



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

JANAINA GAZARINI

**ESTRUTURA DE COMUNIDADE DE MORCEGOS
(MAMMALIA, CHIROPTERA) EM FRAGMENTOS
URBANOS DE MARINGÁ, PARANÁ, BRASIL**

Londrina
2008

JANAINA GAZARINI

**ESTRUTURA DE COMUNIDADE DE MORCEGOS
(MAMMALIA, CHIROPTERA) EM FRAGMENTOS
URBANOS DE MARINGÁ, PARANÁ, BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Estadual de Londrina como requisitos parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas na área de Zoologia.

Orientador: Prof. Dr. Wagner André Pedro

Londrina
2008

Catálogo na publicação elaborada pela Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central da Universidade Estadual de Londrina.

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

G289e Gazarini, Janaina.

Estrutura de comunidade de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em fragmentos urbanos de Maringá, Paraná, Brasil / Janaina Gazarini. – Londrina, 2008.
87f. : il.

Orientador: Wagner André Pedro.

Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, 2008.

Inclui bibliografia.

1. Morcego – Teses. 2. Animais frugívoros – Teses. 3. Fauna florestal – Teses. I. Pedro, Wagner André. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação Ciências Biológicas. III. Título.

CDU 599.4

JANAINA GAZARINI

**ESTRUTURA DE COMUNIDADE DE MORCEGOS
(MAMMALIA, CHIROPTERA) EM FRAGMENTOS
URBANOS DE MARINGÁ, PARANÁ, BRASIL**

BANCA EXAMINADORA

TITULARES

Dr. Wagner André Pedro (Orientador)
UNESP/ Araçatuba, SP

Dr. Oscar Akio Shibatta
UEL / Londrina, PR

Dr. Vlamir José Rocha
Klabin Fabricadora de Papel e Celulose S/A.

SUPLENTES

Dra. Margareth Lumi Sekiama
Klabin Fabricadora de Papel e Celulose S/A.

Dra. Edmilson Bianchini
UEL / Londrina, PR

Londrina, 29 de fevereiro de 2008.

**Dedico este trabalho à minha família
e à Itiberê P. Bernardi.**

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Prof. Dr. Wagner André Pedro pela orientação e a oportunidade de realizar este projeto.

A todos os professores que me avaliaram no decorrer das diversas etapas do mestrado, contribuindo com críticas e sugestões importantes para o meu crescimento profissional e pessoal.

Ao Prof. Dr. Oscar Akio Shibatta, Dr. Vlamir José Rocha, Dr^a. Margareth Lumi Sekiama e Prof. Dr. Edmilson Bianchini pelo aceite em compor banca avaliadora deste trabalho.

A Isaac P. Lima, que me mostrou a rotina em campo e a Itiberê P. Bernardi pelos conhecimentos taxonômicos compartilhados; obrigada pela disposição e paciência.

A Fernando Carvalho, Felipe Monteiro, Itiberê P. Bernardi e Roberto L. M. Novaes pelo fornecimento de preciosas referências bibliográficas no decorrer deste projeto e troca de experiências.

Ao Prof. Dr. Fernando C. Passos, por ceder sua coleção de sementes para comparação, auxílio na identificação das sementes e boas conversas sobre ciência.

A todos os parceiros desprendidos que me ajudaram em campo durante as noites de coletas: Cássius R. Santana, Claudia Sato, Cleyton Sperini, Denise M. Petroni, Gaia, Ivanir F. Gazarini, João E. Brito, Patrícia H. Gallo, Wanner Galves, Vitor M. Prado. Pelo compartilhamento de conhecimentos, paciência, e o eterno bom humor durante o trabalho.

A Vanderlei L. Gazarini e Lucas Gazarini pelo apoio logístico.

A Marcio S. Suganuma e Gustavo Polak pelo auxílio nas análises estatísticas.

À Prefeitura Municipal de Maringá, na pessoa de Anna Christina Esper Faria, gerente das áreas de estudo, pela permissão para a realização deste trabalho.

Aos colegas e amigos do mestrado, pela companhia em momentos alegres e tristes, incentivo constante e boas conversas.

A meus amigos pessoais Rodrigo Calvo, Carlos R. Abrahão, Melina R. Vismara, Robson A. Machado, Marcio S. Suganuma e Denise M. Petroni, que contribuíram nos momentos em que uma conversa e um ombro amigo eram fundamentais.

Aos morcegos, por me parecerem a cada noite, seres mais intrigantes e belos.

Ao programa de Mestrado em Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Londrina, CAPES e CNPq pelo apoio financeiro durante a realização do mestrado.

À minha família:

Meus pais, sempre apoiadores e compreensivos, Vanderlei L. Gazarini (o cara que duvida) e Ivanir A. F. Gazarini (a bióloga de alma). Obrigada pelos conselhos, exemplo, amor e finalmente, por sonharem comigo os meus sonhos...

Meu irmão Lucas Gazarini, pelo auxílio nas traduções, risadas, amizade, companheirismo e pelo exemplo de batalha no mundo acadêmico.

A minha cachorra Gaia, pela companhia empolgada e sincera em campo e em casa. Por ser uma fonte inesgotável de dedicação e alegria.

A Deus, pelas flores e espinhos encontrados no decorrer dessa bela caminhada.

A todos, meus mais sinceros agradecimentos.

**"Há quem passe pelo bosque e só veja
lenha para a fogueira."
(Tolstoi)**

GAZARINI, Janaina. **Estrutura de comunidade de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em fragmentos urbanos de Maringá, Paraná, Brasil.** 2008. 118f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2008.

RESUMO

Dois fragmentos urbanos, localizados no município de Maringá, norte do estado do Paraná, sul do Brasil, foram estudados entre agosto de 2006 a julho de 2007. O Parque municipal do Ingá (48 ha) e o Parque florestal dos Pioneiros (59 ha) estão inseridos no contexto da Floresta Estacional Semidecidual. Morcegos foram capturados durante noites completas, com seis redes do tipo “mist net” (7 x 2,5 m) totalizando aproximadamente 288 horas de coleta e um esforço de captura de $30,2 \cdot 10^3 \text{ m}^2 \cdot \text{h}$, sendo obtidas a riqueza e a abundância relativa das espécies de morcegos. Morcegos pertencentes a família Phyllostomidae foram marcados utilizando-se coleiras plásticas. As sementes presentes nas amostras fecais foram identificadas em nível taxonômico de gênero ou espécie. Houve a identificação dos recursos tróficos utilizados pelos filostomídeos, sendo posteriormente estimadas as interações entre as diferentes espécies através da análise de nicho alimentar. As taxas de capturas horária, mensal e sazonal de seis espécies de morcegos foram discutidas e comparadas. Foram capturados 838 exemplares, pertencentes a 13 espécies de quatro famílias: Phyllostomidae (8), Noctilionidae (1), Molossidae (1), Vespertilionidae (3). A riqueza esperada calculada pelo método de rarefação evidenciou o mesmo padrão obtido para a riqueza observada através da curva do coletor, não havendo uma estabilização das mesmas no final das amostragens. *Artibeus lituratus* (547) e *Sturnira lilium* (212) foram as espécies mais abundantes. Pela primeira vez no estado do Paraná, houve o registro da ocorrência de *Molossops neglectus*. A taxa de recaptura total foi 8,5%, ocorrendo recapturas trocadas entre os remanescentes florestais, evidenciando a possibilidade de fluxo gênico entre algumas populações de morcegos dos diferentes fragmentos. Os remanescentes florestais estudados abrigam em meio urbano, uma parcela significativa das espécies registradas para o Bioma e para o estado do Paraná, sendo relevantes para a conservação da diversidade biológica. Dentre todas as capturas, 740 morcegos apresentavam hábitos frugívoros, sendo estes pertencentes a cinco gêneros e sete espécies. Foram obtidas 248 amostras fecais, onde 106 amostras apresentavam apenas polpa de frutos e 142 amostras apresentavam sementes em sua constituição. Os frutos utilizados como recurso trófico pertencem a cinco famílias e sete gêneros: *Cecropia*, *Ficus*, *Maclura*, *Passiflora*, *Piper*, *Solanum* e *Vassobia*, totalizando 11 espécies consumidas. *Pygoderma bilabiatum* alimentou-se de frutos de *Maclura tinctoria*. *Sturnira lilium* apresentou a menor amplitude de nicho sendo considerada uma espécie com dieta especialista, enquanto *A. lituratus*, *C. perspicillata* e *P. lineatus* apresentaram amplitudes de nichos maiores, possuindo dietas generalistas. Foi observada uma correlação não muito forte entre a massa média das espécies e suas respectivas amplitudes de nicho e entre o comprimento médio de antebraço e as amplitudes de nicho. Não houve correlação significativa entre a sobreposição de nicho e as diferenças morfológicas entre as espécies no decorrer do ano. Foi observado um aumento na sobreposição da dieta quando a oferta de recursos diminui sazonalmente. Na estação seca, onde a disponibilidade de frutos diminui, espécies frugívoras apresentaram uma dieta mais parecida. A distribuição e abundância de frugívoros parece estar diretamente relacionada à disponibilidade temporal e espacial dos frutos por eles consumidos, sendo observado um maior número de capturas durante a estação chuvosa. Estes animais foram capturados no decorrer da noite toda, ainda que em diferentes intensidades, sendo observado um número maior de capturas no início da noite.

Palavras-chave: Abundância. Frugivoria. Nicho trófico. Riqueza. Sazonalidade. Taxa de captura.

GAZARINI, Janaina. **Estrutura de comunidade de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em fragmentos urbanos de Maringá, Paraná, Brasil.** 2008. 118f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2008.

ABSTRACT

Two urban fragments located in the municipality of Maringa, north of Parana state, southern Brazil, were studied from August 2006 to July 2007. Parque Municipal Ingá (48 ha) and Parque Florestal dos Pioneiros (59 ha) are placed in the context of Semideciduous Seasonal Forest. Bats were captured during complete nights, using six mist nets (7 x 2.5 m), totaling approximately 288 hours of capture in an sampling to catch of $30.2 \cdot 10^3 \text{ m}^2 \cdot \text{h}$, and obtained the richness and relative abundance of bats' species. Bats belonging to Phyllostomidae family were marked using plastic collars. Seeds in fecal samples have been identified in taxonomic level of genus or species. The trophic resources used by phyllostomidae were identified, and then the interactions between different species were estimated through the analysis of niche food. Hourly, monthly and seasonal capture rates of six species of bats were discussed and compared. 838 bats were caught, belonging to 13 species of four families: Phyllostomidae (8), Noctilionidae (1), Molossidae (1), Vespertilionidae (3). The expected richness, calculated by the rarefaction method showed the same pattern obtained for the richness observed by the collector's curve, with no stabilization of both at the end of the sampling. *Artibeus lituratus* (547) and *Sturnira lilium* (212) were the most abundant species. For the first time in Parana state, there was an occurrence record of *Molossops neglectus*. The total recapture rate was 8.5%, occurring exchanged recapture between both fragments, showing the possibility of gene flow between bat's populations of bats of the different fragments. The remaining forest fragments studied, in urban area, shelter a significant portion of the species recorded for the biome in the state of Parana and, therefore, is relevant to the conservation of biological diversity. Among all collected animals, 740 bats had frugivorous habits, belonging to five genera and seven species. 248 fecal samples were obtained, which 106 had only fruit pulp samples and 142 had seeds samples in its constitution. The fruits used as a trophic resource belong to five families and seven genera: *Cecropia*, *Ficus*, *Maclura*, *Passiflora*, *Piper*, *Solanum* and *Vassobia*, totaling 11 species consumed. *Pygoderma bilabiatum* fed up of *Maclura tinctoria* fruits. *Sturnira lilium* had the lower range of niche being considered a species with specialist diet, while *A. lituratus*, *C. perspicillata* and *Platyrrhinus lineatus* showed larger amplitudes of niches, like generalists diet. There was a not very strong correlation between the average mass of the species and their amplitudes of niche and between the average length of forearm and the amplitudes of niche. There was no significant correlation between the overlapping niche and morphological differences between species in the course of the year. There was observed An increase in the overlap of the diet was observed when the provision of resources seasonally declines decreases. In the dry season, when the availability of fruits decreases, frugivorous species showed a more similar diet. The distribution and abundance of frugivorous seems to be directly related to the temporal and spatial availability of the fruits they usually consume, and there was observed a greater number of catches captures during the rainy season. These animals were captured during the whole night, though but in different intensities, and there was a greater number of catches captures in the evening.

Keywords: Abundance. Frugivory. Niche food. Wealth. Seasonality. Rate of capture.

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 2 – Diversidade de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em remanescentes florestais urbanos do município de Maringá, Paraná, Brasil.

- Figura 1** – Mapa de localização da cidade de Maringá, Estado do Paraná. Localização dos dois fragmentos estudados no município: à direita o Parque Municipal do Ingá (PMI) e à esquerda o Parque Florestal dos Pioneiros (PFP) 33
- Figura 2** – Diagrama ombrotérmico feito com as médias mensais de temperaturas e pelo total mensal de precipitação de julho de 2006 a junho de 2007, para o Município de Maringá, PR (Estação Climatológica Principal de Maringá/PR – Universidade Estadual de Maringá) 34
- Figura 3** – Abundância relativa das espécies de morcegos do PMI, PFP e total entre junho de 2006 e julho de 2007. (Al) *A. lituratus*, (Sl) *S. lilium*, (Ep) *E. furinalis*, (Mn) *Mo. neglectus*, (Mr) *My. riparius*, (Pl) *Pl. lineatus*, (Pb) *Py. bilabiatum*, (Ap) *A. planirostris*, (Cp) *C. perspicillata*, (Ph) *Ph. hastatus*, (Lb) *L. Bloseviillii* e (NI) *N. leporinus* 37
- Figura 4** – Riqueza observada de espécies (curva do coletor) em função dos meses de coleta entre junho de 2006 e julho de 2007 do PMI, PFP e total 39
- Figura 5** – Curva de acumulação de espécies construída através do método de rarefação 40

CAPÍTULO 3 – Análise do nicho trófico na taxocenose de morcegos frugívoros (Chiroptera, Phyllostomidae) em dois fragmentos urbanos no sul do Brasil.

- Figura 1** – Diagrama ombrotérmico feito com as médias mensais de temperaturas e pelo total mensal de precipitação de julho de 2006 a junho de 2007, para o Município de Maringá, PR (Estação Climatológica Principal de Maringá/PR – Universidade Estadual de Maringá) 61
- Figura 2** – Frequência de ocorrência (%) de diferentes famílias vegetais nas amostras fecais encontradas em *A. lituratus* (n = 131 amostras), *S. lilium* (n = 103 amostras) e *C. perspicillata* (n = 5 amostras), no Parque Municipal do Ingá e do Parque Florestal dos Pioneiros, Maringá, Paraná..... 67
- Figura 3** – Relação entre a massa corpórea e o comprimento do antebraço com a amplitude de nicho trófico de sete espécies de Phyllostomidae do Parque Municipal do Ingá e do Parque Florestal dos Pioneiros, Maringá, Paraná 69

Figura 4 – Sobreposição de nicho trófico e diferenças morfológicas (diferença entre os comprimentos médios de antebraço) de sete espécies de Phyllostomidae do Parque Municipal do Ingá e do Parque Florestal dos Pioneiros, Maringá, Paraná	69
---	----

CAPÍTULO 4 – Distribuição temporal das capturas de seis espécies de Phyllostomídeos (Mammalia: Chiroptera: Phyllostomidae) em dois fragmentos urbanos de Floresta Atlântica no sul do Brasil

Figura 1 – Distribuição horária das capturas baseado em capturas em redes de neblina do tipo “mist nets” de <i>S. lilium</i> e <i>P. lineatus</i> , em dois fragmentos urbanos no município de Maringá, Paraná, Brasil	88
---	----

Figura 2 – Distribuição horária das capturas baseado em capturas em redes de neblina do tipo “mist nets” de <i>A. lituratus</i> e <i>P. hastatus</i> , em dois fragmentos urbanos no município de Maringá, Paraná, Brasil	89
--	----

Figura 3 – Distribuição mensal baseada em capturas em redes de neblina do tipo “mist nets” de <i>P. bilabiatum</i> e <i>C. perspicillata</i> , mostrando as estações chuvosa e seca, em dois fragmentos urbanos no município de Maringá, Paraná, Brasil.....	90
---	----

Figura 4 – Distribuição mensal baseada em capturas em redes de neblina do tipo “mist nets” de <i>P. lineatus</i> e <i>S. lilium</i> , mostrando as estações chuvosa e seca, em dois fragmentos urbanos no município de Maringá, Paraná, Brasil	91
---	----

Figura 5 – Distribuição mensal baseada em capturas em redes de neblina do tipo “mist nets” de <i>P. hastatus</i> e <i>A. lituratus</i> , mostrando as estações chuvosa e seca, em dois fragmentos urbanos no município de Maringá, Paraná, Brasil.....	91
---	----

ANEXO II – Fotografias

Figura 1 – Foto aérea da cidade de Maringá, Estado do Paraná. Foto dos dois fragmentos estudados: à direita o Parque Municipal do Ingá (PMI) e à esquerda o Parque Florestal dos Pioneiros (PFP). Imagem obtida através do “Google Earth”.....	114
---	-----

Figura 2 – Entardecer no lago do PMI.. Foto por J. Gazarini	114
--	-----

Figura 3 – Ilha, garças, lago do PMI e prédios no entorno. Foto por J. Gazarini	115
--	-----

Figura 4 – Contenção física dos morcegos em campo. Foto por Marcio S. Sukanuma.....	115
--	-----

Figura 5 – Dois tamanhos de braçadeiras utilizadas na marcação dos filostomídeos. Foto por J. Gazarini	116
---	-----

Figura 6 – <i>Artibeus.lituratus</i> marcado. Foto por J. Gazarini.....	116
--	-----

Figura 7 – <i>Artibeus lituratus</i> atacado por <i>D. albiventris</i> . Foto por J. Gazarini.....	117
Figura 8 – Morcegos coletados no decorrer do trabalho: A) <i>My. Riparius</i> (por J. Gazarini); B) <i>L. blossevillii</i> (por J. Gazarini); C) <i>N. leporinus</i> (por Tiago H. Evan) e D) <i>Mo. neglectus</i> (por Marcelo Rocha).....	117
Figura 9 – Morcegos coletados no decorrer do trabalho: I) <i>A. fimbriatus</i> (por J. Gazarini); II) <i>C. perspicillata</i> (por J. Gazarini); III) <i>Py. Bilabiatum</i> (por J. Gazarini); IV) <i>Ph. hastatus</i> (por Patrícia H. Gallo); V) <i>S. lilium</i> (por J. Gazarini); e VI) <i>Pl.</i> <i>linetus</i> (por Patrícia H. Gallo)	118

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 2 – Diversidade de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em remanescentes florestais urbanos do município de Maringá, Paraná, Brasil

- Tabela I** – Área, distância até o centro da cidade, ocorrência de visitação pública, habitats e redondezas de cada fragmento estudado..... 32
- Tabela II** – Espécies, número e abundância relativa de morcegos capturados entre junho de 2006 e julho de 2007 em dois pequenos fragmentos urbanos no município de Maringá, Paraná, Brasil 36
- Tabela III** – Relação das capturas realizadas entre agosto de 2006 á julho de 2007 em dois pequenos fragmentos urbanos no município de Maringá, Paraná, Brasil. (a) número de espécies dividido pelo número de capturas 38
- Tabela IV** – Morcegos marcados e recapturados entre agosto de 2006 á julho de 2007 em dois pequenos fragmentos urbanos no município de Maringá, Paraná, Brasil. (Al) *Artibeus lituratus*, (Sl) *Sturnira lilium*, (Pl) *Platyrrhinus lineatus*, (Pb) *Pygoderma bilabiatum*, (Ph) *Phyllostomus hastatus* e (Cp) *Carollia perspicillata* 38

CAPÍTULO 3 – Análise do nicho trófico na taxocenose de morcegos frugívoros (Chiroptera, Phyllostomidae) em dois fragmentos urbanos no sul do Brasil.

- Tabela I** – Espécies, guildas alimentares e freqüência de captura de morcegos capturados entre agosto de 2006 á julho de 2007 em dois pequenos fragmentos urbanos no município de Maringá, Paraná, Brasil 64
- Tabela II** – Espécies, número total de amostras fecais obtidas, número de ocorrências de espécies vegetais na análise das amostras fecais e número de amostras fecais constituídas apenas por polpa de frutos, de morcegos capturadas entre agosto de 2006 á julho de 2007 em dois pequenos fragmentos urbanos no município de Maringá, Paraná, Brasil 65
- Tabela III** – Freqüência de ocorrência de sementes nas amostras fecais de morcegos frugívoros no Parque Municipal do Ingá e do Parque Florestal dos Pioneiros, Maringá, Paraná, entre junho de 2006 e julho de 2007. (Al) *A. lituratus*, (Sl) *S. lilium*, (Pl) *Pl. lineatus*, (Pb) *Py. bilabiatum*, (Af) *A. fimbriatus*, (Ap) *A. planirostris*, (Cp) *C. perspicillata* e (Ph) *Ph. Hastatus* 65

Tabela IV – Ocorrência de sementes nas amostras fecais de morcegos frugívoros entre junho de 2006 e julho de 2007, no Parque Municipal do Ingá e do Parque Florestal dos Pioneiros, Maringá, Paraná. (X) = presença de sementes nas fezes	66
Tabela V – Amplitudes de nicho trófico na estação seca, estação chuvosa e anuais dos morcegos frugívoros no Parque Municipal do Ingá e do Parque Florestal dos Pioneiros, Maringá, Paraná.....	68
Tabela VI – Sobreposição de nicho (CH) trófico anual de cinco espécies de morcegos frugívoros no Parque Municipal do Ingá e do Parque Florestal dos Pioneiros, Maringá, Paraná.....	68
CAPÍTULO 4 – Distribuição das capturas de Phyllostomidae (Mammalia, Chiroptera) em fragmentos urbanos de floresta atlântica no sul do Brasil.	
Tabela I – Filostomídeos capturados entre junho de 2006 e julho de 2007 em dois pequenos fragmentos urbanos no município de Maringá, Paraná, Brasil. Parque Municipal do Ingá (PMI) e Parque Florestal dos Pioneiros (PFP)	87

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	16
CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO GERAL	17
A MEGADIVERSIDADE BRASILEIRA E SUAS ATUAIS AMEAÇAS	17
OS MORCEGOS COMO OBJETO DE ESTUDO	18
A FLORESTA ATLÂNTICA E A QUIROPTEROFAUNA	19
A FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL	20
INTERAÇÕES MORCEGO-PLANTA	21
AS DIMENSÕES DO NICHOS	22
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23
CAPÍTULO 2 – DIVERSIDADE DE MORCEGOS (MAMMALIA, CHIROPTERA) EM REMANESCENTES FLORESTAIS URBANOS DO MUNICÍPIO DE MARINGÁ, PARANÁ, BRASIL	29
ABSTRACT	29
RESUMO	29
INTRODUÇÃO	30
METODOLOGIA	32
Análise de dados	35
RESULTADOS	35
DISCUSSÃO	40
REFERÊNCIAS	48
CAPÍTULO 3 – ANÁLISE DO NICHOS TRÓFICO NA TAXOCENOSE DE MORCEGOS FRUGÍVOROS (CHIROPTERA, PHYLLOSTOMIDAE) EM DOIS FRAGMENTOS URBANOS NO SUL DO BRASIL	57
ABSTRACT	57
RESUMO	57
INTRODUÇÃO	58
METODOLOGIA	59
Análise de dados	62
RESULTADOS	63

DISCUSSÃO	69
REFERÊNCIAS	76
CAPÍTULO 4 – DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL DAS CAPTURAS DE SEIS	
ESPÉCIES DE PHYLLOSTOMÍDEOS (MAMMALIA: CHIROPTERA:	
PHYLLOSTOMIDAE) EM DOIS FRAGMENTOS URBANOS DE FLORESTA	
ATLÂNTICA NO SUL DO BRASIL	83
ABSTRACT	83
RESUMO	83
INTRODUÇÃO	84
METODOLOGIA	85
RESULTADOS	86
Distribuição horária das capturas	87
Distribuição mensal das capturas	89
DISCUSSÃO	91
Distribuição horária das capturas	91
Distribuição mensal das capturas	93
REFERÊNCIAS	96
ANEXO I – DADOS PUBLICADOS OU SUBMETIDOS	99
MAMMALIA, CHIROPTERA, MOLOSSIDAE, <i>MOLOSSOPS NEGLECTUS</i> : FIRST RECORD IN THE	
STATE OF PARANÁ, BRAZIL	100
Referências	104
PREDAÇÕES OPORTUNÍSTICAS DE MORCEGOS (MAMMALIA: CHIROPTERA) POR <i>DIDELPHIS</i>	
<i>ALBIVENTRIS</i> (LUND) (DIDELPHIMORPHIA: DIDELPHIDAE) NO SUL DO BRASIL	107
Abstract	107
Resumo	107
Referências	111
ANEXO II – FOTOGRAFIAS	113

APRESENTAÇÃO

Esta dissertação foi elaborada visando a obtenção do título de Mestre, através do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, área de concentração Zoologia, da Universidade Estadual de Londrina e colaborar com os conhecimentos a respeito da ecologia de morcegos no estado do Paraná. O estudo foi realizado em dois fragmentos urbanos no município de Maringá, sendo as coletas realizadas entre agosto de 2006 a julho de 2007.

Em cada capítulo serão abordados diferentes aspectos relativos à estrutura da comunidade de morcegos do Parque Municipal do Ingá e do Parque Florestal dos Pioneiros. O primeiro capítulo é uma revisão abrangente sobre os atuais conhecimentos sobre diversos aspectos relacionados às comunidades de morcegos de diferentes regiões no neotrópico. O segundo capítulo apresenta e discute a riqueza, abundância e taxa de recaptura de espécies de morcegos nos remanescentes florestais estudados e os prováveis fatores que atuam na estruturação deste conjunto taxonômico. O terceiro capítulo trata das relações quantitativas e qualitativas entre as espécies de morcegos e plantas utilizadas como recursos tróficos e a partilha destes. O quarto capítulo discute a distribuição horária, mensal e sazonal das capturas dos filostomídeos, embasando discussões relativas a partição de recursos tróficos. O resumo e o “abstract” da dissertação serão submetidos a publicação na Revista Biota Neotrópica, os capítulos dois e quatro serão submetidos posteriormente à Revista Brasileira de Zoologia, enquanto o capítulo três será submetido à Revista Iheringia Série Zoologia.

A reunião dos dados analisados e discutidos nestes quatro capítulos nos permitirá conhecer aspectos básicos da estrutura da comunidade de morcegos no Parque Municipal do Ingá e do Parque Florestal dos Pioneiros, subsidiando medidas de conservação nessas áreas e acrescentando novos conhecimentos à biologia dos quirópteros brasileiros.

INTRODUÇÃO GERAL

A MEGADIVERSIDADE BRASILEIRA, SUAS ATUAIS AMEAÇAS E A RELEVÂNCIA DOS MORCEGOS

Segundo MCINTOSH (1987), um fenômeno tão complexo como a diversidade biológica não pode ser explicado apenas por um simples processo ou teoria, sendo este influenciado por muitos processos e diferentes fatores interagindo.

O Brasil é um dos países mais diversos do mundo, estando entre as nações biologicamente mais ricas (MITTERMEIER *et al.* 2005), abrigando pelo menos 14% das espécies do planeta (LEVINSHON & PRADO 2005). Nosso país apresenta as maiores riquezas de espécies de peixes de água doce e mamíferos do mundo, apresentando a segunda maior diversidade mundial de anfíbios, a terceira de aves e a quinta de répteis (SABINO & PRADO, 2000). O grau de endemismo observado entre os vertebrados brasileiros também é um dos maiores do mundo. Para os anfíbios, cerca de 60% das espécies registradas não ocorrem em nenhum outro país. Para as demais classes, o percentual de espécies endêmicas varia entre 10% e 37%, sendo que, entre os mamíferos, 25% das espécies são exclusivas. No geral, o Brasil é considerado o sexto país em endemismos de vertebrados (MITTERMEIER *et al.* 1997).

Porém, dados acumulados nos últimos anos indicam que a diversidade biológica está sob forte ameaça no planeta, em função da intensa influência de atividades humanas ocorrentes nos diversos continentes (GASCON *et al.* 2001). Neste contexto, o Brasil é criticado pelo que está perdendo através do desmatamento; da conversão das paisagens naturais em reflorestamentos, plantações de soja e pastagens; e da expansão industrial e urbana. Embora as ameaças à vida silvestre e às paisagens naturais do país sejam drásticas, o Brasil também tem se tornado um líder mundial em conservação da biodiversidade, principalmente por causa de seu, sempre crescente, quadro de profissionais de conservação (MITTERMEIER *et al.* 2005).

A conversão de habitats naturais em fragmentos de diversos tamanhos, graus de conectividade e níveis de perturbação têm se tornado uma das principais ameaças à biodiversidade em todo o globo (MYERS *et al.* 2000 e YOUNÉS, 2001). Este processo, conhecido como fragmentação de habitat, traz conseqüências sobre a biodiversidade tornando a dinâmica das comunidades diferente daquela prevista para sistemas naturais contínuos (GASCON *et al.* 2001 e COLLI *et al.* 2003).

A situação parece agravar-se quando estes fragmentos encontram-se inseridos em áreas urbanizadas, devido ao aumento de fatores que afetam sua dinâmica e sobrevivência (BARBOSA, 2000). Nos fragmentos urbanos a redução da cobertura vegetal é acentuada pelas diversas formas de poluição (DOMINGOS *et al.* 1995), pela redução da diversidade biológica e pela expansão das áreas impermeabilizadas.

OS MORCEGOS COMO OBJETO DE ESTUDO

Os morcegos são considerados boas fontes de informações para o estudo da diversidade, interação competitiva e respostas para as flutuações do ambiente, tanto pela sua abundância, quanto pelo número de espécies que podem coexistir em uma mesma área (BONACCORSO 1979, MARINHO-FILHO 1985, BROSSET & CHARLES-DOMINIQUE 1990, BIANCONI *et al.* 2004).

A Ordem Chiroptera, representada pelos morcegos, é um grupo muito abundante e diverso entre os mamíferos, os únicos mamíferos com capacidade real de vôo (EMMONS & FEER 1997). No mundo esta ordem é composta por 18 famílias, 202 gêneros e 1120 espécies, sendo dividida em duas subordens: Megachiroptera, exclusivamente encontrada no velho mundo e Microchiroptera, cosmopolita, não sendo encontrada apenas nos pólos (NEUWEILER 2000).

A subordem Microchiroptera é composta por 17 famílias e 930 espécies. Segundo REIS *et al.* (2006), nove famílias, 64 gêneros e 167 espécies foram registradas até o momento no Brasil. As famílias que ocorrem no Brasil de acordo com o ordenamento taxonômico de WILSON & REEDER (2005), e seu respectivo número de espécies são: Emballonuridae (15), Phyllostomidae (90), Mormoopidae (4), Noctilionidae (2), Furipteridae (1), Thyropteridae (4), Natalidae (1), Molossidae (26) e Vespertilionidae (24) (REIS *et al.* 2006).

Além da diversidade taxonômica deste grupo, a variedade de hábitos alimentares é uma característica marcante das espécies representantes desta ordem. A insetivoria, frugivoria, carnivoria, sanguivoria, nectarivoria, piscivoria, onivoria, entre outros hábitos associados a esses, como a polinivoria e folivoria são encontrados em Chiroptera (EMMONS & FEER 1997).

Além dessas diferentes interações entre animais e plantas, devemos considerar que uma grande variedade de vertebrados predam morcegos, como serpentes (RODRÍGUEZ & REAGAN, 1984), mamíferos (BORDIGNON, 2005) e aves (VERNIER 1994).

Contudo, comparados com outros mamíferos, os morcegos parecem sofrer baixas taxas de predação, porém, devido a sua longevidade e lenta reprodução, o impacto da predação sobre suas populações é provavelmente grande (TUTTLE & STEVENSON 1982).

A FLORESTA ATLÂNTICA E A QUIROPTEROFAUNA

O Bioma Floresta Atlântica abriga a segunda fauna mais rica de mamíferos do Brasil, da qual os morcegos representam ao menos 40% das espécies (FONSECA *et al.* 1999). A Floresta Atlântica *latu sensu* envolve a Floresta Ombrófila Densa, a Floresta Ombrófila Mista, a Floresta Estacional Semidecidual e a Floresta Estacional Decidual. Originalmente este bioma cobria o território brasileiro com cerca de 100 milhões de hectares de extensão, possuindo hoje em dia apenas 5% de florestas primárias, caracterizando-se como a mais ameaçada de extinção dentre as florestas tropicais do mundo. Esta reduzida porção da floresta original se encontra, em sua maior parte, na forma de pequenos fragmentos (BROWN & BROWN 1992).

PEDRO (1998) afirma que a importância da Mata Atlântica para a conservação dos morcegos não está relacionada ao número de endemismos encontrados neste bioma, mas sim à grande diversidade quiropterofaunística. Para a Região Sul do Brasil, o mesmo autor registrou três espécies endêmicas presentes neste bioma, todas pertencentes a família Vespertilionidae: *Histiotus alienus*, *H. montanus* e *Lasiurus egregius*. Recentemente, uma nova espécie foi descrita, *Eptesicus taddeii* Miranda *et al.* (2006) (MIRANDA *et al.* 2006), sendo esta, até então, registrada apenas para a Floresta Atlântica. MIRANDA *et al.* (2007) fizeram o primeiro registro para o Brasil *Histiotus laephotis* Thomas, coletado no mesmo bioma, em Floresta Ombrófila mista, no Município de Passos Maia, Santa Catarina.

Segundo MIRETZKI (2003), ocorrem no estado do Paraná 53 espécies de morcegos, onde Phyllostomidae apresentou a maior riqueza de espécies (25; 47% do total) seguida por Molossidae (13; 24%), Vespertilionidae (12; 22%), Noctilionidae (2; 4%) e Emballonuridae (1; 2,5%). Apenas 55% das espécies que ocorrem no bioma Floresta

Atlântica foram registradas até então no estado, sendo observado o predomínio relativo de vespertilionídeos e molossídeos sobre os filostomídeos. A Floresta Estacional Semidecidual destaca-se pela maior riqueza de espécies (39; 74%) e o maior número de espécies exclusivas (10).

Os remanescentes florestais localizados no município de Maringá e enfocados no decorrer deste trabalho encontram-se entre as áreas consideradas como de baixa prioridade para inventários de quiropterofauna (MIRETZKI 2003). Em um dos remanescentes florestais amostrados, GAZARINI & BERNARDI (2007) registraram a primeira ocorrência de *Molossops neglectus* (Williams & Genoways, 1980) para o estado do Paraná, fato que indica que estas áreas ainda merecem esforços de amostragem para um melhor entendimento sobre a composição de suas comunidades de morcegos e para a compreensão de aspectos distribucionais das espécies no estado.

A FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL

As áreas abordadas no decorrer deste estudo estão inseridas no contexto da Floresta Estacional Semidecidual (FES), sendo esta uma formação constituída por elementos arbóreos (perenifólios ou decíduos), além de elementos arbustivos, lianas e epífitas. Este tipo de vegetação está relacionado em toda a sua área de ocorrência a um clima de duas estações definidas, uma chuvosa e outra seca, em latitudes menores, ou então a uma acentuada variação térmica, especialmente em latitudes maiores que 24°S, de acordo com VELOSO *et al.* (1991).

Essa vegetação, que ocupava a parte norte do Terceiro Planalto e seus vales fluviais, representa uma variação da mata pluvial tropical do litoral (BIGARELLA & MAZUCHOWSKI 1985, VELOSO & GÓES FILHO 1982). O extrato emergente é constituído, dentre outras, pelas seguintes espécies: jequitibás (*Cariniana* spp.); peroba-rosa (*Aspidosperma polyneuron.*); cedro (*Cedrella fissilis*); pau d'alho (*Gallesla gorazema*); angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida*); ipês (*Tabebuia* spp.); cabreúvas (*Nyrocarpus* spp.); canelas (*Nectandra punderala* e *A. ramiflorum*) e canafístula (*Peltophorum dubium*) para citar as principais (MAACK, 1981, BIGARELLA & MAZUCHOWSKI 1985).

INTERAÇÕES MORCEGO-PLANTA

Nas florestas tropicais, a forma mais freqüente de dispersão das sementes é através da ação de animais (zoocoria). Cerca de 60 a 90% das espécies vegetais da floresta são adaptadas a esse tipo de transporte (MORELLATO & LEITÃO-FILHO 1992). Este processo tende a ser mais generalista, ou seja, uma espécie que possui fruto zoocórico pode atrair animais de espécies e tamanhos bastante distintos. A dispersão é tida como o transporte das sementes para um local próximo ou distante da planta geradora destas sementes (planta-mãe). Esta distância pode variar de centímetros a quilômetros (HOWE 1986). Quando comparamos mecanismos abióticos que podem atuar na dispersão de sementes, como a ação da água, do vento, a ação destes, em regiões neotropicais parece ínfima (e.g. VAN ROOSMALEN 1985 e CHARLES-DOMINIQUE 1993).

Na endozoocoria o morcego consome o fruto ou parte da infrutescência, digerindo o pericarpo, perianto ou receptáculo (sicônio em *Ficus*), defecando as sementes dos frutos enquanto voam, em poleiros de alimentação ou em seus abrigos (CHARLES-DOMINIQUE 1986, 1993; CHARLES-DOMINIQUE & COOPER 1986).

Frutas e dispersores de sementes representam um exemplo clássico de relação de proto-cooperação (ODUM 1988) ou até, segundo alguns autores, de mutualismo (FLEMING, 1988). Os dispersores são beneficiados através do consumo de nutrientes dos frutos ingeridos, enquanto as plantas são beneficiadas com a dispersão de suas sementes, livrando estas da competição entre as sementes oriundas da mesma planta-mãe, onde a taxa de mortalidade é alta, em habitats propícios a germinação. (HOWE & SMALLWOOD 1982). Como dispersores de sementes, os morcegos constituem elementos essenciais para a regeneração de ecossistemas florestais.

Estes animais são responsáveis pela dispersão de plantas em clareiras, uma vez que eles dispersam sementes de plantas adaptadas para crescer em áreas alteradas, constituindo importantes exemplos diversas espécies pertencentes aos gêneros *Cecropia*, *Solanum*, *Piper* e *Vismia* (DE FORESTA *et al.* 1984, LOBOVA *et al.* 2003). Interações mutualísticas entre morcegos e plantas pioneiras foram estudadas por FLEMING (1982, 1988, 1991) e CHARLES-DOMINIQUE (1986 e 1991).

AS DIMENSÕES DO NICHOS

O recurso trófico é considerado uma das dimensões mais importantes do nicho ecológico (SCHOENER 1974, KREBS 1985) sendo a competição por esse recurso considerada um fator chave na estruturação das comunidades de morcegos frugívoros (MCNAB 1971, FLEMING *et al.* 1972, FLEMING 1979, PEDRO & PASSOS 1995, PEDRO & TADDEI 1997, PASSOS *et al.* 2003). Porém FLEMING (1986) considera as relações mutualísticas mais importantes para estruturar as comunidades de morcegos frugívoros.

Embora os membros de uma guilda sejam, no primeiro momento, consumidores de um mesmo recurso trófico, o alimento pode diferir em muitos aspectos. A oferta de alimento pode definir os padrões de utilização destes pelos morcegos. Não somente itens alimentares podem diferir em disponibilidade espacial e temporal (JULIEN-LAFERRIÈRE 1999), mas o comportamento das presas e propriedades físicas do alimento, como o formato, a capacidade de fuga e a resistência à deformação mecânica são fatores que podem diferir drasticamente em recursos que, a primeira vista, podem parecer muito semelhantes.

Os padrões espaciais e temporais de utilização de recursos são fatores importantes na estruturação de comunidades (HEITHAUS *et al.* 1975 e FLEMING 1986). Levando em consideração a existência de uma matriz de habitat tridimensional, onde morcegos podem apresentar especializações para o uso de certos componentes espaciais, reduzindo assim a competição com os outros indivíduos que compõem a mesma comunidade. Outros aspectos espaciais são o uso e seleção de abrigos e diferenças temporais nos padrões de forrageamento tem se demonstrado importantes elementos na partição de recursos em comunidades de morcegos (HEITHAUS *et al.* 1975).

As diferenças dos nichos temporal e espacial na exploração de recursos tróficos entre espécies simpátricas têm sido frequentemente utilizadas para descrever e explicar a estrutura de comunidades (PEDRO 2002, AGUIAR & MARINHO-FILHO 2004). A segregação nestas dimensões de nicho podem permitir a coexistência de espécies através da partição de recursos, entre outros fatores.

Toda esta diversidade de formas, hábitos e interações com outros animais, plantas e com o habitat ainda possui muitos aspectos a serem conhecidos e entendidos. Como citado anteriormente, este quadro encontra-se ameaçado por atividades humanas, o que reforça a necessidade e urgência da ampliação do conhecimento deste rico patrimônio natural.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, L. M. S. & J. MARINHO-FILHO. 2004. Activity patterns of nine Phyllostomid bat species in a fragment of the Atlantic Forest in southeastern, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia** **21** (2): 385-390.
- BARBOSA, L.M. 2000. Considerações gerais e modelos de recuperação de matas ciliares, p.289-312. In R.R. Rodrigues & H.F.Leitão Filho (eds.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo, Fapesp.
- BIANCONI, G. V., S. B. MIKICH & W. A. PEDRO. 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.
- BIGARELLA, J.J.& J. Z. MAZUCHOWSKI. 1985. Visão integrada da problemática da erosão. *In*: Simpósio nacional de controle da erosão. Livro Guia. Maringá: ABGE/ADEA, 332.
- BONACCORSO, F.J. 1979. Foraging and reproductive ecology in a panamanian bat community. **Bulletin of the Florida Museum of Natural History Biological Sciences** **24**: 359-408.
- BORDIGNON, M.O. 2005. Predação de morcegos por *Chrotopterus auritus* (Peters) (Mammalia, Chiroptera) no pantanal de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** **22** (4): 1207-1208.
- BROSSET, A. & P. CHARLES-DOMINIQUE. 1990. The bats from French Guiana: a taxonomic, faunistic and ecological approach. **Mammalia** **54** (4): 509-560.
- BROSSET, A., P. CHARLES-DOMINIQUE, A. COCKLE, J. F. COSSON & D.MASSON. 1996. Bat communities and deforestation in French Guiana. **Canadian Journal of Zoology** **74**: 1974-1982.
- BROWN, J.R. K.S. & G. G. BROWN. 1992. Habitat Alteration and species loss in Brazilian Forests. **In**: WHITMORE, T.C. & J.A. SAYER. **Tropical deforestation and species extinction**. London, Champman & Hall, 119-142.
- CHARLES-DOMINIQUE, P. 1986. Inter-relations between frugivorous vertebrates and pioneer plants: *Cecropia*, birds and bats in French Guiana. Pp. 119–135 in ESTRADA, A.& T. H. FLEMING (eds). **Frugivores and seed dispersal**. Dr. W. Junk Publishers, Dordrecht.

CHARLES-DOMINIQUE, P. & H.M. COOPER. 1986. Frugivorie et transport des graines de *Cecropia* par les chauves-souris en Guyane. **Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle** **132**:145–157.

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

CHARLES-DOMINIQUE, P. 1993. Speciation and coevolution: an interpretation of frugivory phenomena. **Vegetatio** **107/108**, 75–85.

COLLI, G.R., G.M. ACCACIO, Y. ANTONINI, R. CONSTANTINO, E.V. FRANCESCHINELLI, R.R.LAPS, A. SCARIOT, M.V.VIEIRA & H.C.WIEDERHECKER. 2003. A fragmentação dos ecossistemas e a biodiversidade brasileira: uma síntese. In: RAMBALDI, D.M. & D.A.S. OLIVEIRA (eds.). **Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. p. 312-324. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.

DE FORESTA, H., P. CHARLES-DOMINIQUE, C. ERARD & M.F. PR'EVOST. 1984. Zoochorie et premiers stades de la régénération naturelle après coupe en forêt Guyanaise. **Revue d'écologie; la terre et la vie** **39**:369–400.

DOMINGOS, M., F. POGGIANI, Y. STRUFFALDI-DE VUONO. & M.I.M.S. LOPES. 1995. Precipitação pluvial e fluxo de nutrientes na floresta da Reserva Biológica de Parapiacaba, sujeita aos poluentes atmosféricos de Cubatão, SP. **Revista Brasileira de Botânica** **18**: 119-131.

EMMONS, L. H. & F. FEER. 1997. **Neotropical Rainforest Mammals**. A Field Guide, Second Edition. The University of Chicago Press.

FLEMING, T. H., E.T. HOOPER & D.E WILSON. 1972. Three Central American bat communities: structure, reproductive cycles, and movement patterns. **Ecology** **53**: 555-569.

FLEMING, T.H. 1979. Do tropical frugivores compete for food? **American Zoologist**. **19**:1157-1172.

FLEMING, T.H. 1982. Foraging strategies of plant-visiting bats. In T. H. KUNZ (Ed.). **The ecology of bats**, 287–325. Plenum Press, New York, New York.

FLEMING, T.H. 1986. Opportunism versus specialization: the evolution of feeding strategies in frugivores bats. 105-116. In: A. ESTRADA & T.H. FLEMING (eds.). **Frugivores and seed dispersal**. Dr. W. Junk Publishers, Dodrecht, The Netherland.

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

FLEMING, T.H. 1991. The relationships between body size, diet and habitat use in frugivores bats, genus *Carollia* (Phyllostomidae). **Journal of Mammalogy** **72** (3):493-501.

FONSECA, G.A.B., G. HERRMANN & Y.L.R. LEITE. 1999. Macrogeography of brazilian mammals *In*: EISENBERG, J.F. & K.H. REDFORD (Eds.). **Mammals of the neotropics: the central neotropics. Vol. 3.** Chicago, The University of Chicago Press. p.549-563.

GASCON, C., W. F. LAURENCE & T.E.LOVEJOY. 2001. Fragmentação florestal e biodiversidade na Amazônia Central. *In*: **Conservação da biodiversidade em ecossistemas tropicais.** GARAY & B. DIAS (eds.), Editora Vozes, 174-189.

GAZARINI, J. & I. P. BERNARDI. 2007. Mammalia, Chiroptera, Molossidae, *Molossops neglectus*: First Record in the State of Paraná, Brazil. **Check List (Unesp)** **3**: 123-125.

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

HOWE, H.F. & J. SMALLWOOD. 1982. Ecology of seed dispersal. **Annual Review of Ecology and Systematics** **13**, 201–228.

HOWE, H. F. 1986. Seed dispersal by fruit-eating birds and mammals. *In*: MURRAY, D.R. (Ed.), **Seed dispersal.** New York, Academic Press, 123-183.

JULIEN-LAFERRIÈRE, D.1999. Foraging strategies and food partitioning in the neotropical frugivorous mammals *Caluromys philander* and *Potos flavus*. **Journal of Zoology** **247**: 71-80.

KREBS, C.J. 1985. **Ecología: estudio de la distribución y abundancia.** Segunda edición. Editorial Harla, México.

LEVINSHON, T. M. & P.I. PRADO. 2005. Quantas espécies há no Brasil? **Megadiversidade** **1**:36-42.

LOBOVA, T. A., S. A. MORI, F. BLANCHARD, H. PECKHAM & P. CHARLES-DOMINIQUE 2003. *Cecropia* as a food resource for bats in French Guiana and the significance of fruit structure in seed dispersal and longevity. **American Journal of Botany** **90**:388–403.

- MAACK, R. 1981. **Geografia física do Estado do Paraná**. 2. ed. Rio de Janeiro: J. Olympio. Curitiba, Secretaria da Cultura e do Esporte do Governo do Estado do Paraná.
- MARINHO-FILHO, J. 1985. **Padrões de utilização de recursos alimentares por seis espécies de morcegos filostomídeos na Serra do Japi, Jundiá, São Paulo**. Dissertação de Mestrado, IB, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 78 p.
- MCINTOSH, R. P. 1987. Pluralism in ecology. **Annual Review of Ecology Systems** **18**: 321-341.
- MENNER, B.K. 1971. The structure of tropical bat faunas. **Ecology**, **52**:352-358.
- MIRANDA, J. M. D., BERNARDI, I. P. & PASSOS, F. C. 2006. A new species of *Eptesicus* (Mammalia: Chiroptera: Vespertilionidae) from Atlantic Forest, Brazil. **Zootaxa** **1383**: 57-68.
- MIRANDA, J. M. D., M. F. M. A. BARROS & F. C. PASSOS. 2007. First record of occurrence of *Histiotus laeophotis* Thomas from Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia** **24** (4): 1188 -1191.
- MIRETZKI, M. 2003. Morcegos do Estado do Paraná, Brasil (Mammalia, Chiroptera): riqueza de espécies, distribuição e síntese do conhecimento atual. **Papéis Avulsos de Zoologia** **43** (6): 101-138.
- MORELLATO, L.P. & H.F. LEITÃO-FILHO. 1992. Padrões de frutificação e dispersão na Serra do Japi. In: MORELLATO, L.P. (Coord.) **História Natural da Serra do Japi: Ecologia e preservação de uma floresta no Sudeste do Brasil**. Editora da UNICAMP/FAPESP, São Paulo, p.112-141.
- MITTERMEIER, R.A., P. ROBLES-GIL & C. G. MITTERMEIER (eds.). 1997. **Megadiversity: Earth's biologically wealthiest nations**. CEMEX, Agrupación Serra Madre, S.C., Mexico.
- MITTERMEIER, R. A., G. A. B. FONSECA, A. B. RYLANDS & K. BRANDON. 2005. Uma breve história da conservação da biodiversidade no Brasil **Megadiversidade** **1** (1) 14-21.
- MYERS N., R.A. MITTERMEIER, C.G. MITTERMEIER, G.A.B. FONSECA & J. KENT. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature** **403**:853–858.
- NEUWEILER, G. 2000. **The biology of bats**. University Press. New York.

ODUM, E. P. 1988. **Ecologia**. Rio de Janeiro, Guanabara.

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

PEDRO, W.A. & F.C. PASSOS. 1995. Occurrence and food habits of some bat species from the Linhares Forest Reserve, Espírito Santo, Brazil. **Bat Research News** **36**: 1-2.

PEDRO, W.A. & V.A. TADDEI. 1997. 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** **6**: 3-21.

PEDRO W. A. 1998. Diversidade de morcegos em habitats florestais fragmentados do Brasil (Chiroptera, Mammalia). **Tese de Doutorado** – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

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

PERACCHI, A.L., I. P. LIMA, N.R. REIS, M.R. NOGUEIRA & FILHO, H.O. 2006. Ordem Chiroptera. In **Mamíferos do Brasil** (N.R. REIS, A.L. PERACCHI, W. A. PEDRO & I. P. LIMA, eds.). Governo do Paraná/SEMA/SBZ, Curitiba, p.155-234.

REIS, N. R., A. L. PERACCHI, W. A. PEDRO, I. P. LIMA (Eds). 2007. **Morcegos do Brasil**. Londrina.

RODRÍGUEZ, G. A.& D. P. REAGAN. 1984. Bat predation by the Puerto Rican boa, *Epicrates inornatus*. **Copeia** 1984:219-220.

SABINO, J. & P. I. PRADO. 2000. Perfil do conhecimento da diversidade de vertebrados do Brasil. In: **Avaliação do estado do conhecimento da diversidade biológica do Brasil**. Ministério do Meio Ambiente – MMA.

SCHOENER, T. 1974. Resource partitioning in ecological communities. **Science** **185**:27-39.

TUTTLE, M. D. & D. STEVENSON. 1982. **Growth and survival of bats**. In Ecology of bats, ed. T. H. Kunz, pp. 105-150. New York: Plenum Press.

WILSON, D. E. & D. M. REEDER (eds). 2005. **Mammal Species of the World**. Johns Hopkins University Press, 2,142 pp.

VAN ROOSMALEN, M.G.M., 1985. **Fruits of the Guianan Flora**. Institute of Systematic Botany, Utrecht University, Netherlands.

VELOSO, H.P. & GÓES-FILHO, L. 1982. Classificação fisionômico-ecológica da vegetação neotropical. Boletim Técnico do Projeto RadamBrasil v.7.

VELOSO, H. P., A. L. R. RANGEL-FILHO & J. C. A. LIMA. 1991. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro.

VERNIER E. 1994. Predazione di chirolteri da parte del barbagianni (*Tyto alba*) in italia. **Hystrix** 5 (1-2): 105-107.

YOUNÉS, T. 2001. Ciência da diversidade: questões e desafios. In I. Garay, & B. Dias (Orgs.). **Conservação da biodiversidade em ecossistema tropicais. Avanços conceituais e revisão de novas metodologias de avaliação e monitoramento** Petrópolis: Vozes.

Diversidade de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em remanescentes florestais urbanos de Maringá, Paraná, Brasil.

ABSTRACT: Diversity of bats (Mammalia, Chiroptera) in urban forest patches of Maringá, Paraná, Brasil. The species diversity and relative abundance of bats were evaluated in two urban fragments of Semideciduous Forest located in the city of Maringá, Paraná, Brazil. From August 2006 to July 2007, bats were collected during the nights with “mist nets” for a total of approximately 288 hours of net effort. There was an effort to capture of 30.2 x.10³ m².h. There were 838 individuals captured belonging to 13 species in four families, including Molossidae (1), Noctilionidae (1), Phyllostomidae (8), and Vespertilionidae (3). *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) and *Sturnira lilium* (E. Geoffroy, 1810) were numerically dominant in the two areas studied. The rate of recapture was 8.5%. The results indicate that both forests studied in urban areas had a significant portion of the species recorded for the bioma and for the state of Paraná, and therefore is relevant to the conservation of biological diversity.

Keywords: Forest fragmentation, Semideciduous Forest, Mark and recapture, index of constancy

RESUMO: A riqueza de espécies e a abundância relativa de morcegos foram avaliadas em dois fragmentos urbanos, representativos da Floresta Estacional Semidecidual, localizados no município de Maringá, norte do estado do Paraná, sul do Brasil. Entre agosto de 2006 e julho de 2007, morcegos foram capturados durante todo o período noturno, com redes (“mist-nets”) totalizando aproximadamente 288 horas de coleta e um esforço de captura de 30,2 x .10³ m².h. Foram capturados 838 exemplares, pertencentes a 13 espécies de quatro famílias, Molossidae (1), Noctilionidae (1), Phyllostomidae (8), Vespertilionidae (3). *Artibeus lituratus* (Olfers,

1818) e *Sturnira lilium* (E. Geoffroy, 1810) foram as espécies mais abundantes nos dois remanescentes estudados. A taxa de recaptura total foi de 8,5%, ocorrendo recapturas das duas espécies mais abundantes entre os remanescentes florestais. Os resultados indicam que os remanescentes florestais estudados abrigam, em meio urbano, uma parcela significativa das espécies registradas para o Bioma e para o estado do Paraná, sendo relevantes para a conservação da diversidade biológica.

Palavras-chave: Floresta Estacional Semidecidual, Fragmentação florestal, Marcação/recaptura, índice de constância, curva de rarefação.

INTRODUÇÃO

A diversidade de espécies de uma determinada área tem sido relacionada a fatores físicos, históricos, a processos biológicos como competição, mutualismo e predação, eventos casuais, e em geral, à complexa interação de todos esses fatores e processos (HARVEY *et al.* 1983, STRONG *et al.* 1984, DIAMOND & CASE 1986). Ainda, a diversidade entre diferentes grupos de seres vivos pode estar associada a gradientes latitudinais, altitudinais, ambientais, e a outros fatores como o tamanho e o desenho das áreas de co-ocorrências de espécies (MARGULES *et al.* 1982, MITTERMEIER *et al.* 1992).

Quando enfocamos especificamente os mamíferos, a fragmentação de florestas é responsável pela modificação da diversidade e abundância, sendo que essas mudanças tendem a ocorrer mais rapidamente em fragmentos pequenos (COSSON *et al.* 1999). As consequências diretas do processo de fragmentação são a redução do tamanho efetivo das populações que vivem nessas áreas e a redução da variabilidade genética dessas populações (TERBORGH 1992). Em paisagens fragmentadas as espécies podem estar distribuídas como metapopulações, que são sistemas de populações ligadas pelo fluxo gênico. A sobrevivência dessas metapopulações está relacionada à eficiência da movimentação entre as manchas de

habitat (MEFFE & CARROLL 1997), nesse aspecto, os morcegos, devido a capacidade de dispersão facilitada pelo voo, parecem ser menos vulneráveis aos efeitos relacionados à fragmentação, quando comparados com outros mamíferos (ESTRADA & COATES-ESTRADA 2001).

Embora as florestas venham cedendo espaço para a expansão da fronteira agrícola e a urbanização, algumas espécies de morcegos têm demonstrado capacidade de resistir a efeitos antrópicos, e por vezes até a se beneficiar deles, seja mantendo-se em fragmentos urbanos ou estabelecendo-se diretamente nesses ambientes (BREDT & UIEDA 1996, ESBERÁRD 2003, REIS *et al* 2003, BARROS *et al.* 2006). No entanto, a riqueza de espécies pode estar associada principalmente ao tamanho (ESTRADA & COATES-ESTRADA 2001) e a qualidade de habitat do fragmento, como a presença de mananciais, disponibilidade de recursos e diminuição do efeito de borda (REIS *et al.* 2003).

Até o momento, alguns fragmentos representantes da Mata Atlântica no estado do Paraná foram contemplados com trabalhos que enfocavam a quiropterofauna: o Parque Estadual Mata dos Godoy (REIS *et al.* 1993a, b), a Estação Ecológica do Caiuá (MIRETZKI & MARGARIDO 1999), o Parque Municipal Arthur Thomas (FÉLIX *et al.* 2001), o Parque Nacional do Iguaçu (SEKIAMA *et al.* 2001), O Parque Vila Rica, a Fazenda Cagibi, Fazenda Guajuvira (BIANCONI *et al.* 2004), o Parque Municipal do Cinturão Verde (ORTÊNCIO *et al.* 2005), Fazenda Monte Alegre (REIS *et al.* 2006) o Parque Estadual de Campinhos (ARNONE & PASSOS, 2007), Parque Florestal Rio da Onça (FOGAÇA & REIS, 2008) e a Fazenda Congonhas (GALLO *et al.*, 2008). Esses estudos conferiram dados sobre biologia, riqueza e abundância relativa dos morcegos.

O estudo aqui apresentado considerou a efetiva necessidade da obtenção de mais informações sobre os conjuntos taxonômicos de morcegos em áreas fragmentadas. Para tanto,

os objetivos básicos foram os de avaliar a riqueza específica e a abundância relativa da quiropterofauna em dois remanescentes da Floresta Estacional do norte do Paraná.

METODOLOGIA

Área de estudo

As áreas de estudo são dois remanescentes florestais localizados em matriz urbana, na cidade de Maringá, norte central do estado do Paraná. O Parque Municipal do Ingá (23° 25' 43'' S e 51° 55' 49'' W) abrange uma área de 48 ha, sendo aberto à visitação. Possui largas trilhas em seu interior, é cortado por um pequeno corpo d'água, o Córrego Moscados, que foi represado formando um grande lago artificial localizado ao centro do fragmento. O Parque Florestal dos Pioneiros (23° 25' 52" S e 51° 56' 36" W), abrange uma área de 59 ha, sendo cortado na maior parte de sua extensão pelo Córrego Cleópatra, não apresentando trilhas em sua extensão além das abertas para este estudo (Fig. 1). Ambas as áreas apresentam um formato aproximadamente oval e possuem prédios, utilizados pela prefeitura do município, em seu interior (Tabela I).

Tabela I. Área, distância até o centro da cidade, ocorrência de visitação pública, habitats e redondezas de cada fragmento estudado. ¹fl = floresta, bf = borda da floresta, aa = área aberta, la = lago, co = córrego.

Fragmento	Área (ha)	Distância do centro da cidade (m)	Visitação pública	Habitats¹	Redondezas
Parque dos Florestal dos Pioneiros	59	600	Não	fl, bf e co	Prédios
Parque do Municipal do Ingá	48	560	Sim	fl, bf, aa, co e la	Prédios

Outros fragmentos de menor tamanho são encontrados na área urbana do município, como o Horto Florestal Dr. Luiz Teixeira Mendes (37,2 ha), o Parque das Perobas (26,3 ha) e o Parque Recanto Borba Gato (7,6 ha), que assim como as áreas abordadas neste estudo,

constituem manchas da floresta estacional semidecidual em diferentes estágios de sucessão secundária.

Considerando aspectos fitogeográficos, a região de estudo está inserida nos domínios da Floresta Estacional Semidecidual, segundo VELOSO *et al.* (1991), sendo os fragmentos estudados isolados de outras áreas florestadas maiores. O Clima da região é do tipo Cfb, segundo a classificação de KÖEPPEN. A precipitação média anual fica entre 1.500 mm e 1.600 mm e as temperaturas médias anuais ficam entre 20-21°C (TEODORO *et al.* 1998).

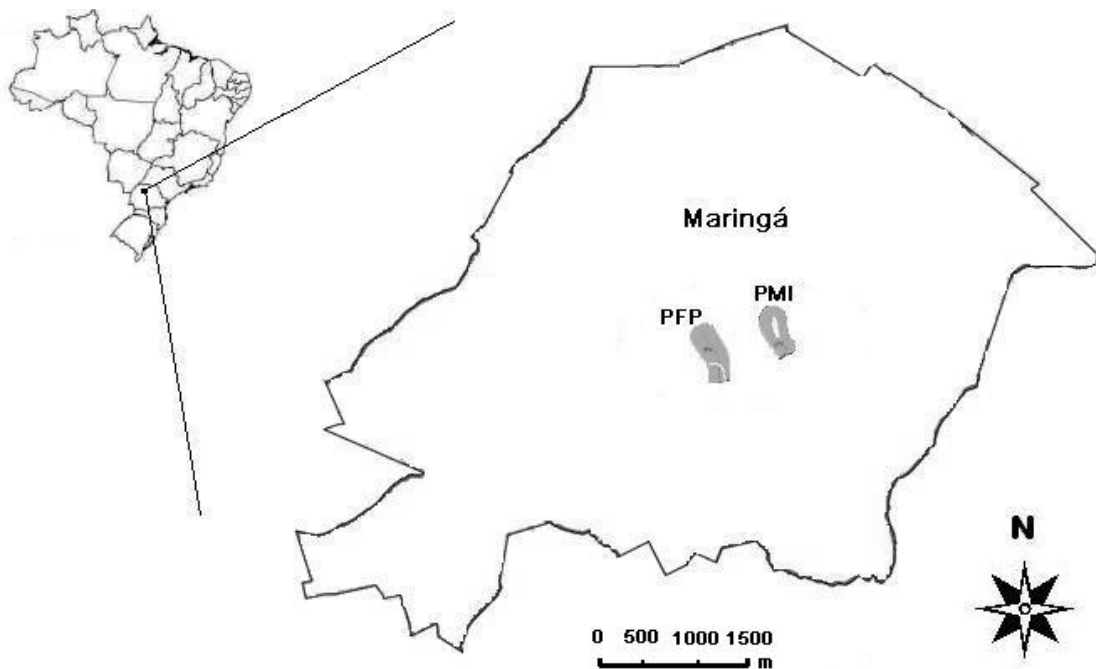


Figura 1. Mapa de localização da cidade de Maringá, Estado do Paraná. Localização dos dois fragmentos estudados no município: à direita o Parque Municipal do Ingá (PMI) e à esquerda o Parque Florestal dos Pioneiros (PFI).

As temperaturas médias mensais e a precipitação mensal no município de Maringá, no decorrer dos meses de estudo podem ser observados na Figura 2, sendo estes fornecidos pela Estação Climatológica Principal de Maringá/ PR – Universidade Estadual de Maringá. No ano no qual o estudo ocorreu, a média anual de temperatura foi 24°C e a precipitação média anual foi 1517,2 mm.

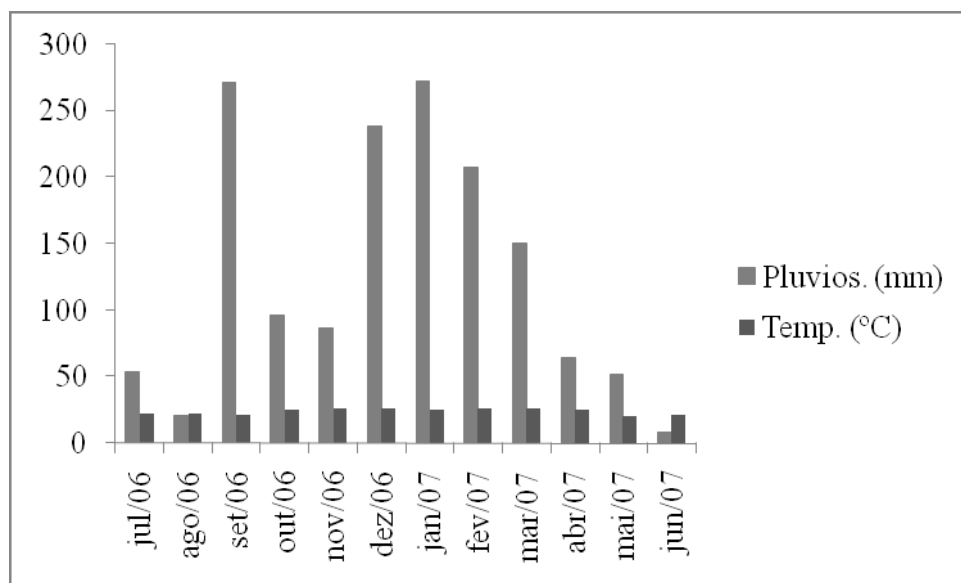


Figura 2. Diagrama ombrotérmico feito com as médias mensais de temperaturas e pelo total mensal de precipitação de julho de 2006 a junho de 2007, para o Município de Maringá, PR (Estação Climatológica Principal de Maringá/PR – Universidade Estadual de Maringá).

Captura e identificação dos morcegos

As coletas foram realizadas mensalmente, em noites de lua minguante ou nova, de agosto de 2006 a julho de 2007, totalizando aproximadamente 288 horas de esforço total, distribuído em 24 noites de coletas. Para as capturas foram utilizadas seis redes do tipo “mist nets” (7 x 2,5 m) posicionadas em potenciais corredores de voo, armadas a uma altura de 0,5 m a partir do solo, sendo estas abertas ao entardecer e revisadas em intervalos de uma hora, sendo fechadas após aproximadamente 12 horas de exposição.

Os indivíduos pertencentes à Família Phyllostomidae foram marcados utilizando-se o método descrito em ESBERÁRD & DAEMON (1999), adaptando o uso de coleiras plásticas maleáveis com cilindros coloridos em variadas sequências, permitindo enumerar os animais capturados e possibilitando a realização de observações individualizadas.

Cada animal capturado teve o comprimento do antebraço aferido com o auxílio de um paquímetro e o peso medido com uma pesola, sendo liberado na sequência.

O ordenamento taxonômico adotado foi o proposto por WILSON & REEDER (2005). Os espécimes capturados foram identificados, quando possível, ainda em campo, contudo

exemplares cuja identificação não foi possível, foram sacrificados para posterior análise em laboratório. A identificação das espécies seguiu os critérios de LAVAL (1973), VIZOTTO & TADDEI (1973), BARQUEZ *et al.* (1999), TADDEI *et al.* (1998) e RUI *et al.* (1999). A coleção testemunho foi fixada de acordo com VIZOTTO & TADDEI (1973) e depositada na Coleção Científica de Mastozoologia da Universidade Federal do Paraná (DZUP-CCMZ), Curitiba, Paraná.

Análise dos dados

Para obter a relação entre o esforço amostral e o número de espécies registradas foi realizada a multiplicação simples da área de cada rede pelo tempo de exposição, multiplicado também pelo número de repetições e, por fim, pelo número de redes, conforme proposta apresentada por STRAUBE & BIANCONI (2002).

Durante este trabalho consideramos diversidade α a diversidade individual de cada um dos fragmentos estudados. Quando esses dados foram somados, consideramos os mesmos como diversidade γ . A curva do coletor foi obtida através da relação entre o número de espécies capturadas acumulativamente em função dos meses de coleta tanto para α como para γ . A riqueza de espécies em γ foi estimada pelo método de rarefação, sendo realizada com auxílio do *software Past* (HAMMER *et al.* 2001). Utilizou-se para comparações estatísticas entre as áreas o teste de proporção (TRIOLA 1999). A constância (C) foi calculada (SILVEIRA-NETO *et al.* 1976), sendo as espécies classificadas como comuns na amostragem ($C \geq 50\%$), relativamente comuns ($25 \leq C < 50\%$) e raras ($C < 25\%$).

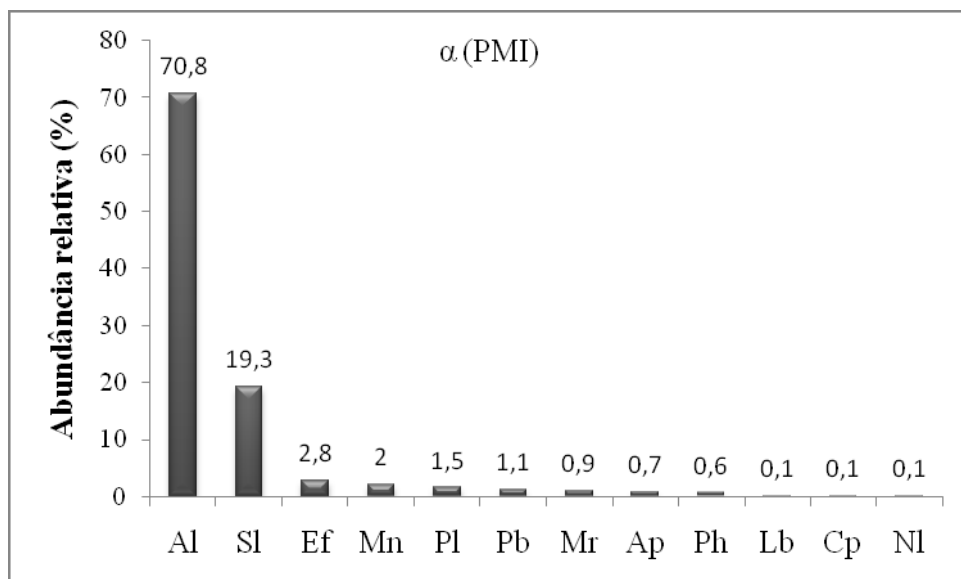
RESULTADOS

Com um esforço amostral total de $30,2 \times 10^3 \text{ m}^2 \cdot \text{h}$ foram registradas 838 capturas, das quais foram identificadas quatro famílias e 13 espécies (Tabela II). A maioria das espécies pertence à Phyllostomidae (61,5% da riqueza e 93,7% das capturas), seguida por

Vespertilionidae (23,0% da riqueza e 4,1% das capturas), Molossidae (7,7% da riqueza e 1,6% das capturas) e Noctilionidae (7,7% da riqueza e 0,1% das capturas).

Tabela II - Espécies, número e abundância relativa de morcegos capturados entre junho de 2006 e julho de 2007 em dois pequenos fragmentos urbanos no município de Maringá, Paraná, Brasil. Parque Municipal do Ingá (PMI) e Parque Florestal dos Pioneiros (PFP).

Ordenamento taxonômico/ indivíduos capturados por fragmento	Número de	PMI	PFP	Total
Phyllostomidae				
Phyllostominae				
<i>Phyllostomus hastatus</i> (Pallas, 1767)		3 (0,6)	0 (0)	3 (0,4)
Carollinae				
<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)		1 (0,1)	3 (1,6)	4 (0,5)
Stenodermatinae				
<i>Sturnira lilium</i> (E. Geoffroy, 1810)		125 (19,3)	87 (45,8)	212 (25,3)
<i>Artibeus cf. fimbriatus</i> Gray, 1838		0 (0)	1 (0,5)	1 (0,1)
<i>Artibeus cf. planirostris</i> (Spix, 1823)		4 (0,7)	0 (0)	4 (0,5)
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)		459 (70,8)	88 (46,4)	547 (65,3)
<i>Platyrrhinus lineatus</i> (E. Geoffroy, 1810)		10 (1,5)	2 (1)	12 (1,5)
<i>Pygoderma bilabiatum</i> (Wagner, 1843)		7 (1,1)	1 (0,5)	8 (0,9)
Noctilionidae				
<i>Noctilio leporinus</i> (Linnaeus, 1758)		1 (0,1)	0 (0)	1 (0,1)
Molossidae				
<i>Molossops neglectus</i> Williams & Genoways, 1980		13 (2)	0 (0)	13 (1,5)
Vespertilionidae				
Vespertilioninae				
<i>Epitesicus furinalis</i> (d'Orbigny, 1847)		18 (2,8)	1 (0,5)	19 (2,3)
<i>Lasiurus blossevillii</i> (Müller, 1776)		1 (0,1)	0 (0)	1 (0,1)
<i>Myotis riparius</i> Handley, 1960		6 (0,9)	7 (3,7)	13 (1,5)
Total		648(100)	190(100)	838(100)



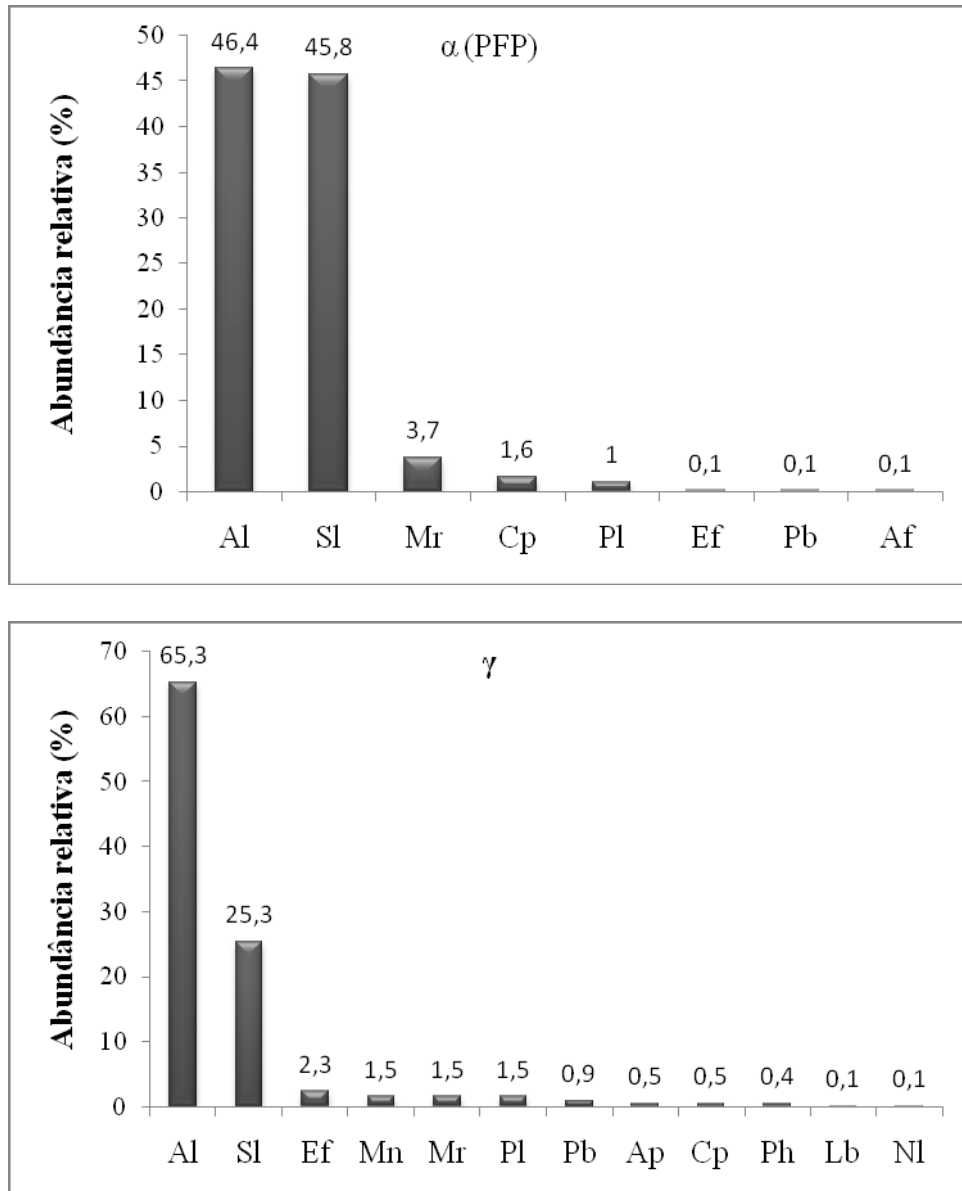


Figura 3. Abundância relativa das espécies de morcegos do PMI, PFP e total entre junho de 2006 e julho de 2007. (Al) *A. lituratus*, (Sl) *S. lilium*, (Ep) *E. furinalis*, (Mn) *M. neglectus*, (Mr) *M. riparius*, (Pl) *P. lineatus*, (Pb) *P. bilabiatum*, (Ap) *A. planirostris*, (Cp) *C. perspicillata*, (Ph) *P. hastatus*, (Lb) *L. blosevillii* e (NI) *N. leporinus*.

No PMI foram capturados 648 morcegos pertencentes a quatro famílias e a 12 espécies, apresentando a maior abundância e riqueza de morcegos. Cinco espécies foram capturadas exclusivamente neste fragmento, sendo elas *N. leporinus*, *A. planirostris*, *P. hastatus*, *L. blosevillii* e *M. neglectus*. No PFP foram capturados 190 morcegos, pertencentes a duas famílias e oito espécies, sendo *A. fimbriatus* a única espécie coletada exclusivamente neste remanescente florestal (Fig. 3).

Apesar da diferença observada na riqueza de espécies entre os dois fragmentos estudados, o maior número de espécies por capturas foi observado no PFP (0,042), enquanto no PMI foi 0,018 (Tabela III).

Calculando o índice de constância foram encontradas: 1) duas espécies comuns: *A. lituratus* e *S. lilium*, 2) quatro espécies relativamente comuns: *P. bilabiatum*, *P. lineatus*, *M. riparius* e *E. furinalis*, 3) e sete espécies amostradas foram consideradas raras: *M. neglectus*, *N. leporinus*, *C. perspicillata*, *P. hastatus*, *A. fimbriatus*, *A. planirostris* e *L. blossevillii*.

Tabela III. Relação das capturas de morcegos realizadas entre agosto de 2006 a julho de 2007, em dois pequenos fragmentos urbanos no município de Maringá, Paraná, Brasil. (a) número de espécies dividido pelo número de capturas.

Fragmentos	PMI	PFP	Total
Esforço de captura (e)	15,1.10 ³ m ² .h	15,1.10 ³ m ² .h	30,2 .10³ m².h
Número de capturas	648	190	838
Porcentagem de capturas	77,3	22,7	100
Número de espécies	12	8	20
Espécies Exclusivas	5	1	6
Proporção de espécies (a)	0,018	0,042	0,06

Foram capturados e marcados 412 indivíduos pertencentes a seis espécies de filostomídeos, sendo 35 indivíduos (8,5%) recapturados. A maioria dos indivíduos marcados pertenciam a duas espécies: *A. lituratus* (233 indivíduos marcados) e *S. lilium* (165 indivíduos marcados), sendo também essas as únicas espécies que apresentaram recapturas, respectivamente, 20 e 15 indivíduos. As demais espécies marcadas foram: *C. perspicillata*, *P. hastatus*, *P. lineatus* e *P. bilabiatum* (Tabela IV).

Tabela IV. Morcegos marcados e recapturados entre agosto de 2006 a julho de 2007 em dois pequenos fragmentos urbanos no município de Maringá, Paraná, Brasil. (Al) *A. lituratus*, (Sl) *S. lilium*, (Pl) *P. lineatus*, (Pb) *P. bilabiatum*, (Ph) *P. 2 atus* e (Cp) *C. perspicillata*.

	Al	Sl	Pl	Pb	Ph	Cp
Indivíduos marcados	233	165	6	5	2	1
Indivíduos recapturados	20	15	0	0	0	0
Porcentagem de recapturas	8,58	9,09	0	0	0	0

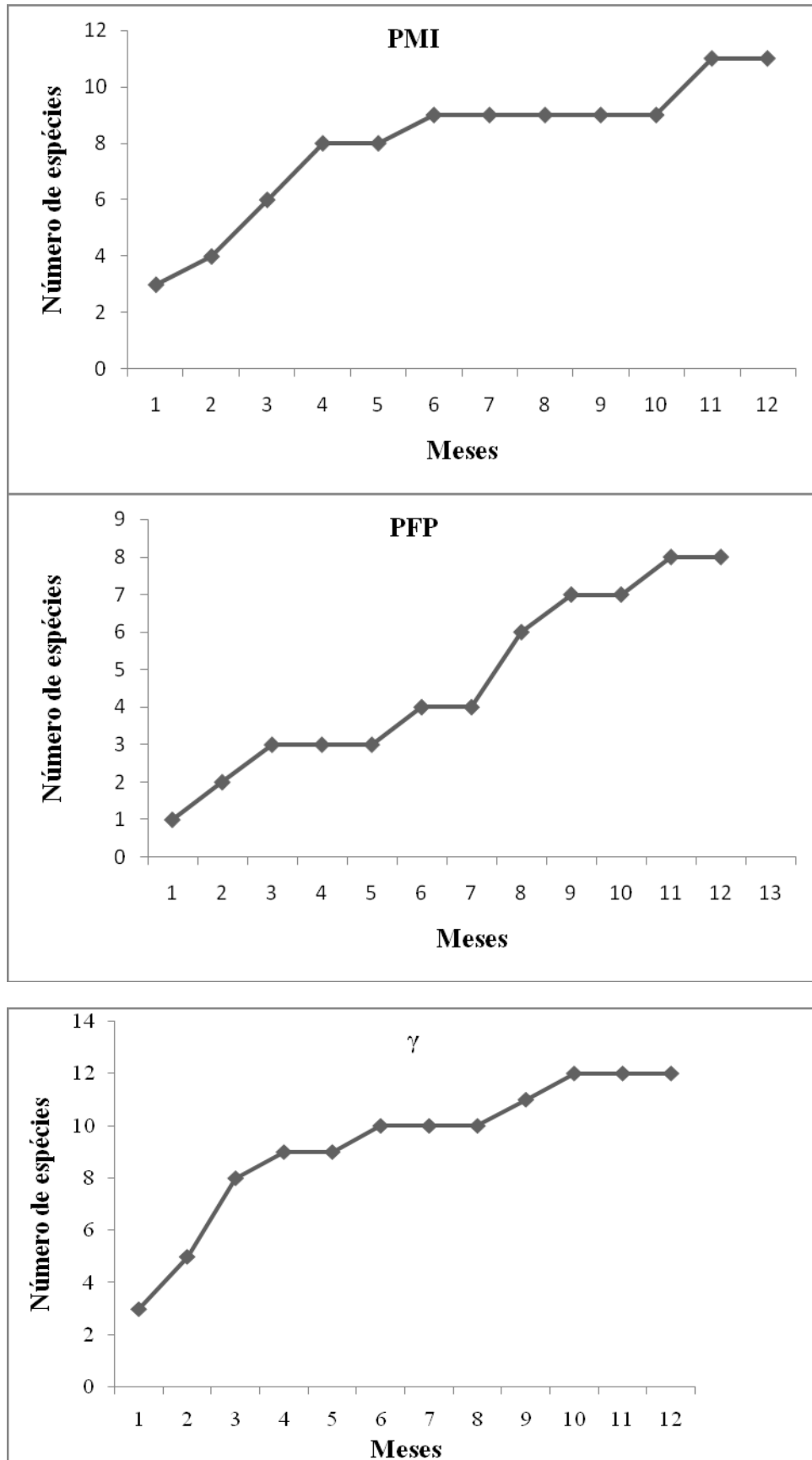


Figura 4. Riqueza observada de espécies (curva do coletor) em função dos meses de coleta entre junho de 2006 e julho de 2007 do α e γ .

Entre as recapturas obtidas, três indivíduos adultos marcados em 20-X-2006 no PFP foram recapturados no PMI, sendo a distância percorrida por esses morcegos de aproximadamente 1,5 km. Um macho e uma fêmea de *A. lituratus* foram recapturados respectivamente em 13-XII-2006 e 21-I-2007, enquanto a fêmea de *S. lilium* foi recapturada em 18-IV-07.

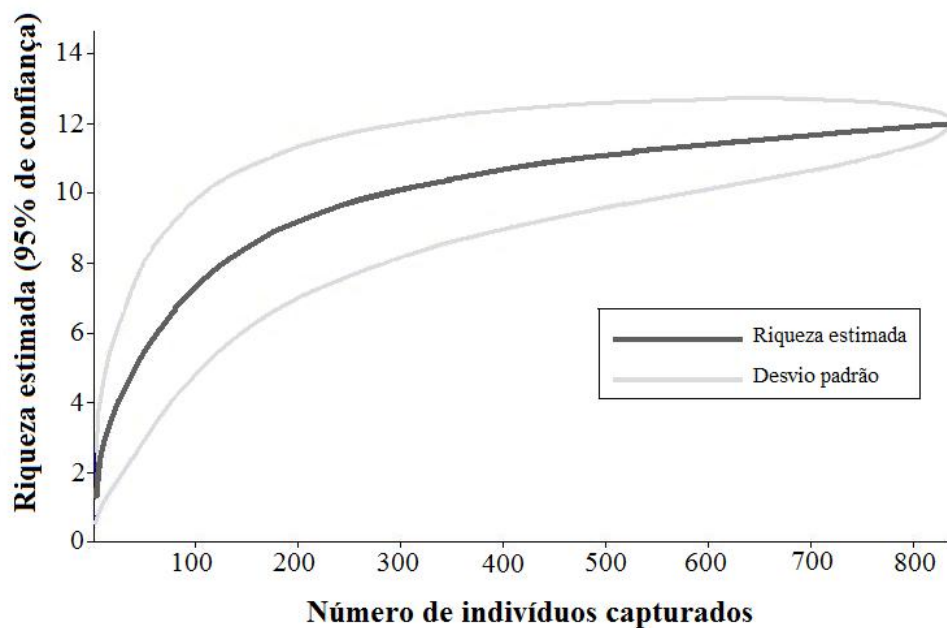


Figura 5 – Curva de acumulação de espécies construída através do método de rarefação.

As curvas do coletor, baseada no número de exemplares capturados, tanto na diversidade α como na diversidade γ , não indicaram uma assíntota definida ao final das coletas demonstrando a tendência de que novas espécies sejam coletadas a medida que novas coletas ocorram (Fig. 4). A riqueza esperada calculada pelo método de rarefação evidenciou o mesmo padrão obtido para a riqueza observada (Fig. 5).

DISCUSSÃO

Durante este trabalho, 80% das famílias, 24,5% das espécies já registradas no Estado do Paraná e 33,3% das espécies com ocorrência registrada para a Floresta Estacional Semidecidual (MIRETZKI 2003) tiveram a ocorrência registrada para as áreas de estudo. LIMA (2008), através de uma compilação de vários trabalhos realizados em Parques situados em

matriz urbana no Brasil, constatou que 37,7% das espécies de morcegos (63) registradas no país podem se adaptar a ambientes urbanos, como bosques, parques e habitações humanas.

A presença de apenas duas famílias, Phyllostomidae e Vespertilionidae como foi observado no PFP, já foi documentada anteriormente (FÉLIX *et al.* 2001, MENA & CASTRO 2002, BIANCONI *et al.* 2004, SATO 2007). Outros trabalhos realizados no estado do Paraná, que utilizaram da mesma metodologia de captura de morcegos aqui apresentada, também obtiveram no decorrer de suas coletas a predominância de filostomídeos em suas amostragens (REIS *et al.* 1993a, MIRETZKI & MARGARIDO 1999, FÉLIX *et al.* 2001, SEKIAMA *et al.* 2001, BIANCONI *et al.* 2004). Segundo MIRETZKI (2003), os filostomídeos correspondem a 47% das espécies registradas no estado do Paraná.

Artibeus lituratus foi a espécie mais abundante, sendo que em alguns trabalhos esta representa mais de 70% do número total de indivíduos capturados em áreas urbanas (PASSOS & PASSAMANI 2003, REIS *et al.* 2003, BARROS *et al.* 2006, LIMA 2008). Assim como o observado nos fragmentos enfocados por este estudo, em Londrina (PR), esta espécie apresentou uma taxa de captura inversamente proporcional ao tamanho do remanescente amostrado (REIS *et al.* 2003). A captura de exemplares em áreas menores de 10 ha, e a predominante abundância dessa espécie em todas as áreas estudadas em Juiz de Fora (MG) (BARROS *et al.* 2006) também corroboram com os dados aqui apresentados e indicam a alta tolerância de *A. lituratus* aos efeitos decorrentes dos processos de fragmentação.

Sturnira lilium foi a segunda espécie mais abundante, sendo comumente uma das espécies mais capturadas em fragmentos florestais na região Sul do Brasil (SIPINSKI & REIS 1995, RUI & FÁBIAN 1997, FÁBIAN *et al.* 1999) sendo esse padrão também observado em fragmentos inseridos em matriz rural desta região (BIANCONI *et al.* 2004, CARVALHO 2007, BRITO 2007).

A baixa taxa de captura de *Carollia perspicillata*, espécie amplamente distribuída e abundante em regiões florestadas da região Neotropical (VIZOTTO & TADDEI 1973, FLEMING 1988), pode indicar uma maior sensibilidade dessa espécie à fragmentação de habitat, em comparação com outras espécies de filostomídeos, aparentemente menos sensíveis, tais como *S. liliium* e *A. lituratus*. Essa afirmação encontra apoio nos resultados dos trabalhos de MÜLLER & REIS (1992) no município de Londrina (PR), e de AGUIAR (1994) na Estação Biológica de Caratinga (MG), onde a abundância de *C. perspicillata* foi inversamente proporcional ao grau de fragmentação dos habitats estudados (PEDRO *et al.* 1995).

Devido à simplificação que ocorre na vegetação em fragmentos florestais, é provável que os remanescentes aqui enfocados tenham sofrido uma conseqüente simplificação em seu conjunto taxonômico de morcegos. Tal hipótese poderia explicar, por exemplo, a ausência de espécies nectarívoras nas amostragens, já que estas foram consideradas relativamente comuns em fragmentos urbanos (BREDT & UIEDA 1996, BARROS *et al.* 2006). MEDELLÍN *et al.* (2000) observaram uma relação significativa entre parâmetros da comunidade de morcegos e diversidade e estrutura da vegetação. REIS & MULLER (1995) e REIS *et al.* (2002) sugerem que o pequeno tamanho de alguns fragmentos florestais do município de Londrina (PR) gerou alterações na composição dos conjuntos taxonômicos de morcegos, podendo estas áreas não manter populações de algumas espécies de quirópteros.

Enfocando a diversidade γ , tanto em número de indivíduos capturados (792) como em número de espécies (7) os morcegos frugívoros predominaram. Este aumento da abundância das espécies de morcegos frugívoros em habitats fragmentados pode ocorrer devido à alteração na estrutura da vegetação nas bordas e clareiras formadas, que são constituídas principalmente por espécies pioneiras, cujos frutos servem de alimento para espécies pertencentes a esta guilda (CLARKE *et al.* 2005).

Foram observadas baixas taxas de capturas de morcegos insetívoros nos ambientes amostrados, que podem ser se justificadas por algumas características de animais pertencentes a essa guilda. Os morcegos pertencentes à família Vespertilionidae, utilizam-se de um eficaz mecanismo de ecolocalização para forragear, podendo detectar e evitar as redes com maior eficiência, enquanto os morcegos pertencentes à família Molossidae muitas vezes forrageiam acima da copa das árvores (PEDRO & TADDEI 1997). Apesar dessa seletividade observada no método de captura aqui utilizado, os morcegos insetívoros são descritos como extremamente abundantes em cidades, devido às condições de abrigo, espaços para vôo e abundância de insetos atraídos pelas luzes (BREDT & UIEDA 1996, SILVA *et al.* 1996, LIMA 2008).

Myotis riparius foi amostrado nas áreas de estudo, não apresentando nenhuma espécie congênera capturada. BIANCONI *et al.* (2004) também obteve capturas da espécie em Fênix (PR). Em diferentes regiões do estado *Myotis nigricans* (SCHINZ, 1821) é a espécie mais abundante pertencente ao gênero, sendo muitas vezes, a única amostrada (REIS *et al.* 2000, REIS *et al.* 2002, REIS *et al.* 2006, ZANON & REIS 2007). De acordo com MIRETZKI (2003) o limite da distribuição de *M. riparius* no estado do Paraná corresponde à região sudeste, excluindo, possivelmente, a faixa da Serra do Mar e litoral.

No decorrer deste estudo foi registrada a primeira ocorrência de *M. neglectus* para o estado do Paraná e a segunda para o sul do Brasil (GAZARINI & BERNARDI 2007). Provavelmente o grande número de capturas deste molossídeo deva-se ao fato de uma das redes ter sido provavelmente armada próxima a um abrigo da espécie.

As áreas aqui enfocadas foram consideradas regiões de baixa prioridade no estado do Paraná, para inventários que abordem a quiropterofauna (MIRETZKI 2003). Estudos conduzidos em áreas consideradas de média e alta prioridade pelo mesmo autor tem revelado espécies ainda não amostradas no estado (e.g. *Histiotus montanus*, MIRANDA *et al.* 2006a;

Myotis albescens, MIRANDA *et al.* 2007). Em outras áreas consideradas de baixa prioridade, importantes registros de espécie foram feitos como *Mimon bennettii* (MIRANDA & BERNARDI, 2006), além de uma espécie nova descrita, *Eptesicus taddeii* MIRANDA, BERNARDI & PASSOS, 2006 (MIRANDA *et al.* 2006b). MIRANDA *et al.* (2008) fizeram o primeiro registro para o Brasil de *Histiotus laephotis* Thomas, coletado na floresta Atlântica, em Floresta Ombrófila mista, no Município de Passos Maia, Santa Catarina. Estes registros indicam que são necessários esforços contínuos de amostragem em todas as áreas, para que possa ocorrer uma melhor compreensão da composição das comunidades de morcegos, assim como padrões de distribuição das espécies.

As taxas de recapturas de filostomídeos obtidas no presente estudo são consideradas baixas de acordo com PEDRO & TADDEI (1997). Estes autores obtiveram uma taxa total de recaptura de filostomídeos de 5,03% enquanto BIANCONI *et al.* (2006), amostrando em fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual envoltos por matriz agrícola, obtiveram 8,5% de recaptura.

Para morcegos frugívoros uma elevada taxa de recaptura sugere fidelidade às áreas (FLEMING 1988, PEDRO & TADDEI 1997), sendo o oposto real quando baixas taxas de recapturas são obtidas. As taxas de recaptura das duas espécies obtidas no decorrer deste trabalho são consideradas baixas e sugerem pouca fidelidade à área de forrageamento. Diversas vezes foram observados morcegos alimentando-se em árvores nas ruas da cidade (J. Gazarini, obs. pess.), fato que indica que estes animais podem usar as árvores das ruas e avenidas de Maringá como fonte de recursos alimentares.

Grandes deslocamentos são comumente reportados para morcegos frugívoros sobre áreas urbanas (ESBÉRARD 2003), florestais (BERNARD & FENTON 2003) e até mesmo sobre o mar (MENEZES *et al.* no prelo). Segundo GRAHAM (2001) os padrões de movimentação são determinados pela estrutura do hábitat e por padrões de comportamento de cada espécie,

sendo particularmente notável em grupos de morcegos devido a capacidade de vôo (BERNARD & FENTON 2003, BIANCONI *et al.* 2006). Em ambientes urbanos, há registros de deslocamentos de 21 km para *A. lituratus* e 1,5 km para *S. liliium* (ESBERÁRD 2003).

Sendo assim, o resultado deste trabalho é corroborado por esses dados sobre deslocamento de morcegos frugívoros, especialmente do gênero *Artibeus* (BERNARD & FENTON 2003, BIANCONI *et al.* 2006, COSTA *et al.* 2006), e sugere que *A. lituratus* e *S. liliium* possam manter o fluxo gênico entre os diferentes fragmentos. Este fato pode contribuir para a conservação destas espécies como parte de metapopulações, compostas por uma rede local de áreas protegidas que abrigam subpopulações interligadas por migrações (CUARÓN 2000).

Como existem outros fragmentos na área urbana de Maringá, é possível que esses deslocamentos observados para as duas espécies entre as áreas de estudo ocorram também entre as populações de morcegos de remanescentes ainda não estudados.

Apesar do número total de espécies obtido em PFP ser menor que o número de espécies encontradas no PMI, é possível que efetivamente, a capturabilidade de morcegos tenha sido facilitada pela pré-existência de largas trilhas no PMI, onde os morcegos poderiam voar muitas vezes sem utilizar-se constantemente da ecolocalização por já terem aprendido os caminhos, detectando e desviando menos das redes. Isso pode ter refletido inclusive no número total de capturas utilizando-se o mesmo esforço nas duas áreas, no PMI foram capturados mais de três vezes o número de morcegos capturados no PFP.

Os corpos d'água (rios e lagos) tendem a atrair os morcegos, além de propiciar a presença de um maior número de insetos (RACEY 1998, GRINDAL *et al.* 1999), favorecendo algumas espécies que habitualmente forrageiam sobre os mesmos. ALMEIDA *et al.* (2007) observaram na zona urbana da Grande Vitória (ES) uma maior atividade geral dos morcegos, sendo esta medida pelo número de passagens, em locais próximos a água independentemente da presença de vegetação. CIECHANOWSKI (2002) constatou uma maior diversidade de

espécies de morcegos sobrevoando um lago quando comparada com a diversidade de espécies observada sobrevoando um rio e PEDRO & TADDEI (1997), 76,4% do total de capturas de morcegos ocorreram em mata de galeria, ressaltando a importância desse tipo de vegetação e da disponibilidade de água ao longo do ano para a manutenção da diversidade da comunidade de morcegos. Estes fatos podem justificar a maior riqueza de espécies observada no PMI, sendo inclusive a única espécie piscívora, *N. leporinus*, foi coletada apenas nesta área.

Noctilio leporinus distribuiu-se pelo leste do estado, incluindo o Primeiro Planalto (MIRETZSKI 2003). Apesar da distribuição desta espécie parecer relativamente restrita no estado, indivíduos foram observados forrageando no lago artificial, indicando uma boa capacidade adaptativa. A preservação de diferentes tipos de corpos de água pareceu ser importante para a manutenção da diversidade nesta comunidade de morcegos.

As áreas de estudo demonstraram-se relevantes, não só para a manutenção das espécies de quirópteros no município, mas também de outros fragmentos florestais que possam depender das interações destes animais, permitindo assim que as populações mantenham o fluxo gênico e a exploração dos recursos de forma eficiente.

O levantamento da fauna em parques e áreas de vegetação remanescente em uma cidade é um passo primordial para analisar a diversidade atual em meio urbano. O conhecimento dessa fauna pode propiciar subsídios para estimar o grau de adaptação e de plasticidade das espécies às profundas modificações causadas pelo homem e prover medidas adequadas à conservação da diversidade nos remanescentes florestais.

AGRADECIMENTOS

À Cassius Ricardo Santana, João Eduardo Brito Júnior, Patrícia Gallo, Denise Miguel Petroni e Ivanir Aparecida Favaro Gazarini pelo auxílio em campo. A Burton Lim pelo auxílio na versão do *Abstract*. A Prefeitura Municipal de Maringá na pessoa de Anna

Christina Esper Faria, gerente das áreas de estudo, pela permissão para a realização deste trabalho. A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES pela bolsa de mestrado concedida à Janaina Gazarini, e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP (processo 98/08940-0) pelo apoio à infra-estrutura concedido à Wagner André Pedro.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, L. M. S. 1994. Comunidades de Chiroptera em três áreas de Mata Atlântica em diferentes estádios de sucessão - Estação Biológica de Caratinga, Minas Gerais. Dissertação de Mestrado, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- ALMEIDA, M. H., A. D. DITCHFIELD & R. S. TOKUMARU. 2007. Atividade de morcegos e preferência por habitat na zona urbana da Grande Vitória, ES, Brasil. **Revista Brasileira de Zoociências** 9(1): 13-18.
- ARNONE, I. S. & F. C. PASSOS. 2007. Estrutura de comunidade da quiropterofauna do parque Estadual de Campinhos, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 24(3): 573-581.
- BARQUEZ, R. M., M. A. MARES & J. K. BRAUN. 1999. **The bats of Argentina**. Special Publications of Museum Texas Tech University 42: 1-275.
- BARROS, R. S. M. DE, E. L. BISAGGIO & R. C. BORGES. 2006. Morcegos (mammalia, chiroptera) em fragmentos florestais urbanos no município de Juiz de Fora, Minas Gerais, Sudeste do Brasil. **Biota Neotropica** 6(1). Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br/v6n1/pt/abstract?inventory+bn02206012006>
- BERNARD, E. & M.B. FENTON. 2003. Bat mobility and roosts in a fragmentation landscape in Central Amazônia, Brazil. **Biotropica** 35 (2): 262-277.
- BIANCONI, G. V., S. B. MIKICH & W. A. PEDRO. 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.

- BIANCONI, G. V., S. B. MIKICH & W. A. PEDRO. 2006. Movements of bats (Mammalia, Chiroptera) in Atlantic Forest remnants in southern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia** **23** (4): 1199-1206.
- BREDT, A. & W. UIEDA. 1996. Bats from urban and rural environments of the Distrito Federal, mid-western Brazil. **Chiroptera Neotropical** **2**(2):54-57.
- BRITO, J. E.C. 2007. Quiropterofauna do Recanto Marista, Município de Doutor Camargo, Paraná, Brasil. Monografia. Universidade Estadual de Maringá.
- CARVALHO, F. 2007. Diversidade de morcegos (Mammalia: Chiroptera) no Parque Ecologico e Ecoturistico de Pedras Grandes, Sul de Santa Catarina, Brasil. Monografia. Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC.
- CIECHANOWSKI, M. 2002. Community structure and activity of bats (Chiroptera) over different water bodies. **Mammalian Biology** **67**: 276–285.
- CLARKE, F.M., D.V. PIO & P.A.RACEY. 2005. A Comparison of logging systems and bat diversity in the neotropics. **Conservation Biology** **19** (4): 1194-1204.
- COSSON, J.F., J. M PONS & D. MASSON.1999. Effects of forest fragmentation on frugivorous and nectarivorous bats in French Guiana. **Journal of Tropical Ecology** **15**: 515-534.
- COSTA, L.M., A. F. D. PRATA, D. MORAES, C. F. V. CONDE, T. JORDÃO-NOGUEIRA & C. E. L. ESBÉRARD. 2006. Deslocamento de *Artibeus fimbriatus* sobre o mar. **Chiroptera Neotropical** **12** (2): 289-290.
- CUARÓN, A.D. 2000. Effects of land-cover changes on mammals in a Neotropical region: a modeling approach. **Conservation Biology** **14** (6): 1676-1692.
- DIAMOND, J. M. & CASE, T. J. 1986. **Community Ecology**. Harper & Row, New York.
- ESBÉRARD, C. & C. DAEMON. 1999. Um novo método para marcação de morcegos. **Chiroptera Neotropical** **5**(1-2): 116-117.

- ESBÉRARD, C. E. L. 2003. Marcação e deslocamento em morcegos. **Divulgação do Museu de Ciências e Tecnologia 2**: 23-24.
- ESTRADA, A. & R. COATES-ESTRADA. 2001. Bat species richness in live and in corridors of residual rain forest vegetation at los Tuxtlas, Mexico. **Ecography 24** (1): 94-102.
- FÁBIAN, M.E., RUI, A.M. & OLIVEIRA, K.P. 1999. Distribuição geográfica de morcegos Phyllostomidae (Mammalia: Chiroptera) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Série Zoologia 87**:143-156.
- FÉLIX, J.S., N.R. REIS, I.P. LIMA, E.F. COSTA & A.L. PERACCHI. 2001. Is the area of the Arthur Thomas Park, with its 82.72 ha, sufficient to maintain viable chiropteran populations? **Chiroptera Neotropical 7** (1-2): 129-133.
- FLEMING, T.H. 1988. **The short-tailed fruit bat: a study in plant-animal interactions**. Chicago, University of Chicago Press.
- FOGAÇA, F. N. O. & N. R. REIS. 2008. Análise comparativa da quiropterofauna da resting paranaense e adjacências, p. 87-95. *In*: N. R REIS, A.L. PERACCHI, G. A. S. D SANTOS. (Ed.). **Ecologia de morcegos**. Londrina, Technical Books Editora, 148 p.
- GALLO, P. H., N. R. REIS, F. R. ANDRADE & ALMEIDA, I. G. 2008. Morcegos (Mammalia, Chiroptera) encontrados em fragmentos de mata native e reflorestamento no Município de Rancho Alegre - PR, p. 97-107. *In*: N. R REIS, A.L. PERACCHI, G. A. S. D SANTOS. (Ed.). **Ecologia de morcegos**. Londrina, Technical Books Editora, 148 p.
- GAZARINI, J. & I. P. BERNARDI. 2007. Mammalia, Chiroptera, Molossidae, *Molossops neglectus*: First Record in the State of Paraná, Brazil. **Check List (Unesp) 3**: 123-125.
- GRAHAM, C.H. 2001. Factors influencing movement patterns of Kell-billed Toucans in a fragmented tropical landscape in Southern Mexico. **Conservation Biology 15** (6): 1789-1798.

- GRINDAL, S. D., J. L. MORISSETE & R. M. BRIGHAN. 1999. Concentration of bat activity in riparian habitats over elevational gradients. **Canadian Journal of Zoology**, **77**: 972-977.
- HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. Past: Palaeontological Statistic software package for education and data analysis. **Palaeontologia Electronica**, v.4, n.1, p.9, 2001.
- HARVEY, P. H., R. K. COLWELL, J. W. SILVERTOWN & R. M. MAY. 1983. Null models in ecology. **Annual Review Ecology Systems** **14**: 189-211.
- LAVAL, R.K. 1973. A revision of the neotropical bats of the genus *Myotis*. **Science Bulletin Natural History Museum Los Angeles County** **15**: 1-53.
- LIMA, I. P. 2008. Espécies de morcegos urbanos (Mammalia, Chiroptera) registradas em parques nas áreas urbanas do Brasil e suas implicações no uso do ambiente, p. 71-85. *In*: N. R REIS, A.L. PERACCHI, G. A. S. D SANTOS. (Ed.). **Ecologia de morcegos**. Londrina, Technical Books Editora, 148 p.
- MARGULES, C., A. J. HIGGS & R. W. RAFF. 1982. Modern Biogeographic Theory: are there any lessons for nature reserve design? **Biology Conservation** **24**: 115-128.
- MEDELLÍN, R. A., M. AQUIHUA & M. A.AMIN. 2000. Bat Diversity and Abundance as Indicators of Disturbance in Neotropical Rainforests. **Conservation Biology** **14** (6):1666-2000.
- MEFFE, G. K. & CARROLL, C. R. (Eds.). 1997. **Principles of conservation biology**. Sinauer Associates, Inc. Publishers, Sunderland, Massachusetts.
- MENA, J. L. & M. W. CASTRO. 2002. Diversidad y patrones reproductivos de quirópteros en un área urbana de Lima, Perú. **Ecologia Aplicada** **1** (1): 1-8.
- MENEZES-JR, L. F., A.C. DUARTE, R. L. M. NOVAES, A.C. FAÇANHA, A.L. PERACCHI, L.M. COSTA, A.F. D. PRATA & C.E. L. ESBÉRARD. Deslocamento de *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) (Mammalia, Chiroptera) entre ilha e continente no Estado do Rio de Janeiro,

Brasil. **Biota Neotropica** (no prelo)

- MITTERMEIER, R. A., T. WERNER, J. M. AYRES & FONSECA, G. A. B. 1992. O país da megadiversidade. **Ciência Hoje** **14**: 20-27.
- MIRANDA, J. M. D., R. F. MORO-RIOS, A. PULCHÉRIO-LEITE & F. C. PASSOS. 2006a. Primeiro registro de *Histiotus montanus* para o Estado do Paraná, sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** **23**(2): 584-587.
- MIRANDA, J. M. D., I. P. BERNARDI & F. C. PASSOS. 2006b. A new species of *Eptesicus* (Mammalia: Chiroptera: Vespertilionidae) from Atlantic Forest, Brazil. **Zootaxa** **1383**:57-68.
- MIRANDA, J. M. D. & I. P. BERNARDI. 2006. Aspectos da história natural de *Mimon bennettii* (Gray) na Escarpa Devoniana, Estado do Paraná, Brasil (Chiroptera, Phyllostomidae). **Revista Brasileira de Zoologia** **23** (4): 1258-1260.
- MIRANDA, J. M. D., A. PULCHÉRIO-LEITE, I. P. BERNARDI & PASSOS, F. C. 2007. Primeiro registro de *Myotis albescens* (É. Geoffroy, 1806) (Chiroptera, Vespertilionidae) para Estado do Paraná, Brasil. **Biota Neotropica** **7** (1): 1-3.
- MIRANDA, J. M. D., BARROS, M. F. M. A. & PASSOS F. C. 2008. First record of occurrence of *Histiotus laephotis* Thomas from Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia** **24** (4): 1188 - 1191
- MIRETZKI, M. & MARGARIDO, T.C.C. 1999. Morcegos da Estação Ecológica do Caiuá, Paraná (sul do Brasil). **Chiroptera Neotropical** **5** (1-2): 105-108.
- MIRETZKI, M. 2003. Morcegos do Estado do Paraná, Brasil (Mammalia, Chiroptera): riqueza de espécies, distribuição e síntese do conhecimento atual. **Papéis Avulsos de Zoologia** **43** (6): 101-138.

- MULLER, M.F. & N.R. REIS. 1992. Partição de recursos alimentares entre quatro espécies de morcegos frugívoros (Chiroptera, Phyllostomidae). **Revista Brasileira de Zoologia** 9 (3/4): 345-355.
- ORTÊNCIO FILHO H., N.R. REIS, D. PINTO, R. ANDERSON, D. A. TESTA & M.A.MARQUES 2005. Levantamento dos morcegos (Chiroptera, Mammalia) do Paque Municipal do Cinturão Verde de Cianorte, Paraná, Brasil. **Chiroptera Neotropical** 11(1-2): 211-215.
- PASSOS, J. G. & M. PASSAMANI. 2003. *Artibeus lituratus* (Chiroptera, Phyllostomidae): biologia e dispersão de sementes no Parque do Museu de Biologia Prof. Mello Leirão, Santa Teresa, ES. **Natureza on line**, 1(1): 1-6.
- PEDRO, W.A., GERALDES, M.P., LOPEZ, G.G. & ALHO, C.J.R. 1995. Fragmentação de habitat e a estrutura de uma taxocenose de morcegos em São Paulo (Brasil). **Chiroptera Neotropical**. 1(1):4-6.
- PEDRO, W.A. & V.A. TADDEI. 1997. 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** 6: 3-21.
- RACEY, P.A. 1998. The importance of the riparian environment as a habitat for British bats. **Symp. Zool. Soc. Lond.** 71:69-91
- REIS, N.R., A.L. PERACCHI & M.K.ONUKI. 1993 a. Quirópteros de Londrina, Paraná, Brasil (Mammalia, Chiroptera). **Revista Brasileira de Zoologia** 10 (3):371-381.
- REIS, N.R., M. F.MULLER, E.S. SOARES & A.L. PERACCHI. 1993 b. Lista e chave de quirópteros do Parque Estadual Mata dos Godoy e arredores, Londrina, PR. **Semina** 14 (2): 120-126.
- REIS, N.R. DOS & MULLER, M.F. 1995. Bat diversity of forests and open areas in a subtropical region of South Brazil. **Revista Ecologia Austral** 5: 31-36.

- REIS, N. R., A.L. PERACCHI, M.L. SEKIAMA & I.P. LIMA. 2000. Diversidade de morcegos (Chiroptera, Mammalia) em fragmentos florestais no estado do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 17 (3): 697-704.
- REIS, N. R., I.P. LIMA & A.L. PERACCHI. 2002. Morcegos (Chiroptera) da área urbana de Londrina, Paraná - Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 19 (3): 739-746.
- REIS, N.R., M.L.S.BARBIERI, I.P. LIMA & A.L. PERACCHI. 2003. O que é melhor para manter a riqueza de espécies de morcegos (Mammalia, Chiroptera): um fragmento florestal grande ou vários fragmentos de pequeno tamanho? **Revista Brasileira de Zoologia** 20 (2): 225-230.
- REIS, N. R., A. L. PERACCHI, I. P.LIMA, & W. A.PEDRO. 2006. Riqueza de espécies de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em dois diferentes habitats, na região centro-sul do Paraná, sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. 23 (3): 813-816.
- RUI, A.M.& FÁBIAN, M.E 1997. Quiropteros de la familia Phyllostomidae (Mammalia: Chiroptera) en selvas del estado de Rio Grande do Sul, Brasil. **Chiroptera Neotropical** 3(2):75-77
- RUI, A.M.; FÁBIAN, M.E & MENEGHETTI, J.O. 1999. Geographical distribution and morphological analysis of *Artibeus lituratus* Olfers and *Artibeus fimbriatus* Gray (Chiroptera, Phyllostomidae) in Rio Grande do Sul, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 16 (2): 447-460.
- SATO, T. M. 2007. Estrutura de comunidade, comportamento alimentar e frugivoria dos morcegos (Mammalia, Chiroptera) em *Cecropia pachystachya* (Urticaceae) na estação experimental de Itirapina, SP. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná.

- SEKIAMA, M.L.; N.R. REIS; A.L. PERACCHI & V.J. ROCHA. 2001. Morcegos do Parque Nacional do Iguaçu, Paraná (Chiroptera, Mammalia). **Revista Brasileira de Zoologia**, **18** (3): 749-754.
- SILVA, M.M.S., N.M.S. HARMANI, E.F.B. GONÇALVES, & W. UIEDA. 1996. Bats from the metropolitan region of São Paulo, southeastern Brazil. **Chiroptera Neotropical** **2** (1):39-41.
- SILVEIRA-NETO, S., O. NAKANO & N.A. VILA NOVA. 1976. **Manual de ecologia dos insetos**. Editora Agronômica Ceres, Piracicaba.
- SIPINSKI, E.A.B. & N.R. REIS. 1995. Dados ecológicos dos quirópteros da Reserva Volta Velha, Itapoá, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** **12** (3): 519-528.
- STRAUBE, F.C. & G.V. BIANCONI. 2002. Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimar esforço de captura com utilização de redes-de-neblina. **Chiroptera Neotropical** **8** (1-2): 150-152.
- STRONG, D. R., D. SIMBERLOFF, L. G. ABELE & A. B. THISTLE. 1984. **Ecological communities: conceptual issues and the evidence**. Princeton Univ. Press, Princeton, New Jersey.
- TADDEI, V.A., C. A. NOBILE & E. MORIELLE-VERSUTE. 1998. Distribuição geográfica e análise morfométrica comparativa em *Artibeus obscurus* (Schinz, 1821) e *Artibeus fimbriatus* Gray, 1838 (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae). **Ensaio e Ciência**, **2** (2): 71-127.
- TEODORO, U., J. B. KÜHL, M. RODRIGUES, E. S. SANTOS, D. R. SANTOS & L. M. F. MARÓSTICA. 1998. Flebotomíneos coletados em matas remanescentes e abrigos de animais silvestres de zoológico no perímetro urbano de Maringá, sul do Brasil. Estudo preliminar. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical** **31** (6): 517- 522.
- TERBORGH, J. 1992. Maintenance of diversity in tropical forests. **Biotropica** **24**: 283-292.

- TRIOLA, M. F. 1999. **Introdução à estatística**. 7. ed. Rio de Janeiro, LTC. 410p.
- VELOSO, H. P., A. L. R. RANGEL-FILHO & J. C. A. LIMA. 1991. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro.
- VIZOTTO, L. D. & V. A. TADDEI. 1973. Chave para determinação de quirópteros brasileiros. **Revista da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras São José do Rio Preto - Boletim de Ciências** 1: 1- 72.
- WILSON, D. E. & D. M. REEDER (eds). 2005. **Mammal Species of the World**. Johns Hopkins University Press, 2,142 pp.
- ZANON, C. M. V. & N. R. REIS. 2007. Bats (Mammalia, Chiroptera) in the Ponta Grossa region, Campos Gerais, Paraná, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia** 24 (2): 327-332.

Nicho trófico em comunidades de morcegos frugívoros (Chiroptera, Phyllostomidae) de dois fragmentos urbanos no sul do Brasil.

ABSTRACT: Trophic niche in communities of frugivorous bats (Chiroptera, Phyllostomidae) of two urban fragments in southern Brazil. During this study, through examination of feces, there were identified trophic resources used by the taxocenose of frugivorous bats in two small urban Seasonal Semideciduous Forest fragments in the municipality of Maringá, located in the northern state of Paraná. Bats were sampled monthly from August 2006 to July 2007. The objective of this study was to determine the relation between bats through the analysis of trophic niche. There were caught 740 frugivorous bats, belonging to five genera and 7 species, obtained 248 fecal samples: 106 of these had only flesh of fruit and 142 samples had seeds in their constitution. The fruits used as trophic resource belong to five families and seven genera: *Cecropia*, *Ficus*, *Maclura*, *Passiflora*, *Piper*, *Solanum* and *Vassobia*, totaling 11 species consumed. *Maclura tinctoria* was used as a resource by *P. bilabiatum*. *Sturnira lilium* submitted the narrow food niche breadths, considered a specie with specialist diet, while *A. lituratus*, *C. perspicillata* and *P. lineatus* showed larger amplitudes of niches, like generalists diets.

KEY WORDS. trophic relations, resource partitioning, niche breadth.

RESUMO: No decorrer deste estudo, com a coleta e análise de fezes, foram identificados os recursos tróficos utilizados pela comunidade de morcegos frugívoros em dois pequenos fragmentos urbanos de Floresta Estacional Semidecidual no município de Maringá, localizado no norte do estado do Paraná, Brasil. As coletas de morcegos foram realizadas mensalmente de agosto de 2006 a julho de 2007. O objetivo deste estudo foi determinar as relações entre os morcegos através da análise de nicho alimentar. Foram capturados 740 morcegos frugívoros,

pertencentes a cinco gêneros e sete espécies, sendo obtidas 248 amostras fecais, das quais 106 apresentavam apenas polpa de frutos e 142 sementes em sua composição. Os frutos utilizados como recurso trófico pertencem a cinco famílias e sete gêneros: *Cecropia*, *Ficus*, *Maclura*, *Passiflora*, *Piper*, *Solanum* e *Vassobia*, totalizando 11 espécies consumidas. *Sturnira lilium* apresentou a menor amplitude de nicho, sendo aqui considerada especialista no uso de recursos tróficos, enquanto *A. lituratus*, *C. perspicillata* e *P. lineatus* apresentaram amplitudes de nichos maiores, possuindo dietas mais generalistas.

PALAVRAS-CHAVES. relações tróficas, partição de recursos e amplitude de nicho.

INTRODUÇÃO

A notável diversidade de formas, adaptações morfológicas e hábitos alimentares observadas na ordem Chiroptera, permitem a utilização dos mais variados nichos, em complexa relação de interdependência com o meio (FENTON *et al.* 1992, PEDRO *et al.* 1995, KALKO 1997). Os morcegos atuam nos ambientes como dispersores, polinizadores, controladores de populações de insetos e pequenos vertebrados (PASSOS & GRACIOLLI 2004).

A fitofagia em morcegos neotropicais pode ser dividida em categorias: frugivoria, nectarivoria, polinivoria, folivoria (FLEMING 1982) e granivoria (NOGUEIRA & PERACCHI 2003). É importante citar que quase todos os morcegos pertencentes a Subordem Microchiroptera comem insetos, mesmo aqueles que são preferencialmente frugívoros (KUNZ 1982).

A fitofagia ocorre principalmente em Phyllostomidae, mas espécies pertencentes a outras famílias também podem consumir partes de plantas esporadicamente, sendo isso raramente registrado. A maioria dos morcegos filostomídeos é frugívora em diferentes graus (FLEMING 1982), constituindo uma parcela considerável das comunidades de morcegos em ambientes neotropicais (EMMONS & FEER 1997).

SCHOENER (1974) cita o recurso alimentar como uma das dimensões mais importantes do nicho, sendo que a competição por este é considerada um fator chave na estruturação de comunidade de morcegos frugívoros (MCNAB 1971, FLEMING *et al.* 1972, FLEMING 1979). À medida que partilham os recursos, os quirópteros influenciam a dinâmica dos ecossistemas naturais, agindo como dispersores de sementes, polinizadores e reguladores de populações de insetos e pequenos vertebrados (VAN DER PIJL 1957).

De acordo com o Princípio de Gause (GAUSE 1934), espécies coexistentes que utilizam recursos semelhantes não ocupam indefinidamente o mesmo nicho, e que as espécies semelhantes devem diferir mais em sua ocupação de nicho quando comparadas com as espécies menos similares, a fim de poder coexistir em uma mesma comunidade. Embora essa afirmação e esse princípio tenham sido obtidos em condições controladas de laboratório, a idéia central de separação de nicho entre espécies similares, para permitir a coexistência, permanece até hoje (PEDRO & TADDEI 1997).

Para o Brasil existem informações específicas sobre a dieta frugívora de algumas espécies (*e.g.* FARIA 1997, GALETTI & MORELLATO 1994, MARINHO-FILHO 1991, MULLER & REIS 1992, PASSOS *et al.* 2003, PEDRO & PASSOS 1995, PEDRO & TADDEI 1997, PINTO & ORTÊNCIO 2006, REIS & GUILLAUMET 1983, UEDA & VASCONCELLOS-NETO 1985, WILLIG *et al.* 1993, ZORTÉA & CHIARELLO 1994, ZANON & REIS 2007).

A seguir são apresentadas as informações sobre a dieta frugívora de espécies de morcegos em dois remanescentes florestais de Mata Atlântica, com os objetivos de discutir as possíveis preferências alimentares e a partilha de recursos entre as espécies estudadas, indicando as espécies consumidas e provavelmente dispersadas pelos morcegos.

METODOLOGIA

As áreas de estudo são dois remanescentes florestais localizados em matriz urbana, na cidade de Maringá, norte central do estado do Paraná. O Parque Municipal do Ingá (23° 25'

43'' S e 51° 55' 49'' W) abrange uma área de 48 ha, sendo aberto à visitação. Possui largas trilhas em seu interior, é cortado por um pequeno corpo d'água, o Córrego Moscados, que foi represado formando um grande lago artificial localizado ao centro do fragmento. O Parque Florestal dos Pioneiros (23° 25' 52" S e 51° 56' 36" W), abrange uma área de 59 ha, sendo cortado na maior parte de sua extensão pelo Córrego Cleópatra, não apresentando trilhas em sua extensão além das abertas para este estudo. Ambas as áreas apresentam um formato aproximadamente oval e possuem prédios, utilizados pela prefeitura do município, em seu interior.

Considerando aspectos fitogeográficos, a região de estudo está inserida nos domínios da Floresta Estacional Semidecidual, segundo VELOSO *et al.* (1991), sendo os fragmentos isolados de outras áreas florestadas maiores. O Clima da região é do tipo Cfb, segundo a classificação de KÖEPPEN. A precipitação média anual fica entre 1.500 mm e 1.600 mm e as temperaturas médias anuais ficam entre 20-21°C (TEODORO *et al.* 1998).

As temperaturas médias mensais e a precipitação mensal no município de Maringá, no decorrer dos meses de estudo podem ser observados na Firura 1, sendo estes fornecidos pela Estação Climatológica Principal de Maringá/ PR – Universidade Estadual de Maringá. No ano no qual o estudo ocorreu, a média anual de temperatura foi 24°C e a precipitação média anual foi 1517,2 mm.

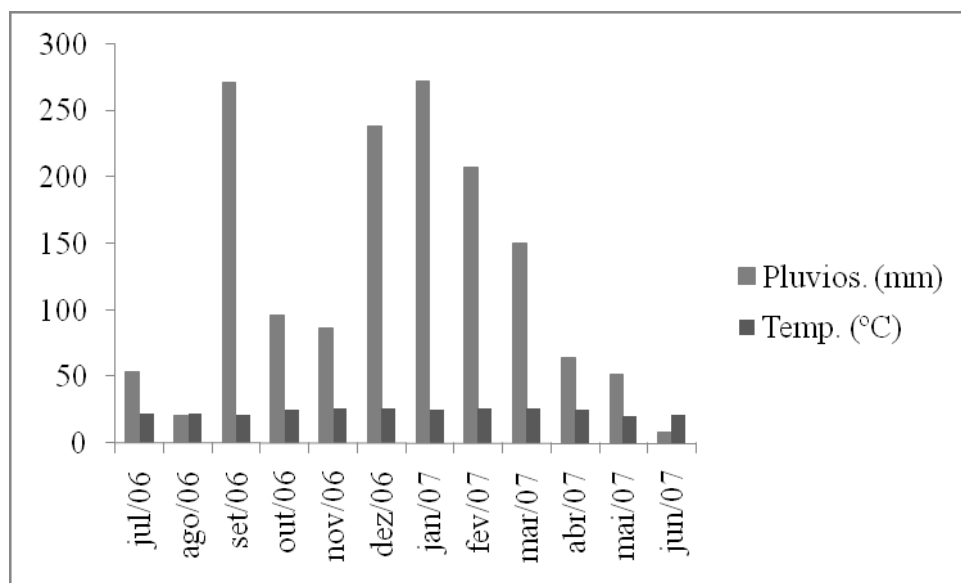


Figura 1. Diagrama ombrotérmico feito com as médias mensais de temperaturas e pelo total mensal de precipitação de julho de 2006 a junho de 2007, para o Município de Maringá, PR (Estação Climatológica Principal de Maringá/PR – Universidade Estadual de Maringá).

Captura e identificação dos morcegos

As coletas foram realizadas mensalmente, em noites de lua minguante ou nova, de agosto de 2006 a julho de 2007, totalizando aproximadamente 288 horas de esforço total, distribuído em 24 noites de coletas. Para as capturas foram utilizadas seis redes do tipo “mist nets” (7 x 2,5 m) posicionadas em potenciais corredores de vôo, armadas a uma altura de 0,5 m a partir do solo, sendo estas abertas ao entardecer e revisadas em intervalos de uma hora, sendo fechadas após aproximadamente 12 horas de exposição.

Os morcegos capturados permaneceram no mínimo uma hora dentro dos sacos de algodão, afim de que fossem obtidas as amostras fecais. As fezes foram divididas em duas categorias: 1) Polpa: fragmentos de frutos sem sementes e 2) sementes. As amostras fecais foram acomodadas em sacos de papel manteiga, para posterior identificação das sementes. Os frutos que estavam com os morcegos capturados também foram coletados.

Cada animal capturado teve o comprimento do antebraço aferido com o auxílio de um paquímetro e o peso medido com uma pesola, sendo liberado na seqüência.

O ordenamento taxonômico adotado foi o proposto por WILSON & REEDER (2005). Os espécimes capturados foram identificados, quando possível, ainda em campo, contudo exemplares cuja identificação não foi possível, foram sacrificados para posterior análise em laboratório. A identificação das espécies seguiu os critérios de LAVAL (1973), VIZOTTO & TADDEI (1973), BARQUEZ *et al.* (1999), TADDEI *et al.* (1998) e RUI *et al.* (1999). A coleção testemunho foi fixada de acordo com VIZOTTO & TADDEI (1973) e depositada na Coleção Científica de Mastozoologia da Universidade Federal do Paraná (DZUP-CCMZ), Curitiba, Paraná.

As sementes foram identificadas com o auxílio de um microscópio estereoscópico, ao nível taxonômico de gênero ou espécie. A identificação foi baseada na comparação das sementes coletadas nos fragmentos no decorrer do estudo, com sementes coletadas e devidamente identificadas no decorrer deste trabalho e com sementes de outras coleções, e preservadas como material de testemunho, seguindo a metodologia descrita em PEDRO & TADDEI (1997).

As amostras fecais que continham uma única espécie de semente e os frutos encontrados na boca dos morcegos foram consideradas como uma única amostra, enquanto aquelas que apresentaram duas ou mais sementes de espécies diferentes foram consideradas como duas ou mais amostras, no decorrer da análise dos dados. Assim, o número de amostras para o cálculo da dieta foi considerado o total das amostras produzidas por cada espécie de morcego (frequência de ocorrência de cada item nas amostras).

Análise de dados

Os meses de setembro a março foram considerados os meses chuvosos, enquanto os meses de abril a agosto foram considerados os meses secos no decorrer das análises.

Para medir as variações da dieta dos morcegos, levando em conta a frequência de ocorrência de cada item alimentar nas amostras obtidas, aplicou-se o índice de amplitude de

nicho (**B**) de LEVINS (1968). Se poucos itens alimentares apresentam alta proporção na dieta, o índice tende a ser menor (mínimo de amplitude, máximo de especialização) No caso de vários itens apresentarem proporções semelhantes, o valor do índice tende a ser maior (máximo da amplitude). O índice **B** varia de 0 a n, onde o n é o número total de categorias.

$B = 1/\sum P_j^2$, onde:

B = índice de Levins

P_j = Proporção do item alimentar *j* encontrado na dieta ($\sum P_j = 1$)

Para expressar essa relação em escala de 0 à 1, foi calculado o índice de Levins padronizado (**B_a**) segundo HURLBERT (1978), onde os valores variam de 0 (especialista) a 1 (generalista) (KREBS, 1989). Segue a fórmula utilizada:

$B_a = B - 1/n - 1$, onde:

B_a = Amplitude de nicho de Levins padronizado;

B = amplitude de Levins;

N = número de categorias

O teste do χ^2 foi aplicado para testar a diferença estatística sazonal entre a dieta das espécies mais abundantes no decorrer do estudo, sendo adotado $p \leq 0,05$.

O índice de Morisita simplificado foi adotado neste estudo como medida da sobreposição de nicho alimentar, por ser um dos índices de maior independência em relação ao tamanho da amostra (KREBS, 1998).

$$CH = 2 \sum p_{ij} p_{ik} / 2 \sum p_{ij}^2 + \sum p_{ik}^2$$

Onde, CH = índice Morisita simplificado de sobreposição entre espécies *j* e espécies *k*; P_{ij} e

P_{ik} = proporção do recurso *i* no total dos recursos usados pelas espécies *j* e *k*.

RESULTADOS

Foram capturados no total 811 morcegos, sendo 760 frugívoros, pertencentes a cinco gêneros e sete espécies (Tabela I), sendo obtido um total de 248 amostras fecais, onde 106

destas eram constituídas apenas por polpa de frutos e 142 amostras fecais apresentaram sementes (Tabela II).

Tabela I. Espécies, guildas alimentares e frequência de captura de morcegos entre agosto de 2006 á julho de 2007 em dois pequenos fragmentos urbanos no município de Maringá, Paraná, Brasil.

Espécie	Guilda alimentar	PMI	PFP	Total
<i>Molossops neglectus</i> Williams & Genoways, 1980	Insetívoros-aéreo	13	0	13
<i>Noctilio leporinus</i> (Linnaeus, 1758)	Piscívoro	1	0	1
<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	Frugívoro	1	3	4
<i>Phyllostomus hastatus</i> (Pallas, 1767)	Onívoro	3	0	3
<i>Artibeus cf fimbriatus</i> Gray, 1838	Frugívoro	0	1	1
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	Frugívoro	451	81	532
<i>Artibeus cf planirostris</i> (Spix, 1823)	Frugívoro			
<i>Platyrrhinus lineatus</i> (E. Geoffroy, 1810)	Frugívoro	9	2	11
<i>Pygoderma bilabiatum</i> (Wagner, 1843)	Frugívoro	7	1	8
<i>Sturnira lilium</i> (E. Geoffroy, 1810)	Frugívoro	114	87	201
<i>Eptesicus furinalis</i> (d'Orbigny, 1847)	Insetívoro de sub-bosque	18	1	19
<i>Lasiurus blossevillii</i> (Müller, 1776)	Insetívoro de sub-bosque	1	0	1
<i>Myotis riparius</i> Handley, 1960	Insetívoro de sub-bosque	6	7	13
13 espécies	5 guildas	624	183	811

No decorrer deste estudo, *A. lituratus* foi a espécie mais abundante e também a com maior número de amostras fecais coletadas (131), seguida por *Sturnira lilium* (103) (Tabela II). Os frutos utilizados pelos morcegos pertencem a cinco famílias, representantes dos gêneros

Cecropia, *Ficus*, *Maclura*, *Passiflora*, *Piper*, *Solanum* e *Vassobia*, totalizando 11 espécies consumidas (Tabela III).

Tabela II. Espécies, número total de amostras fecais obtidas, número de ocorrências de espécies de sementes na análise das amostras fecais e número de amostras fecais de morcegos constituídas apenas por polpa de frutos, obtidas entre agosto de 2006 a julho de 2007 em dois pequenos fragmentos urbanos no município de Maringá, Paraná, Brasil.

Espécie	Amostras fecais	Ocorrências de sementes	Polpa
<i>C. perspicillata</i>	5	2	3
<i>A. fimbriatus</i>	1	1	0
<i>A. lituratus</i>	131	75	57
<i>A. planirostris</i>	2	2	0
<i>P. lineatus</i>	5	2	3
<i>P. bilabiatum</i>	1	1	0
<i>S. liliun</i>	103	62	47

Tabela III. Frequência de ocorrência de sementes nas amostras fecais de morcegos frugívoros no Parque Municipal do Ingá e do Parque Florestal dos Pioneiros, Maringá, Paraná. (Al) *A. lituratus*, (Sl) *S. liliun*, (Pl) *P. lineatus*, (Pb) *P. bilabiatum*, (Af) *A. fimbriatus*, (Ap) *A. planirostris*, (Cp) *C. perspicillata* e (Ph) *P. hastatus*.

Plantas (Famílias/Espécies)	Al	Sl	Pl	Af	Pb	Ap	Cp	Total
Cecropiaceae								
<i>Cecropia glaziovii</i> Sneathlage	15	2						17
Moraceae								
<i>Ficus guaranitica</i> Chodat Miq.	14	3	2			1		20
<i>Ficus</i> sp.1	3	3	1					7
<i>Ficus</i> sp.2	22	3		1				26
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	9	8			1	1		19
Passifloraceae								
<i>Passiflora elegans</i> Masters		2						2
Piperaceae								
<i>Piper gaudichaudianum</i> Kunth.		2					2	4
<i>Piper amalago</i> var. medium		2					2	4
Linnaeus								
Solanaceae								
<i>Solanum</i> sp.1	11	29					1	41
<i>Vassobia breviflora</i> (Sendtn.) Hunz.		2						2
Polpa sem semente	57	47	2					106
Total	131	103	5	1	1	2	5	248

Dentre os 11 itens consumidos pelas sete espécies de filostomídeos, nove foram consumidos durante a estação seca e 11 foram consumidos no decorrer da estação chuvosa

(Tabela IV). A distribuição temporal dos recursos tróficos é notavelmente sazonal, com maior disponibilidade qualitativa de recursos na estação chuvosa.

Artibeus lituratus, com 131 amostras fecais coletadas, apresentou 45,3% (57/131) das amostras representadas por polpa de frutos, 36,7% (48/131) das amostras representadas por frutos de Moraceae (*F. guaranitica*, *F. luschnatiana*, *Ficus* sp2 e *M. tinctoria*), 11,4% (15/131) de frutos de Cecropiaceae (*C. glaziovi*) e 8,4% (11/131) de sementes pertencentes a Solanaceae (*Solanum* sp.1).

Tabela IV. Ocorrência de sementes nas amostras fecais de morcegos frugívoros no decorrer dos meses amostrados, no Parque Municipal do Ingá e do Parque Florestal dos Pioneiros, Maringá, Paraná.

Plantas (Famílias/Espécies)	mar	abr	maí	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	jan	fev
<i>Cecropia glaziovi</i>	X	X						X	X	X		
<i>Ficus guaranitica</i>	X	X	X	X		X			X	X	X	
<i>Ficus luschnatiana</i>	X	X							X	X	X	
<i>Ficus</i> sp.1			X		X					X		X
<i>Ficus</i> sp.2				X	X				X	X	X	X
<i>Maclura tinctoria</i>			X	X		X			X		X	X
<i>Passiflora elegans</i>											X	X
<i>P.gaudichaudianum</i>			X							X		X
<i>Piper amalago</i>		X							X			X
<i>Solanum</i> sp.1	X	X	X	X					X	X	X	X
<i>Vassobia breviflora</i>											X	X

Sturnira lilium, com 103 amostras fecais coletadas, também apresentou um predomínio de amostras constituídas apenas por polpa, com 45,5% (47/103), 30% (31/103) das amostras representadas por sementes de Solanaceae (*Solanum* sp.1 e *Vassobia breviflora*), 16,5% (17/103) de de Moraceae (*F. guaranitica*, *F. luschnatiana*, *Ficus* sp2 e *M. tinctoria*), 4% (4/103) de Piperaceae (*P. amalago* e *P. gaudichaudianum*) e 2% (4/103) tanto de Cecropiaceae (*C. glaziovi*) como de Passifloraceae (*P elegans*).

Carollia perspicillata, com apenas cinco amostras fecais coletadas, apresentou 80% (4/5) de sua dieta concentrada em Piperaceae (*P. amalago* e *P. gaudichaudianum*) e 20% (1/5) em Solanaceae (*Solanum* sp.1) (Fig. 2).

O uso sazonal de frutos como recursos tróficos por *C. perspicillata*, *A. fimbriatus*, *A. lituratus*, *A. planirostris*, *P. lineatus*, *P. bilabiatum* e *S. liliium* está indicado na Tabela V. Foram observadas diferenças significativas entre as dietas na estação seca e chuvosa de *A. lituratus* ($\chi^2 = 13,92$, g.l.= 6) e *S. liliium* ($\chi^2 = 20,36$, g.l.= 10).

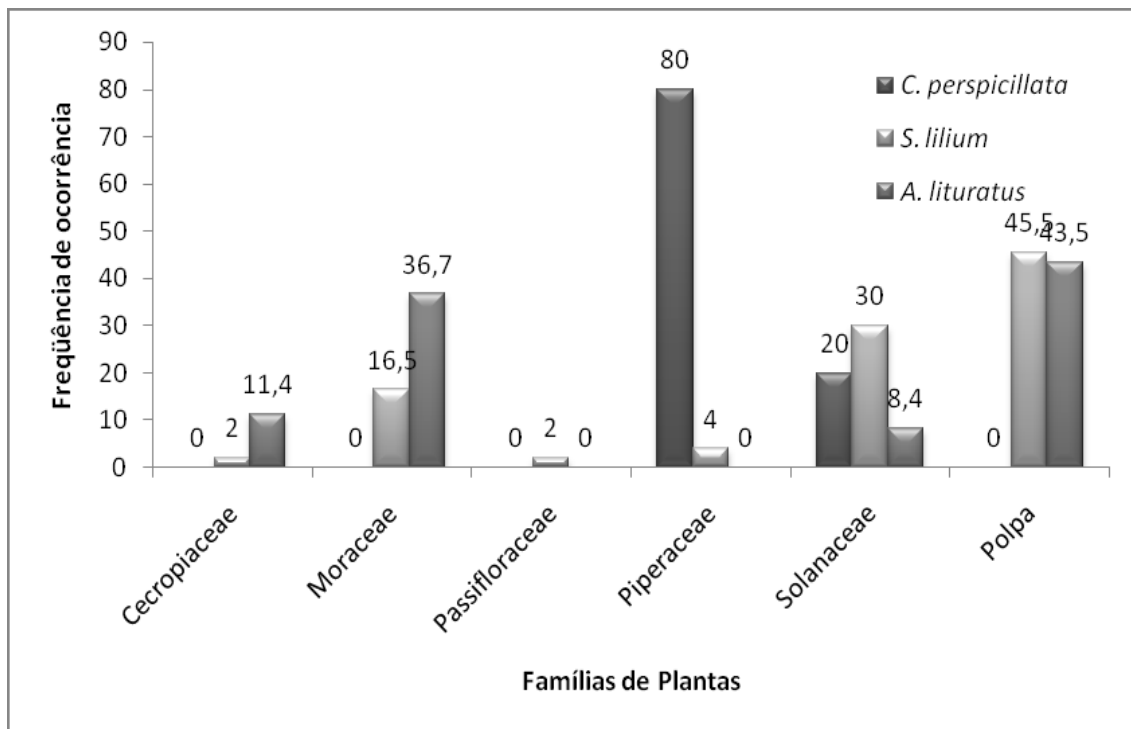


Figura 2. Frequência de ocorrência (%) de diferentes famílias vegetais nas amostras fecais encontradas em *Artibeus lituratus* (n = 131 amostras), *Sturnira liliium* (n = 103 amostras) e *Carollia perspicillata* (n = 5 amostras), no Parque Municipal do Ingá e do Parque Florestal dos Pioneiros, Maringá, Paraná.

A maior sobreposição de nicho alimentar anual foi observada entre *A. planirostris* e *P. lineatus* (0,6851), enquanto a menor sobreposição de nicho alimentar anual foi observada entre *A. lituratus* e *S. liliium* (0,3298).

A média da sobreposição anual entre as cinco espécies frugívoras com maior número de amostras fecais coletadas foi de 0,5079 (Tabela VI). A sobreposição das dietas de *A. lituratus* e *S. liliium*, foram respectivamente, na estação chuvosa e seca, 0,2447 e 0,5740, demonstrando um aumento na sobreposição da dieta quando a oferta de recursos diminui sazonalmente.

Tabela V – Amplitudes de nicho trófico na estação seca, estação chuvosa e anual dos morcegos frugívoros no Parque Municipal do Ingá e do Parque Florestal dos Pioneiros, Maringá, Paraná.

Espécies	Estação seca	Estação chuvosa	Anual
<i>C. perspicillata</i>	0	-	0,4431
<i>A. fimbriatus</i>	0	-	1
<i>A. lituratus</i>	0,5324	0,5721	0,7819
<i>A. planirostris</i>	-	-	1
<i>P. lineatus</i>	-		0,8
<i>P. bilabiatum</i>	-	1	1
<i>S. lilium</i>	0,2156	0,4431	0,255

Tabela VI – Sobreposição de nicho (CH) trófico anual de cinco espécies de morcegos frugívoros no Parque Municipal do Ingá e do Parque Florestal dos Pioneiros, Maringá, Paraná.

Espécies	<i>S. lilium</i>	<i>P. lineatus</i>	<i>A. planirostris</i>	<i>A. lituratus</i>
<i>C. perspicillata</i>	0,4000	0	0,3600	0,3660
<i>A. lituratus</i>	0,3298	0,5838	0,5316	-
<i>A. planirostris</i>	0,5297	0,6851	-	-
<i>P. lineatus</i>	0,5716	-	-	-
			Média de sobreposição = 0,5079 (excluindo os valores 0)	

Foi observada uma correlação não muito forte entre a massa média das espécies e suas respectivas amplitudes de nicho ($r= 0,503$; $p< 0,05$; $N=7$) e entre o comprimento médio de antebraço e as amplitudes de nicho ($r= 0,545$; $p< 0,05$; $N=7$) (Fig. 3). Não houve correlação significativa entre a sobreposição de nicho e as diferenças morfológicas (diferença proporcional ao tamanho corporal, obtida através da diferença entre as médias do comprimento do antebraço entre duas espécies) no decorrer do ano ($r= -0,277$; $p< 0,05$; $N=10$)(Fig. 4).

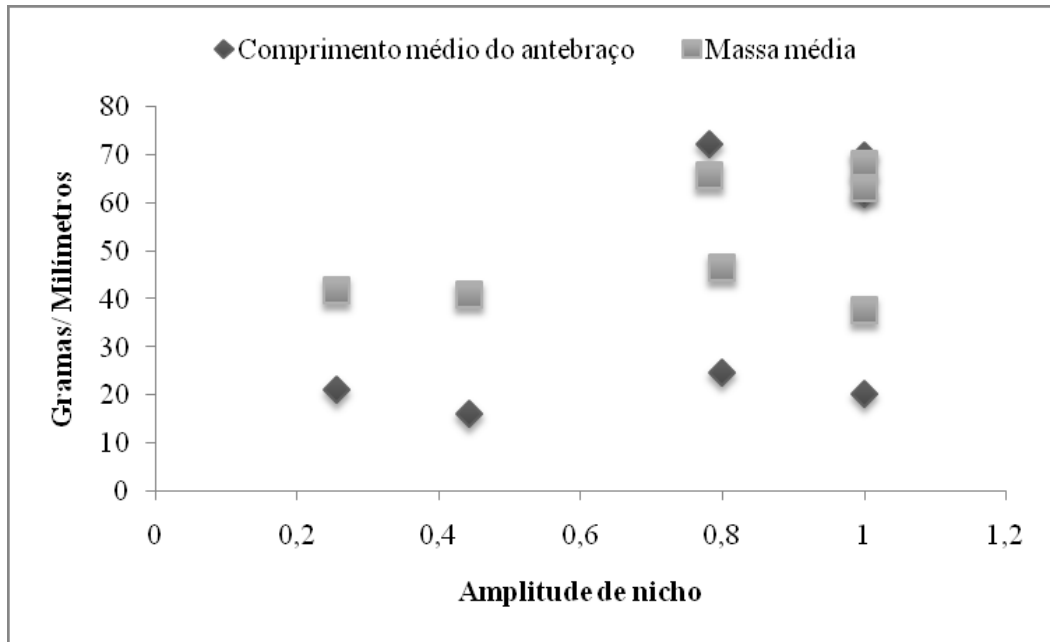


Figura 3. Relação entre a massa corpórea e o comprimento do antebraço com a amplitude de nicho trófico de sete espécies de Phyllostomidae do Parque Municipal do Ingá e do Parque Florestal dos Pioneiros, Maringá, Paraná.

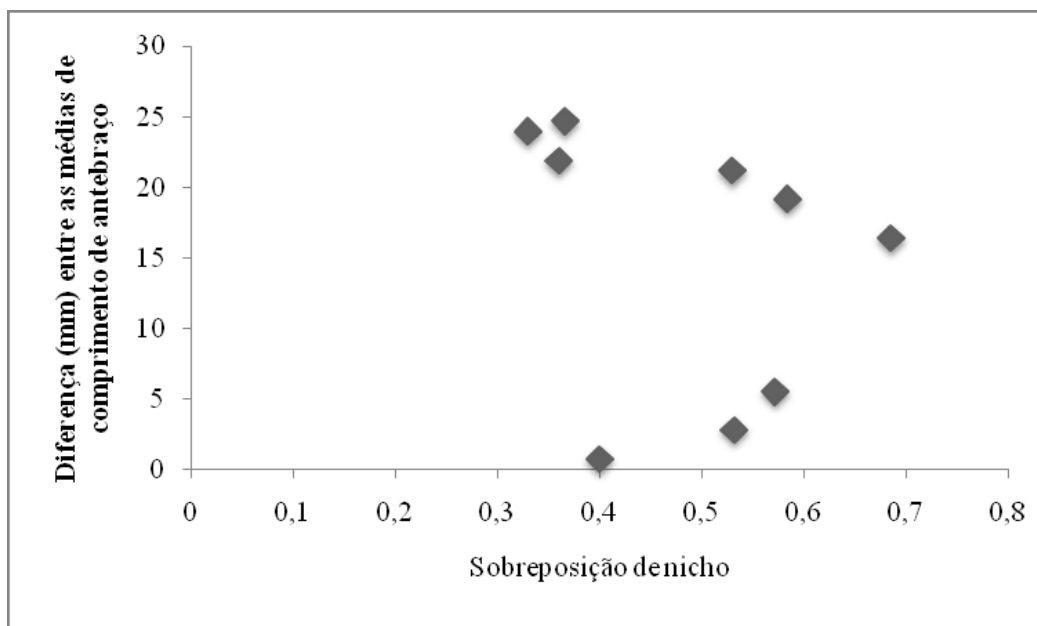


Figura 4. Sobreposição de nicho trófico e diferenças morfológicas (diferença entre os comprimentos médios de antebraço) de sete espécies de Phyllostomidae do Parque Municipal do Ingá e do Parque Florestal dos Pioneiros, Maringá, Paraná.

DISCUSSÃO

As espécies pertencentes ao gênero *Artibeus* Leach, 1821 são conhecidas na literatura pelo grande consumo de *Ficus* e *Cecropia* (Fig. 1) (FLEMING 1986, GARDNER 1977, ZORTÉA & CHIARELLO 1994), sendo *A. lituratus* considerada uma espécie especialista em frutos de

Cecropiaceae e Moraceae (FLEMING 1986, PASSOS *et al.* 2003). HANDLEY *et al.* (1991) também descreveu a importância das figueiras (Moraceae) para a dieta de *A. jamaicensis* Leach 1821.

Ficus spp. (Moraceae) foi o recurso trófico mais frequentemente encontrado nas amostras fecais, assim como encontrados por HANDLEY *et al.* (1991) e KALKO *et al.* (1996). Nas áreas de estudo foram encontradas muitas espécies de figueiras, podendo este fato explicar a dominância de *A. lituratus* e também a coexistência de outras espécies menos abundantes de morcegos, que também se alimentaram de frutos pertencentes a Moraceae nas áreas de estudo, como *A. planirostris*, *A. fimbriatus*, *P. bilabiatum* e *P. lineatus*.

Platyrrhinus lineatus alimentou-se exclusivamente de *F. guaranitica* e *F. luschnatiana* enquanto WILLIG *et al.* (1993) e PEDRO & TADDEI (1997) citaram frutos pertencentes ao gênero *Solanum* como predominantes na dieta dessa espécie.

Artibeus lituratus consumiu somente a polpa de frutos em 45,3% das 131 amostras obtidas no decorrer deste trabalho, assim com *S. lilium* consumiu 45,5% de polpa de frutos de 103 amostras. GALLO *et al.* (2008), coletando em um fragmento inserido em matriz rural no município de Rancho Alegre (PR), também obteve uma grande quantidade de amostras fecais de *S. lilium* compostas apenas por polpa de frutos. Estes resultados sugerem o consumo de frutos maiores, com sementes grandes, impossibilitando a passagem das mesmas pelo trato digestório dos morcegos (LOU E YURRITA, 2005). Esta pode também ser uma forma de evitar a competição por alimento com espécies frugívoras de porte menor, já que o tamanho dos frutos consumidos pelos morcegos está positivamente correlacionado com o tamanho corporal dos mesmos (FLEMING 1986).

FLORES-MARTÍNEZ *et al.* (2000) observaram a preferência por frutos carnosos em outras espécies do gênero *Artibeus*, fato que pode ser justificado porque os frutos carnosos, muitas vezes, contém um alto valor nutricional oferecendo uma grande concentração de

açúcares e água (MORRISON, 1980). Não foi constatado o consumo de folhas, mas este recurso pode compreender uma parcela considerável da dieta de *A. lituratus* em certas épocas do ano (ZORTÉA & MENDES 1993, ZORTÉA & CHIARELLO 1994).

Foram obtidas 19 amostras fecais de quatro diferentes espécies de morcegos frugívoros, de médio e grande porte, contendo sementes de *M. tinctoria*, fato esse que contradiz a hipótese levantada por Oprea *et al.* (2007), que cita as sementes pertencentes a esta espécie como grandes demais para atravessar o trato digestório de *A. lituratus*.

O registro do consumo do fruto de *P. elegans* por morcegos é o primeiro do país. Os frutos de plantas congêneres como *P. amethystyna* e *P. quadrangularis* já foram consumidos por filostomídeos em outros estudos, assim como o pólen e o néctar de outras plantas pertencentes a Família Passifloraceae (FÁBIAN *et al.* 2008).

A baixa obtenção de amostras fecais de *P. bilabiatum* pode indicar que indivíduos desta espécie evitam engolir as sementes, preferindo provavelmente o consumo da polpa dos frutos. A única amostra fecal obtida constituiu em uma semente de *M. tinctoria*. FARIA (1997) também cita a mesma espécie vegetal sendo utilizada como recurso alimentar para *P. bilabiatum*. Segundo KALKO *et al.* (1996), espécies de ampla distribuição geográfica, mas raras dentro das comunidades de morcegos, assim como *P. bilabiatum*, são espécies especialistas, que se mantêm em baixas frequências devido a pequena disponibilidade de recursos tróficos.

ZANON & REIS (2007) e SATO (2007) observaram o consumo da espécie exótica *Eriobotrya japonica* (Rosaceae) por *A. lituratus*. Nas áreas de estudo foram identificadas duas espécies exóticas *Ficus lyrata* (Moraceae) e *Terminalia cattapa* (Combretaceae), sendo que não houve observações e nem a obtenção de sementes em fezes indicando o consumo da primeira espécie, enquanto *T. cattapa* foi comumente observada sendo utilizada por *A.*

lituratus nas ruas da cidade, sendo o consumo deste fruto também observado por outros autores (SATO 2007).

Assim como neste trabalho, a preferência de *S. liliium* por frutos de *Solanum* e de *C. perspicillata* por *Piper* já tem sido observada em outros estudos e parece estar relacionada a mecanismos de partição de recursos permitindo a coexistência dessas espécies que apresentam tamanhos semelhantes (HEITHAUS *et al.* 1975, FLEMING 1986, MARINHO-FILHO 1991, MULLER & REIS 1992, WILLIG *et al.* 1993, PEDRO & PASSOS 1995, SIPINSKI & REIS 1995, PEDRO & TADDEI 1997, GIANNINI & KALKO 2004, SILVA *et al.* 2008).

Reconhecemos três discretos grupos: morcegos especialistas em frutos da família Moraceae (Ectophyllina), alargando a teoria de que apenas os grandes *Artibeus* apresentavam especialização alimentar neste grupo vegetal (FLEMING *et al.* 1972), morcegos especialistas em frutos da família Piperaceae (*C. perspicillata*) e morcegos generalistas (*S. liliium*).

GIANNINI & KALKO (2004) mostram uma forte correlação entre a filogenia e a estrutura trófica em filostomídeos fitófagos em Barro Colorado, Panamá. Este resultado conduziu os autores de propor uma única origem para dieta de cada clado. Por exemplo, as espécies dentro da tribo Ectophyllini herdaram a preferência alimentar na família Moraceae de seu ancestral comum. A hipótese de uma única origem para dominância na dieta conduz a previsão que estas espécies tendem a ter dietas semelhantes, com grandes proporções do item alimentar específico em que cada espécie é especializada. Provavelmente esses agrupamentos reflitam os grandes grupos monofiléticos de filostomídeos frugívoros. SILVA *et al.* (2008), trabalhando com morcegos frugívoros na Floresta de Lacadon, México também obtiveram resultados que corroboram essa idéia, assim como os resultados do presente trabalho.

A amplitude de nicho é uma medida inversamente proporcional à especialização ecológica e diversidade alimentar (COLWELL & FUTUYMA, 1971). A dieta generalista de *A. lituratus*, pode ser um indicativo de uma grande plasticidade na utilização de recursos

alimentares, que permite uma adaptação às diferentes situações de oferta de alimento. Em condições de abundância de alimento a escolha recai sobre o tipo preferido, ou no caso de escassez de recursos, os animais acabam por utilizar uma estratégia alimentar generalista, consumindo uma ampla variedade de espécies disponíveis (PASSOS & GRACIOLLI, 2004). A pequena amplitude de nicho de *S. liliium* deve-se à concentração na utilização de frutos de Solanaceae, apesar de ser a espécie que se utilizou a maior riqueza numérica de itens alimentares no decorrer deste trabalho. Possuindo maiores amplitudes de nicho, *C. perspicillata*, *A. lituratus* e *P. lineatus* foram considerados morcegos de dietas mais generalistas.

Foi observado um aumento na sobreposição da dieta quando a oferta de recursos diminui sazonalmente, sendo que na estação seca, onde a disponibilidade de frutos diminui, os morcegos frugívoros competem mais pela obtenção dos recursos alimentares.

No decorrer deste trabalho, só foi possível calcular a amplitude de nicho de apenas duas espécies de morcegos frugívoros, devido ao baixo número de captura de indivíduos das outras espécies. Porém, tanto para *A. lituratus* como para *S. liliium* foram encontrados maiores valores de amplitude de nicho na estação chuvosa. FLEMING (1991) comparou a dieta de diferentes espécies simpátricas de morcegos pertencentes ao gênero *Carollia*, testando a hipótese que o tamanho corpóreo influencia significativamente nas dietas, obtendo resultados que corroboraram com a mesma, sendo que as espécies que possuíam maior porte, apresentaram um alargamento do nicho em épocas de menor abundância de frutos. Esta mesma hipótese também foi confirmada por PEDRO & TADDEI (1997), que abordou a dieta de diferentes gêneros de frugívoros, utilizando somente dados referentes a estação seca.

Apesar de não ser observada correlação entre a sobreposição de nicho e a dissimilaridade entre as espécies de morcegos, PEDRO & TADDEI (1997) obtiveram uma correlação negativa entre essas duas variáveis.

A correlação positiva observada entre a amplitude de nicho anual e as variáveis relacionadas ao porte das espécies frugívoras (massa média e comprimento médio do antebraço) durante o ano corrobora com AGUIRRE *et al.* (2002). Segundo estes autores, a eficiência no voo aumenta com o aumento da massa corporal, tornando-se mais vantajoso para os animais que consomem itens volumosos como frugívoros especialistas em *Ficus*. Dada a forte correlação entre tamanho e força mordida, um aumento global de tamanho pode, portanto, ser a melhor forma de combinar uma eficiência maior no voo com um aumento no vigor da mordida, sendo que uma mudança de massa corporal pode permitir mudanças na dieta, como por exemplo, a utilização de frutos de maior tamanho e dureza. O tamanho da comida foi muitas vezes considerado um parâmetro de estruturação de assembléias de filostomídeos (MCNAB 1971, FLEMING *et al.* 1972).

É importante ressaltar que a técnica de coleta e análise de fezes empregada neste estudo, embora de uso comum em estudos sobre alimentação de morcegos frugívoros (BERNARD 2002, PEDRO & TADDEI 1997, SPINSKI & REIS 1995), é limitada para caracterizar a totalidade da dieta desses animais. Muitos frutos com sementes grandes que não atravessam o sistema digestório podem também ser consumidos (GALETTI & MORELLATO 1994, ZORTÉA & CHIARELLO 1994). É sugerida a utilização de outros métodos de estudo, tais como observações diretas ou coletas em poleiros de alimentação, que poderão fornecer informações mais abrangentes sobre a ecologia alimentar desses animais.

A comunidade de morcegos frugívoros dos fragmentos urbanos de Maringá parece enquadrar-se no modelo de partilha de recursos alimentares que facilitaria a coexistência de espécies (FLEMING 1986, MULLER & REIS 1992, MARINHO-FILHO 1991, PEDRO & TADDEI 1997), sendo possível observar uma tendência a dietas concentradas em determinadas famílias de plantas pelas diferentes espécies de morcegos, que parecem explorar eficientemente os recursos disponíveis ao longo do ano, respondendo com as mudanças observadas em suas

dietas ou possíveis deslocamentos para outras áreas de acordo com as variações na oferta de frutos das suas plantas preferenciais ou nas mudanças climáticas.

AGRADECIMENTOS

À Cassius Ricardo Santana, João Eduardo Brito Júnior, Patrícia Helena Galo, Denise Miguel Petroni e Ivanir Aparecida Favaro Gazarini pelo auxílio em campo. A Manoel e Marcio Seiji Suganuma, pelo auxílio na identificação das exsiccatas e a Fernando de Camargo Passos, por ceder seu banco de sementes para comparação do material coletado. A Gustavo Polak pelo auxílio na análise estatística. A Lucas Gazarini pelo auxílio na tradução do texto. A Prefeitura Municipal de Maringá na pessoa de Anna Christina Esper Faria, gerente das áreas de estudo, pela permissão para realização deste trabalho. A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES pela bolsa de mestrado concedida à Janaina Gazarini, e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP (processo 98/08940-0) pelo apoio à infra-estrutura concedido à Wagner André Pedro.

REFERÊNCIAS

- AGUIRRE, L. F., HERREL, A., DAMME, R. V. & MATTHYSEN, E. 2002. Ecomorphological analysis of trophic niche partitioning in a tropical savannah bat community. *Proceedings: Biological Sciences* 269(1497): 1271-1278.
- BARQUEZ, R. M., M. A. MARES AND J. K. BRAUN. 1999. **The bats of Argentina**. Special Publications of Museum Texas Tech University 42: 1-275.
- BERNARD, E. 2002. Diet, activity and reproduction of bat species (Mammalia, Chiroptera) in Central Amazonia, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 19 (1): 173-188.
- COLWELL, R.K. & D.J. FUTUYMA. 1971. On the measurement of niche breadth and overlap. **Ecology** 52 (4): 567-576.
- EMMONS, L. H. AND F. FEER. 1997. **Neotropical Rainforest Mammals**. A Field Guide, Second edition. The University of Chicago Press.
- FÁBIAN, M. E., RUI, A. M. & WAECHTER, J. L. 2008. Plantas utilizadas como alimento por morcegos (Mammalia, Chiroptera), no Brasil, p. 51-70. *In*: N. R REIS, A.L. PERACCHI, G. A. S. D SANTOS. (Ed.). **Ecologia de morcegos**. Londrina, Technical Books Editora, 148 p.
- FARIA, D. 1997. Reports on the diet and reproduction of the Ipanema fruit bat, *Pygoderma bilabiatum* in a Brazilian forest fragment. **Chiroptera Neotropical** 3(1): 65-66.
- FENTON, M.B.; L. ACHARYA; D. AUDET; M.B.C. HICKEY; C. MERRIMAN; M.K. OBRIST & D.M. SYME. 1992. Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the Neotropics. **Biotropica** 24 (3): 440-446.
- FLEMING T.H., E. HOOPER & E. WILSON. 1972. Three central american bat communities: structure, reproductive cycles, and movement patterns. **Ecology** 53:555-569.

- FLEMING, T. H. 1979. Do tropical frugivores compete for food? **American Zoologist** **19**: 1157-1172.
- FLEMING, T.H. 1982. Foraging Strategies of Plant-Visiting Bats. *In*: Kunz, T.H. (ed.). **Ecology of Bats**. New York: Plenum Press.
- FLEMING, T.H. 1986. Opportunism versus specialization: evolution of feeding strategies in frugivorous bats, p. 105-118. *In*: A. ESTRADA & T. H. FLEMING (Ed.). **Frugivores and seed dispersal**. Dordrecht, W. Junk Publisher, XIII+392p.
- FLORES-MARTÍNEZ, J.J., ORTEGA, J. & IBARRA-MANRÍQUEZ, G. 2000. El hábito alimentario del murciélago zapotero (*Artibeus jamaicensis*) en Yucatán. **Revista Mexicana de Mastozoología** **4**: 22-39.
- GALETTI, M. & L.P.C. MORELLATO. 1994. Diet of the large fruiteating bat *Artibeus lituratus* in a forest fragment in Brazil. **Mammalia** **58** (4): 661-665.
- GARDNER, A.L. 1977. Feeding Habits. *In* Baker, R.J.; JONES, J.K.; CARTER, D.C. **Biology of the Bats of the New World Family Phyllostomatidae, Part III**. Special Publications The Museum Texas Tech University no. 13. Texas Tech Press, p. 293-350.
- GAUSE, G.F. 1934. **The struggle for existence**. Reprint, 1964, New York: Hafner. ix + 163 pp.
- GIANNINI, N. P., & E. K. V. KALKO. 2004. Trophic structure in a large assemblage of phyllostomid bats in Panama. **Oikos** **105**:209-220.
- HANDLEY JR., C.O.; A.L. GARDNER & D.E. WILSON. 1991. Food Habits, p. 141-146. *In*: C.O. HANDLEY JR.; D.E. WILSON & A.L. GARDNER (Eds). **Demography and natural history of the common fruit bat, *Artibeus jamaicensis*, on Barro Colorado island, Panamá**. Washington, Smithsonian Contribution of Zoology, 180p.
- HEITHAUS, E.R; T.H. FLEMING & P.A. OPLER. 1975. Foraging patterns and resource utilization in seven species of bats in a seasonal tropical forest. **Ecology** **56**: 841-854.

- HULBERT, S. H. 1978. The measurements of niche overlap and some derivatives. **Ecology** **59**: 67-77.
- KALKO, E., C.O. HANDLEY & D. HANDLEY. 1996. Organization, diversity and long-term dynamics of a Neotropical bat community. In: **Long-term of vertebrate communities**. Academic Press.
- KALKO, E.K.V. 1997. Diversity in tropical bats. In: Ulrich, H. (ed) **Tropical biodiversity and Systematics**. Bonn: Zool. Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, p. 13-43.
- KREBS, C. J. 1989. **Ecological methodology**. Harper & Row, New York, p. 620.
- KUNZ, T.H. 1982. **Ecology of Bats**. New York: Plenum Press.
- LEVINS, R. 1968. **Evolution in changing environments**. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
- LOU, S. & YURRITA, C. L. 2005. Análisis de nicho alimentario em la comunidad de murciélagos frugívoros de Yaxhá, Petén, Guatemala. **Acta Zoológica Mexicana** **21**(1): 83-94.
- MARINHO-FILHO, J.S. 1991. The coexistence of two frugivorous bat species and the phenology of their food plants in Brazil. **Journal of Tropical Ecology** **7**:59-67.
- MCNAB, B.K. 1971. The structure of tropical bat faunas. **Ecology** **52**:352-358.
- MIKICH, S.B. 2002. A dieta dos morcegos frugívoros (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae) de um pequeno remanescente de floresta estacional semidecidual do sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** **19** (1): 239-249.
- MORRISON, D.W. 1980. Efficiency of food utilization by fruit bats. **Oecologia** **45**: 270-273.
- MULLER, M.F. & N.R. REIS. 1992. Partição de recursos alimentares entre quatro espécies de morcegos frugívoros (Chiroptera, Phyllostomidae). **Revista Brasileira de Zoologia** **9** (3/4): 345-355.

- NOGUEIRA, M. R.; PERACCHI, A. L. 2002. The feeding specialization in *Chiroderma doriae* with comments on its conservational implications. **Chiroptera Neotropical** **8**(1-2) 143-148.
- OPREA, M., BRITO, D., VIEIRA, T. B., MENDES, P., LOPES, S. R., FONSECA, R. M., COUTINHO, R. Z. & DITCHFIELD, A. D. 2007. A note on the diet and foraging behavior of *Artibeus lituratus* (Chiroptera, Phyllostomidae) in a urban park in southeastern Brazil. **Biota Neotropical** **7** (2) <http://www.biotaneotropica.org.br/v7n2/pt/abstract?short-communication+bn01407022007>.
- PASSOS, F. C.; SILVA, W. R.; PEDRO, W. A.; BONIN, M. R. 2003. Frugivory in bats (Mammalia, Chiroptera) at the Intervalles State Park, Southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia** **20** (3)
- PASSOS, F. C. & GRACIOLLI, G. 2004. Observações da dieta de *Artibeus lituratus* (Olfers) (Chiroptera, Phyllostomidae) em duas áreas do sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, **21** (3): 487-489.
- PEDRO, W.A.; M.P. GERALDES; G.G. LOPEZ & C.J.R. ALHO. 1995. Fragmentação de hábitat e a estrutura de uma taxocenose de morcegos em São Paulo (Brasil). **Chiroptera Neotropical** **1** (1): 4-6.
- PEDRO, W.A. & F.C. PASSOS. 1995. Occurrence and food habits of some bat species from the Linhares Forest Reserve, Espírito Santo, Brazil. **Bat Research News** **36**: 1-2.
- PEDRO, W.A. & V.A. TADDEI. 1997. 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** **6**: 3-21.
- PEDRO W. A., PASSOS F. C., LIM B. 2001. Morcegos (Chiroptera; Mammalia) da estação ecológica dos Caetetus, estado de São Paulo. **Chiroptera Neotropical**. **7**: 136–140.

- PINTO, D. & ORTÊNCIO, H. F. 2006. Dieta de quatro espécies de filostomídeos frugívoros (Chiroptera, Mammalia) do Parque Municipal do Cinturão Verde de Cianorte, Paraná, Brasil. **Chiroptera Neotropical** 12(2): 274-279
- REIS, N.R. & J. GUILLAUMET. 1983. Les chauves-souris frugivores de la région de Manaus et leur rôle dans la dissémination des espèces végétales. **Revue D Ecologie – La Terre Et La Vie** 38: 147-168.
- REIS, N.R.; A.L. PERACCHI; M.L. SEKIAMA & I.P. DE LIMA. 2000. Diversidade de morcegos (Chiroptera, Mammalia) em fragmentos florestais no estado do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 17 (3): 697-704.
- RUI, A.M.& FÁBIAN, M.E 1997. Quiropteros de la familia Phyllostomidae (Mammalia: Chiroptera) en selvas del estado de Rio Grande do Sul, Brasil. **Chiroptera Neotropical** 3(2):75-77
- RUI, A.M.; FÁBIAN, M.E & MENEGHETTI, J.O. 1999. Geographical distribution and morphological analysis of *Artibeus lituratus* Olfers and *Artibeus fimbriatus* Gray (Chiroptera, Phyllostomidae) in Rio Grande do Sul, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 16 (2): 447-460.
- SATO, T. M. 2007. Estrutura de comunidade, comportamento alimentar e frugivoria dos morcegos (Mammalia, Chiroptera) em *Cecropia pachystachya* (Urticaceae) na estação experimental de Itirapina, SP. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná.
- SCHOENER, T. 1974. Resource partitioning in ecological communities. **Science** 185:27-39.
- SILVA, A. G., O. GAONA & R. A. MEDELLÍN. 2008. Diet and Trophic structure in a community of fruit-eating bats in lacadon Forest, México. **Journal of Mammalogy** 89 (1):43–49.

- SIPINSKI, E.A.B. & N.R. REIS. 1995. Dados ecológicos dos quirópteros da Reserva Volta Velha, Itapoá, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 12 (3): 519-528.
- UIEDA, W. & J. VASCONCELLOS-NETO. 1985. Dispersão de *Solanum* spp. (Solanaceae) por morcegos, na região de Manaus, AM, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 2: 449-458.
- WILLIG, M.R.; G.R. CAMILO & S.J. NOBILE. 1993. Dietary overlap in frugivorous and insectivorous bats from edaphic cerrado habitats of Brazil. **Journal of Mammalogy** 74 (1): 117-128.
- TADDEI, V. A.; NOBILE, C. A. & MORIELLE-VERSUTE, E. 1998. Distribuição geográfica e análise morfométrica comparativa em *Artibeus obscurus* (Schinz, 1821) e *Artibeus fimbriatus* Gray, 1838 (MAMMALIA, CHIROPTERA, PHYLLOSTOMIDAE). *Ensaios e ci.*, Campo Grande - MS., 2 (2) 71-127.
- TEODORO, U., J. B. KÜHL, M RODRIGUES, E. S. SANTOS, D. R. SANTOS AND L. M. F. MARÓSTICA. 1998. Flebotomíneos coletados em matas remanescentes e abrigos de animais silvestres de zoológico no perímetro urbano de Maringá, sul do Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical** 31(6): 517- 522.
- VAN DER PIJL, L. 1972. **Principles of dispersal in higher plants**. 2 ed. Springer-Verlag, Berlin, New York.
- VELOSO, H. P., A. L. R. RANGEL-FILHO AND J. C. A. LIMA. 1991. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro.
- VIZOTTO, L. D.; TADDEI, V. A. 1973. Chave para determinação de quirópteros brasileiros. **Revista da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras São José do Rio Preto - Boletim de Ciências** 1: 1- 72.
- ZANON, C. M. V.; REIS, N. R. Bats (Mammalia, Chiroptera) in the Ponta Grossa region, Campos Gerais, Paraná, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia** 24 (2): 327–332.

ZORTÉA, M. & A.G. CHIARELLO. 1994. Observations on the big fruit-eating bat, *Artibeus lituratus*, in an Urban Reserve of South-east Brazil. **Mammalia** **58** (4): 665-670.

ZORTÉA, M. & S.L. MENDES. 1993. Folivory in the big fruit eating bat, *Artibeus lituratus* (Chiroptera: Phyllostomidae) in eastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology** **9**: 117-120.

Distribuição horária e sazonal das capturas de Phyllostomidae (Mammalia, Chiroptera) em fragmentos urbanos de floresta atlântica no sul do Brasil.

ABSTRACT: Hourly, monthly and seasonal activity patterns of six species of bats belonging to Phyllostomidae, *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818), *Sturnira lilium* (E. Geoffroy, 1818), *Platyrrhinus lineatus* (E. Geoffroy, 1810), *Pygoderma bilabiatum* (Wagner, 1843), *Carollia perspicillata* (Linnaeus, 1758) e *Phyllostomus hastatus* (Pallas, 1767), studied for a year, from the catch rates in "mist nets" on small remnants of urban Semideciduous Seasonal Forest in the municipality of Maringá, Paraná, Brazil. The species seemed to have the activity related to the availability of food. Divergences in the monthly and hourly activities are discussed between pairs of species morphologically similar and the possibility of reducing competition considering the hourly activity of the frugivory species was rejected.

Keywords: Atlantic forest, bats, temporal activity, community ecology.

RESUMO: A distribuição das capturas horária, mensal e sazonal de seis espécies de morcegos pertencentes à família Phyllostomidae, *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818), *Sturnira lilium* (E. Geoffroy, 1818), *Platyrrhinus lineatus* (E. Geoffroy, 1810), *Pygoderma bilabiatum* (Wagner, 1843), *Carollia perspicillata* (Linnaeus, 1758) e *Phyllostomus hastatus* (Pallas, 1767) foi estudada durante um ano à partir das taxas de capturas com redes do tipo "mist net", em dois pequenos remanescentes urbanos de Floresta Estacional Semidecidual no município de Maringá, Paraná, Brasil. As espécies pareceram ter a captura relacionada com a disponibilidade de alimento. Divergências nas capturas mensais e horárias são discutidas entre pares de espécies morfologicamente similares e a hipótese da redução da competição considerando a atividade horária das espécies frugívoras é rejeitada.

Palavras-Chave: Atividade temporal, Floresta Atlântica, ecologia de comunidades, morcegos.

INTRODUÇÃO

A ordem Chiroptera exhibe uma grande variedade de comportamentos, morfologias e adaptações sensoriais correlacionados com a atividade de forrageamento e tipo de alimento utilizado, que são expressos pelos vários modos de buscar o alimento e padrões de atividade das espécies (FENTON 1990, NEUWEILER 1989).

Estudos enfocando a distribuição no tempo pelos animais podem fornecer informações úteis sobre processos competitivos e partição de recursos na natureza (MARINHO-FILHO & SAZIMA 1989). Recursos tróficos e abrigos são dois potenciais recursos limitantes que devem ser divididos por espécies simpátricas de morcegos (FENTON 1970, MCNAB 1971). A partição de recursos alimentares pode envolver o habitat (HANDLEY 1967), o tempo (KUNZ 1973), ou tipos de alimentos utilizados (BLACK 1972, 1974).

Uma variedade de padrões de atividade é observada entre morcegos pertencentes à Phyllostomidae. Algumas espécies frugívoras geralmente revelam padrões unimodais de atividade noturna, que podem variar de acordo com a disponibilidade de frutos (CHARLES-DOMINIQUE 1991, HANDLEY *et al.* 1991, THIES & KALKO 2004).

Apesar da notável variação nos padrões atividade (ERKERT 1982), algumas generalizações podem ser feitas. A distribuição temporal de alimentos bem como o modo de forrageamento e o tamanho corporal dos morcegos são os principais fatores determinantes dos padrões de atividade, que podem ser bimodais (KUNZ 1974), unimodais (AGUIAR & MARINHO-FILHO 2004), ou mesmo sem qualquer pico pronunciado. A dinâmica das populações e os padrões de atividade são informações essenciais para a melhor compreensão da biologia dos morcegos.

Informações sobre padrões de atividade de seis espécies de morcegos pertencentes à Phyllostomidae de dois pequenos fragmentos urbanos no município de Maringá, Paraná, são apresentadas e discutidas nesse estudo, com o intuito de conhecer e detectar possíveis

diferenças entre curvas de capturas horárias, mensais e sazonais entre essas espécies, cuja ocorrência poderia minimizar a competição por recursos, permitindo assim a coexistência.

METODOLOGIA

As áreas de estudo são dois remanescentes florestais localizados em matriz urbana, na cidade de Maringá, norte central do estado do Paraná. O Parque Municipal do Ingá (23° 25' 43'' S e 51° 55' 49'' W) abrange uma área de 48 ha, sendo aberto à visitação. Possui largas trilhas em seu interior, é cortado por um pequeno corpo d'água, o Córrego Moscados, que foi represado formando um grande lago artificial localizado ao centro do fragmento. O Parque Florestal dos Pioneiros (23° 25' 52" S e 51° 56' 36" W), abrange uma área de 59 ha, sendo cortado na maior parte de sua extensão pelo Córrego Cleópatra, não apresentando trilhas em sua extensão além das abertas para este estudo. Ambas as áreas apresentam um formato aproximadamente oval e possuem prédios, utilizados pela prefeitura do município, em seu interior.

Considerando aspectos fitogeográficos, a região de estudo está inserida nos domínios da Floresta Estacional Semidecidual, segundo VELOSO *et al.* (1991), sendo os fragmentos isolados de outras áreas florestadas maiores. O Clima da região é do tipo Cfb, segundo a classificação de KÖEPPEN. A precipitação média anual fica entre 1.500 mm e 1.600 mm e as temperaturas médias anuais ficam entre 20-21°C (TEODORO *et al.* 1998).

Captura e identificação dos morcegos

As coletas foram realizadas mensalmente, em noites de lua minguante ou nova, de agosto de 2006 a julho de 2007, totalizando aproximadamente 288 horas de esforço total, distribuído em 24 noites de coletas. Para as capturas foram utilizadas seis redes do tipo “mist nets” (7 x 2,5 m) posicionadas em potenciais corredores de vôo, armadas a uma altura de 0,5

m a partir do solo, sendo estas abertas ao entardecer e revisadas em intervalos de uma hora, sendo fechadas após aproximadamente 12 horas de exposição.

Cada animal capturado teve o comprimento do antebraço aferido com o auxílio de um paquímetro e o peso medido com uma pesola, e o horário de captura anotado, sendo liberado na seqüência.

O ordenamento taxonômico adotado foi o proposto por WILSON & REEDER (2005). Os espécimes capturados foram identificados, quando possível, ainda em campo, contudo exemplares cuja identificação não foi possível, foram sacrificados para posterior análise em laboratório. A identificação das espécies seguiu os critérios de LAVAL (1973), VIZOTTO & TADDEI (1973), BARQUEZ *et al.* (1999), TADDEI *et al.* (1998) e RUI *et al.* (1999). A coleção testemunho foi fixada de acordo com VIZOTTO & TADDEI (1973) e depositada na Coleção Científica de Mastozoologia da Universidade Federal do Paraná (DZUP-CCMZ), Curitiba, Paraná.

Análise de dados

Os meses de setembro a março foram considerados os meses chuvosos, enquanto os meses de abril a agosto foram considerados os meses secos no decorrer das análises.

As análises estatísticas foram obtidas utilizando-se o teste do qui-quadrado (χ^2) e o teste Kolmogorov-Smirnov (**D**) com o nível de significância de 0,05, de acordo com ZAR (1984).

RESULTADOS

Um total de 759 filostomídeos foram capturados (Tabela I).

Tabela I -Filostomídeos capturados entre junho de 2006 e julho de 2007 em dois pequenos fragmentos urbanos no município de Maringá, Paraná, Brasil. Parque Municipal do Ingá (PMI) e Parque Florestal dos Pioneiros (PFP).

Ordenamento taxonômico/ Número de indivíduos capturados por fragmento	Total
Phyllostomidae	
Phyllostominae	
<i>Phyllostomus hastatus</i> (Pallas, 1767)	3
Carollinae	
<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	4
Stenodermatinae	
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	532
<i>Platyrrhinus lineatus</i> (E. Geoffroy, 1810)	11
<i>Pygoderma bilabiatum</i> (Wagner, 1843)	8
<i>Sturnira lilium</i> (E. Geoffroy, 1810)	201
Total	759

Distribuição horária das capturas

A curva de distribuição horária das capturas da espécie frugívora de médio porte mais abundante no decorrer deste trabalho, *S. lilium*, apresentou-se diferente estatisticamente quando comparada com as demais distribuições horárias das capturas dos demais frugívoros de médio porte comparadas; *C. perspicillata* e *S. lilium* ($D= 0,0833$; $p < 0,001$); *P. bilabiatum* e *S. lilium* ($D= 0,9166$; $p < 0,001$); *P. lineatus* e *S. lilium* ($D= 0,8333$; $p < 0,001$).

Porém, quando as curvas de distribuição horária das capturas das demais espécies de médio porte menos abundantes foram comparadas entre si, não foram observadas diferenças significantes: *C. perspicillata* e *P. bilabiatum* ($D= 0,1666$; $p > 0,1$); *C. perspicillata* e *P. lineatus* ($D= 0$; $p > 0,1$); *P. bilabiatum* e *P. lineatus* ($D= 0,0833$; $p > 0,1$);

As primeiras capturas de *C. perspicillata* deram-se apenas após a terceira hora da noite, enquanto *P. lineatus* e *S. lilium* foram capturados desde a primeira hora da noite.

Sturnira lilium apresentou um padrão bimodal de distribuição horária das capturas, com o primeiro pico por volta da segunda e terceira hora da noite e o último pico entre a sexta e sétima hora da noite. *Platyrrhinus lineatus* apresentou três picos de atividade, sendo o

primeiro na segunda hora da noite, o segundo e maior pico na quinta hora da noite e o último e menor pico entre a décima e décima primeira hora da noite (Fig. 1).

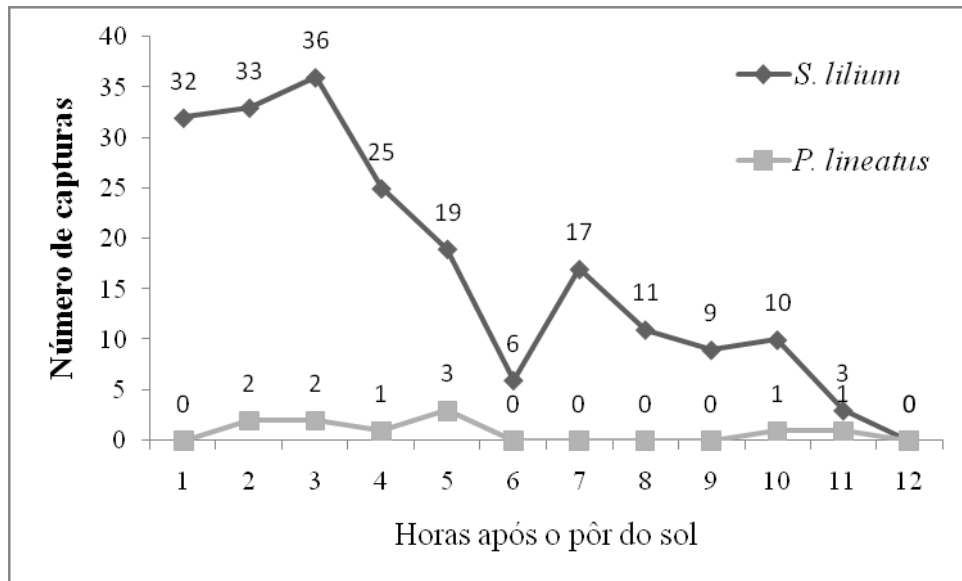


Figura 1 – Distribuição horária das capturas baseado em capturas em redes de neblina do tipo “mist nets” de *S. lilium* e *P. lineatus*, em dois fragmentos urbanos no município de Maringá, Paraná, Brasil.

Foi observada diferença estatística entre curvas de atividade de *A. lituratus* e *P. hastatus* ($D=1$; $p > 0,05$), os dois filostomídeos de grande porte coletados no decorrer deste trabalho, porém o número de capturas de *P. hastatus* foi muito baixo para tentar definir uma curva de capturas. Para a primeira espécie, maior pico de atividade observado deu-se na terceira hora da noite, com a atividade diminuindo no decorrer das horas. O segundo pico foi observado em torno da sexta hora da noite, enquanto o terceiro e último pico ocorreu duas horas antes do amanhecer. Todas as capturas de *P. hastatus* ocorreram na primeira ou segunda hora da noite (Fig. 2). Em geral, todas as espécies apresentaram uma notável diminuição das capturas após a oitava hora da noite.

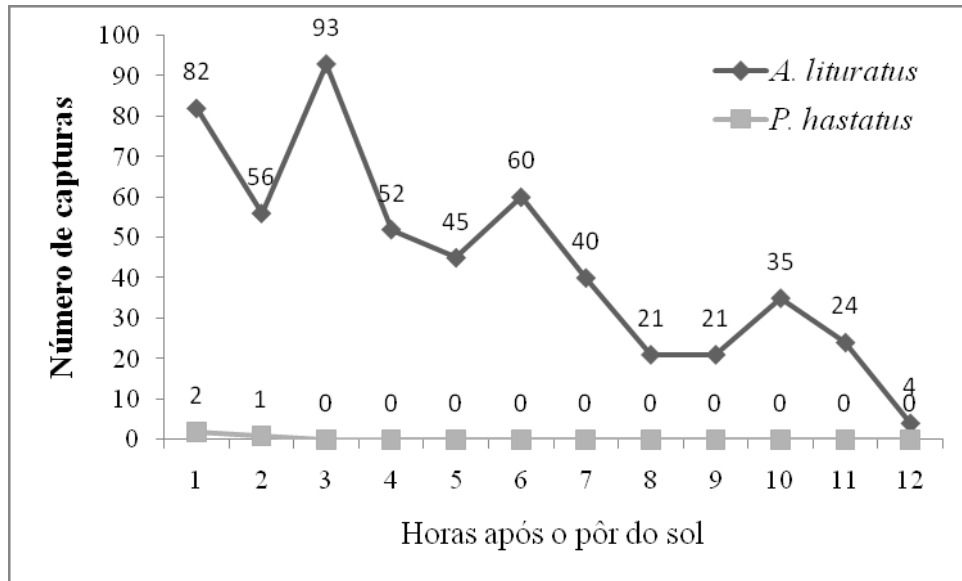


Figura 2 – Distribuição horária das capturas baseado em capturas em redes de neblina do tipo “mist nets” de *A. lituratus* e *P. hastatus*, em dois fragmentos urbanos no município de Maringá, Paraná, Brasil.

Distribuição mensal das capturas

A maioria das curvas de atividade mensal das espécies de frugívoros de médio porte apresentou diferenças quando comparadas: *C. perspicillata* e *P. bilabiatum* ($D= 0,4166$; $p > 0,1$); *C. perspicillata* e *S. liliium* ($D= 0,9166$; $p < 0,001$); *P. bilabiatum* e *P. lineatus* ($D= 0$; $p > 0,1$); *P. bilabiatum* e *S. liliium* ($D= 0,9166$; $p < 0,001$); *P. lineatus* e *S. liliium* ($D= 0,9166$; $p < 0,001$). Apenas *C. perspicillata* e *P. lineatus* ($D= 0$; $p > 0,1$) não apresentaram diferenças significativas em suas distribuições mensais de capturas (Fig. 3).

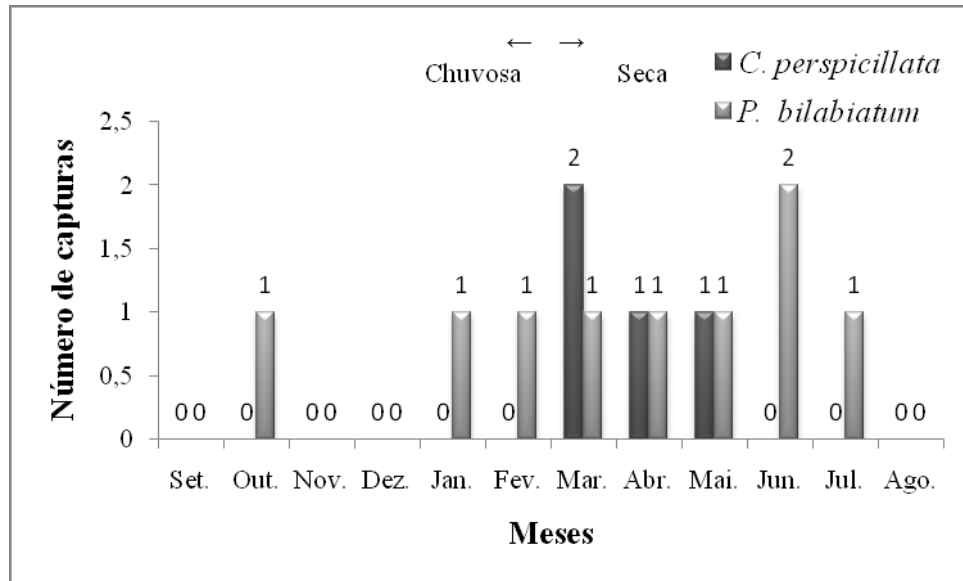


Figura 3 –Distribuição mensal baseada em capturas em redes de neblina do tipo “mist nets” de *P. bilabiatum* e *C. perspicillata*, mostrando as estações chuvosa e seca, em dois fragmentos urbanos no município de Maringá, Paraná, Brasil.

Duas espécies de médio porte foram mais capturadas na estação chuvosa : 91,6% (10/11) de *P. lineatus* e 58,5%(117/201) de *S. lilium*. Dentre as capturas de *P. bilabiatum* 57,2% (5/8) ocorreram na estação seca, assim como todas (4/4) as capturas de *C. perspicillata*. Porém, essas diferenças sazonais de captura para as espécies não foram consideradas estatisticamente significantes para *P. lineatus*, *P. bilabiatum* e *C. perspicillata* (respectivamente: $\chi^2=16$; $p > 0,05$; $\chi^2=5,6$; $p > 0,05$ e $\chi^2=14$; $p > 0,05$), sendo que apenas as diferenças observadas em *S. lilium* são consideradas estatisticamente significantes ($\chi^2=73,6$; $p > 0,05$).

A distribuição mensal de capturas de *A. lituratus* e *P. hastatus* apresentaram diferenças estatísticas significantes ($D= 0$; $p > 0,05$). A maioria das capturas destas espécies ocorreu na estação chuvosa, sendo respectivamente 65,3% (347/532) e 66,6%.(2/3) As diferenças no número de capturas entre as estações seca e chuvosa em *A. lituratus* são significantes ($\chi^2=194,8$; $p > 0,05$), enquanto para *P. hastatus* ($\chi^2=9$; $p > 0,05$) essas diferenças não apresentaram significância estatística (Fig. 5).

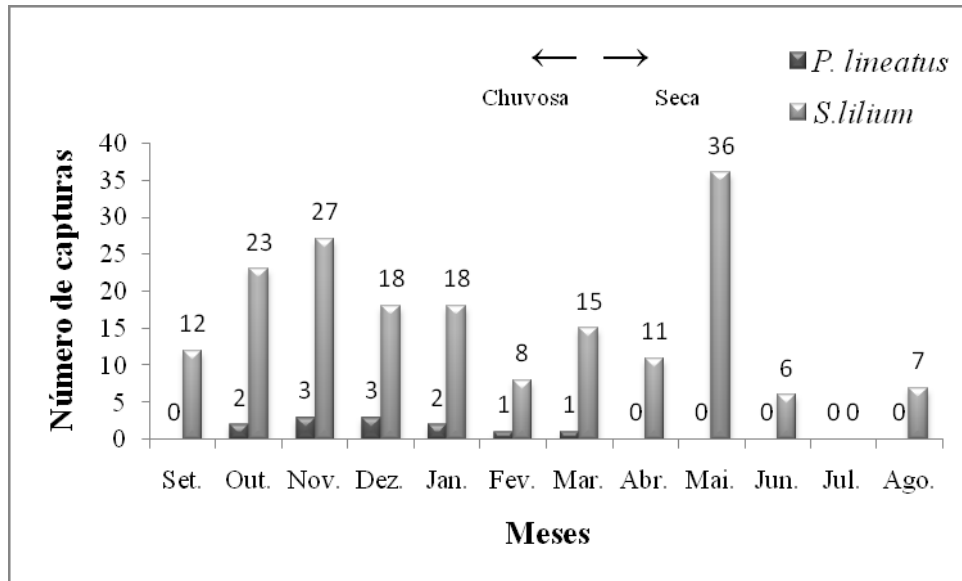


Figura 4 – Distribuição mensal baseada em capturas em redes de neblina do tipo “mist nets” de *P. lineatus* e *S. lilium*, mostrando as estações chuvosa e seca, em dois fragmentos urbanos no município de Maringá, Paraná, Brasil.

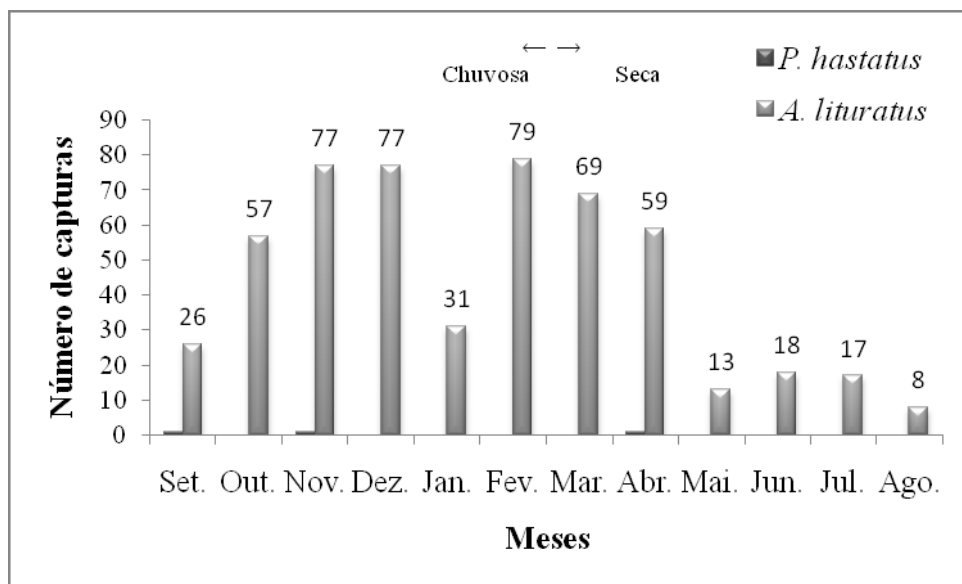


Figura 5 – Distribuição mensal baseada em capturas em redes de neblina do tipo “mist nets” de *P. hastatus* e *A. lituratus*, mostrando as estações chuvosa e seca, em dois fragmentos urbanos no município de Maringá, Paraná, Brasil.

DISCUSSÃO

Distribuição horária das capturas

Durante este trabalho, morcegos frugívoros foram capturados ao longo da noite toda, ainda que em diferentes intensidades. Este fato pode estar correlacionado com a disponibilidade de recursos alimentares, sendo que a quantidade de frutos disponíveis para o

consumo tende a diminuir no decorrer da noite, tendência esta observada em vários estudos enfocando morcegos frugívoros no Brasil, sendo observado um maior número de capturas no início da noite (MARINHO-FILHO & SAZIMA 1989, SIPINSK & REIS 1995, PEDRO 2002, AGUIAR & MARINHO-FILHO 2004, ZANON & REIS 2007).

Um padrão bimodal de atividade horária foi observado para *A. lituratus*, *S. lilium* e *P. lineatus*, sendo esses resultados corroborados por outros trabalhos feitos em outras regiões do Brasil (MARINHO-FILHO & SAZIMA 1989, PEDRO 2002, AGUIAR & MARINHO-FILHO 2004). *Phyllostomus hastatus* apresentou uma baixa taxa de captura distribuída de maneira unimodal no decorrer deste estudo, enquanto BERNARD (2002) encontrou um padrão bimodal para a mesma espécie em fragmentos de floresta amazônica, diferença que pode ser justificada pelo baixo número amostral no presente trabalho.

Apesar da taxa de captura de *S. lilium* diferir das taxas de captura dos demais frugívoros morfométricamente semelhantes essa variação de padrões horários de atividade não pode ser considerada um fator que diminui a concorrência entre os morcegos frugívoros, já que os frutos utilizados no começo da noite não serão substituídos por outros em tão curto espaço de tempo (HEITHAUS *et al.* 1975, MARINHO-FILHO & SAZIMA 1989). Diferenças temporais no forrageamento podem reduzir a competição entre espécies de morcegos frugívoros, morfometricamente semelhantes, mas estas diferenças poderão reduzir a interferência direta durante o forrageamento, já que os frutos que foram removidos no começo da noite não aparecerão mais tarde (HEITHAUS *et al.* 1975, MARINHO-FILHO & SAZIMA 1989, MÜLLER & REIS 1992, PEDRO 2002 e AGUIAR & MARINHO-FILHO 2004).

Pygoderma bilabiatum, *P. lineatus* e *C. perspicillata* tiveram padrões de atividade horária considerados iguais e são morfologicamente semelhantes. A coexistência destas três espécies pode ser justificada pela dieta das mesmas nas áreas de estudo, onde *P. bilabiatum* alimentou-se de *M. tinctoria*, *P. lineatus* utilizou-se de *Ficus guaranitica* e *Ficus luschnatiana*

enquanto *C. perspicillata* consumiu *Piper* sp. e *Solanum* sp., evitando assim, a competição pelos recursos alimentares. Pode ser também considerada a hipótese de existir diferenças na utilização do espaço nas áreas de estudo.

BERNARD (2002), utilizando-se da taxa de captura por “mist nets”, afirmou que o padrão de atividade horária obtido para *Mimon crenulatum*, constituía um pico de captura na primeira meia hora após o pôr do sol, sendo apenas uma atividade vestigial observada após esse horário. Porém, um estudo mais recente usando radio-telemetria para a mesma espécie demonstrou grande atividade no decorrer de toda a noite, contrariando os dados obtidos com a metodologia citada anteriormente. Para a obtenção de dados mais concretos a respeito dos padrões de atividade de morcegos, é recomendável o uso de outras técnicas, como a radio-telemetria ou até mesmo a observação direta. Devido a estas evidências de que os padrões de atividades relacionados com a taxa de capturas em rede de neblina não correspondem a atividade real das espécies, preferimos focar no decorrer deste trabalho a distribuição das capturas de cada espécie.

Distribuição mensal das capturas

A distribuição e abundância de frugívoros está diretamente relacionada à disponibilidade temporal e espacial dos frutos por eles consumidos (FLEMING 1986). De maneira geral, a maior produção de frutos ocorre durante a estação chuvosa (HEITHAUS *et al.* 1975)

Sturnira lilium, *P. lineatus* e *A. lituratus* estavam mais ativos no decorrer da estação chuvosa como descrito por outros autores (MARINHO-FILHO 1985, PEDRO & TADDEI 2002, BERNARD 2002, AGUIAR & MARINHO-FILHO 2004, ORTÊNCIO & REIS 2008) período onde geralmente a abundância de frutos quiropterocóricos é maior (MARINHO-FILHO 1985, HEITHAUS *et al.* 1975, PEDRO & TADDEI 2002, BERNARD 2002 e AGUIAR & MARINHO-FILHO

2004), sendo que duas espécies frugívoras, *P. bilabiatum* e *C. perspicillata* foram mais capturadas durante a estação seca. ORTÊNCIO & REIS (2008) também obtiveram um aumento no número de capturas de *C. perspicillata* na estação seca, amostrando em um fragmento urbano no município de Cianorte (PR). A atividade mensal da maior parte das espécies foi maior na estação chuvosa sugere uma possível migração, de pelo menos algumas das populações, aqui enfocadas.

A ocorrência mensal de *P. lineatus* (de outubro a março) e *C. perspicillata* (de março à maio) é praticamente complementar. AGUIAR & MARINHO-FILHO (2004) observou uma maior atividade mensal em *C. perspicillata* quando *S. liliun* apresentava uma atividade menor e vice-versa.

AGUIAR & MARINHO-FILHO (2004) também observaram o pico de atividade de *A. lituratus* durante a estação chuvosa, sendo que nesse estudo foi observada a presença do gênero apenas no final da estação seca e durante a estação chuvosa enquanto neste trabalhos o gênero foi coletado em todos os meses do ano. O pequeno pico de atividade observado no final da noite na espécie também foi obtido por outros autores (ERKERT 1982, MARINHO-FILHO & SAZIMA 1989, BERNARD 2002). A hipótese da redução da competição considerando a atividade horária das espécies frugívoras é rejeitada.

A identificação de possíveis padrões de atividade no uso dos habitats é um passo importante para a compreensão da partição de recursos entre morcegos e, conseqüentemente, dos mecanismos que permitem a co-existência das espécies em pequenos remanescentes florestais, além de permitir a otimização de trabalhos em campo que visem a coleta de espécies determinadas previamente.

AGRADECIMENTOS

À Cassius Ricardo Santana, João Eduardo Brito, Patrícia Gallo, Denise Miguel Petroni e Ivanir Aparecida Favaro Gazarini pelo auxílio em campo. A Lucas Gazarini pelo auxílio na tradução do texto. A Prefeitura Municipal de Maringá na pessoa de Anna Christina Esper Faria, gerente das áreas de estudo, pela permissão e apoio na realização deste trabalho. A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES pela bolsa de mestrado concedida à Janaina Gazarini, e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP (processo 98/08940-0) pelo apoio à infra-estrutura concedido à Wagner André Pedro.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, L. M. S. & MARINHO-FILHO, J. 2004. Activity patterns of nine Phyllostomid bat species in a fragment of the Atlantic Forest in southeastern, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, **21** (2): 385-390.
- BARQUEZ, R. M., M. A. MARES AND J. K. BRAUN. 1999. **The bats of Argentina**. Special Publications of Museum Texas Tech University 42: 1-275.
- BERNARD, E. 2002. Diet, activity and reproduction of bat species (Mammalia, Chiroptera) in Central Amazonia, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, **19** (1): 173-188.
- BLACK, H. L. 1972. Differential exploitation of moths by the bats *Eptesicus fuscus* and *Lasiurus cinereus*. **Journal of Mammalogy**, **53**: 598-601.
- BLACK, H. L. 1974. A north temperate bat community: structure and prey populations. **Journal of Mammalogy**, **55**: 138-157
- CHARLES-DOMINIQUE, P. 1991. Feeding strategy and activity budget of the frugivorous bat *Carollia perspicillata* (Chiroptera: Phyllostomidae) in French Guiana. **Journal of Tropical Ecology**, **7**: 243-256.
- ERKERT, H. G. 1982. Ecological aspects of bat activity rhythms. In T. H. Kunz (Ed.). **Ecology of Bats**, p. 201–242. Plenum Press, New York.
- FENTON, M. B. 1970. Population studies of *Myotis lucifugus* (Chiroptera: Vespertilionidae) in Ontario. Life Sci. Contr., R. Ont. Mus. no. 77: 1-34.
- FENTON, M. B. 1990. The foraging behaviour and ecology of animal-eating bats. J. Can. Zool. **68**: 411–422.
- FLEMING, T.H. 1986. Opportunism versus specialization: evolution of feeding strategies in frugivorous bats, p. 105-118. In: A. ESTRADA & T. H. FLEMING (Ed.). **Frugivores and seed dispersal**. Dordrecht, W. Junk Publisher, XIII+392p.

- HANDLEY, C. O. 1967. Bats of the canopy of the Amazonian forest. In, H. LENT. (Ed.). **Atlas do simpósio sobre a biota Amazonica**, 5 : 211-215.
- HEITHAUS, E.R; T.H. FLEMING & P.A. OPLER. 1975. Foraging patterns and resource utilization in seven species of bats in a seasonal tropical forest. **Ecology** 56: 841-854.
- KÖEPPEN, W. 1948. Climatologia; versão para o espanhol de Pedro R. Hendrichs Pérez. México, Fondo de Cultura Econômica, 466 p.
- KUNZ, T. H. 1973. Resource utilization: temporal and spatial components of bat activity in central Iowa. **Journal of Mammalogy** 54:14-32.
- KUNZ, T. H. 1974. Feeding ecology of a temperate insectivorous bat (*Myotis velifer*). **Ecology** 55: 693–711.
- MARINHO-FILHO, J.S. & SAZIMA, I. 1989. Activity patterns of six Phyllostomidae bat species in Southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, 49 (3): 777-782.
- MCNAB, B. K. 1971. The structure of tropical bat faunas. **Ecology** 52: 352-358.
- MÜLLER, M.F. & REIS, N.R. 1992. Partição de recursos alimentares entre quatro espécies de morcegos frugívoros (Chiroptera, Phyllostomidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, 9 (3/4): 345-355.
- NEUWEILER, G. 1989. Foraging ecology and audition in echolocating bats. **Trends. Ecol. Evol.** 4: 160–166.
- ORTÊNCIO, H. F. & REIS, N. R. 2008. Padrão de atividade horária e sazonal de morcegos (Mammalia, Chiroptera) no Parque Municipal do Cinturão Verde de Cianorte Paraná, Brasil, p. 41-49. In: N. R REIS, A.L. PERACCHI, G. A. S. D SANTOS. (Ed.). **Ecologia de morcegos**. Londrina, Technical Books Editora, 148 p.
- PEDRO, W.A. 2002. Temporal distribution of five bat species (Chiroptera, Phyllostomidae) from Panga Reserve, Southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 19 (3): 951-954.

- SIPINSKI, E.A.B. & REIS, N.R. 1995. Dados ecológicos dos quirópteros da Reserva Volta Velha, Itapoá, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** **12** (3): 519-528.
- TADDEI, V. A.; NOBILE, C. A. & MORIELLE-VERSUTE, E.1998. Distribuição geográfica e análise morfométrica comparativa em *Artibeus obscurus* (Schinz, 1821) e *Artibeus fimbriatus* Gray, 1838 (MAMMALIA, CHIROPTERA, PHYLLOSTOMIDAE). *Ensaios e ci.*, .2 (2): 71-127.
- THIES W. & KALKO E. K. V. 2004. Phenology of neotropical pepper plants (Piperaceae) and their association with their main dispersers, two short-tailed fruit bats, *Carollia perspicillata* and *C. castanea* (Phyllostomidae). **Oikos** **104**:362–376.
- TEODORO, U., J. B. KÜHL, M RODRIGUES, E. S. SANTOS, D. R. SANTOS AND L. M. F. MARÓSTICA. 1998. Flebotomíneos coletados em matas remanescentes e abrigos de animais silvestres de zoológico no perímetro urbano de Maringá, sul do Brasil. Estudo preliminar. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical** **31**(6): 517- 522.
- WILSON, D. E. & D. M. REEDER (eds). 2005. **Mammal Species of the World**. Johns Hopkins University Press, 2,142 pp.
- VELOSO, H. P., A. L. R. RANGEL-FILHO AND J. C. A. LIMA. 1991. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro.
- VIZOTTO, L. D.; TADDEI, V. A.1973. Chave para determinação de quirópteros brasileiros. **Revista da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras São José do Rio Preto - Boletim de Ciências** **1**: 1- 72.
- ZANON, C. M. V.; REIS, N. R. Bats (Mammalia, Chiroptera) in the Ponta Grossa region, Campos Gerais, Paraná, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia** **24** (2): 327–332.

ANEXO I
DADOS PUBLICADOS OU SUBMETIDOS

Mammalia, Chiroptera, Molossidae, *Molossops neglectus*: First record in the State of Paraná, Brazil.

Janaina Gazarini^{1,2,3} & Itiberê P. Bernardi¹

¹Grupo de Estudos em Biodiversidade, Conservação e Ecologia de Animais Silvestres, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná. Caixa Postal 19020, CEP 81531-980. Curitiba, PR, Brazil. E-mail: jgazarini@gmail.com

²Grupo de Pesquisa em Biologia, Ecologia e Fisiologia de Morcegos, Universidade Estadual Paulista. Avenida 24 A, 1515, CEP 13506-900, Rio Claro, SP, Brazil.

³Programa de Pós Graduação em Ciências Biológicas - Zoologia, Departamento de Biologia Animal e Vegetal. Universidade Estadual de Londrina. Rodovia Celso Garcia, km 380. Caixa Postal 6001, CEP 86051-990, Londrina, PR, Brazil.

Molossops neglectus Williams & Genoways, 1980, is a small-bodied molossid bat, weighting approximately 15 g (EMMONS AND FEER 1997) and a forearm length varying from 34.8 to 40.0 mm (GREGORIN AND TADDEI 2002; GREGORIN *et al.* 2004; BERNARDI *et al.* in press). In spite of its broad distribution in the Neotropical region, few specimens of this species have been collected in Suriname, Peru, Venezuela, Guyana, Colombia, Argentina, and Brazil (ASCORRA *et al.* 1991; OCHOA *et al.* 1993; LIM AND ENGSTRON 2001; BARQUEZ *et al.* 1993; 1999; GREGORIN *et al.* 2004).

In Brazil, *M. neglectus* is a forest dweller species and it has records in the Amazon rainforest in Belém, State of Pará, in the evergreen Atlantic rainforest in Salesópolis and Paulo de Frontin, States of São Paulo and Rio de Janeiro, respectively, and in the seasonal semideciduous forests in Itu and Gália (Estação Ecológica dos Caetetus), both in the State of São Paulo (GREGORIN *et al.* 2004). This species has been recently recorded in the municipality of Frederico Westphalen, State of Rio Grande do Sul, in the domain of the deciduous seasonal forest, which is currently the southernmost record of the species (BERNARDI *et al.* in press).

Over the course of a study on the structure of a bat community in the Parque Municipal do Ingá (51°55'49" W, 23°25'43" S), an urban area in the municipality of Maringá,

State of Paraná, Brazil, in the domain of the seasonal semideciduous forest, six specimens of *Molossops neglectus* Williams & Genoways, 1980 were collected: one immature female (DZUP/CCMZ 434), three adult females (DZUP/CCMZ 433, 435, and 436), and two adult males (DZUP/CCMZ 437 and 438). The individuals DZUP/CCMZ 433, 434, 435, and 436 were captured on October 20th, 2006 at 19:20 h, with specimens DZUP/CCMZ 433 and 436 showing signs of lactation. Specimen DZUP/CCMZ 437 was collected on December 15th, 2006 at 19:30 h, and it presented testicles in scrotum, a condition also present in the specimen DZUP/CCMZ 438 captured at 20:20 h on January 15th, 2007.

Captures were conducted using six mist nets (7 x 2.5 m) placed 0.5 m above the ground in potential flight corridors and opened from dusk to dawn. All captures were carried out during the waning moon. The specimens are fluid-preserved with the skull removed, and they are housed at the scientific collection of the Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná, UFPR, Sessão de Mastozoologia (DZUP/CCMZ).

All specimens showed the diagnostic characteristics indicated by GREGORIN AND TADDEI (2002), such as forearm length between 34.0 and 36.8 mm, greatest length of skull between 15.0 and 16.0 mm, and weigh between 8 and 16 g. These body dimensions were similar to those recorded for *M. neglectus* in other locations in its geographical distribution (GREGORIN AND TADDEI 2002; (GREGORIN *et al.* 2004; BERNARDI *et al.* in press).

This species has been recorded in primary and secondary forest environments Throughout its distribution (GREGORIN *et al.* 2004). In Rio Grande do Sul, it has been captured in forest fragments in rural and suburban areas, as well as in urban locations (BERNARDI *et al.* in press). Its presence in the Parque Municipal do Ingá, a fairly small forest fragment (48 ha) located within an urban matrix, indicates some degree of tolerance to disturbed environments. Indeed, molossid are the most anthropophilic, house-dweller bats, at urban areas.

The obtained reproductive data corroborate what has been previously reported on this species in Rio Grande do Sul, where a lactating female and a male with testicles in its scrotum were found in January, 2006 and a male with testicles in its scrotum was captured in January, 2007 (BERNARDI *et al.* in press; I. P. BERNARDI, unpublished data), indicating that the species has reproductive activities between the spring and the summer in southern Brazil. SEKIAMA *et al.* (2001) indicated the presence of this species in the Parque Nacional do Iguaçu, State of Paraná, based on its record by BARQUEZ *et al.* (1999) in the Parque Nacional Iguazu, Province of Misiones, Argentina. MIREZTKI (2003) did not include *M. neglectus* in the checklist of bats of Paraná.

The specimens reported here represent the first record of the species in Paraná, and its second record in southern Brazil. The occurrence of this taxon in Rio Grande do Sul and Paraná reinforce the possibility raised by CHEREM *et al.* (2003) that *M. neglectus* is also present in the State of Santa Catarina.

The area where this study was conducted is located among the low priority regions for surveys of chiropterofauna by MIREZTKI (2003). Studies carried out in areas in Paraná classified as intermediate and very high priority have revealed species that had not been reported in Paraná (e.g. *Histiotus montanus*, Miranda *et al.* 2006a; *Myotis albescens*, Miranda *et al.* 2007, respectively). Even in low priority areas, important new records are being reported, such as *Mimon bennettii* by MIRANDA AND BERNARDI (2006), a species currently classified as vulnerable to extinction (MARGARIDO AND BRAGA 2004) and a recently described species, *Eptesicus taddeii* Miranda, Bernardi & Passos. 2006 (MIRANDA *et al.* 2006b), indicating the need

for continuing efforts in those areas for a better understanding of the composition of their bat communities, as well as the distribution patterns of their component species.

ACKNOWLEDGEMENTS

We thank Cassius Ricardo Santana, João Eduardo Brito, Patrícia Gallo, Denise Miguel Petroni and Ivanir Aparecida Favaro Gazarini for assistance during field work; Wagner André Pedro provided useful suggestions and criticism to the manuscript; Fernando C. Passos, curator of DZUP/CCMZ, for access to the collection; Marcio R. Pie for the translation of the manuscript, and Lucas Gazarini for revision to English language; an anonymous referee for suggestions to the manuscript. We also thank Anna Christina Esper Faria, manager of the Parque Municipal do Ingá, in Maringá, for the permit and support for the execution of this study. JG was funded by a scholarship from CAPES.

LITERATURE CITED

- ASCORRA, C. F., D. E. WISON AND C. O. HANDLEY JR. 1991. Geographic distribution of *Molossops neglectus* Williams and Genoways (Chiroptera: Molossidae). **Journal of Mammalogy** 74: 828-830.
- BARQUEZ, R. M., N. P. GIANNINI AND M. A. MARES. 1993. **Guide to the bats of Argentina: guia de los murciélagos de Argentina**. Oklahoma Museum of Natural History, Oklahoma, Norman, University of Oklahoma. 119p.
- BARQUEZ, R. M., M. A. MARES AND J. K. BRAUN. 1999. **The bats of Argentina**. Special Publications of Museum Texas Tech University 42: 1-275.
- BERNARDI, I. P., A. PULCHÉRIO-LEITE, J. M. D. MIRANDA AND F. C. PASSOS. *in press*. Ampliação da distribuição de *Molossops neglectus* Williams & Genoways (Chiroptera: Molossidae) para o Sul da América do Sul. **Revista Brasileira de Zoologia**.
- CHEREM J. J., P. C. SIMÕES-LOPES, S. ALTHOFF AND M. P. GRAIPEL. 2004. Lista dos Mamíferos do Estado de Santa Catarina, Sul do Brasil. **Mastozoología Neotropical** 11(2): 151-184.
- EMMONS, L. H. AND F. FEER. 1997. **Neotropical Rainforest Mammals**. A Field Guide, Second Edition. The University of Chicago Press. 307p.
- FREEMAN, P. W. 1981. A multivariate study of the family Molossidae (Mammalia: Molossidae): morphology, ecology, evolution. **Fieldiana Zoology** 7: 1-173.
- GREGORIN, R. AND V. A. TADDEI. 2002. Chave artificial para a identificação de Molossídeos brasileiros (Mammalia, Chiroptera). **Mastozoología Neotropical** 9(1): 13-32.
- GREGORIN, R., B. K. LIM, W. A. PEDRO, F. C. PASSOS AND V. A. TADDEI. 2004. Distributional extension of *Molossops neglectus* (Chiroptera, Molossidae) into southeastern Brazil. **Mammalia** 68 (2-3): 233-237.

- LIM, B. K. AND M. D. ENGSTROM. 2001. Species diversity of bats (Mammalia: Chiroptera) in Iwokrama Forest, Guyana, and the Guianan subregion: implications for conservation. **Biodiversity and Conservation** 10: 613-657.
- MARGARIDO, T. C. AND F. G. BRAGA. 2004. Mamíferos, p. 27-142. In: MICKICH, S. B. AND R. S. BÉRNILS. (ed.). **Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná**. Curitiba, Governo do Estado do Paraná, IAP, SEMA. 763 p.
- MIRANDA, J. M. D., R. F. MORO-RIOS, A. P. LEITE AND F. C. PASSOS. 2006a. Primeiro registro de *Histiotus montanus* para o Estado do Paraná, sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 23(2): 584-587.
- MIRANDA, J. M. D., I. P. BERNARDI AND F. C. PASSOS. 2006b. A new species of *Eptesicus* (Mammalia: Chiroptera: Vespertilionidae) from Atlantic Forest, Brazil. **Zootaxa** 1383:57-68.
- MIRANDA, J. M. D. AND I. P. BERNARDI. 2006. Aspectos da história natural de *Mimon bennettii* (Gray) na Escarpa Devoniana, Estado do Paraná, Brasil (Chiroptera, Phyllostomidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, 23 (4): 1258-1260.
- MIRANDA, J M D., A. PULCHÉRIO-LEITE, I. P. BERNARDI AND F. C. PASSOS. 2007. Primeiro registro de *Myotis albescens* (É. Geoffroy, 1806) (Chiroptera, Vespertilionidae) para Estado do Paraná, Brasil. **Biota Neotropica** (Ed. Portuguesa), 7(1): 1-3.
- MIRETZKI, M. 2003. Morcegos do Estado do Paraná, Brasil (Mammalia, Chiroptera). **Papéis Avulsos de Zoologia** São Paulo, 43(6): 101-138.
- SEKIAMA, M. L., N. R. REIS, A. L. PERACCHI AND V. J. ROCHA. 2001. Morcegos do Parque Nacional do Iguaçu, Paraná (Chiroptera, Mammalia). **Revista Brasileira de Zoologia** 18: 749-754.
- OCHOA, G. J., P. J. SORIANO, D. LEW AND M. C. OJEDA. 1993. Taxonomic and distributional notes on some bats and rodents from Venezuela. **Mammalia** 57: 393-400.

- TEODORO, U., J. B. KÜHL, M RODRIGUES, E. S. SANTOS, D. R. SANTOS AND L. M. F. MARÓSTICA. 1998. Flebotomíneos coletados em matas remanescentes e abrigos de animais silvestres de zoológico no perímetro urbano de Maringá, sul do Brasil. Estudo preliminar. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical** 31(6): 517- 522.
- VELOSO, H. P., A. L. R. RANGEL-FILHO AND J. C. A. LIMA. 1991. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro.
- WILLIAMS, S. L. AND H. H. GENOWAYS. 1980. Results of the Alcoa Foundation-Suriname Expeditions. IV. A new species of bat of the genus *Molossops* (Mammalia: Molossidae). **Annals of Carnegie Museum** 49: 487-498.

Predações oportunísticas de morcegos (Mammalia: Chiroptera) por *Didelphis albiventris* (Lund) (Didelphimorphia: Didelphidae) no Sul do Brasil

Janaina Gazarini ^{1,2}, João E. C. Brito ³ & Itiberê P. Bernardi ²

¹ Programa de Pós Graduação em Ciências Biológicas – Zoologia – Universidade Estadual de Londrina – Bolsista Capes, Londrina, Paraná, Brasil. Caixa Postal 6001. CEP 86051-990.

² Laboratório de Biodiversidade, Conservação e Ecologia de Animais Silvestres – Universidade Federal do Paraná – Curitiba, Paraná, Brasil. Caixa Postal 19020. CEP 81531-980.

³ Biologia – Universidade Estadual de Maringá – Maringá, Paraná, Brasil. CEP 87020- 900.
E-mails. jgazarini@gmail.com, britojec@gmail.com, sturnira@gmail.com.

ABSTRACT. Opportunistic bat predation by *Didelphis albiventris* (Lund)

(*Didelphimorphia: Didelphidae*) in Southern Brazil. The predation of *Artibeus lituratus*

(Olfers, 1818) and *Sturnira lilium* (E. Geoffroy, 1810) by *Didelphis albiventris* (Lund, 1840)

was documented in a urban patch in Maringá (51° 55' 49" W 23° 25' 43"S) in Semideciduous

Seasonal Forest. The bats had been captured in mist nets. This serendipitous observation

highlights the opportunistic feeding behaviour of the predator.

KEY WORDS. *Artibeus lituratus*, Semideciduous Seasonal Forest, *Sturnira lilium*, urban patch, white-eared opossum.

RESUMO. Foi registrada a predação de *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) e *Sturnira lilium* (E.

Geoffroy, 1810) por *Didelphis albiventris* (Lund, 1840) em um pequeno fragmento urbano em

Maringá (51° 55' 49" W e 23° 25' 43" S), nos domínios da Floresta Estacional Semidecidual,

no sul do Brasil. Os morcegos foram capturados no decorrer de um trabalho de estrutura e

comunidade de morcegos, utilizando-se de redes de neblina. Os eventos predatórios foram

observados casualmente e refletem o alto potencial oportunista do predador.

PALAVRAS-CHAVE. *Artibeus lituratus*, Floresta Estacional Semidecidual, fragmento

urbano, gambá-de-orelha-branca, *Sturnira lilium*.

Comparados com outros mamíferos, os morcegos sofrem baixas taxas de predação. Entretanto, devido a sua longevidade e lenta reprodução, o impacto da predação sobre suas populações é provavelmente grande (TUTTLE & STEVENSON, 1982).

Uma grande variedade de vertebrados predam morcegos, como serpentes (BARR & NORTON, 1965; HARDY, 1957; HOPKINS & HOPKINS, 1982; RODRÍGUEZ & REAGAN, 1984, RODRÍGUEZ – DURÁN, 1996), mamíferos (MARTIN, 1961; WROE & WROE, 1982; BOINSKI & TIMM, 1985; SOUZA *et al.* 1997; FELLERS, 2000; BORDIGNON, 2005) e aves (TWENTE JR. 1954; VERNIER, 1994).

O gambá-de-orelha-branca, *Didelphis albiventris*, é o maior representante da ordem Didelphimorphia ocorrente no Brasil, medindo entre 305 e 890 mm de comprimento da cabeça e corpo, 290 e 430 mm de comprimento da cauda e massa corporal entre 500 e 2750 g. (SILVA, 1994; EMMONS & FEER, 1997; EISENBERG & REDFORD, 1999; CÁCERES & MONTEIRO-FILHO, 1999). A espécie possui uma dieta onívora, podendo consumir itens de origem vegetal, tais como frutos diversos, e itens de origem animal como aves, roedores, anfíbios, lagartos, serpentes, insetos, caranguejos e outros (LANGE & JABLONSKI, 1998; EISENBERG & REDFORD, 1999; NOWAK, 1999).

Os dados sobre cinco eventos de predação ou tentativa de predação de morcegos pelo gambá-de-orelha-branca apresentados aqui, foram obtidos de maneira fortuita durante um trabalho sobre a estrutura da comunidade de morcegos do Parque Municipal do Ingá (51° 55' 49''W e 23° 25' 43''S), com 48 ha, localizado em matriz urbana no município de Maringá, Paraná, Brasil, sob os domínios da Floresta Estacional Semidecidual.

Para a captura dos morcegos, foram utilizadas seis rede de neblina “mist net” (7 x 2,5m), armadas a uma altura 0,5 m a partir do solo, posicionadas em trilhas e operadas do pôr ao nascer do sol. Dos exemplares capturados foram obtidos dados como, o horário da captura, sexo, estágio de desenvolvimento, espécie, comprimento do antebraço e massa. Dos

indivíduos que apresentaram sinais de ataque por predador foi também registrado em qual das cinco bolsas da rede o exemplar foi capturado, para tanto, as bolsas foram numeradas de um (1) a cinco (5), de cima para baixo.

No dia 14 de março de 2007, às 04h30min, foram encontrados dois machos imaturos da espécie *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) ambos na mesma rede, apresentando sinais de ataque por algum tipo de predador. O indivíduo que estava na bolsa 5, próximo ao solo teve sua cabeça arrancada, na altura das espáduas. O segundo exemplar estava preso a rede, na bolsa 4 e apresentava uma lesão no flanco direito. Esta lesão foi formada pela retirada da pele ocasionando um ferimento em formato de “meia-lua”.

Em 12 abril de 2007, às 19h30min, um indivíduo macho imaturo de *A. lituratus* foi encontrado morto na bolsa 4, sem lesões aparentes e com sangramento pelas aberturas nasais e oral. Na bolsa 5 da mesma rede, foi encontrado um macho, adulto, da espécie *Sturnira lilium* (E. Geoffroy, 1810), com uma perfuração na porção posterior do dorso, antebraço direito fraturado e com prolapso intestinal. Um gambá-de-orelha-branca foi observado sob a rede e fugiu com a aproximação do observador.

Na área de estudo além do gambá-de-orelha-branca ocorrem outras espécies de vertebrados noctívagos potenciais predadores de morcegos, como *Phyllostomus hastatus* e *Strix virgatta* (J. GAZARINI dados não publicados). Assim sendo foi somente no dia 11 de maio de 2007 que tivemos reforçada a hipótese de que os ataques eram efetuados por *D. albiventris*.

Às 4h00min, encontramos um gambá atacando um macho adulto de *A. lituratus* que havia sido capturado na bolsa número 5. Mesmo com a aproximação dos pesquisadores com lanternas o gambá não se afastou da rede, e continuou mordendo e puxando o morcego, desistindo da presa apenas quando um dos observadores ficou a aproximadamente um metro

de distância. O morcego apresentava ferimentos nas asas, escoriações pelo corpo e antebraços e prolapso intestinal.

Na área de estudo *A. lituratus* e *S. lilium* são as espécies de morcegos mais frequentes e mais abundantes (J. GAZARINI dados não publicados). VOSS *et al.* (2001), relatam que durante o inventário mastofaunístico realizado em Paracou na Guiana Francesa, os grandes marsupiais residentes na área eram frequentemente observados quando atraídos pelos guinchos dos morcegos presos às redes de neblina.

No Parque do Ingá, indivíduos de *D. albiventris* foram diversas vezes observados sozinhos ou aos pares próximos as redes, observando morcegos capturados e inspecionando as redes erguendo-se sobre as patas traseiras. Apesar de não existirem registros da predação de morcegos por *D. albiventris* e os dados aqui apresentados terem sido influenciados pelo fato de os morcegos estarem presos às redes, é possível que esse tipo de interação ocorra naturalmente, já que assim como os morcegos, os representantes do gênero *Didelphis* Linnaeus, 1758 ocupam como refúgio cavidades naturais, como ocos de árvores ou sob rochas (MONTEIRO-FILHO & GRAIPEL, 2006) e artificiais, como forros de edificações humanas (obs. pess.). O compartilhamento de tais abrigos pode facilitar a ocorrência de interações predatórias entre gambás e morcegos. A atividade predatória de *D. albiventris* sobre morcegos interceptados por redes de neblina, reflete o caráter oportunista desta espécie.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem Burton Lim pela revisão do abstract. Lucas M. Aguiar e Wagner A. Pedro pelas críticas e comentários aos originais. Anna C. E. Faria, Gerente do Parque Municipal do Ingá pela permissão e apoio na realização deste trabalho. A CAPES pela bolsa de estudos concedida à J. Gazarini. bolsa de estudos concedida à J. Gazarini.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARR, T. C., JR., & R. M. NORTON. 1965. Predation on cave bats by the pilot snake. **Journal of Mammalogy**. 46:672.
- BOINSKI, S. & R. M. TIMM. 1985. Predation by squirrel monkeys and double-toothed kites on tent-making bats. **American Journal of Primatology**. 9(2): 121-127.
- BORDIGNON, M. O. 2005. Predação de morcegos por *Chrotopterus auritus* (Peters) (Mammalia, Chiroptera) no Pantanal de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. 22(4): 1207-1208.
- CÁCERES, N. C. & MONTEIRO-FILHO, E. L. A. 1999. Tamanho corporal em populações naturais de *Didelphis* (Mammalia: Marsupialia) do sul do Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**. 59(3): 461-469.
- EISEMBERG, J. F. & K. H. REDFORD. 1999. **Mammals of the neotropics: the Central Neotropics (Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil)**. Chicago; London: The University of Chicago Press, 609 p.
- EMMONS, L. H. & F. FEER F. 1997. **Neotropical rainforest mammals: a field guide**. 2nd ed. Chicago and London: The University of Chicago Press, 307 p.
- ESBÉRARD, C. 2003. Armadilha para retirada de morcegos abrigados em telhado. **Chiroptera Neotropical** 9(1-2): 164-166.
- FELLERS, G. M. 2000. Predation on *Corynorhinus townsendii* by *Rattus rattus*. **The Southwestern Naturalist**. 45(4): 1-4.
- HARDY, J. D. 1957. Bat predation by the Cuban boa, *Epicrates angulifer*. **Copeia** 957:151-152.
- HOPKINS, H. C., & M. J. G. HOPKINS. 1982. Predation by a snake of a flower-visiting bat at *Parkia nitida* (Leguminosae Mimosoideae). **Brittonia** 34: 225-227.
- LANGE, R. B. & E. JABLONSKI. 1998. Mammalia do Estado do Paraná, Marsupialia. **Estudos de Biologia**. v. 43, p. 15-224.

- MARTIN, R. L. 1961. Vole Predation on Bats in an Indiana Cave. **Journal of Mammalogy**. 42(4): 540-541.
- NOWAK, R. M. 1999. **Walker's Mammals of the World**. 6.ed. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, V.1.
- RODRÍGUEZ, G. A., & D. P. REAGAN. 1984. Bat predation by the Puerto Rican boa, *Epicrates inornatus*. **Copeia** 1984:219-220.
- RODRÍGUEZ-DURAN, A. 1996. Foraging ecology of the Puerto Rican boa: bat predation, carrion feeding, and piracy. **Journal of Herpetology**. 30:533-536.
- SILVA, F. 1994. **Mamíferos silvestres, Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 246 p.
- SOUZA, L. L., S. F. FERRARI & A. L. PINA. 1997. Feeding behaviour and predation of a bat by *Saimiri sciureus* in a semi-natural Amazonian environment. **Folia Primatologica**. 68:194-198.
- TUTTLE, M. D., & D. STEVENSON. 1982. **Growth and survival of bats**. In Ecology of bats, ed. T. H. Kunz, pp. 105-150. New York: Plenum Press.
- TWENTE J. W. 1954. Predation on bats by hawks and owls. **The Wilson Bulletin** 66(2): 135-136.
- VERNIER E. 1994. Predazione di chiropterici da parte del barbagianni (*Tyto alba*) in Italia. **Hystrix** (n.s.) 5(1-2): 105-107.
- VOSS, R., D. P. LUNDE & N. B. SIMMONS. 2001. The Mammals of Paracou, French Guiana: A Neotropical Lowland Rainforest Fauna Part 2. Nonvolant Species. **Bulletin of American Museum of Natural History**. 263: 1-236.
- WROE, D. M. & S. WROE. 1982. Observation of Bobcat Predation on Bats. **Journal of Mammalogy**. 63(4): 682-683.

ANEXO II
FOTOGRAFIAS



Figura 1. Foto aérea da cidade de Maringá, Estado do Paraná. Foto dos dois fragmentos estudados: à direita o Parque Municipal do Ingá (PMI) e à esquerda o Parque Florestal dos Pioneiros (PFP). Imagem obtida através do “Google Earth”.



Figura 2. Entardecer no lago do PMI. Foto por J. Gazarini.



Figura 3. Ilha, garças, lago do PMI e prédios no entorno. Foto por J. Gazarini.



Figura 4. Contenção física dos morcegos em campo. Foto por Marcio S. Suganuma.

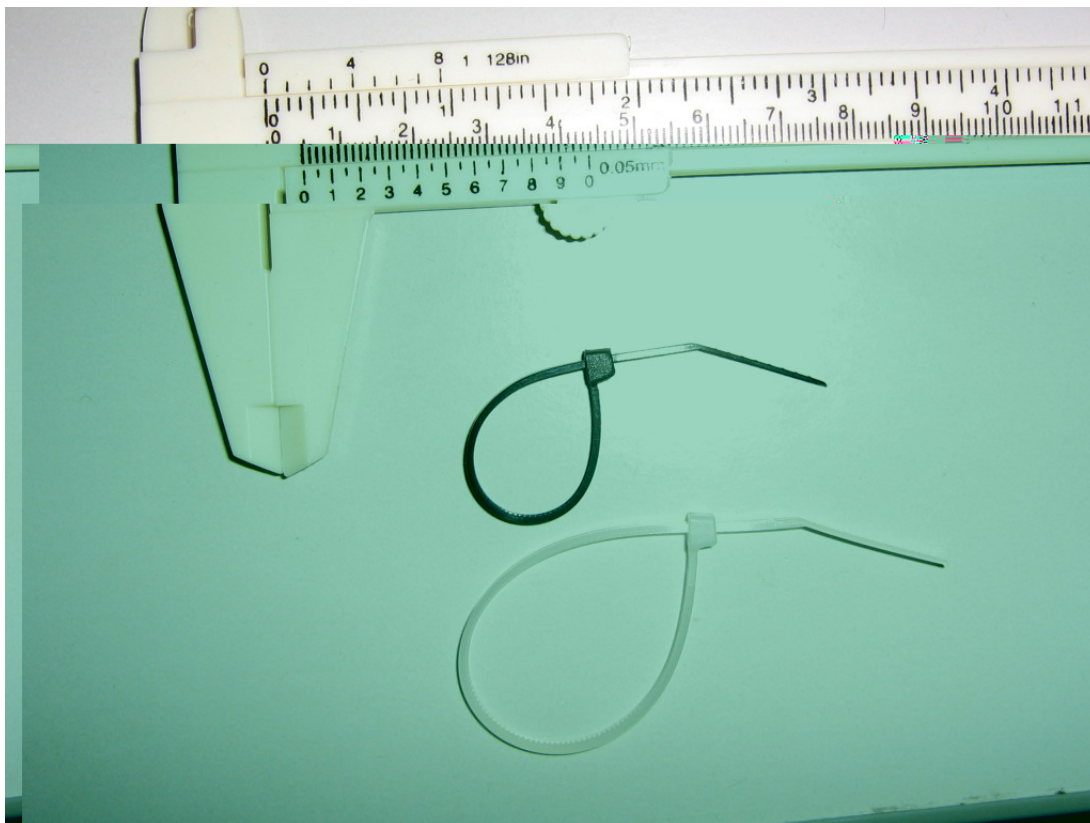


Figura 5. Dois tamanhos de braçadeiras utilizadas na marcação dos filostomídeos. Foto por J. Gazarini.



Figura 6. *Artibeus lituratus* marcado. Foto por J. Gazarini.



Figura 7. *Artibeus lituratus* atacado por *D. albiventris*. Foto por J. Gazarini.



Figura 8. Morcegos coletados no decorrer do trabalho: **A)** *M. Riparius* (por J. Gazarini); **B)** *L. blossevillii* (por J. Gazarini); **C)** *N. leporinus* (por Tiago H. Evan) e **D)** *M. neglectus* (por Marcelo Rocha).



Figura 9. Morcegos coletados no decorrer do trabalho: **I)** *A. fimbriatus* (por J. Gazarini); **II)** *C. perspicillata* (por J. Gazarini); **III)** *P. Bilabiatum* (por J. Gazarini); **IV)** *P. hastatus* (por Patrícia H. Gallo); **V)** *S. lilium* (por J. Gazarini); e **VI)** *P. linetus* (por Patrícia H. Gallo).