

HEDDA CAROLINA SCHMIDT SCULTORI DA SILVA

**MORCEGOS (MAMMALIA:CHIROPTERA) DO PARQUE MUNICIPAL SÃO
LUÍS DE TOLOSA, MUNICÍPIO DE RIO NEGRO, ESTADO DO PARANÁ,
BRASIL**

Monografia apresentada ao
Departamento de Zoologia da
Universidade Federal do Paraná, sob
orientação do Profº. Emygdio Leite
Araújo Monteiro-Filho; como requisito
parcial a conclusão do curso de
Bacharelado em Ciências Biológicas.

CURITIBA

2005

*A vida, que me faz
capaz de sonhar...*

Carrego o peso da lua,
Três paixões mal curadas,
Um saara de páginas,
Essa infinita madrugada.

Viver de noite
me fez senhor do fogo
A vocês eu deixo o sono.
O sonho, não.
Esse, eu mesmo carrego.

(Paulo Leminski)

AGRADECIMENTOS

A Emygdio L. A. Monteiro Filho pelo voto de confiança, por ter me acolhido como orientada e pela colaboração neste e em outros trabalhos.

À Prefeitura Municipal de Rio Negro - Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente pelo auxílio financeiro.

A Idea Wild pelos materiais cedidos.

Ao Instituto de Pesquisas Cananéia, por todo o apoio.

Amigos, funcionários e monitores ambientais do Parque Municipal São Luis de Tolosa, especialmente à Lenita Kozak, Fabiano Weber, Fabiana, "Seu" Gaudêncio e Nitoel; pela amizade, prestatividade e carinho.

Emygdio, Renato S. Bérnils, Gledson Bianconi, Sandra Bos Mikich, pelas numerosas leituras, críticas e sugestões nas várias etapas deste trabalho.

Wagner André Pedro pelo empréstimo de material, apoio no momento em que foi preciso e, principalmente, por sua amizade.

Aos amigos que reservaram parte de seu precioso tempo para me darem uma ajuda essencial em campo: Simone Dala Rosa, Fábio Fogaça, Flávia Baduy, Lucas E. S. Santos, Chrissie S. Scandelai, Victor P. Zwiener, Fernanda C. G. Cardoso, Danielle T. de Souza, Luciana Chede, Raphael Yamada, Magno V. Segalla, Mariana F. Biesemeyer, Ives Simões Arnoni.

Aos companheiros de trabalho e de vida: Alberto Urban-Filho, Angélica Uejima, Carolina Cheida, Chrissie Scandelai, Emmanuel Moralez, Fernanda G. Braga, Fernando Straube, Gledson Bianconi, Gustavo Graciolli, Ives S. Arnoni, Liliani Tiepolo, Magno V. Segalla, Michel Miretzki, Rafael Possete, Rapha Sobânia, Renato Bérnils, Sebastião "Tião" Carlos Pereira.

A Luiz Vitor Vidal por toda a força nos momentos finais. Por me ajudar a manter a calma e estar sempre ao meu lado.

Às melhores amigas que alguém poderia ter sempre presentes de uma forma ou de outra: Elisângela Cichon e Mariana F. Biesemeyer.

À minha mãe, Malin, pela compreensão, amor, carinho, força, exemplo e apoio. Por estar ficando menos apavorada com os morcegos, ter ido ao campo me ajudar e ter tido coragem de segurar um morcego na mão, obrigada por estar passando à diante o que vem aprendendo sobre os "bichinhos" com os quais trabalho.

RESUMO

A fauna de quirópteros do Estado do Paraná é considerada insuficientemente conhecida em grande parte de seu território. O Parque Municipal São Luis de Tolosa é um pequeno fragmento de Floresta de Araucária (FA) (54 ha) inserido no perímetro urbano de Rio Negro (26°25'S-49°47'W; altitude média: 775m), sudeste do Estado do Paraná. Entre fevereiro de 2004 e março de 2005 foram realizadas capturas mensais de morcegos utilizando redes-de-neblina, resultando em um esforço total de 191.331 m². h Foram capturados 222 morcegos pertencentes a 10 espécies de duas famílias: Phyllostomidae com três espécies e Vespertilionidae com sete espécies. Tal riqueza representa 20,7% das espécies registradas para o Estado do Paraná e 30,5% das espécies de quirópteros com ocorrência confirmada para a FA paranaense (N=36), havendo predomínio de espécies insetívoras (Vespertilionidae). Este padrão tem sido observado em estudos similares no bioma, podendo estar relacionado às altas latitudes das áreas avaliadas e/ou aos seus comuns históricos de degradação. *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) foi a espécie mais capturada, representando 28,8% da amostragem total; seguido por *Pygoderma bilabiatum* (Wagner, 1843) (17,6%); *Sturnira lilium* (E. Geoffroy, 1810) (14,9%); *Myotis nigricans* (Schinz, 1821) (12,2%); *Myotis ruber* (E. Geoffroy, 1806) (8,6%); *Histiotus velatus* (l. Geoffroy, 1824) (8,1%); *Myotis aff. levis* (l. Geoffroy, 1824) (4,5%); *Eptesicus furinalis* (d'Orbigny, 1847) (4,0%); *Eptesicus brasiliensis* (Desmarest, 1819) (0,9%) e *Myotis riparius* Handley, 1960 (0,4%). A presença comum de frugívoros pode estar atribuída à relativa abundância de frutos quiropterocóricos na área. As capturas de *Myotis ruber* e *Pygoderma bilabiatum* merecem destaque por seu interesse conservacionista. Não houve diferenças significativas no número de capturas e de espécies entre o período chuvoso e o período seco estabelecidos. Os morcegos estiveram ativos ao longo de toda a noite, com diferenças sutis para cada espécie, sem apresentar grandes picos de frequência de captura. O padrão de atividade de *A. lituratus*, com fêmeas mais ativas quando machos estão menos ativos e vice-versa, pode estar indicando uma forma de segregação sexual temporal no forrageio. Apesar de pequeno e inserido no meio urbano, o Parque se mostra importante para manutenção da quiropterofauna regional.

Palavras-chave: *Chiroptera*, Floresta com Araucária, horário de atividade, Município de Rio Negro.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. MÉTODOS	14
2.1 <i>Área de estudo</i>	14
2.2 <i>Captura e identificação dos morcegos</i>	18
2.3 <i>Horário de atividade</i>	19
2.4 <i>Análise dos dados</i>	20
3. RESULTADOS	22
3.1 <i>Composição das espécies e abundância</i>	23
3.2 <i>Diversidade de espécies e uniformidade da amostra</i>	24
3.3 <i>Sazonalidade</i>	25
3.4 <i>Horário de captura</i>	27
4. DISCUSSÃO	33
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40

APÊNDICE

A) **Tabela 2.** Dados comparativos entre o Parque Municipal São Luis de Tolosa (PMSLT), Parque Estadual de Campinhos (PEC), Serro e Gemido (S&G), Parque Estadual Mata dos Godoy (PEMG), Fazenda Monte Alegre (FMA), Floresta Nacional do Irati (FNI), município de Fênix (Fênix). Áreas de Floresta com Araucária (FA); Ecótone de Floresta com Araucária e floresta ombrófila densa (FA/FOD); floresta ombrófila densa (FOD) e Floresta Estacional Semidecidual (FESD). Todas as áreas no Estado do Paraná, Brasil.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Estado do Paraná com município de Rio Negro em aumento. Em vermelho a área do Parque Municipal São Luis de Tolosa16
- Figura 2.** Temperatura média mínima, máxima e precipitação média durante os meses de fevereiro de 2004 a março de 2005, no Município de Rio Negro, Paraná. Fonte: IAPAR, 2005. A reta preta é o ponto médio das precipitações médias17
- Figura 3.** Número cumulativo de espécies de morcegos registradas entre fevereiro de 2004 e março de 2005, em função do esforço de captura no Parque Municipal São Luís de Tolosa, Município de Rio Negro, Estado do Paraná, Brasil22
- Figura 4.** Temperatura média máxima e mínima e (A) número de indivíduos (B) número de espécies de morcegos capturadas entre os meses de fevereiro de 2004 e março de 2005, no Parque Municipal São Luis de Tolosa, Município de Rio Negro, Estado do Paraná, Brasil25
- Figura 5.** Número de indivíduos total, de frugívoros (Phyllostomidae) e de insetívoros (Vespertilionidae) capturados entre os meses de fevereiro de 2004 e março de 2005, no Parque Municipal São Luis de Tolosa, Município de Rio Negro, Estado do Paraná, Brasil26
- Figura 6.** Número de espécies total, de frugívoros (Phyllostomidae) e de insetívoros (Vespertilionidae) capturados entre os meses de fevereiro de 2004 e março de 2005, no Parque Municipal São Luis de Tolosa, Município de Rio Negro, Estado do Paraná, Brasil27
- Figura 7.** Horário de captura das espécies frugívoras *Artibeus lituratus*, *Pygoderma bilabiatum* e *Sturnira lilium*, entre os meses de fevereiro de 2004 e março de 2005, no Parque Municipal São Luis de Tolosa, Município de Rio Negro, Estado do Paraná, Brasil28

Figura 8. Horário de captura das espécies insetívoras *Myotis nigricans*, *M. ruber*, *Histiotus velatus*, *M. aff. levis*, *Eptesicus furinalis*, *E. brasiliensis*, *M. riparius*, entre os meses de fevereiro de 2004 e março de 2005, no Parque Municipal São Luis de Tolosa, Município de Rio Negro, Estado do Paraná, Brasil29

Figura 9. Horário de captura dos indivíduos das espécies (A) *Artibeus lituratus*, (B) *Pygoderma bilabiatum*, (C) *Sturnira lilium*, (D) *Myotis nigricans*, (E) *Myotis ruber*, (F) *Histiotus velatus*, (G) *Myotis aff. levis*, (H) *Eptesicus furinalis*, (I) *Eptesicus brasiliensis*, (J) *Myotis riparius*; entre os meses de fevereiro de 2004 e março de 2005, no Parque Municipal São Luis de Tolosa, Município de Rio Negro, Estado do Paraná, Brasil31

Figura 10. Horário de captura de machos e de fêmeas de indivíduos da espécie *Artibeus lituratus*, entre os meses de fevereiro de 2004 e março de 2005, no Parque Municipal São Luis de Tolosa, Município de Rio Negro, Estado do Paraná, Brasil32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Espécies, número de indivíduos e abundância relativa de morcegos capturados entre fevereiro de 2004 e março de 2005, no Parque Municipal São Luis de Tolosa, Município de Rio Negro, Estado do Paraná, Brasil24

Tabela 2. (Apêndice 1). Dados comparativos entre o Parque Municipal São Luis de Tolosa (PMSLT), Parque Estadual de Campinhos (PEC), Serro e Gemido (S&G), Parque Estadual Mata dos Godoy (PEMG), Fazenda Monte Alegre (FMA), Floresta Nacional do Irati (FNI), município de Fênix (Fênix). Áreas de Floresta com Araucária (FA) e Floresta Estacional Semidecidual (FESD). Todas as áreas no Estado do Paraná, Brasil.

1. INTRODUÇÃO

Os morcegos possuem ampla distribuição e diversidade elevada (Nowak 1991; Wilson & Reeder 1993), correspondendo a segunda maior ordem de mamíferos em número de espécies, representando aproximadamente 39% das espécies de mamíferos nas florestas da Região Neotropical (Emmons & Feer 1997). São biologicamente complexos, sendo os únicos mamíferos com real capacidade de vôo e ocupando diversos nichos, se alimentando de folhas, frutos, insetos, néctar, pólen, peixes, outros vertebrados e sangue (Nowak 1991).

Nas comunidades tropicais, os morcegos desempenham papéis muito importantes partilhando os recursos, contribuindo eficientemente à dinâmica dos ecossistemas naturais, onde agem como predadores de insetos, dispersores de sementes, polinizadores e reguladores de populações animais (Van der Pijl 1957; Goodwin & Greenhall 1961; Gardner 1977; Kunz & Pierson 1994). Por possuírem estreita e complexa relação de interdependência com o meio, têm um grande potencial como indicadores de níveis de alterações ambientais, sendo também considerados bons materiais de estudo sobre diversidade (Fenton *et al.* 1992; Marinho-Filho & Sazima 1998). Sabe-se, inclusive, que as alterações causadas pelo homem são consideradas como uma das principais causas do declínio de algumas espécies (Marinho-Filho 1991; Pedro 1995) ou mesmo incremento de outras (Turner 1975; Trajano 1984). Por estes motivos,

constituem um grupo de grande interesse para estudos bionômicos, bem como são indicadores da qualidade do habitat em que se inserem (Fenton *et al.* 1992).

No Brasil a Ordem Chiroptera representa aproximadamente um terço dos mamíferos terrestres, já tendo sido registradas, aproximadamente nove famílias e 140 espécies (Aguilar & Taddei 1995). Estudos sobre comunidades de morcegos foram realizados em todos os biomas brasileiros, sendo que se intensificaram nas últimas décadas (*e.g.* Reis 1984; Trajano 1984; Pedro *et al.* 1995; Pedro & Taddei 1997; Reis *et al.* 2001; Bianconi *et al.* 2004). Entretanto, aspectos básicos como listas de espécies ainda inexistem para algumas áreas ou estão desatualizadas para a quase totalidade do território brasileiro, tornando o conhecimento sobre o grupo insuficiente (Miretzki 2003).

Dentro desse contexto, um dos biomas menos estudados é a floresta ombrófila mista (Floresta com Araucária), que originalmente distribuía-se numa superfície de cerca de 200.000 km², ocorrendo nos Estados do Paraná (40% de sua superfície), Santa Catarina (31%) e Rio Grande do Sul (25%), além de manchas esparsas no sul do Estado de São Paulo (3%) (Klein 1960). Atualmente, após intensa ocupação urbana, extração seletiva de madeiras e crescimento agrícola, o bioma está praticamente restrito a remanescentes que não perfazem mais de 0,7% da área original, sendo estes em estádios primários ou mesmo avançados de recuperação (MMA, 2002), o que coloca esta tipologia entre as mais ameaçadas do bioma Mata Atlântica.

Das fisionomias presentes no Estado do Paraná, a Floresta com Araucária (FA), que já ocupou 37% do território do Estado, está hoje

representada por pequenos fragmentos inseridos em paisagem bastante alterada, que somados atingem cerca de 60 mil hectares (0,8% do total da ocorrência natural) (Maack 1981; Britez *et al.* 2000).

Como destacado por Miretzki (2003), o conhecimento disponível para os morcegos no Estado do Paraná, é considerado insuficiente para 90% de seu território. Em áreas de Floresta com Araucária as informações são ainda mais escassas, havendo inventários para o município de Curitiba (Miretzki 1996) e Região Metropolitana (Lorini & Morais 1986). Outras informações foram obtidas por estudos gerais de composição mastofaunística, como os trabalhos realizados nos municípios de São Mateus do Sul (Oliveira *et al.* 1985), Ponta Grossa (Borges 1989) e Castro (Margarido 1989). Contudo, poucos são os dados referentes à biologia e ecologia das espécies, exceto para as áreas de Curitiba e região metropolitana (Baggio *et al.* 1992), Floresta Nacional do Irati (Reis *et al.* 2000), Parque Estadual de Campinhos (Arnoni 2004) e São José dos Pinhais (Carneiro 2004).

No Estado do Paraná foram registradas até o momento 54 espécies de quirópteros, pertencentes às famílias: Emballonuridae, Noctilionidae, Phyllostomidae, Vespertilionidae e Molossidae (Miretzki 2003). Para a região do município de Rio Negro, localizada no sul do Estado e que possui importantes fragmentos de Floresta com Araucária (como o Parque Municipal São Luís de Tolosa - PMSLT), o conhecimento da fauna de quirópteros se mostra ínfimo. Além das citações de *Histiotus velatus* (Vieira 1942) e *Myotis nigricans* (Carvalho 1973) para o município, encontram-se no Museu de Zoologia da Universidade de

São Paulo (MZUSP) dois exemplares de *Myotis ruber* e um exemplar de *Nyctinomops laticaudatus*, coletados no município pelos freis do antigo Seminário Seráfico (onde atualmente se encontra o PMSLT) e enviados a São Paulo para identificação (Miretzki 2003).

Assim, o presente trabalho teve por objetivo estudar a diversidade, abundância relativa e horário de atividade dos morcegos do Parque Municipal São Luis de Tolosa, uma área de Floresta com Araucária no sudeste do Estado do Paraná.

2. MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O Parque Municipal São Luís de Tolosa (PMSLT) está situado no segundo planalto paranaense, porção sudeste do Estado do Paraná, e ocupa uma área de 54 hectares do município de Rio Negro (26°01'S e 49°48'W, Figura 1), onde a altitude média é de 775m. O clima da região é subtropical úmido mesotérmico (Cfb de Köppen), com verões frescos e ocorrência de geadas severas e freqüentes. Nos meses mais quentes a temperatura média é inferior a 22 °C e nos meses mais frios, inferior a 18 °C (IAPAR 2005). Apresenta tendência de concentração de chuvas entre os meses de dezembro e fevereiro, sem estação seca definida e com precipitação anual variando entre 1200 e 1600 mm (Maack 1981; IAPAR 2005).

A região de estudo está inserida nos domínios da Floresta com Araucária (floresta ombrófila mista *sensu* Veloso *et al.* 1992). Na área do PMSLT encontramos floresta secundária em estágio médio (43,5%), avançado (28%) e inicial (11%) de regeneração, além de bosques artificiais (10%) e áreas com *Pinus* (7,5%) (Prefeitura Municipal de Rio Negro 2004). Dentre os frutos que podem vir a servir de alimento para algumas espécies de quirópteros, existe um pomar na entrada do Parque, que produz caqui e pêra. Na área do PMSLT existe uma figueira, muitas espécies de Solanáceas bem distribuídas em toda a área e algumas espécies de Piperáceas, nas margens do Rio Passa Três (que é

uma das divisas do PMSLT e deságua no Rio Negro) e ao longo de algumas trilhas (Prefeitura Municipal de Rio Negro 2004).

De acordo com o Plano de Manejo do PMSLT (Prefeitura Municipal de Rio Negro 2004) a ocupação da região onde hoje está localizado o município de Rio Negro começou no início do século XIX, com a passagem dos tropeiros pela Estrada da Mata, conduzindo gado do Estado do Rio Grande do Sul até o Estado de São Paulo. Os imigrantes alemães e poloneses chegaram pouco depois iniciando o cultivo da agricultura, sem prática de conservação do solo, instalando criações de gado, moinhos de trigo, engenhos de erva-mate (*Ilex paraguariensis*) e serrarias, extraindo seletivamente imbuia (*Ocotea porosa*), pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*) e lauráceas.

A área do Parque Municipal São Luís de Tolosa abrigou, de 1923 a 1970, um seminário franciscano denominado Seminário Seráfico São Luís de Tolosa, que foi responsável pela plantação de espécies exóticas na área. Com as terras já desapropriadas para a Prefeitura e o Seminário considerado Patrimônio Histórico e Cultural do Município, em 1994 a área foi considerada oficialmente como de relevante interesse ecológico e em 1997, criou-se o Parque Municipal São Luis de Tolosa. Atualmente, toda a área encontra-se dentro da zona urbana do município, incluindo o Parque. Com a transferência da Prefeitura Municipal de Rio Negro para a sede do antigo Seminário e com melhorias realizadas nas vias de acesso à mesma, a região ficou muito valorizada na área da construção imobiliária, havendo como consequência um aumento considerável de loteamentos urbanos no entorno do PMSLT. Em 2004 foi Decretado o Plano de

Manejo do PMSLT e ações como retirada de exóticas e fechamento de algumas trilhas à visitação já estão sendo realizadas.

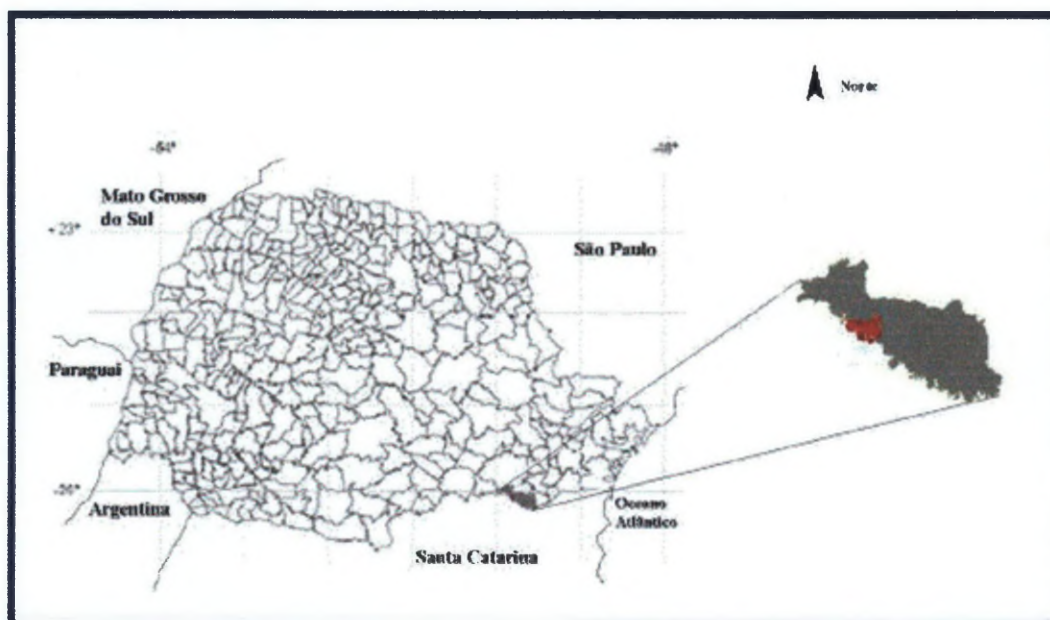


Figura 1. Estado do Paraná com município de Rio Negro em destaque. Em vermelho a área do Parque Municipal São Luis de Tolosa.

A temperatura média mensal durante os meses de amostragem variou de 13 a 21°C. Os meses quentes (dezembro, janeiro, fevereiro e março) tiveram variação entre 19 e 21°C e nos meses mais frios (maio, junho, julho e agosto) a temperatura variou de 13 a 15°C (IAPAR 2005) (Figura 2).

A precipitação média total durante o período de amostragem foi de 1685 mm. Nos meses chuvosos (dezembro, janeiro e fevereiro) a precipitação variou

de 100 a 230 mm e nos meses mais secos (junho, julho e agosto) a precipitação variou de 30 a 130 mm (IAPAR 2005) (Figura 2).

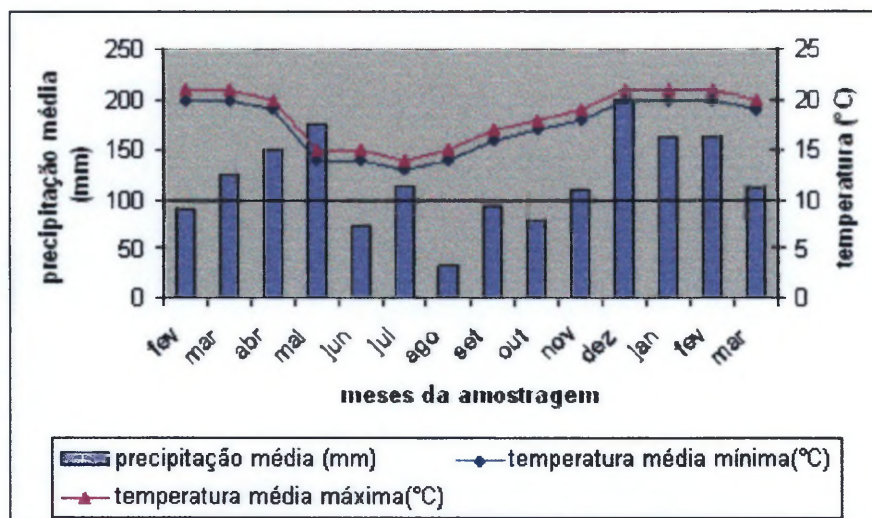


Figura 2. Temperatura média mínima, máxima e precipitação média durante os meses de fevereiro de 2004 a março de 2005, no Município de Rio Negro, Estado do Paraná. Fonte: IAPAR, 2005. A reta preta é o ponto médio das precipitações médias.

Para avaliar a possível sazonalidade das espécies e capturas, foram estipulados dois períodos, um chuvoso e outro seco, de acordo com o ponto médio das médias de precipitação mensal. Assim, o período chuvoso é aquele em que a precipitação ficou acima de 100 mm (março, abril, maio, julho, novembro e dezembro de 2004 e janeiro, fevereiro e março de 2005), e o período seco é aquele em que a precipitação ficou abaixo de 100 mm (fevereiro, junho, agosto, setembro e outubro de 2004) (Figura 2).

Será utilizado um teste de hipótese não-paramétrico (teste do qui-quadrado), para verificar se existe diferença significativa no número de indivíduos e espécies por mês, entre o período chuvoso e o período seco.

Para não haver distorção dos resultados ao comparar um período de nove meses com outro, de cinco meses, será feita a média aritmética do número de indivíduos e número de espécies capturados por mês em cada período.

2.2 Captura e identificação dos morcegos

As fases de campo foram realizadas com periodicidade mensal entre fevereiro de 2004 e março de 2005, sendo realizadas três noites de amostragem por fase (Licença 0103/04; Processo IBAMA nº. 02017.004344/03-95). Foram utilizadas redes-de-neblina dispostas em trilhas, estradas, próximas a fontes de alimentos, às saídas de abrigos e a outras áreas de potencial passagem dos animais (cf. Kunz & Kurta 1990), apenas dentro das áreas de Floresta com Araucária. As redes foram abertas ao entardecer e revisadas em intervalos de aproximadamente 15 minutos, até o amanhecer. Nos meses de fevereiro e março de 2004 foram utilizadas oito redes, de abril a julho de 2004 nove redes e de agosto de 2004 a março de 2005, dez redes.

Os exemplares capturados foram soltos próximo ao local de captura após receberem um número de campo e terem sido devidamente identificados. Os espécimes que não permitiram uma identificação confiável em campo foram

retidos e preparados para posterior identificação em laboratório. Estes se encontram depositados na Coleção de Mamíferos do Museu de História Natural Capão da Imbuia (MHNCI), Curitiba, Estado do Paraná.

O método utilizado para a preparação dos exemplares foi adaptado de Vizotto & Taddei (1973). Assim, a fixação dos animais foi feita em formol a 10 %, injetado proporcionalmente ao peso do animal. Em seguida, para facilitar as mensurações necessárias à identificação, os animais foram montados em posição adequada com o auxílio de fita adesiva, sendo cobertos por 24 horas com formol a 10 %; posteriormente foram conservados em álcool a 70 %. Para permitir uma melhor análise das características do crânio, esse foi retirado e limpo com o auxílio de bisturi, estilete e jato de água.

A identificação das espécies seguiu os critérios de Goodwin & Greenhal (1961), LaVal (1973), Vizotto & Taddei (1973), Barquez *et al.* (1993) Simmons & Voss (1998) e Lim & Engstrom (2001), e o ordenamento taxonômico proposto por Koopman (1993).

2.3 Horário de atividade

Já que as redes-de-neblina ficaram abertas durante toda a noite, foi possível estabelecer uma análise de dados referentes ao horário de captura dos espécimes. Para o resultado refletir um horário muito próximo ao que os indivíduos caíram na rede, as redes foram checadas a cada 15 minutos.

O horário de atividade de cada espécie é sugerido de acordo com o horário de captura dos indivíduos. Procurou-se verificar se existem picos de atividade para cada espécie de acordo com os horários de maior ou menor frequência de captura de indivíduos.

2.4 Análise dos dados

Buscando estimar o esforço amostral (E) com as redes-de-neblina, foi utilizado o procedimento proposto por Straube & Bianconi (2002), que consiste na multiplicação simples da área de cada rede pelo tempo de exposição, multiplicando também pelo número de repetições e, por fim, pelo número de redes. O resultado é exposto em $m^2 \cdot h$ e pode ser comparado de maneira eficaz com outros trabalhos realizados com esforços amostrais diferentes, ou seja, diferentes números de redes e horas de redes abertas.

Na análise de diversidade foi utilizado o índice de Shannon-Wiener (H'), que é um índice de diversidade amplamente utilizado, para que seja possível a comparação com dados de outros trabalhos com o mesmo grupo. Este índice leva em consideração a homo ou heterogeneidade da amostra. Calculado pelo programa Ecological Methodology (Krebs 1985). Para testar a uniformidade dos dados, foi utilizado o índice de Pielou (e ; Odum 1988).

Neste estudo, está sendo chamado de abundância relativa o total de indivíduos de determinada espécie, em relação ao total de indivíduos capturados.

3. RESULTADOS

Com um esforço total de 191.331 m². h foram capturados 222 morcegos pertencentes a 10 espécies de duas famílias: Phyllostomidae com três espécies e Vespertilionidae com sete espécies.

Foi verificado um rápido acúmulo de espécies registradas no início do estudo, com nove espécies registradas quando transcorridos apenas 4,1% do esforço total (7.842 m². h), no segundo mês de amostragem. Apenas um novo registro foi acrescentado no nono mês de trabalho (Figura 3).

A curva do coletor baseada no número de exemplares obtidos, indicou uma assíntota definida ao final das capturas.

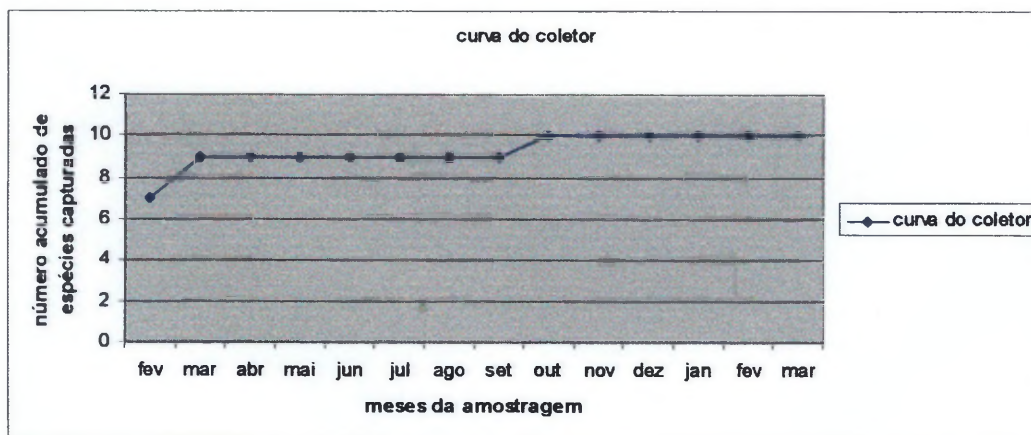


Figura 3. Número cumulativo de espécies de morcegos registradas entre fevereiro de 2004 e março de 2005, em função do esforço de captura no Parque Municipal São Luís de Tolosa, Município de Rio Negro, Estado do Paraná, Brasil.

3.1 Composição das espécies e abundância

Os filostomídeos, com três espécies da subfamília Stenodermatinae, representaram 61,3% das capturas e os vespertilionídeos, com sete espécies, representaram 38,7% das capturas.

Artibeus lituratus (Olfers 1818) foi a espécie mais capturada, representando 28,8% da amostragem total; seguido por *Pygoderma bilabiatum* (Wagner 1843) (17,6%); *Sturnira lilium* (E. Geoffroy 1810) (14,9%); *Myotis nigricans* (Schinz 1821) (12,2%); *Myotis ruber* (E. Geoffroy 1806) (8,6%); *Histiotus velatus* (L. Geoffroy 1824) (8,1%); *Myotis* aff. *levis* (L. Geoffroy 1824) (4,5%); *Eptesicus furinalis* (d'Orbigny 1847) (4,0%); *Eptesicus brasiliensis* (Desmarest 1819) (0,9%) e *Myotis riparius* Handley 1960 (0,4%) (Tabela1).

Tabela 1. Espécies, número de indivíduos e abundância relativa de morcegos capturados entre fevereiro de 2004 e março de 2005, no Parque Municipal São Luis de Tolosa, Município de Rio Negro, Estado do Paraná, Brasil.

Família / Subfamília / Espécie	Nº indivíduos capturados	Abundância relativa (%)
Phyllostomidae		
Stenodermatinae		
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	64	28,8
<i>Pygoderma bilabiatum</i> (Wagner, 1843)	39	17,6
<i>Sturnira lilium</i> (E. Geoffroy, 1810)	33	14,9
Vespertilionidae		
Vespertilioninae		
<i>Eptesicus brasiliensis</i> (Desmarest, 1819)	02	0,9
<i>Eptesicus furinalis</i> (d'Orbigny, 1847)	09	4,0
<i>Histiotus velatus</i> (l. Geoffroy, 1824)	18	8,1
<i>Myotis aff. levis</i> (l. Geoffroy, 1824)	10	4,5
<i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821)	27	12,2
<i>Myotis riparius</i> Handley, 1960	01	0,4
<i>Myotis ruber</i> (E. Geoffroy, 1806)	19	8,6

3.2 Diversidade de espécies e uniformidade da amostra

A diversidade de espécies calculada pelo índice de Shannon-Wiener (H') foi de 1,95 e a uniformidade de Pielou (e) de 0,85.

Os índices de diversidade de Shannon-Wiener (H') e de uniformidade de Pielou (e) foram comparados com os de outros trabalhos semelhantes, em outras áreas do Estado do Paraná, em floresta ombrófila densa, floresta estacional semidecidual e Floresta com Araucária. Resultados expostos no quadro comparativo no Apêndice I.

3.3 Sazonalidade

A temperatura média mensal do ambiente não aparenta ter relação com o número de indivíduos capturados (Figura 4A) e o número de espécies parece variar diretamente de acordo com a temperatura (Figura 4B).

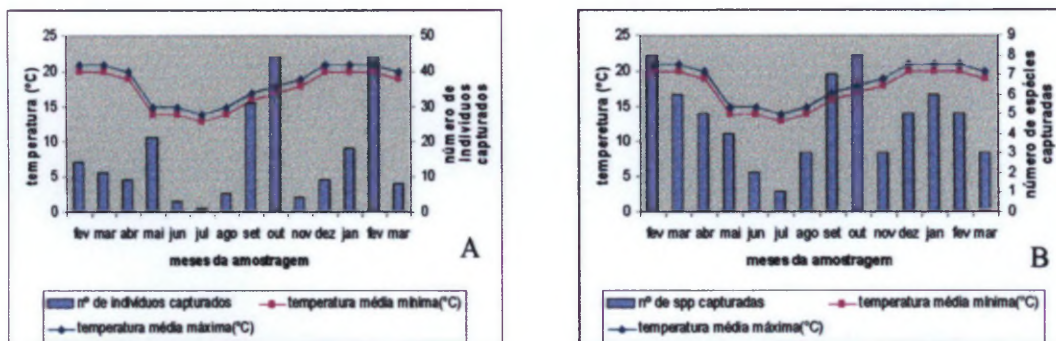


Figura 4. Temperatura média máxima e mínima e (A) número de indivíduos (B) número de espécies de morcegos capturadas entre os meses de fevereiro de 2004 e março de 2005, no Parque Municipal São Luis de Tolosa, Município de Rio Negro, Estado do Paraná, Brasil.

Tanto o número de espécies quanto de indivíduos capturados nos meses de junho, julho, agosto e novembro foram baixos. E os meses com maior

número de indivíduos e espécies capturados foram setembro e outubro (Figura 5 e Figura 6).

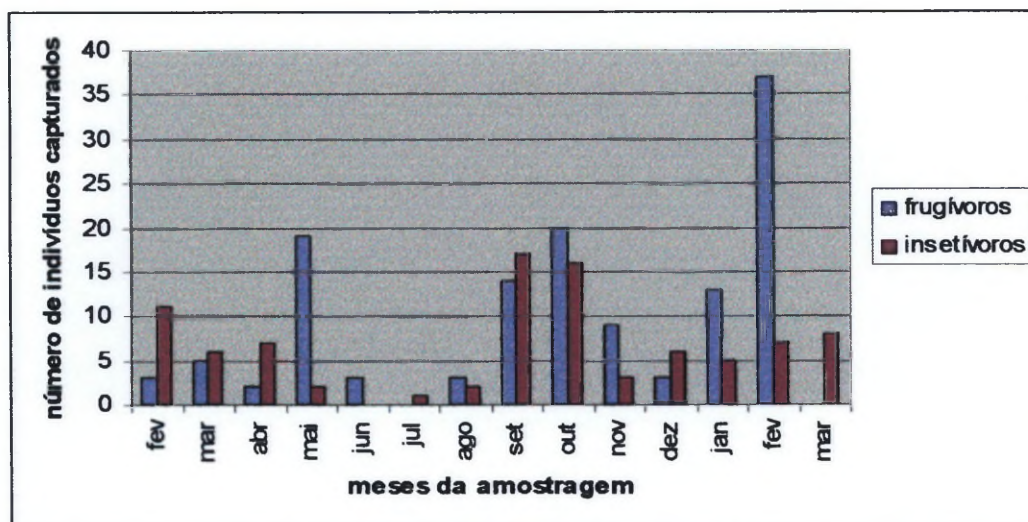


Figura 5. Número de indivíduos total, de frugívoros (Phyllostomidae) e de insetívoros (Vespertilionidae) capturados entre os meses de fevereiro de 2004 e março de 2005, no Parque Municipal São Luis de Tolosa, Município de Rio Negro, Estado do Paraná, Brasil.

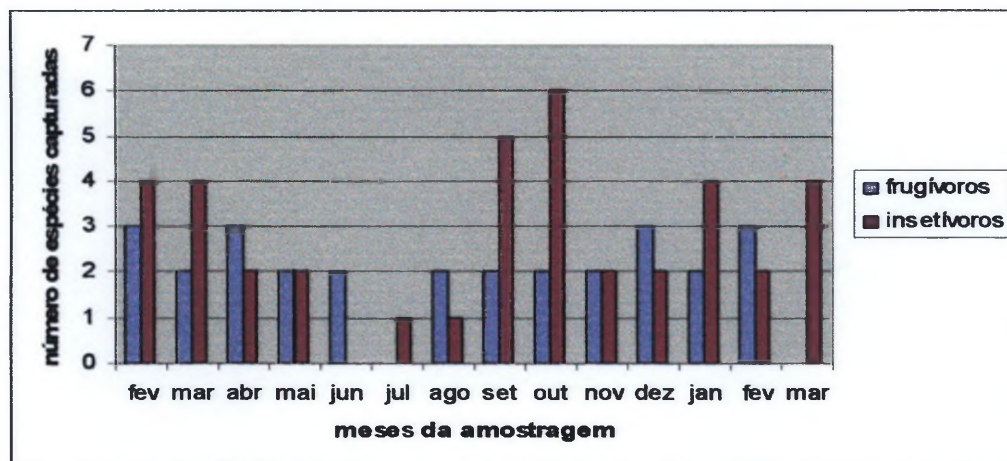


Figura 6. Número de espécies total, de frugívoros (Phyllostomidae) e de insetívoros (Vespertilionidae) capturados entre os meses de fevereiro de 2004 e março de 2005, no Parque Municipal São Luis de Tolosa, Município de Rio Negro, Estado do Paraná, Brasil.

No período chuvoso foram capturados em média 13,9 indivíduos por mês e no período seco 19,4 indivíduos por mês. A diferença de indivíduos por mês, no período chuvoso e no período seco não se mostrou significativa quando realizado o teste de qui-quadrado ($X^2 = 0,457$; g.l. = 1; $p = 0,499$). Quanto ao número de espécies, foram capturadas 4,2 espécies por mês no período chuvoso e 5,6 espécies por mês no período seco. Não houve diferença significativa também, entre o número de espécies capturadas no período chuvoso e no período seco ($X^2 = 0,059$; g.l. = 1; $p = 0,807$).

3.4 Horário de captura

As redes-de-neblina ficaram abertas durante toda a noite proporcionando uma análise de dados referentes ao horário de captura dos espécimes.

Ao longo de toda a noite, desde o anoitecer até o início do clarear do dia, foram capturados indivíduos nas redes, exceto na 13ª hora após o anoitecer, mesmo quando ainda estava escuro (Figura 7 e Figura 8).

Nas primeiras duas horas após o anoitecer foi capturado um grande número de espécies diferentes, bem como na 8ª hora após o anoitecer (Figura 7 e Figura 8).

Duas espécies de frugívoros encontradas no PMSLT foram capturadas da primeira à décima segunda hora após o anoitecer, ao passo que *Pygoderma bilabiatum* só não foi capturada na 12ª hora (Figura 7). Ao longo de toda a noite

a atividade dos frugívoros foi intensa, sem apresentar grandes picos de frequência de captura (Figura 7).

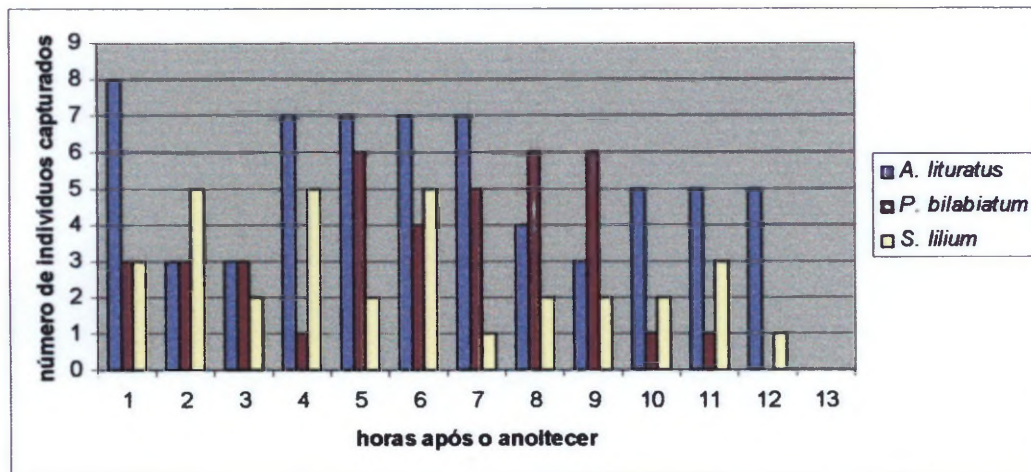


Figura 7. Horário de captura das espécies frugívoras *Artibeus lituratus*, *Pygoderma bilabiatum* e *Sturnira lilium*, entre os meses de fevereiro de 2004 e março de 2005, no Parque Municipal São Luis de Tolosa, Município de Rio Negro, Estado do Paraná, Brasil.

Sete espécies de insetívoros foram capturadas com maior frequência entre a primeira e segunda hora após o anoitecer, porém indivíduos de espécies insetívoras foram capturados ao longo de toda a noite, inclusive na 8ª hora após o anoitecer (Figura 8). Não houve um decréscimo rápido e notável da atividade dos insetívoros ao final da noite.

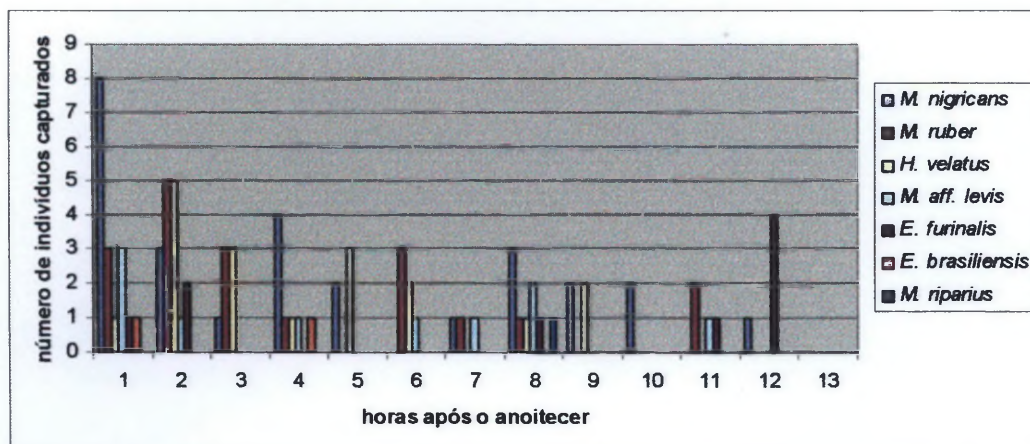


Figura 8. Horário de captura das espécies insetívoras *Myotis nigricans*, *M. ruber*, *Histiotus velatus*, *M. aff. levis*, *Eptesicus furinalis*, *E. brasiliensis*, *M. riparius*, entre os meses de fevereiro de 2004 e março de 2005, no Parque Municipal São Luis de Tolosa, Município de Rio Negro, Estado do Paraná, Brasil.

Todas as espécies capturadas aparentam possuir picos de atividade na primeira ou segunda hora após o anoitecer, exceto *Pygoderma bilabiatum* que apresentou um longo pico de frequência de captura entre a 6ª e a 9ª hora após o anoitecer (Figura 9B).

Três momentos de maior atividade foram observados para *Artibeus lituratus*, na 1ª hora após o anoitecer, da 4ª a 7ª hora um segundo e um último momento nas últimas horas antes do amanhecer (Figura 9A).

A atividade de *Stumira lilum* aparenta ser bem distribuída ao longo da noite, porém podemos sugerir dois picos sendo um entre a 2ª e 6ª hora após o anoitecer e um outro na 11ª hora, um pouco antes do amanhecer.

Myotis ruber apresenta maior atividade entre a 1ª e 3ª horas após o anoitecer e volta a aparecer um pico nas capturas na 11ª hora, não tendo ocorrido capturas após esta hora.

Myotis nigricans (Figura 9D) apresenta um pico evidente de atividade na primeira hora após o anoitecer e um decréscimo na atividade ao longo das horas, sem um segundo pico. De forma semelhante, *Histiotus velatus* (Figura 9F), que apresenta um pico de atividade na segunda hora e vai diminuindo sua frequência de captura ao longo da noite.

Foi possível observar dois picos de maior número de capturas de *Myotis aff. levis*, um na 1ª e outro na 8ª hora após o anoitecer (Figura 9G). O único pico de frequência de captura de *Eptesicus furinalis* foi um pouco antes do amanhecer, na 12ª hora após o anoitecer (Figura 9H).

As duas capturas de *Eptesicus brasiliensis* ocorreram na 1ª e na 4ª hora após o anoitecer (Figura 9I) e a única captura de *Myotis riparius* ocorreu durante a 8ª hora após o anoitecer (Figura 9J).

Todas as espécies apresentam pequena variação na atividade ao longo da noite, já que a escala dos gráficos é pequena (Figura 9). Essas variações na atividade podem vir a ficar bem mais evidentes quanto maior for a amostragem, ou vir a não serem notadas numa escala maior.

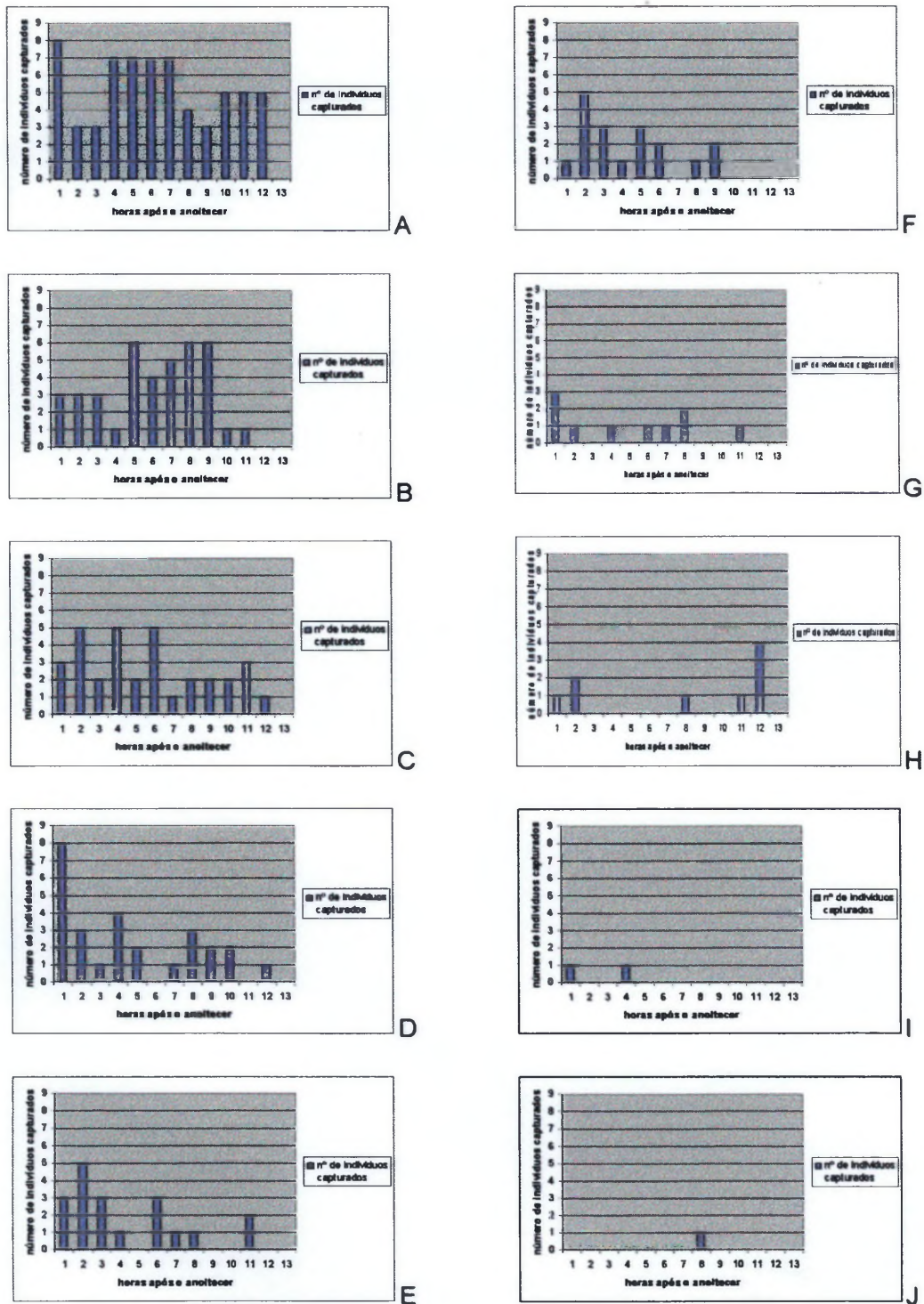


Figura 9. Horário de captura dos indivíduos das espécies (A) *Artibeus lituratus*, (B) *Pygoderma bilabiatum*, (C) *Sturnira lilium*, (D) *Myotis nigricans*, (E) *Myotis ruber*, (F) *Histiotus velatus*, (G) *Myotis aff. levis*, (H) *Eptesicus furinalis*, (I) *Eptesicus brasiliensis*, (J) *Myotis riparius*; entre os meses de fevereiro de 2004 e março de 2005, no Parque Municipal São Luis de Tolosa, Município de Rio Negro, Estado do Paraná, Brasil.

Foi verificada uma diferença no horário de captura dos machos e fêmeas da espécie *Artibeus lituratus*, sugerindo uma possível segregação sexual temporal de atividade. Na figura 10 é possível observar que nos momentos em que as capturas de machos aumentavam as de fêmeas reduziam e vice-versa, com dois picos de atividades para os machos e dois para as fêmeas, em momentos opostos. Machos foram capturados em maior número que fêmeas na 2ª e 3ª hora após o anoitecer, da 4ª a 7ª hora após o anoitecer foram capturadas mais fêmeas, da 8ª a 10ª hora mais machos capturados e na 11ª e 12ª só ocorreram capturas de fêmeas (Figura 10).

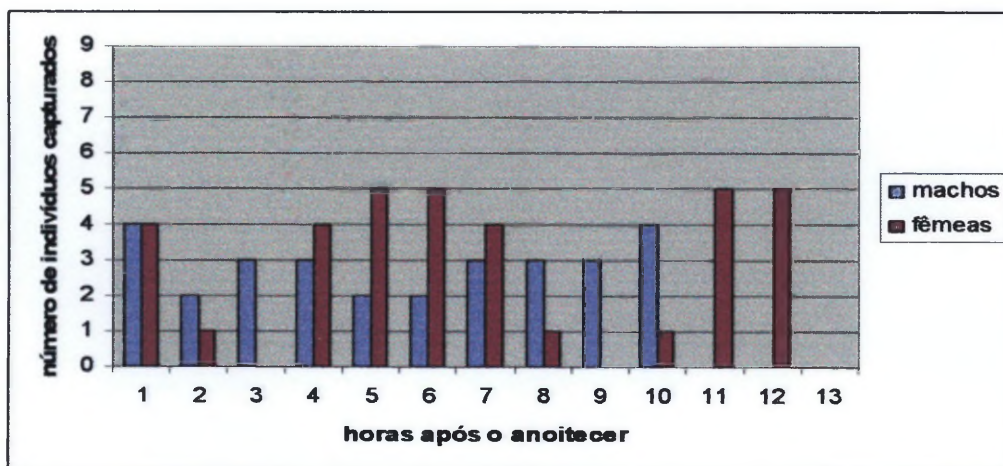


Figura 10. Horário de captura de machos e de fêmeas de indivíduos da espécie *Artibeus lituratus*, entre os meses de fevereiro de 2004 e março de 2005, no Parque Municipal São Luis de Tolosa, Município de Rio Negro, Estado do Paraná, Brasil.

4. DISCUSSÃO

Considerando-se os táxons registrados neste estudo e aqueles coletados anteriormente na mesma localidade e tombados em coleções museológicas, somaram-se 11 espécies para o PMSLT, sendo que apenas uma espécie já registrada para a região não foi observada no presente estudo, *Nyctinomops laticaudatus* (Molossidae). Já havia também antigos registros museológicos de *Histiotus velatus* (L. Geoffroy, 1824), *Myotis ruber* (E. Geoffroy, 1806) e *Myotis nigricans* (Schinz, 1821) para o município de Rio Negro, espécies também capturadas no presente trabalho (Miretzki 2003).

O número de espécies obtidas neste estudo (n=10) representa 20,7% das espécies registradas para o Estado do Paraná (N=53) e 30,5% das esperadas para a floresta ombrófila mista paranaense de acordo com os dados de Miretzki (2003). Ainda segundo Miretzki (2003), este tipo fitofisionômico é, até o momento, o segundo mais rico em espécies no Estado, com 36 espécies de quatro famílias: Noctilionidae (uma espécie), Phyllostomidae (16), Vespertilionidae (10) e Molossidae (oito).

Ao compararmos a riqueza obtida no presente trabalho (n=10) com a obtida em trabalhos semelhantes, em outras regiões do Estado (e.g. Reis *et al.* 1993 n=27; Sekiama *et al.* 2001 n=26), a riqueza pode ser considerada baixa. Porém, estes trabalhos ora citados, foram realizados em áreas de floresta estacional semidecidual, cuja fitofisionomia e disponibilidade de recursos variam mais que em áreas de Floresta com Araucária (Maack 1981). Contudo, quando

comparamos o estudo agora realizado com outros em áreas também de Floresta com Araucária, a riqueza se mostra semelhante (e.g. Reis *et al.* 1999 n=15; Bianconi *et al.* 2003 n=10).

No PMSLT, durante o período total da amostragem, não houve diferença significativa nas capturas durante período chuvoso e seco, mostrando que há uma aparente uniformidade da atividade dos morcegos nesta área. Contudo, é importante lembrar que a coleta com redes em determinada altura é seletiva e esta uniformidade na capturas das espécies amostrada não deve ser extrapolada para outras espécies que vierem a ser capturadas na mesma região. Segundo Maack (1981), a região onde o estudo foi conduzido não apresenta uma estação seca bem definida e uma tendência de concentração de chuvas entre os meses de dezembro e fevereiro. Esta ausência de estação seca definida pode explicar porque não existem diferenças significativas nas capturas entre os períodos estipulados.

Considerando os dois componentes da diversidade de espécies: riqueza específica e abundância relativa, o valor obtido pelo índice diversidade de Shannon-Wiener (H') foi considerado alto ($H'=1,95$), já que para alguns autores (e.g. Pedro & Taddei 1997; Pedro *et al.* 2001), altas diversidades em comunidades de morcegos são marcadas por valores ao redor de 2,0. Isto pode ser atribuído à uniformidade da amostra ($e= 0,85$), mais homogênea do que a encontrada em outros trabalhos (e.g. Arnoni 2004 $e=0,51$; Carvalho 2004 $e=0,49$; Bianconi *et al.* 2004 $e=0,51$).

O índice de Shannon-Wiener obtido no presente trabalho se mostra alto quando comparado a outras áreas de Floresta com Araucária (Carneiro 2004 $H'=1,02$; Arnoni 2004 $H'=1,36$; Reis *et al.* 2000 $H'=1,62$ para a Floresta Nacional do Irati) e um trabalho de Floresta Estacional Semidecidual (Bianconi *et al.* 2004 $H'=1,38$). E se não difere muito de alguns índices encontrados por Reis *et al.* (2000) para uma área de Floresta com Araucária ($H'=1,94$) e uma área de Floresta Estacional Semidecidual ($H'=1,93$), ambas com uniformidade da amostra um pouco elevada ($e=0,76$; $0,75$ respectivamente).

Mesmo com 30% do total de espécies, o número de filostomídeos representou 61,3% do total de capturas. A predominância desse grupo em estudos de comunidades de morcegos é esperada para toda a região Neotropical (Heithaus & Fleming 1975; Humprey & Bonaccorso 1979), porém, como em outras regiões de floresta ombrófila mista do Estado do Paraná, este padrão se manifestou de forma mais discreta (e.g. Reis *et al.* 1999; Bianconi *et al.* 2003). Além disso, o método utilizado para a captura, o qual acaba sendo seletivo por capturar morcegos que se deslocam pelo sub-bosque, pode explicar em parte, a ausência ou baixa amostragem de espécies que não apresentem tal comportamento, tais como as da família Molossidae e Vespertilionidae (Trajano 1984; Pedro & Taddei 1997).

Ainda que o fragmento estudado possua pequena dimensão, apresenta continuidade com outros fragmentos do município de Mafra, Estado de Santa Catarina. Desta forma, é possível que a pequena distância entre os remanescentes potencialize sua utilização de forma conjunta por algumas

espécies de frugívoros, conforme observado por Law & Dickman (1998), para vertebrados terrestres.

Deve-se ressaltar que a abundância relativa real das espécies de morcegos em uma determinada área somente pode ser obtida através do uso de diversos métodos de amostragens, realizadas por um longo período e que, certamente, o estudo ora realizado foi capaz apenas de lançar uma luz sobre o potencial de abundância real de espécies de morcegos que ocorrem no PMSLT.

A presença de *Artibeus lituratus* já foi registrada, de forma abundante em áreas alteradas (Müller & Reis 1992, Pedro *et al.* 2001), inclusive em pequenos remanescentes florestais em grandes áreas urbanas (Félix *et al.* 2001, Reis *et al.* 2003). Porém, em áreas de Floresta com Araucária, alguns autores encontraram baixa representatividade ou ausência de espécies do gênero na amostra (Reis *et al.* 1999; Reis *et al.* 2000; Aroni 2004; Carneiro 2004), divergindo do presente estudo, no qual a espécie *Artibeus lituratus* foi a mais abundantemente capturada (n=64).

O registro de *Myotis riparius* é o terceiro, em localidade, para o Estado do Paraná, já que anteriormente sua ocorrência só era registrada, por exemplares tombados no Museu de História Natural do Capão da Imbuia e capturados nas localidades de Lancinhas, no Município de Rio Branco do Sul (886 metros de altitude) e Fazenda São Nicolau, no Município de Arapoti (860 m), ambas no bioma de Floresta com Araucária (Miretzki 2003).

Myotis ruber é uma espécie considerada vulnerável (IUCN 2004; Brasil 2003), estando, sob este ponto de vista, em risco de extinção na natureza. De

acordo com o Livro Vermelho da Fauna Ameaçada do Estado do Paraná (Mikich & Bérnils 2004) a espécie é encontrada na categoria de “dados insuficientes”, pois apesar de ser registrada com frequência em diferentes áreas no Estado, as informações sobre a espécie são escassas. Tal ocorrência indica o PMSLT como um importante sítio para a conservação dessa espécie que vem sendo ameaçada por poluição, desequilíbrio ecológico, desmatamento e destruição de seus habitats (Mikich & Bérnils 2004).

A espécie *Pygoderma bilabiatum*, também registrada para o PMSLT, é considerada pela lista mundial de espécies ameaçada (IUCN 2004) também como “dados insuficientes”. Realmente, escassas são as informações bionômicas acerca desta espécie, sendo que a maioria dos trabalhos apenas cita a espécie na lista de ocorrências para a localidade (e.g. Sekiama *et al.* 2001; Reis *et al.* 2002).

Em uma área de Floresta Ombrófila Densa no Estado de Minas Gerais, Aguiar & Marinho-Filho (2004) avaliaram o padrão de atividade mensal e diária (até oito horas após o anoitecer) de nove espécies de morcegos filostomídeos e rejeitaram a hipótese de redução na competição com as divergências nas atividades mensais e horárias de morcegos frugívoros e insetívoros.

Ao longo de toda a noite a atividade dos frugívoros foi intensa, com diferenças sutis para cada espécie, sem apresentar grandes picos de frequência de captura, mesmo padrão encontrado por Pedro & Taddei (2002) em uma área de vegetação de Cerrado em Minas Gerais, para três espécies de frugívoros: *Carollia perspicilla*, *Sturnira lilum* e *Platyrrhinus lineatus*. Os mesmos autores

sugerem que esta diferença seja devida a aspectos da biologia dessas espécies e reflita as diferenças na dieta de cada espécie.

Para *Artibeus lituratus*, Bernard (2002), trabalhando na Amazônia, encontrou apenas um pico de maior atividade, no final da noite. Ao passo que Rosa (2004) considerou alta a atividade de *A. lituratus* da 1ª a 9ª hora após o anoitecer, em seu trabalho em uma área de vegetação de restinga no sul do país. Muller & Reis (1992) também observaram um maior pico de atividade da espécie na primeira hora após o anoitecer.

Aguiar & Marinho-Filho (2004) também encontraram um pico de maior atividade entre a primeira e sexta hora após o anoitecer para *Sturnira lilium*, em uma área de Floresta Ombrófila Densa.

Para *Myotis nigricans* foi observado apenas um pico de maior atividade, o que se contrapõe com o visto em literatura, já que Arnoni (2004), trabalhando em Floresta com Araucária obteve dois picos de maior atividade para a espécie, um entre a 1ª e 3ª hora após o anoitecer e outro na 12ª hora.

O padrão de atividade de *Artibeus lituratus*, com fêmeas mais ativas quando machos estão menos ativos e vice-versa, pode estar indicando uma forma de segregação sexual temporal no forrageio. Diversas formas de segregação sexual já foram observadas para diferentes mamíferos. Estudando uma espécie de marsupial arborícola, Roselli (1997) observou que machos ocupam extrato arbóreo mais elevado, fêmeas um extrato mais baixo, com diferentes recursos para cada sexo. Os machos descem na época de reprodução, porém, continuam utilizando os recursos alimentares do extrato

arbóreo mais elevado. Para o boto-cinza (*Sotalia guianensis*) foi observado que as dietas de machos e de fêmeas diferem, é composta pelas mesmas espécies, mas diferem em tamanho (Oliveira 2003). Stoner *et al.* (2003) estudando uma colônia de morcegos polinívoros/nectarívoros, que apresenta muito mais machos que fêmeas ao longo do ano, observaram que as fêmeas aumentam em número na colônia, apenas no período reprodutivo e sugerem que nos outros períodos machos e fêmeas ocupem abrigos distintos e distantes um do outro, utilizando de diferentes recursos alimentares.

A amostragem com redes abertas a noite inteira pode trazer resultados interessantes, como os acima expostos, aumentar a possibilidade de captura de novas espécies em trabalhos de levantamento de morcegos, além de elucidar questões sobre atividade das diferentes espécies em determinada área.

Os resultados obtidos demonstram a importância de pequenos fragmentos de Floresta com Araucária no Estado do Paraná, como o PMLST, que abriga uma parcela significativa das espécies de morcegos esperadas para o bioma, incluindo até mesmo táxons como *Myotis riparius*, *Myotis ruber* e *Pygoderma bilabiatum*, que merecem destaque por seu interesse conservacionista e pelas poucas informações bionômicas conhecidas sobre estas espécies. Os resultados também vêm instigar à realização de novos estudos nos fragmentos relictuais do bioma e conservação dos mesmos, com criação de unidades de conservação, por iniciativas governamentais e particulares.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguiar, L.M.S. & V.A. Taddei. 1995. Workshop para a conservação dos morcegos brasileiros. **Chiroptera Neotropical**, Brasília, 1 (2): 24-29.
- Aguiar, L.M.S. & J. Marinho-Filho. 2004. Activity patterns of nine phyllostomid bats species in a fragment of the Atlantic Forest in southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia** 21(2): 385-390.
- Aroni, I.S. 2004. **Estudo da comunidade de morcegos (Mammalia, Chiroptera) do Parque Estadual de Campinhos – Paraná**. Monografia de conclusão de curso. Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 66p.
- Baggio, C.R.; J.L. Souza & D.M. Barros. 1992. Ectoparasitos de Chiroptera (Mammalia) de Imbuial, Município de Colombo, Paraná. **XIX Congresso Brasileiro de Zoologia e XII Congresso Latino-Americano de Zoologia**. Resumos.
- Barquez, R. M.; N. P. Giannini & M. A. Mares 1993. Guide to the bats of Argentina. Oklahoma: **Oklahoma Museum of Natural History**, Norman, Oklahoma Museum of Natural History, VIII+119p.
- Brasil. Instituto Brasileiro do Meio ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2003. Disponível em > <http://www.ibama.gov.br/fauna/downloads/lista%20spp.pdf> < **Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**, acessado em 10 de setembro de 2004.
- Bianconi, G.V.; R.P. Napoli; D.C. Carneiro & M. Miretzki. 2003. **A Fazenda Gralha Azul e a Conservação dos Morcegos da Floresta com Araucária do Paraná**. Anais do IV Encontro Brasileiro para o Estudo de Quirópteros. Divulgações do Museu de Ciência e Tecnologia - UEBA/PUCRS. Porto Alegre, nº2, 62p.
- Bianconi, G.V.; S.B. Mikich; W.A. Pedro. 2004. Diversidade de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em remanescentes florestais no município de Fênix, noroeste do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, 21(4): 943-954.
- Britez, R.M.; P.R. Castella; G. Tiepolo; L.A. Pires. 2000. Estratégia de conservação da Floresta com Araucária para o Estado do Paraná: diagnóstico da vegetação. In: Milano, M.S. & V. Theulen. **Anais do II Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**, Campo Grande, v.2, 731-737.

- Borges, C.R.M. 1989. **Composição mastofaunística do Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná, Brasil**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Carneiro, D.C. 2004. **Dieta de filostomídeos frugívoros e inventário da quiropterofauna da localidade de Serro e Gemido, município de São José dos Pinhais, Paraná**. Monografia de conclusão de curso. Pontifícia Universidade Católica, PUC/PR, Curitiba.
- Carvalho, C. T. 1973. Revisão nos Vespertilionídeos brasileiros (Mammalia, Chiroptera). **Silvicultura**, São Paulo. São Paulo, n. 8, p. 115-125.
- Emmons, L.H. & F. Feer. 1997. **Neotropical rainforest mammals: a field guide**. Chicago, Chicago Press, 2nd ed., 44-94.
- Félix, J.S.; N.R. Reis; I.P. Lima; E.F. Costa & A.L. Peracchi. 2001. Is the área of the Arthur Thomas Park, with its 82.72 há, sufficient to maintain viable chiropteran populations? **Chiroptera Neotropical** 7 (1-2): 129-133.
- Fenton, M.B.; L. Acharya; D. Audet; M.B.C. Hickey; C. Merriman; M.K. Obrist & D.M. Syme. 1992. Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the Neotropics. **Biotropica**, Washington, 24 (3): 440-446.
- Gardner, A.L. 1977. Feeding habits, p. 293-350. *In*: J.R.Baker; J.K. Jones Jr. & D.C. Carter (Eds). **Biology of bats of the New World family Phyllostomidae, part II. Special Publications Museum Texas Tech University** 13: 349 p.
- Goodwin, G. G. & A. M. Greenhall. 1961. A review of the bats of Trinidad and Tobago: descriptions, rabies infection and ecology. **Bulletin of the American Museum of Natural History** 122(3): 187-302.
- IAPAR – Instituto Agrônômico do Paraná. 2005. **Cartas Climáticas**. Disponível em: > http://200.201.27.14/Site/Sma/Monitoramento_Mensal.htm < Acessado em: 14 de junho de 2005.
- IBGE, 1992. **Manual técnico da vegetação brasileira**. IBGE, Série Manuais Técnicos em Geociências 1, Rio de Janeiro, 92p.
- IUCN, 2004. **2004 IUCN Red List of Threatened Species**. Disponível em: ><http://www.redlist.org/>< Acessado em: 14 de novembro de 2005.
- Klein, R. M. 1960. O aspecto dinâmico do pinheiro brasileiro. **Sellowia** 12 (12): 17-44.

- Koopman, K.F. 1993. Order Chiroptera, p. 137-43. In: D.E. Wilson & D. Reeder (Eds). **Mammals species of the world: a taxonomic and geographic reference**. Washington, Smithsonian Institution Press, 2nd ed., XVIII+1312p.
- Krebs, C.J. 1985. **Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance**. Third Edition. Harper and Row, New York. 800 pp
- Kunz, T. H. & A. Kurta 1990. Capture methods and holding devices. p. 1-28 In: T. H. KUNZ (Eds). **Ecological and behavioral methods for the study of bats**. Smithsonian Institution Press, Washington and London, p. 1-28.
- Kunz, T.H. & E.D. Pierson. 1994. Bats of the world: an introduction, p. 1-29. In: **Walker's bats of the world**. The Johns Hopkins University Press, 284 p.
- LaVal, R. K. 1973. A revision of the neotropical bats of the genus *Myotis*. **Science Bulletin Natural History Museum Los Angeles County**, Los Angeles, **15**:1-53.
- Law, B.S. & M.D. Dickman. 1998. The use of habitat mosaics by terrestrial vertebrate fauna: implications for conservation and management. **Biodiversity and Conservation** **7**: 323-333.
- Lim, B. K. & D. M. 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.
- Lorini, M.L. & A.F. Morais. 1986. Fauna de Chiroptera (Mammalia) da região metropolitana de Curitiba, Paraná. **38ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. Resumos**. p.1015.
- Maack, R. 1981. **Geografia física do Estado do Paraná**. Rio de Janeiro: J.Olympio, Secretaria da Cultura e do Esporte do Governo do Estado do Paraná.
- Margarido, T.C.C. 1989. **Mamíferos do Parque Estadual de Caxambu, Castro/PR**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Marinho-Filho, J. & I. Sazima. 1998. Brazilian bats and conservation biology: a first survey, p. 282-294. In: T.H. Kunz & P.A. Racey (Eds.) **Bat biology and conservation**. Washington, Smithsonian Institution Press, XIV+365p.
- Mikich, S.B. & R.S. Bérnils. 2004. **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná**. Disponível em: > [http://www.fapesp.br/portal/](#) < Acessado em: 14 de novembro de 2005.

- Miretzki, M. 1996. Inventário de quirópteros de Curitiba (Paraná, Brasil). **XXI Congresso Brasileiro de Zoologia. Resumos.**
- 2003. Morcegos do Estado do Paraná, Brasil (Mammalia, Chiroptera): riqueza de espécies, distribuição e síntese do conhecimento atual. **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo, v. **43**, n. 6, p. 101-138.
- Miretzki, M. & T.C.C. Margarido. 1999. Morcegos da Estação Ecológica do Caiuá, Paraná (sul do Brasil). **Chiroptera Neotropical**, Brasília, **5** (1-2): 105-108.
- MMA – Ministério do Meio Ambiente. 2002. **Proposta do grupo de trabalho preservação e recuperação da Floresta Ombrófila Mista no Estado de Santa Catarina**. Portaria Ministerial 49 de 06 de fevereiro de 2002, Brasília, Brasil, 77p.
- Morrison, D. W. 1980. Efficiency of food utilization by fruit bats. **Oecologia**, **45**: 270-273.
- Nowak, R.M. 1991. **Walker's Mammals of the World**. Vol. 1, 5ª ed. Baltimore, The Johns Hopkins University Press. 568p.
- Odum, E. P. 1988. **Ecologia**. Editora Guanabara Koogan. Rio de Janeiro, RJ. 434 pp.
- Oliveira, K.; M.V.Y. Muller; M.L. Lorini; C.M. Boeing & C.R.S. Borges. 1985. Mamíferos ocorrentes no Município de São Mateus do Sul, Paraná. **XIV Congresso Brasileiro de Zoologia. Resumos.**
- Oliveira, M.R. 2003. **Ecologia alimentar de *Sotalia guianensis* e *Pontoporia blainvillei* (Cetácea, Delphinidae e Pontoporidae) no litoral sul do Estado de São Paulo e litoral do Estado do Paraná**. Universidade Federal do Paraná. Dissertação de Mestrado.
- Pedro, W.A.; M.P. Geraldés; G.G. Lopez & C.J.R. Alho. 1995. Fragmentação de habitat e a estrutura de uma taxocenose de morcegos em São Paulo (Brasil). **Chiroptera Neotropical**, Brasília, **1** (1): 4-6.
- Pedro, W.A.; F.C. Passos & B.K. Lim. 2001. Morcegos (Chiroptera; Mammalia) da Estação Ecológica de Caetetus, Estado de São Paulo. **Chiroptera Neotropical**, Brasília, **7** (1-2): 136-140.
- 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 Prof. Mello Leitão, n. ser., Santa Teresa, 6:** 3-21.

- 2002. Temporal distribution of five bat species (Chiroptera, Phyllostomidae) from Panga Reserve, south-eastern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia, Curitiba, 19(3):** 951-954.
- Prefeitura Municipal de Rio Negro. 2004. Plano de Manejo do Parque Ecológico Municipal São Luís de Tolosa. Rio Negro, 2004.
- Reis, N.R. 1984. Estrutura de comunidades de morcegos na região de Manaus, Amazonas. **Revista Brasileira de Biologia, 44:** 247-254.
- Reis, N.R.; A.L. Peracchi; M.L. Sekiama. 1999. Morcegos da Fazenda Monte Alegre, Telêmaco Borba, Paraná (Mammalia, Chiroptera). **Revista Brasileira de Zoologia, Curitiba, 16(2):** 501-505.
- 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, Curitiba, 17 (3):** 697-704.
- 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, Curitiba, 20 (2):** 225-230.
- Rosa, S.D. 2004. **Morcegos (Chiroptera, Mammalia) de um remanescente de restinga, Paraná, Brasil: ecologia da comunidade e dispersão de sementes.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 113p.
- Roselli, K.C. 1997. **Ecologia de pequenos mamíferos em uma área de Cerradão do Município Américo Brasiliense, São Paulo.** UNESP de Rio Claro. Dissertação de Mestrado.
- 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, Curitiba, 18 (3):** 749-754.
- Simmons, N. B. & R. S. Voss. 1998. The mammals of Paracou, French Guiana: a neotropical lowland rainforest fauna. Part 1. Bats. **Bulletin of the American Museum of Natural History, New York, 237:** 1-219.
- Stoner, K.E.; K.A.O-Salazar; R.C.R-Fernández & M. Quesada. 2003. Population dynamics, reproduction, and diet of the lesser long-nosed bat (*Leptonycteris*

- curasoe*) in Jalisco, Mexico: implications for conservation. **Biodiversity and Conservation** 12: 357-373.
- Straube, F. C. & G. V. Bianconi 2002. Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimar esforço de captura com a utilização de redes-de-neblina. **Chiroptera Neotropical**, Brasília, 8 (1-2): 150-152.
- Trajano, E. 1984. Ecologia de populações de morcegos cavernícolas em uma região cárstica do sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, 2(5): 255-320.
- Van der Pijl, L. 1957. The dispersal of plants by bats (Chiropterochory). **Acta Botanica Neerlandica** 6: 291-315.
- Veloso, H. P. (Org). **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE/Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1992. 93 p.
- Vieira, C.O.C. 1942. Ensaio monográfico sobre os quirópteros do Brasil. **Arquivos de Zoologia** 3 (8): 219-471.
- Vizotto, L. D. & V. A. Taddei. 1973. **Chave para determinação de quirópteros brasileiros**. Revista da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de São José do Rio Preto, SP.1, 1-72.
- Wilson, D.E. & D.M. Reeder. 1993. **Mammals species of the world: a taxonomic and geographic reference**. 2^a ed. Washington, Smithsonian Institution Press. 1207p.

Apêndice I.

Tabela 2. Dados comparativos entre o Parque Municipal São Luis de Tolosa (PMSLT), Parque Estadual de Campinhos (PEC), Serro e Gemido (S&G), Parque Estadual Mata dos Godoy (PEMG), Fazenda Monte Alegre (FMA), Floresta Nacional do Irati (FNI), município de Fênix (Fênix). Áreas de Floresta com Araucária (FA); Ecótone de Floresta com Araucária e floresta ombrófila densa (FA/FOD); floresta ombrófila densa (FOD) e Floresta Estacional Semidecidual (FESD). Todas as áreas no Estado do Paraná, Brasil.

	PMSLT ¹ (FA)	PEC ² (FA)	S&G ³ (FA/FOD)	PEMG ⁴ (FESD)	FMA ⁴ (FA)	FNI ⁴ (FA)	Fênix ⁵ (FESD)	PNI ⁶ (FESD+FOM)	FGA ⁷ (FA)	EEC ⁸ (FESD)
Número de espécies	10	14	8	15	13	9	14	26	10	14
Número de indivíduos capturados	222	423	93	164	100	65	752	1403	87	66
H' (Índice de Shannon)	1,95	1,36	1,02	1,93	1,94	1,62	1,38	----	----	----
e (Índice de Pielou)	0,85	0,51	0,49	0,75	0,76	0,74	0,51			
Tamanho da área (hectares)	54	204	----	680	~126 mil	~3 mil	703	~170 mil	450	~1,5 mil
Altitude	775	-----	906	700	885	893	-----	-----	-----	-----

Fonte: 1. Este estudo, 2. Arnoni (2004), 3. Carneiro (2004), 4. Reis *et al.* (2000), 5. Bianconi *et al.* (2004), 6. Sekiama *et al.* (2001), 7. Bianconi *et al.* (2003); 8. Miretzki & Margarido 1999.