 1302-1310, 2009.
- ARNONE, 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.
- AVERY, M. I. Winter activity by pipistrelle bats. **J Anim Ecol** 60: 165-178, 1985.
- BARTONICKA, T.; ZUKAL, J. Flight activity and habitat use of four bat species in a small town revealed by bat detectors. **Folia Zool** 52: 155-166, 2003.
- BATISTA, C. S.; ARANHA, R. M. J. Filling Knowledge gaps for the State of Paraná, Brasil: Bats (Mammalia, Chiroptera) of Palotina municipality. **Acta Biológica Paranaense**, 2017.
- BERNARD, E. Diet, activity and reproduction of bat species (Mammalia, Chiroptera) in Central Amazonia, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, 19 (1): 173-188, 2002.
- BROOKS, R. T. Habitat-associated and temporal patterns of a bat activity in diverse forest landscape of southern New England, USA. **Biodiversity and Conservation**, 18: 529-545, 2009.

BROOKS, R.T.; FORD, W.M. Bat activity in a forest landscape of Central Massachusetts. **Northeastern Naturalist**, 12: 447-462, 2005.

BROWN, J. H. Activity patterns of some neo-tropical bats. **Journal of Mammalogy**, 49: 754- 757, 1968.

CHARLES-DOMINIQUE, P. Feeding strategy and activity budget of the frugivorous bat *Carollia perspicillata* (Chiroptera: Phyllostomidae) in French Guiana. **Journal of tropical Ecology**, 7(2): 243-256, 1991.

CIECHANOWSKI, M.; ZAJAC, T.; ZIELINSKA, A.; DUNAJSKI, R. Seasonal activity patterns of seven vespertilionid bat species in Polish lowlands. **Acta Theriol**, 55: 301-314, 2010.

ERKERT, H. G. Ecological aspects of bat activity. In: KUNZ, T. H. ed. Ecology of Bats. New York and London, Plenum. p.201-242, 1982.

ESBÉRARD, C. E. L.; MARTINS, L. F. S.; CRUZ, R. C.; COSTA, R. C.; NUNES, M. S.; LUZ, E. M.; CHAGAS, A. S. Aspectos da biologia de *Lonchorhina aurita* no Estado do Rio de Janeiro (Mammalia: Chiroptera: Phyllostomidae). **Bioikos** 10 (1-2): 46-49, 2011.

ESTRADA, A.; COATES-ESTRADA, R. Bats in continuous forest, forest fragments and in an agricultural mosaic habitat-island at Los Tuxtlas, México. **Biological Conservation**, 103: 237-245, 2002.

FINDLEY, J.S. Bats: a community perspective. Cambridge, Cambridge Univ. Press, 167p, 1993.

FLEMING, T.H. The Short-tailed fruit bat, a study in plant-animal interactions. **University of Chicago**, Chicago. Press, 365p, 1988.

FLEMING, T.H.; HEITHAUS, E.R. Frugivorous bats, seed shadows, and the structure of the tropical forest. **Biotropica**, 13(Suppl.): 45-53, 1981.

FOGAÇA F. N. O. **Chiroptera (Mammalia) do Parque Florestal Rio da Onça (Matinhos, PR)**. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 56p, 2003.

FOGAÇA F. N. O., Reis N. R. Análise comparativa da quiropterofauna da restinga paranaense e adjacências. In: Ecologia de morcegos. **Technical books**, Londrina. 141 p, 2008.

FRANCL, K. E. Summer bat activity at woodland seasonal pools in the Northern Great Lakes Region. **Wetlands** 28: 177-124, 2008.

GARDNER, A. L. Biology of bats of the new world family Phyllostomatidae. Lubbock, Special Publication Museum Texas Tech University, 13: 364p, 1977.

GOITI, U., AIHARTZA, JR., ALMENAR, D., SALSAMENDI, E., GARIN, I. Seasonal foraging by *Rhinolophus euryale* (Rhinolophidae) in na Atlantic rural landscape in northern Iberian Pensinsula. **Act Chiropterologica**, vol. 1, no. 8, p. 141-155, 2006.

GOODWIN, G. G.; GREENHALL, A. M. A review of the bats of Trinidad and Tobago. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.* 122: 199-341, 1961.

HAYES, J.P. Temporal variation in activity of bats and the design of echolocation-monitoring studies. **Journal of Mammalogy**, 78: 514-52, 1997.

HEITHAUS, E. R. Coevolution between bats and plants. In: Kunz, T. H. (ed.) *Ecology of bats*. New York, Plenum Pr., p. 327-367. 1997.

HEITHAUS, E. R.; FLEMING H. T.; OPLER P. A. Foraging patterns and resource utilization in seven species of bats in a seasonal tropical forest. *Ecology*, Washington, 56: 841-854, 1975.

HUTSON, A. M., MICKLEBURGH, S. P., RACEY, P. A. Microchiropteran bats: global status survey and conservation action plan. IUCN/SSC **Chiroptera Specialist Group**. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, U.K. X+258 p, 2001.

IAP. Plano de Manejo do Parque Estadual de São Camilo. [Curitiba, 2006]. Disponível em: Acesso em: 25/10/2018.

JOHNSON, J. B., GATES, J. E. e ZEGRE, N. P. Monitoring seasonal bat activity on a coastal barrier island in Maryland, USA. *Environ Monit Assess* 173: 685-699, 2011.

KRUSIC, R. A., YAMASAKI, M., NEEGUS, C. D e PEKINS, P.J. Bat Habitat Use in White Mountain National Forest. *J Wildl Manage* 60: 625-631, 1996.

KUNZ, T. H.; LUMSDEN, L. F. Ecology of cavity and foliage roosting bats. In: *Bat Ecology*. THOMAS H. KUNZ.; M. BROCK FENTON (eds.). **The University of Chicago Press**, Chicago, 2003.

KUNZ, T.H. Resource utilization: temporal and spatial components of bat activity in Central Iowa. **Journal of Mammalogy**, Lawrence, **54** (1): 15-32, 1973.

KUSCH, J.; IDELBERGER, S. Spatial and temporal variability of bat foraging in a LACKI, M.J. Temperature and humidity-induced shifts in the flight activity of little brown bats. *Ohio J. Sci.* 84: 264-266, 1984.

LACKI, M. J. Temperature and humidity-induced shifts in the flight activity of little brown bats. *Ohio J. Sci.* 84, 264-266. 1984.

LANG, A. B.; KALKO, E. K. V.; RÖMER, H.; BOCKHOLDT, C.; DACHMANN, D. K. N. Activity Levels of Bats and Katydid in Relation to the Lunar Cycle. **Oecologia**, v. 146, p. 659-666, 2005.

LAVAL, R. K. Banding returns and activity periods of some Costa Rican bats. *SWtern Nat.* 15 (1): 1-10, 1970.

- MAIER, C. Activity patterns of pipistrelle bats (*Pipistrellus pipistrellus*) in Oxfordshire. **Mammalogy** 6 (86): 210-219, 1992.
- MARINHO-FILHO, J.; SAZIMA, I. Activity patterns of six phyllostomid bats species in southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v. 49, n. 3, p. 777-782, 1989.
- MELLO, M. A. R. Temporal variation in the organization of a Neotropical assemblage of leaf-nosed bats (Chiroptera: Phyllostomidae). **Acta Oecologica**, New York, v. 3, p. 280-286, 2009.
- MELLO, M. A. R.; KALKO, E. K. V.; SILVA, W. R. Diet and abundance of the bat *Sturnira lilium* (Chiroptera) in a Brazilian montane Atlantic Forest. **Journal of Mammalogy**, 89 (2): 485- 492, 2008.
- MELLO, M.A.R; KALKO, K.V.; SILVA, W.R Effects of moonlight on the capturability of frugivorous phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) at different time scales. **Zoologia**. 30 (4): 397-402, 2013.
- MIRANDA, J.M.D., BERNARDI, I.P.; PASSOS, F.C. Chave ilustrada para determinação dos morcegos da Região Sul do Brasil. Curitiba: João M.D. Miranda. 51. 2011.
- MIRETZKI, M. Morcegos do Estado do Paraná, Brasil (Mammalia, Chiroptera): riqueza de espécies, distribuição e síntese do conhecimento atual. Pap. Av. Zool. 43(6):101-138, 2003.
- MONTIEL, S.; ESTRADA, A.; LEON, P. Bat assemblages in a naturally fragmented ecosystem in the Yucatan peninsula, Mexico: species richness, diversity and spatio-temporal dynamics. **Journal of Tropical Ecology**, 22: 267-276, 2006.
- MORRISON, D. W. Foraging ecology and energetics of the frugivorous bat *Artibeus jamaicensis*. **Ecology** 59(4):716-723. 1978.
- MOYA, M. I.; MONTAÑO-CENTELLAS, F.; AGUIRRE, L. F.; TORDOYA, J.; MARTÍNEZ, J.; GALARZA, M. I. Variación temporal de la quiropterofauna en un bosque de yungas em Bolivia. **Mastozoología Neotropical**, Tucumán, v. 1, n. 2, p. 349-37, 2008.
- MULLER, M. F.; N. R. dos REIS. Partição de recursos alimentares entre quatro espécies de morcegos frugívoros. **Acta Oecologica**, New York, v. 3, p. 280-286, 2009.
- MURRAY, S. W.; KURTA, A. Noturnal Activity of the Endangered Indiana Bat (*Myotis sodalis*). **Journal of Zoology** (London), v. 262, p. 197-206, 1992.
- MURRAY, S. W.; KURTA, A. Noturnal Activity of the Endangered Indiana Bat (*Myotis sodalis*). **Journal of Zoology** (London), v. 262, p. 197-206, 2004.
- NOGUEIRA, M. R.; PERACCHI, L. A.; MORATELLI, R. Subfamília Phyllostominae, p.61-97. In: REIS, N. R. dos; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. **Morcegos do Brasil**. (Eds). Londrina: Nélío Roberto dos Reis, 253p, 2007.
- NOWAK, R. M. Walker's mammals of the world. **The Johns Hopkins University Press**, Baltimore & London, 5ª edição, vol.1, 1991.

ODUM, E. P.; BARRETT, G. W. Fundamentos de ecologia. Thomson Learning, 612 p, 2007.

OPREA, M.; BRITO, D.; VIEIRA, T.B; MENDES, P.; LOPES, S. R.; FONSECA, R. M.; COUTINHO, R. Z.; DITCHFIELD, A. D. A note on diet and foraging behavior of *Artibeus lituratus* (Chiroptera, Phyllostomidae) in an urban park in southeastern Brazil. **Biota Neotropica**, 7 (2): 298- 300 (in English), 2007.

ORTÊNCIO FILHO, H.; REIS, NR. Padrão de atividade horária e sazonal de morcegos (Chiroptera; Phyllostomidae) do Parque Municipal do Cinturão Verde de Cianorte, Paraná, Brasil. In REIS, N. R.; PERACCHI, A. L. and SANTOS, GASD. (Eds.). **Ecologia de morcegos**. Londrina: Nelio Roberto dos Reis, p. 41-49, 2008.

ORTÊNCIO-FILHO, H.; REIS, N.R.; PINTO, D.; ANDERSON, R.; APARECIDA, D.; MARQUES, M.A. Levantamento dos morcegos (Chiroptera, Mammalia) do Parque Municipal do Cinturão Verde de Cianorte, Paraná, Brasil. **Chiropt. Neotrop.** 11:1-2, 2010.

PASSOS, F. C.; GRACIOLLI, G. Observações da dieta de *Artibeus lituratus* (Olfers) (Chiroptera, Phyllostomidae) em duas áreas do sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 21 (3): 487-489, 2004.

PASSOS, F. C.; SILVA, W. R.; PEDRO, W. A.; BONIN, M. R. Frugivoria em morcegos (Mammalia, Chiroptera) no Parque Estadual de Intervalos, sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 20 (3): 511-517, 2003.

PEDRO, W. A. **Estrutura de uma taxocenose de morcegos da Reserva do Panga (Uberlândia, MG), com ênfase nas relações tróficas em Phyllostomidae (Mammalia: Chiroptera)**, 110f. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.

PEDRO, W. A; TADDEI, V. A. Taxonomic assemblage of bats from Panga Reserve, southeastern Brazil: abundance patterns and trophic relations in the Phyllostomidae (Chiroptera). **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, Santa Teresa, v. 6, p. 3-21, 1997.

PEDRO, W. A.; TADDEI, V. A. Temporal distribution of five bat species (Chiroptera, Phyllostomidae) from Panga Reserve, south-eastern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 19 (3): 951-954, 2002.

PIANKA, E. R. Sympatry of desert lizards (Ctenotus) in western of Australia. **Ecology**, Washington, v. 50, p. 1012-1030, 1969.

REIS, N. R. dos. Estrutura de comunidade de morcegos da região de Manaus, Amazonas. **Revista Brasileira de Biologia** 3 (44): 247-254,1984.

REIS, N. R.; LIMA, I. P.; MIRETZKI, M. Morcegos do Paraná. eds. Ecologia de morcegos. Londrina, **Technical Books**, p.143-148, 2008.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. **Morcegos do Brasil**. Londrina, Brasil, 1ª ed. EDUEL, 253pp, 2007.

RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F.; KUNYOSHI, Y. S.; HATSCHBACH, G. As unidades fitogeográficas do Estado do Paraná. **Ciência e Ambiente**, 24: 75-92, 2002.

RUUS, J. M.; BRIFFA, M.; MONTGOMERY, W. I. Seasonal patterns in activity and habitat use by bats (*Pipistrellus spp.* and *Nyctalus leisleri*) in Northern Ireland, determined using a driven transect. **J Zool (Lond)** 250: 289-299, 2003.

RYDEL, J., SEPEAKMAN, J. R. Evolution of nocturnality in bats: potential competitors and predators during their early history. **Biol, J Linn, Soc.** V. 54, p. 183-191, 1995.

RYDELL, J. Seasonal use illuminated of areas by foraging northern bats *Eptesicus nilssonii*. **Holarct. Ecol**, 14: 203–207, 1991.

SCHOENER, T. W. Resource partitioning in ecological communities. **Science**, v. 185, n. 4145, p. 27-39, 1974.

SILVA, R.; PERINI, F. A.; OLIVEIRA, W. R. Bats from the city of Itabira, Minas Gerais, Southeastern Brazil. **Chiroptera Neotropical**, Brasília, v.11, n. 1-2, p.216-219, 2008.

SIPINSKI, E. A. B.; N. R. REIS. Dados ecológicos dos quirópteros da Reserva Volta Velha, Itapoá, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, 12 (3): 519-528, 1990.

SPEAKMAN, J. R. The cost of living: field metabolic rates of small mammals. **Adv. Ecol. Res**, 30: 178-297, 2000.

SPEAKMAN, J. R., ERGORN, T., REID, K., SCANTLEBURY, D. M.; LAMBIN, X. Resting and daily energy expenditures of free-living field voles are positively correlated but reflect extrinsic rather than intrinsic effects. **Proc. Nat, Acad. Sci.**, 100 (24): 14057-14062, 2003.

STONER, K. E. Differential habitat use and reproductive patterns of frugivorous bats in tropical dry forest of northwestern Costa Rica. **Canadian Journal of Zoology**, Ottawa, 79: 1626-1633, 2001.

THIES, W.; KALKO, E. K. V.; SCHNITZLER, H. A. Influence of environment and resource availability on activity patterns of *Carollia castanea* (Phyllostomidae) in Panama. **Journal of Mammalogy**, 87(2): 331-338, 2006.

THOMAS, D.W. Analysis of diets in plant-visiting bats. In: KUNZ, T. H. Ecological and behavioral methods for the study of bats. Washington: **Smithsonian Institution Press**, p.211-220, 1988.

THOMAS, S. P.; FOLLETE, D. B.; FARABAUGH, A. T. Influence of air Temperature on Ventilation rates and Thermoregulation of a flying of a bat. **American Journal of Physiology** 260: R960-R968, 1991.

THOMAS, S. P.; SUTHERS, R. A. The physiology and energetics of bat flight. **Journal Experimental Biology**, 57: 317-325, 1972.

VAN DER PIJL, L. The dispersal of plants by bats (Chiroterochory). **Acta Bot, neerland**, 6: 291-315, 1957.

WALSH, A. L e HARRIS, S. Foraging habitat preferences of vespertilionid bats in Britain. **J. Appl. Ecol**, 33: 508-518, 1996.

WANG, J., GAO, W., WANG L., METZNER, W., MA, J.; FENG, J. Seasonal variation in prey abundance influences habitat use by greater horseshoe bats (*Rhinolophus ferrumequinum*) in a temperate deciduous forest. **Can. J. Zool**, 88: 315-323, 2010.

ZANON, C. M. V.; N. R. REIS. Bats (Mammalia, Chiroptera) in the Ponta Grossa region, Campos Gerais, Paraná, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 24(2): 327-332, 2007.

ZORTÉA M. Subfamília Stenodermatinae. In: **Morcegos do Brasil** (editado por N.R; PERACCHI A. L; PEDRO W. A.; LIMA I. P.), Londrina, pp.107-128, 2007.