



CÂMPUS DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO

DIVERSIDADE DE MORCEGOS EM DOIS FRAGMENTOS FLORESTAIS DA REGIÃO NOROESTE DO ESTADO DO PARANÁ, BRASIL

DANIEL CARVALHO CARNEIRO

MESTRADO



PÓS GRADUAÇÃO
EM BIOLOGIA ANIMAL

2008

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS, LETRAS E CIÊNCIAS
EXATAS SÃO JOSÉ DO RIO PRETO, SP.**

PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL

DANIEL CARVALHO CARNEIRO
BIÓLOGO

**DIVERSIDADE DE MORCEGOS EM DOIS
FRAGMENTOS FLORESTAIS DA REGIÃO
NOROESTE DO ESTADO DO PARANÁ, BRASIL**

DISSERTAÇÃO APRESENTADA AO
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS, LETRAS E
CIÊNCIAS EXATAS, UNIVERSIDADE
ESTADUAL PAULISTA, PARA OBTENÇÃO
DO TÍTULO DE MESTRE EM BIOLOGIA
ANIMAL.

ORIENTADOR: PROF. DR. WAGNER ANDRÉ PEDRO

2008

Carneiro, Daniel Carvalho.

Diversidade de morcegos em dois fragmentos florestais da região noroeste do Estado do Paraná, Brasil - São José do Rio Preto: [s.n.], 2008.

42 f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Wagner André Pedro

Dissertação (mestrado – Biologia Animal) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas

1. Diversidade biológica - Conservação. 2. Morcego. 3. Degradação ambiental. 4. Morcegos Neotropicais. 5. Fragmentação florestal. I. Pedro, Wagner André. II. Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas. IV. Título.

CDU – 599.4

DATA DA DEFESA: 30/04/2008

BANCA EXAMINADORA

TITULARES

Prof. Dr. Wagner André Pedro (Orientador)

Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Araçatuba - SP

Prof. Dr. Wilson Uieda

Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Botucatu - SP

Prof^a. Dr^a. Daniela Dias

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) – Rio de Janeiro - RJ.

SUPLENTE

Prof. Dr. José Salatiel Rodrigues Pires

Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR) – São Carlos - SP

Prof^a. Dr^a. Lílían Casatti

Universidade Estadual Paulista (UNESP) - São José do Rio Preto - SP

Aos meus pais (*in memoriam*)

“O jovem que quer ser cientista - e à ciência dedicar todo o seu tempo e amor - tem pelo menos três certezas: a de que morrerá um dia (como todo mundo), a de que não ficará rico (como quase todo mundo) e a de que se divertirá muito (como pouca gente)”.

Newton Freire-Maia

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Prof. Dr. Wagner André Pedro, pela orientação, pela amizade, compreensão e apoio nos momentos difíceis.

Ao amigo Gledson Vigiano Bianconi, pela “co-orientação”, pelas oportunidades, ensinamentos, brigas e acima de tudo amizade.

À Sandra Bos Mikich agradeço pela oportunidade de trabalhar no Macroprograma II - Embrapa Florestas.

Aos professores Francisco Langeani, Classius Oliveira, Denise C. Rossa Feres e Lílían Casatti, pelo apoio, compreensão e incentivo.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de Mestrado.

À EMBRAPA FLORESTAS pelo apoio financeiro dado durante o desenvolvimento de todo o projeto.

Aos proprietários e administradores da Usina Vale do Ivaí, Fazenda Barbacena e Fazenda Santa Vitória pelo grande apoio dado nas atividades de campo, em especial a Fabiana e Judilânia - Departamento de Meio Ambiente - ao Guarda Parque Zaqueu (Zaca) e ao Gerente Márcio.

Aos amigos que muito ajudaram nas atividades de campo: Arthur Bispo (Tuco), Gledson Bianconi, Fabiana Rocha Mendes (Gabi), Carlos Eduardo Conte (Kadu), Urubatan (Uruba), Leopoldo, Mariana e Taíssa.

Aos grandes amigos e irmãos de República: Fausto Nomura (Faustino Pensador), Luis Gustavo (Nicolau – “ta marcando”) e Rodrigo Zieri (Negão – “agregado”).

Aos amigos da “ex Toca do Lagarto” pela hospedagem, apoio e “churrascos”.

Aos amigos Arthur Bispo (muito obrigado pelo mapa), Fausto Nomura (obrigado pelas aulas de estatística) e Crasso Paulo (pelas aulas de “*Rock n’Roll*”).

A amiga Maria Fernanda Messa pela tradução do resumo.

As primas Paula Carvalho Lauer (pela enorme ajuda e grande, grande paciência com as bibliografias) e Luciana Carvalho de Oliveira (por ajudar a revisar as “coisinhas”).

A todos os meus familiares, tios, tias, primos e primas, “Carneiros” e “Carvalhos & Agregados” pelo incentivo e apoio (pela torcida também).

Aos meus irmãos Juliana e Louremir Junior, “as dificuldades da vida apenas nos tornaram mais fortes e unidos”. Agradecimento especial para Thomas & Hugo (“os garotos da França”), por tornarem as manhãs de domingo mais divertidas.

A Camila M. Delchiaro (futura Sra. Carneiro) por todo apoio, ajuda, paciência, amor, carinho e por sempre estar ao meu lado nos momentos difíceis.

Ao meu “amigo” e pai, Louremir Luciano Carneiro e a “minha conselheira” e mãe, Maria Luiza Carvalho Carneiro “_nesse momento frase alguma seria capaz de demonstrar minha imensurável gratidão, por isso, com saudade me calo”.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Capturas efetuadas no período de fevereiro de 2006 a janeiro de 2007, em dois fragmentos de floresta, localizados no município de São Pedro do Ivaí, Estado do Paraná, Brasil.....24

Tabela 2. Número de espécies esperadas, baseado em diferentes estimadores, para dois fragmentos florestais pertencentes ao município de São Pedro do Ivaí, Estado do Paraná, Brasil.....25

Tabela 3. Espécies, número e abundância relativa de morcegos capturados entre fevereiro de 2006 e janeiro de 2007, em duas parcelas amostrais de um hectare localizadas no município de São Pedro do Ivaí, Estado do Paraná, Brasil.....27

Tabela 4 - Índices de diversidade de Shannon-Wiener (H') e de uniformidade de Pielou (e), calculados para os dois fragmentos florestais, juntos e separadamente, localizados no município de São Pedro do Ivaí, Estado do Paraná, Brasil.....28

Tabela 5. Espécies e número de indivíduos recapturados em dois fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual, pertencentes ao município de São Pedro do Ivaí, Estado do Paraná, Brasil.....28

Tabela 6. Movimento de sete indivíduos de duas espécies de morcegos, capturadas em dois fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual, pertencentes ao município de São Pedro do Ivaí, Estado do Paraná, Brasil.....29

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização das áreas de estudo, RPPN Fazenda Barbacena (FB) e RL Fazenda Santa Vitória (SV), município de São Pedro do Ivaí, Estado do Paraná, sul do Brasil.....22

Figura 2. Riqueza observada de espécies (curva do coletor) em função do número de fases em dois fragmentos florestais do município de São Pedro do Ivaí, Estado do Paraná, Brasil, amostrados no período de fevereiro de 2006 a janeiro de 2007.....25

SUMÁRIO

RESUMO	10
ABSTRACT.....	11
INTRODUÇÃO GERAL	12
Referências bibliográficas.....	14
Introdução	17
Métodos	19
<i>Área de estudo</i>	<i>19</i>
<i>Parcelas amostrais.....</i>	<i>20</i>
<i>Captura e identificação dos morcegos.....</i>	<i>22</i>
<i>Análise de dados</i>	<i>23</i>
Resultados	24
<i>Representatividade das famílias e padrões de abundância</i>	<i>26</i>
<i>Diversidade de espécies e similaridade entre as áreas</i>	<i>26</i>
<i>Recapturas e movimentos.....</i>	<i>29</i>
Discussão	29
<i>Representatividade das famílias e padrões de abundância</i>	<i>31</i>
<i>Diversidade de espécies e similaridade entre as áreas</i>	<i>34</i>
<i>Recapturas e movimentos.....</i>	<i>35</i>
Considerações finais.....	36
Referências Bibliográficas	37

RESUMO

Este estudo foi desenvolvido considerando a necessidade urgente de ampliar a base de dados para Floresta Atlântica *lato sensu* do interior do país, mais especificamente para o ecossistema Floresta Estacional Semidecidual (FES). Para tanto, buscou-se avaliar a riqueza de espécies e a abundância relativa da quiropteroфаuna de dois fragmentos florestais do município de São Pedro do Ivaí, noroeste paranaense. No período de fevereiro de 2006 a janeiro de 2007, foram realizadas capturas com redes-de-neblina em parcelas de 1 hectare, estabelecidas em cada um dos fragmentos estudados. Os 671 exemplares capturados representaram 10 espécies de duas famílias: Phyllostomidae ($n = 8$) e Vespertilionidae ($n = 2$). As espécies dominantes na amostragem foram *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) e *Carollia perspicillata* (Linnaeus, 1758) que juntas representaram 79% das capturas. Os demais táxons foram representados por poucos indivíduos. O índice de Shannon indicou baixa diversidade ($H' = 1,51$) que, em análise conjunta com a riqueza observada, sugerem perdas de espécies em escala local. O índice de Sorensen (0,87) demonstrou uma alta similaridade entre os dois remanescentes estudados, provavelmente por sua proximidade geográfica (cerca de 1,2 km) e/ou semelhança estrutural da vegetação. *Carollia perspicillata* apresentou uma alta taxa de recaptura (22,3% do total marcado), sugerindo maior fidelidade aos fragmentos de origem. Ao contrário, *Artibeus lituratus* apresentou a menor taxa de recaptura (1,7%), um indicativo de alta mobilidade e uma maior área de forrageio. Os dados coligidos são indicativos de que, embora os fragmentos estudados sejam pequenos e geograficamente isolados, eles ainda representam uma porção importante da FES do Estado do Paraná. São, portanto, de fundamental importância à manutenção das comunidades de quirópteros, uma comunidade que ainda contempla espécies indiscutivelmente essenciais, seja para o ecossistema ou como material de estudo para a recuperação da paisagem regional.

ABSTRACT

This study was developed considering the urgent necessity to increase the data base of the Atlantic Forest *l.s* in the countryside of the country, more specifically the “Floresta Estacional Semidecidual” (FES) ecosystem. With this in mind, there was an attempt to evaluate the specific richness and the relative abundance of bat fauna of two forestall fragments of “São Pedro do Ivaí”, northwestern Paraná. From February of 2006 to January of 2007, captures were done with “mist-nets” in parcels of one hectare, established in each one of the studied fragments. The 671 captured samples represent 10 species of two families: Phyllostomidae (n=8) and Vesperilionidae (n=2). The dominant species in the sample were *Artibeus litturatus* (Olfers, 1818) and *Carollia perspicillata* (Linnaeus, 1758) which together represent 79% of the captures. The other taxons were represented by few individuals. The Shannon index indicated low diversity ($H' = 1,51$) that, in conjunct analyses with the observed richness, suggests loss of species in local scale. The Sorensen index (0,87) demonstrated a high similarity between the two studied fragments, probably for its geographical proximity (about 1,2 km) and/or the structural resemblance of the vegetation. *Carolla perspicillata* presented a high tax of capture (22,3% of the marked total) suggesting more reliability to the original fragments. On contrary, *Artibeus literatus* presented the lowest tax of recapture (1,7%), an indicative of high mobility and a higher area of research. The collected data are indicative that although the studied fragments are small and geographically isolated, they still represent an important portion of the FES of Paraná state. They are therefore fundamentally important to the maintenance of the communities of bats, a community which still contemplates species unquestionably essential, either for the ecosystem or as material of study for the regional landscape recovering.

INTRODUÇÃO GERAL

O Brasil destaca-se no cenário mundial pela elevada biodiversidade que possui, sendo considerado, juntamente com México, Colômbia e Indonésia, um país megadiverso (MITTERMEIER *et al.*, 1982). Dentre as formações vegetacionais que ocorrem em território nacional, a Floresta Atlântica, em sua mais ampla e genérica concepção, constitui um dos mais importantes, porém ameaçados biomas do país (SILVA, 2004). Com ampla distribuição, apresenta diferentes fisionomias inseridas em seu domínio (por.exemplo.: Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual, Campinaras, Savanas e Estepes) (IBGE, 1992).

Estudos indicam que a Floresta Atlântica é um dos biomas mais ameaçado do planeta (MYERS *ET AL*, 2000). O crescimento das maiores e mais antigas cidades brasileiras em seu domínio é um bom indicativo desta ameaça (MARINHO-FILHO, 1996). Atualmente, estima-se que restam pouco menos de 8% de sua formação original (1.350.000 km²), número bastante preocupante, já que outrora ocupou grande porção do território brasileiro (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA & INPE, 2002).

Este cenário lastimável pode também ser observado no Estado do Paraná. Sua vegetação original era composta por diversas fisionomias inseridas no Domínio Atlântico, como a Floresta Ombrófila Densa, a Floresta Ombrófila Mista, entremeadas com Estepes ou Campos, Floresta Estacional Semidecidual e manchas de Cerrado, que cobriam aproximadamente 85% de seu território (IAPAR, 1978; MAACK, 1981; HATSCHBACH & ZILLER, 1995; STRAUBE, 1998). Hoje, o pouco que resta desta formação encontra-se bastante fragmentado em ilhas isoladas que representam menos de 4% da área total do Paraná (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA/INPE/ISA, 1998).

Dentre as regiões paranaenses, o noroeste do Estado corresponde a uma das áreas mais alteradas pelas atividades antrópicas. Intensamente explorado a partir da década de 50 (JACOBS, 1997), apresenta hoje menos de 5% de sua vegetação original. Entretanto, com base em informações sobre a composição da fauna desses remanescentes florestais, constatou-se que eles ainda conservam uma parte significativa de suas populações animais originais (MIRETZKI & MARGARIDO, 1999; MIKICH, 2001) contribuindo para a manutenção da diversidade regional (BIANCONI *et al.*, 2004).

Dos estudos realizados até o momento na região, é relevante citar MIKICH *et al.* (1999), que avaliaram a situação dos remanescentes florestais e da vegetação ripícola, com destaque para o entorno do Parque Estadual Vila Rica do Espírito Santo (PEVRES), município de Fênix. Cabe salientar, que esta unidade de conservação vem sendo alvo de inúmeras pesquisas sobre a fauna, a flora e a interação animal-plantas (*e.g.* MIKICH, 1994, 1996, 2001; MIKICH & SILVA, 2001; MIKICH, 2002a; MIKICH, 2002b; MIKICH *et al.*, 2003; BIANCONI *et al.*, 2004; BIANCONI *et al.*, 2006; BIANCONI *et al.*, 2007), algumas das quais com enfoque voltado à quiropteroфаuna, em temas como: dieta, frugivoria, dispersão de sementes, diversidade e deslocamentos de espécies (MIKICH, 2002a; MIKICH *et al.*, 2003; BIANCONI *et al.*, 2004, BIANCONI *et al.*, 2006; BIANCONI *et al.*, 2007). Essas informações limitam-se à Fênix, margem esquerda do rio Ivaí, havendo uma lacuna no conhecimento para fragmentos inseridos em outros municípios da região.

Como apontado por MIRETZKI (2003), a quiropteroфаuna paranaense pode ser considerada insuficientemente estudada, havendo escassez de informações (em todos os níveis) a seu respeito em grande parte do Estado. Esse fato ganha ainda mais notoriedade, uma vez que os morcegos são tidos como importantes na regulação dos ecossistemas tropicais, podendo representar em algumas áreas, 40% a 50% das espécies

de mamíferos (PATERSON & PASCUAL, 1972; TIMM, 1994). Devido a essa notável variedade e abundância de espécies, o grupo, além de bom material de estudo sobre diversidade, possui potencial como indicador de níveis de alterações de habitats, incluindo aquelas relacionadas à paisagem fragmentada (FENTON *et al.*, 1992; PEDRO, 1998; BIANCONI *et al.*, 2004).

Assim, é factual e notória a importância da obtenção de dados sobre as taxocenoses de morcegos em áreas florestais remanescentes. De posse dessas informações, medidas de conservação terão maior eficiência, mesmo quando voltadas primariamente à paisagem e não a um grupo animal específico. É exatamente nesse sentido que o presente estudo foi proposto, ou seja, ele visa ampliar o conhecimento disponível sobre a quiropterofauna da região noroeste do Estado do Paraná, acreditando que os dados gerados serão úteis como parâmetros para futuras estratégias de conservação ou mesmo recuperação da Floresta Estacional Semidecidual da região e, por conseguinte, de sua fauna.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BIANCONI, G.V.; MIKICH, S.B.; PEDRO, W.A. 2004. Diversidade de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em remanescentes florestais do município de Fênix, noroeste do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, 21 (4): 943-954.
- BIANCONI, G.V.; MIKICH, S.B.; PEDRO, W.A. 2006. Movements of bats (Mammalia, Chiroptera) in Atlantic Forest remnants in southern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, 23 (4): 1199-1206.
- BIANCONI, G.V.; MIKICH, S.B.; TEXEIRA, S.D.; MAIA, B.H.L.N.S. 2007. Attraction of Fruit-Eating Bats with Essential Oils of Fruits: A Potential Tool for Forest Restoration. **Biotropica**, Washington, 39(1): 136–140.
- FENTON, M.B.; ACHARYA, L.; AUDET D.; HICKEY, M.B.C.; MERRIMAN, C.; OBRIST, M.K.; SYME, D.M. 1992. Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as

indicators of habitat disruption in the Neotropics. **Biotropica**, Washington, 24 (3): 440-446.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, INPE & ISA. 1998. **Atlas da Evolução dos remanescentes florestais da Mata Atlântica e ecossistemas associados no período de 1990-1995**. Relatório Nacional. São Paulo. 47p.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA & INPE. 2002. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica e ecossistemas associados no período de 1995-2000**. Relatório final. São Paulo. 46p.

HATSCHBACH, G.; ZILLER, S. 1995. **Lista vermelha das plantas ameaçadas de extinção no Estado do Paraná**. Instituto Ambiental do Paraná, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit, Curitiba, 139p.

IAPAR. 1978. **Cartas climáticas básicas do Estado do Paraná**. Curitiba: Instituto Agrônômico do Paraná.

IBGE. 1992. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Série Manuais Técnicos em Geociências 1. Rio de Janeiro. 92p.

JACOBS, G.A. 1997. Unidades de conservação do Estado do Paraná: reflexões sob um contexto histórico-ambiental. **Anais do Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**, 2: 68-80.

MAACK, R. 1981. **Geografia física do Estado do Paraná**. Rio de Janeiro: Secretaria da Cultura e do Esporte do Governo do Estado do Paraná. XLIII + 442p.

MIKICH, S. B.; SILVA, S. M.; BRITTO, M. M. 1999. **Projeto Malha Florestal**. Fase 1: Levantamento e caracterização dos fragmentos florestais e potenciais corredores biológicos da bacia do rio Ivaí na região centro-oeste do Paraná, Brasil. Curitiba: SPVS. Relatório Técnico, III + 94p.

MIKICH, S.B. 1994. **Aspectos de comportamento, frugivoria e utilização de hábitat por tucanos de uma pequena reserva isolada do Estado do Paraná, Brasil (Ramphastidae, Aves)**. 198p Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

MIKICH, S.B. 1996. A importância do estudo de frugivoria e dispersão de sementes para a conservação de pequenos remanescentes florestais. In: VIELLIARD, J.M.E.; SILVA, M.L; SILVA, W.R. **Anais do V Congresso Brasileiro de Ornitologia**. Campinas: UNICAMP, p. 139-141.

MIKICH, S.B. 2001. **Frugivoria e dispersão de sementes em uma pequena reserva isolada do Estado do Paraná, Brasil**. 145 f. Tese (Doutorado em Zoologia) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

MIKICH, S.B. 2002a. A dieta dos morcegos frugívoros (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae) de um pequeno remanescente de Floresta Estacional Semidecidual do sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, 19: 239-249.

- MIKICH, S.B. 2002b. A dieta frugívora de *Penelope superciliaris* (Cracidae) em remanescentes de floresta estacional semidecidual no centro-oeste do Paraná, Brasil, e sua relação com *Euterpe edulis* (Arecaceae). **Ararajuba**, Seropédica, 10 (2): 207-217.
- MIKICH, S.B.; BIANCONI, G.V.; MAIA, B.H.L.N.S.; TEIXEIRA, S.D. 2003. Attraction of the fruit-eating bat *Carollia perspicillata* to *Piper gaudichaudianum* essential oil. **Journal of Chemical Ecology**, New York, 10 (2): 2379-2383.
- MIKICH, S.B.; SILVA, S.M. 2001. Composição florística e fenologia das espécies zoocóricas de remanescentes de floresta estacional semidecidual no centro-oeste do Paraná, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, São Paulo, 15 (1): 89-113.
- MIRETZKI, M. 2003. Morcegos do Estado do Paraná, Brasil (Mammalia, Chiroptera): riqueza de espécies, distribuição síntese do conhecimento atual. **Papéis avulsos de Zoologia**. São Paulo. 43 (6): 101-138.
- MIRETZKI, M.; MARGARIDO, T.C.C. 1999. Morcegos da Estação Ecológica de Caiuá, Paraná (Sul do Brasil). **Chiroptera Neotropical**, Brasília. 5 (1,2).
- MITTERMEIER, R.A.; COIMBRA-FILHO, A.F.; CONSTABLE, I.D.; RYLANDS, A.B.; VALLE, C. 1982. Conservation of primates in the Atlantic forest of eastern Brazil. **International Zoo Yearbook**, London, 22: 2-17.
- MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B. & KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, London, 403: 853-858.
- PATTERSON, B.; PASCUAL, R. 1972. The fossil mammal fauna of South América. In: KEAST, A.; ERK, F.C.; GLASS, B. **Evolution, mammals and southern continents**. Albany: State University New York Press. p. 247-309.
- PEDRO, W.A. 1998. **Diversidade de morcegos em habitats florestais fragmentados do Brasil (Chiroptera, Mammalia)**. 128 p. Tese (Doutorado em Ecologia e recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- SILVA, M.S. 2004. Considerações fitogeográficas e conservacionistas sobre a Floresta Atlântica no Brasil. Disponível em: <www.conservation.org.br/rp_flora.htm>. Acesso em: mar 2004.
- STRAUBE, F.C. 1998. O cerrado do Paraná: ocorrência original e atual e subsídios para sua conservação. **Cadernos da Biodiversidade**, Curitiba, 1(2):12-24.
- TIMM, R.M. 1994. The mammal fauna. In: MCDADE, L.A.; BAWA, H.A.; HESPENHEIDE, H.A.; HARTSHORN, G.S. **La Selva: Ecology and natural history of a neotropical rain forest**. Chicago: University of Chicago Press. p. 229-237.

INTRODUÇÃO

O processo de fragmentação da paisagem existe naturalmente, mas tem sido intensificado pela ação humana, resultando em um grande número de problemas ambientais (CERQUEIRA *et al.*, 2005). O isolamento de habitats, o aumento da distância entre áreas, bem como modificações na forma e tamanho dos fragmentos acarretam em enormes prejuízos à diversidade biológica (TERBORGH, 1992; CERQUEIRA *et al.*, 2005).

No Brasil, um dos biomas mais ameaçados pela fragmentação é a Floresta Atlântica (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA *et al.*, 1998; FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA & INPE, 2002), que em virtude de sua grande riqueza biológica é considerada área prioritária para a conservação (MYERS *et al.*, 2000; PINTO *et al.*, 2006). Amplamente distribuída ao longo de todo território nacional, sua extensão perfazia 1.350.000 km², estendendo-se desde o Rio Grande do Norte até o Rio Grande do Sul (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA *et al.*, 1998; FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA & INPE, 2002). Atualmente, além dos mais importantes centros urbanos e econômicos do país estarem concentrados na costa Atlântica (MARINHO-FILHO 1996), grandes extensões de florestas foram substituídas por áreas agrícolas e pastagens, restando hoje menos de 8% de sua cobertura original (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA *et al.*, 1998; FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA & INPE, 2002).

Essa situação delicada demanda especial atenção com as áreas florestais remanescentes. Conhecer a biodiversidade desses locais, os padrões de distribuição das espécies e os efeitos da fragmentação sobre as comunidades são medidas básicas e essenciais para a definição de pontos prioritários para a conservação.

Alguns autores têm se preocupado em avaliar as respostas da fauna aos diferentes níveis de alterações ambientais (*e.g.* STEVENS & HUSBAND, 1998; METZGER,

1999; ORTIZ *et. al.*, 2002). Porém, no que diz respeito à comunidade de morcegos, poucos são os trabalhos com esta abordagem na Floresta Atlântica (PEDRO *et. al.*, 1995; REIS & MULLER, 1995; BERNARD & FENTON, 2002, BIANCONI *et al.*, 2004; FARIA & BAUMGARTEN, 2007; PEDRO & DE MARCO, 2008).

No Estado do Paraná, sul do Brasil, informações sobre os efeitos da fragmentação sobre as comunidades de morcegos são raras. Um dos primeiros autores a tratar do tema foram REIS & MULLER (1995), que analisaram capturas realizadas em quatro fragmentos florestais com diferentes tamanhos, graus de conservação e pressão antrópica no município de Londrina, norte do Estado. Ainda neste município, REIS *et. al.* (2003) estudaram seis fragmentos florestais de diferentes tamanhos, analisando sua influência sobre parâmetros da diversidade. Já no município de Fênix, noroeste do Paraná, BIANCONI *et al.* (2004) analisaram três fragmentos florestais e suas sub-formações, constatando que apesar de pequenos os mesmos abrigam uma parcela significativa das espécies de morcegos esperados para a região.

O presente estudo foi desenvolvido considerando a necessidade premente de ampliar essa base de dados para fragmentos de Floresta Atlântica. Para tanto, buscou-se avaliar a riqueza de espécies e a abundância relativa da quiropteroфаuna de dois remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual. Essas informações poderão servir como subsídio para o estabelecimento de parâmetros para futuras estratégias de conservação e/ou recuperação da paisagem local e sua fauna.

MÉTODOS

Área de estudo

O estudo foi desenvolvido no noroeste do Estado do Paraná, Sul do Brasil, no município de São Pedro do Ivaí, localizado no terceiro planalto paranaense (MAACK, 1981). Geologicamente, esta região é constituída pelo derrame de lavas básicas, que uma vez decompostas formam solos argilosos vermelhos, conhecidos como terra roxa. O relevo é suavemente ondulado e a altitude média é de 650 m. O clima é o subtropical úmido mesotérmico ou *Cfa* de KÖPPEN, com verões quentes e geadas pouco freqüentes. A média de temperaturas dos meses mais quentes é superior a 22 °C e a dos meses mais frios a 18 °C. A precipitação anual varia entre 1.400 a 1.500 mm, com tendência a concentração de chuvas entre os meses de dezembro e março, sem estação seca definida.

Os fragmentos florestais estudados foram a Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Fazenda Barbacena e a Reserva Legal (RL) Fazenda Santa Vitória, que estão localizadas a aproximadamente 5 km do município de São Pedro do Ivaí, e distam entre si cerca de 1,2 km. Fitogeograficamente se inserem na Floresta Atlântica *lato sensu*. em seu ecossistema Floresta Estacional Semidecidual, formação submontana. Esta fisionomia caracteriza-se pela presença de árvores que atingem até 30 metros de altura, e grande riqueza de lianas e epífitas (MAACK, 1981; MIKICH & SILVA, 2001). Dentre as espécies mais comuns destacam-se o palmito (*Euterpe edulis*), alguns tipos de canela (*Ocotea* spp. e *Nectandra* spp.), o pau-marfim (*Balfourodendron riedelianum*), a peroba-rosa (*Aspidosperma polyneuron*), o cedro-rosa (*Cedrela fissilis*), o jerivá (*Syagrus romanzoffiana*), além de vários representantes da família Myrtaceae (*Eugenia*

spp., *Hexachlamys* spp., *Campomanesia* spp.), Melastomataceae (*Miconia* spp.), Euphorbiaceae (*Actinostemon concolor*, *Alchornea* spp.) e Meliaceae (*Trichilia* spp.) (MAACK, 1981).

Devido a seu solo fértil e relevo plano, atualmente a região está completamente descaracterizada pelo avanço acentuado de áreas com vegetação secundária, decorrentes de diferentes atividades antrópicas, tais como a agricultura e a pecuária (MIKICH & SILVA, 2001). O desenvolvimento acelerado dessas atividades, que não pouparam nem as matas ocorrentes ao longo dos rios, resultou na fragmentação das florestas nativas. Para uma descrição geral da região, incluindo vegetação, composição de espécies e dados fenológicos, consultar MIKICH & SILVA (2001).

Parcelas amostrais

Foi estabelecida uma parcela amostral de um hectare (100 x 100m) em cada um dos fragmentos estudados: RPPN Fazenda Barbacena (FB) e RL Fazenda Santa Vitória (SV) (Figura 1). As parcelas foram previamente escolhidas, levando-se em consideração as condições de sua cobertura florestal, acesso e segurança do equipamento e pessoal. Ademais, elas fazem parte de um programa de estudo de longa duração desenvolvido pela Empresa Brasileira de Pesquisas Florestais (Embrapa Florestas), projeto “Desenvolvimento de técnicas naturais e de baixo custo para a recuperação da cobertura florestal de pequenas propriedades rurais” - Macroprograma II.

Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Barbacena

A FB (23°50'18"S-51°55'43"W) possui aproximadamente 555 hectares, e formato semelhante a um quadrado. Tem como limites extensas áreas de cana-de-açúcar, a rodovia PR - 457, e o Ribeirão Axel. Em âmbito geral, sua cobertura florestal pode ser considerada primária, porém bastante alterada. O Plano de Manejo realizado para a área registrou 304 espécies vegetais, algumas raras e com escassos registros no Estado (p.ex.: *Pityrogramma trifoliata* (L.) Tryon, *Solanum trachytrichium* Bitter e *Gaya gracilipes* K. Schum).

Reserva Legal Fazenda Santa Vitória

A SV (23°49'26"S-51°56'36"W) possui uma área de 74 hectares e formato aproximadamente retangular. Seus limites são representados pelo cultivo da cana-de-açúcar, milho, soja e por estradas de terra pertencentes à Fazenda Santa Vitória. A cobertura florestal é primária alterada e quando compara à FB, aparenta ter um maior grau de degradação.

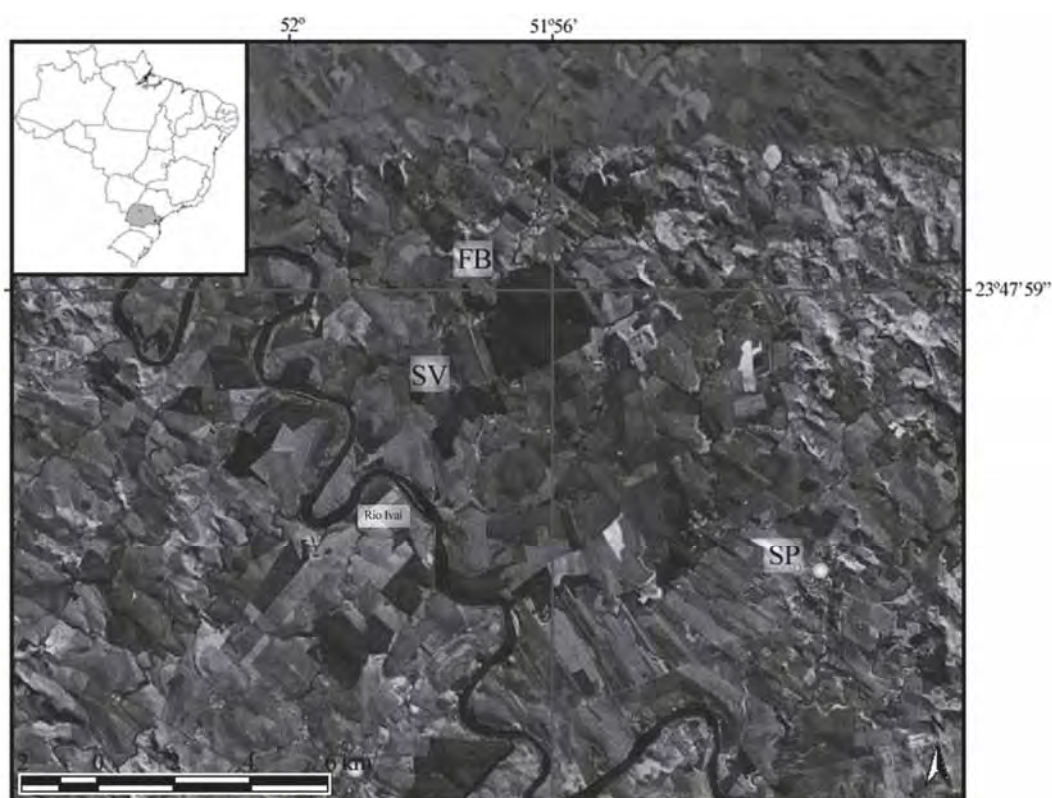


Figura 1. Localização das áreas de estudo, RPPN Fazenda Barbacena (FB) e RL Fazenda Santa Vitória (SV). No detalhe município de São Pedro do Ivai (SP), Estado do Paraná, sul do Brasil. Modificado de Google Earth (13/04/2008).

Captura e identificação dos morcegos

As atividades de campo foram conduzidas mensalmente entre fevereiro de 2006 e janeiro de 2007, sendo realizadas duas noites de captura por mês, em cada fragmento. Para tanto, foram utilizadas dez redes-de-neblina (12 x 2,5 m, nylon, cor preta) dispostas em linha no interior de cada parcela; estas foram abertas ao entardecer, revisadas a cada 20 minutos e fechadas após seis horas de exposição, independente das condições climáticas (chuvas, trovoadas, baixas temperaturas). As capturas foram realizadas preferencialmente em noites de lua minguante ou nova, como sugerido e justificado por TURNER (1975), MORRISON (1978) e UIEDA (1982). Os morcegos

capturados receberam um número de campo, foram identificados, marcados com anilhas de alumínio numeradas (Etiquetal ®) e liberados no mesmo local da captura.

A identificação das espécies seguiu os critérios de GOODWIN & GREENHAL (1961), VIZOTTO & TADDEI (1973), GONZÁLES (1989), BARQUEZ *et al.* (1993), SIMMONS & VOSS (1998), TADDEI *et al.* (1998), RUI *et al.* (1999), LIM & ENGSTROM (2001) e BIANCONI & PEDRO (2007) e o ordenamento taxonômico adotado foi o proposto por SIMMONS (2005). Os espécimes que não permitiram uma identificação confiável em campo foram retidos e preparados para colecionamento, sendo posteriormente revisados e depositados na coleção de mamíferos do Museu de História Natural Capão da Imbuia, em Curitiba, Paraná.

Análise dos dados

Para estimar o esforço de captura (E) com as redes-de-neblina, foi utilizado o cálculo proposto por STRAUBE & BIANCONI (2002), que consiste na multiplicação simples da área de cada rede pelo tempo de exposição, multiplicado pelo número de repetições e, por fim, pelo número de redes.

Para as análises de diversidade e uniformidade foram utilizados os índices de Shannon–Wiener (H') e Pielou (e), respectivamente, e para comparar a similaridade entre as áreas foi utilizado o índice de Sorensen (KREBS, 1999). A curva de tendência do coletor foi utilizada, para comparar o acúmulo de espécies obtidas, relacionadas com o número de fases realizadas. Para extrapolar os dados e, assim avaliar quão completo foi o inventário no que se refere ao método de coleta empregado, foram utilizados os estimadores de espécies Chao 1 e Chao 2; Jackknife 1 e Bootstrap (COLWELL, 2001).

A constância (C) foi calculada, sendo as espécies classificadas como comuns na amostragem ($C > 50\%$), relativamente comuns ($25 \leq C \leq 50\%$) e raras ($C < 25\%$) (cf. BIANCONI *et al.*, 2004).

RESULTADOS

Ao final das doze fases de campo foram obtidas 671 capturas (incluindo 65 recapturas), representando 10 espécies de duas famílias, Phyllostomidae e Vespertilionidae. Embora com igual riqueza ($n = 8$), houve duas espécies exclusivas para cada uma das áreas amostrais: *Myotis nigricans* (Schinz, 1821) e *Myotis ruber* (E. Geoffroy, 1806) para FB, e *Micronycteris megalotis* (Gray, 1842) e *Vampyressa pusilla* (Wagner, 1843) para SV; esta última deteve o maior número de indivíduos ($n = 362$) (Tabela 1).

Tabela 1. Capturas efetuadas no período de fevereiro de 2006 a janeiro de 2007, em dois fragmentos de floresta, localizados no município de São Pedro do Ivaí, Estado do Paraná, Brasil.

Área	Esforço de captura (E)	Número de capturas	Porcentagem de capturas	Número de espécies	Número de espécies exclusivas
SV	43.200 m ² .h	362	53,95	8	2
FB	43.200 m ² .h	309	46,05	8	2
Total	86.400 m ² .h	671	100	10	4

Após o término das coletas relacionadas a este estudo, duas novas espécies foram registradas para os fragmentos: em FB, *Vampyressa pusilla*, que havia sido capturada apenas em SV, e *Pygoderma bilabiatum* (Wagner, 1843), que não havia sido registrada para nenhuma das duas áreas (G.V. BIANCONI com. pess).

A curva do coletor, baseada no número de espécies observadas em função do número de amostras, não indicou uma assíntota definida ao final das capturas (Figura 2).

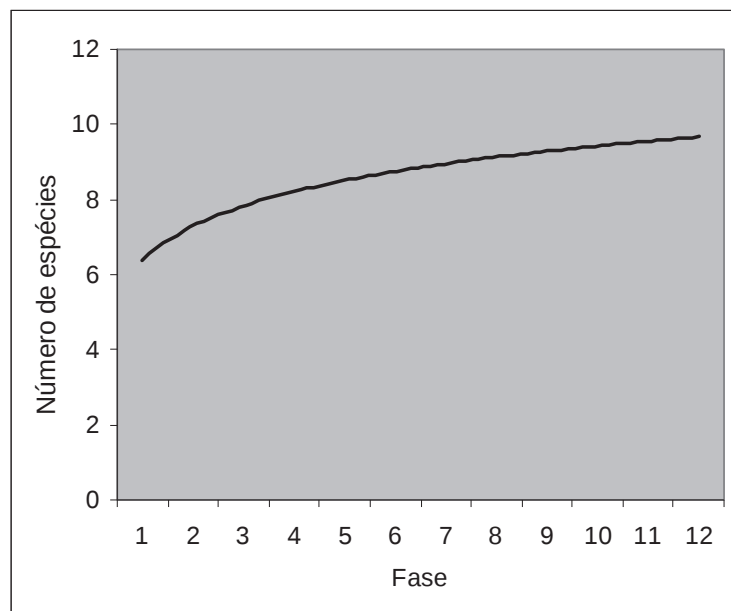


Figura 2. Riqueza observada de espécies (curva do coletor) em função do número de fases em dois fragmentos florestais do município de São Pedro do Ivaí, Estado do Paraná, Brasil, amostrados no período de fevereiro 2006 a janeiro de 2007.

Os estimadores de riqueza utilizados sugerem 10 espécies de morcegos para os dois fragmentos. Uma análise separada estimou de 11 a 13 espécies para cada um dos remanescentes florestais (Tabela 2).

Tabela 2. Número de espécies esperadas, baseado em diferentes estimadores, para dois fragmentos florestais pertencentes ao município de São Pedro do Ivaí, Estado do Paraná, Brasil.

Estimador	Áreas*		
	FB	SV	FB + SV
Chao 1	13	13	10
Chao 2	12,75	12,75	10
Jackknife 1	12,75	12,75	10,92
Bootstrap	11,12	11,12	10,59

*FB = Fazenda Barbacena; SV = Fazenda Santa Vitória

Representatividade das famílias e padrões de abundância

Os táxons da família Phyllostomidae, com oito espécies de três subfamílias, representaram 99,7% do total de capturas. O restante foi representado por duas espécies da família Verperilionidae: *Myotis nigricans* e *Myotis ruber*.

Artibeus lituratus (Olfers, 1818) foi a espécie mais capturada, representando 43% do total, seguida por *Carollia perspicillata* (Linnaeus, 1758), com 36%. Juntas, estas representaram cerca de 79% do total de morcegos obtidos. Os valores para as demais espécies foram: *Artibeus fimbriatus* Gray, 1838 (9,9%), *Artibeus jamaicensis* Leach, 1821 (6,1%), *Sturnira lilium* (E.Geoffroy, 1810) (3,5%); já para *Chrotopterus auritus* (Peters, 1856), *Vampyressa pusilla*, *Micronycteris megalotis*, *Myotis ruber* e *M. nigricans*, os valores representaram menos de 1% (Tabela 3).

Calculado o índice de constância foram encontradas cinco espécies comuns para a área: *Artibeus lituratus*, *A. fimbriatus*, *A. jamaicensis*, *Sturnira lilium* e *Carollia perspicillata*, e duas relativamente comuns: *Vampyressa pusilla* e *Chrotopterus auritus*. As demais espécies foram raras na amostragem, caso de *Micronycteris megalotis*, *Myotis nigricans* e *M. ruber*.

Diversidade de espécies e similaridade entre as áreas

A diversidade de espécies, calculada pelo índice de Shannon-Wiener (H') para os dois fragmentos de floresta foi de 1,51 e a uniformidade (e) de 0,65. Individualmente, os valores de diversidade obtidos foram 1,31 para SV e 1,33 para a FB (Tabela 4). Em relação à similaridade entre os dois fragmentos, o valor calculado pelo índice de Sorensen foi de 0,87.

Tabela 3. Espécies, número e abundância relativa de morcegos capturados entre fevereiro de 2006 e janeiro de 2007, em duas parcelas amostrais de um hectare localizadas no município de São Pedro do Ivaí, Estado do Paraná, Brasil.

Ordenamento Taxonômico	Número de indivíduos		
Família/Subfamília/Espécie	FB	SV	TOTAL
FAMÍLIA PHYLLOTOMIDAE			
SUBFAMÍLIA PHYLLOSTOMINAE			
<i>Chrotopterus auritus</i> (Peters, 1856)	1 (0,3)	3 (0,8)	4 (0,6)
<i>Micronycteris megalotis</i> (Gray, 1842)	0	1 (0,3)	1 (0,1)
SUBFAMÍLIA CAROLLINAE			
<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	97 (31,4)	145 (40)	242 (36)
SUBFAMÍLIA STENODERMATINAE			
<i>Artibeus fimbriatus</i> Gray, 1838	27 (8,7)	40 (11)	67 (10)
<i>Artibeus jamaicensis</i> Leach, 1821	24 (7,8)	17 (4,7)	41 (6,1)
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	143 (46,3)	144 (39,8)	287 (43)
<i>Sturnira lilium</i> (E. Geoffroy, 1810)	15 (4,8)	9 (2,5)	24 (3,5)
<i>Vampyressa pusilla</i> (Wagner, 1843)	0	3 (0,8)	3 (0,4)
FAMÍLIA VESPERTILIONIDAE			
SUBFAMÍLIA VESPERTILIONINAE			
<i>Myotis ruber</i> (E. Geoffroy, 1806)	1 (0,3)	0	1 (0,1)
<i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821)	1 (0,3)	0	1 (0,1)
TOTAL	309 (100)	362 (100)	671 (100)

FB = Fazenda Barbacena; SV = Fazenda Santa Vitória

Tabela 4 - Índices de diversidade de Shannon-Wiener (H') e de uniformidade de Pielou (e), calculados para os dois fragmentos florestais, juntos e separadamente, localizados no município de São Pedro do Ivaí, Estado do Paraná, Brasil.

Índice / Área	FB	SV	FB + SV
H'	1,33	1,31	1,51
(e)	0,64	0,63	0,65

FB = Fazenda Barbacena; SV = Fazenda Santa Vitória

Recapturas e Movimentos

Dos 647 morcegos anilhados de sete espécies, 65 (10,04% de todos os indivíduos marcados) de cinco espécies foram recapturados. *Carollia perspicillata* foi a que obteve a maior taxa de recaptura (22,3%, $n = 54$), a maioria destas ocorrendo em sua parcela de origem ($n = 48$). Outras espécies recapturadas foram *Artibeus lituratus*, *A. fimbriatus*, *A. jamaicensis*, *Sturnira lilium*, *Chrotopterus auritus* e *Vampyressa pusilla*, todas com baixa taxa e número de recapturas (Tabela 5).

Tabela 5. Espécies e número de indivíduos recapturados em dois fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual, pertencentes ao município de São Pedro do Ivaí, Estado do Paraná, Brasil.

	Cp	Al	Af	Aj	Sl	Ca	Vp
Número de indivíduos anilhados	242	287	67	41	24	4	1
Número de recapturas	54	5	3	2	1	0	0
Porcentagem de recaptura	22,3	1,7	4,4	4,8	4,1	0	0

Cp – *Carollia perspicillata*; Al – *Artibeus lituratus*; Af – *Artibeus fimbriatus*; Aj – *Artibeus jamaicensis*; Sl – *Sturnira lilium*; Ca – *Chrotopterus auritus*; Vp – *Vampyressa pusilla*.

Foram registrados oito deslocamentos entre os dois fragmentos estudados, representados por sete indivíduos de duas espécies. Uma fêmea de *Artibeus lituratus* foi

anilhada em FB, sendo recapturada em SV, e posteriormente em FB. Os demais movimentos foram todos realizados por indivíduos da espécie *Carollia perspicillata* (Tabela 6).

Tabela 6. Movimento de sete indivíduos de duas espécies de morcegos, capturadas em dois fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual, pertencentes ao município de São Pedro do Ivaí, Estado do Paraná, Brasil.

Espécie	Nº Anilha	Captura	Recaptura 1	Recaptura 2
<i>Artibeus lituratus</i>	1061	FB	SV	FB
<i>Carollia perspicillata</i>	600	FB	SV	--
<i>Carollia perspicillata</i>	1044	SV	FB	--
<i>Carollia perspicillata</i>	1207	FB	SV	--
<i>Carollia perspicillata</i>	2428	FB	SV	--
<i>Carollia perspicillata</i>	2410	SV	FB	--
<i>Carollia perspicillata</i>	1232	SV	FB	--

DISCUSSÃO

Riqueza de espécies

O número de espécies obtidas neste estudo ($n = 10$), representou cerca de 19% das espécies de morcegos já registradas para o Estado do Paraná ($n = 53$) e 25,6% daquelas esperadas para a Floresta Estacional Semidecidual paranaense (MIRETZKI, 2003). Segundo o autor, esse ecossistema pode ser considerado em número de espécies, o mais rico, quando comparado aos demais que ocorrem no Estado (i.e. Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Densa), sendo conhecidas até o momento 39 espécies de quatro famílias: Noctilionidae (1 espécie), Phyllostomidae (20), Vespertilionidae (8) e Molossidae (10).

A riqueza observada (n=10) foi inferior às encontradas em trabalhos similares realizados em outras áreas sob o domínio da Floresta Estacional Semidecidual (*e.g.* REIS *et al.*, 1993 – 27 espécies; SEKIAMA *et al.*, 2001 – 26; PEDRO *et al.*, 2001 - 23; BIANCONI *et al.*, 2004 – 14). No entanto, algumas considerações merecem ser feitas nesse sentido. REIS *et al.* (1993) acumularam vários anos de coletas no município de Londrina e arredores, uma das poucas regiões paranaenses considerada suficientemente estudada no que diz respeito à composição de sua quiroptero fauna (MIRETZKI, 2003). Além disso, utilizaram uma miscelânea de métodos, alguns privilegiando a amostragem de espécies em geral não coletadas com redes-de-neblina instaladas no sub-bosque florestal. Já certas áreas de mesma formação, porém com extensões significativamente maiores, têm demonstrado uma evidente superioridade na riqueza de quirópteros (BIANCONI *et al.*, 2004). É o caso dos estudos realizados por SEKIAMA *et al.* (2001) no Parque Nacional do Iguaçu, sudeste do Paraná, área superior a 170 mil hectares e PEDRO *et al.* (2001) na Estação Ecológica de Caetetus, São Paulo, com 2.178 hectares. A riqueza obtida por BIANCONI *et al.* (2004) (14 espécies), no município de Fênix é a que mais se aproximou do presente estudo. Esse fato pode ser explicado pela proximidade entre as áreas estudadas, a semelhança no tamanho dos fragmentos, o igual histórico de degradação dos municípios, e também pelo mesmo esforço (cerca de 43.200 m².h por parcela) e método amostral empregados.

Numa primeira análise, levando-se em consideração o método de captura utilizado, o número de espécies observadas e o número de espécies estimadas, poderíamos considerar a área de estudo como bem inventariada. No entanto, capturas realizadas após o término deste trabalho registraram mais uma espécie para a localidade, o Phyllostomidae *Pygoderma bilabiatum* (G.V. BIANCONI com. pess). Isso nos leva a crer que com a ampliação do esforço de coleta e a utilização de outras técnicas de

amostragem (p.ex.: busca direta em abrigos, redes de dossel, entre outras - v. KUNZ & KURTA, 1990) algumas espécies poderão ser acrescentadas à lista.

Representatividade das famílias e padrões de abundância

A família Phyllostomidae, com oito espécies, foi predominante nos dois fragmentos, com número significativamente superior a Vespertilionidae, que apareceu na amostragem com apenas duas espécies. O predomínio de filostomídeos é esperado, uma vez que esta família é a mais diversificada de toda Região Neotropical, e endêmica do Novo Mundo (FENTON, 1992; EISENBERG & REDFORD, 1999; PERACCHI *et al.*, 2006), atingindo elevados níveis de simpatria, com cerca de 50 espécies podendo coexistir em algumas localidades (SIMMONS & VOSS, 1998; BERNARD & FENTON, 2002; LIM & ENGSTRON, 2005; PERACCHI *et al.*, 2006). Levantamentos realizados em áreas de Floresta Estacional Semidecidual nos estados de São Paulo e Paraná, obtiveram resultados semelhantes, registrando também predomínio de filostomídeos (REIS *et al.*, 1993; REIS *et al.*, 1996; MIRETZKI & MARGARIDO, 1999; FÉLIX *et al.*, 2001; SEKIAMA, *et al.*, 2001; PEDRO *et al.*, 2001; BIANCONI *et al.*, 2004). A ausência de outras famílias na amostragem, ou mesmo a baixa riqueza de vespertilionídeos, possivelmente deve-se a seletividade do método empregado (i.e. redes instaladas no sub-bosque florestal), que favorece a captura de morcegos que se deslocam e forrageiam nos extratos mais baixos da floresta, caso das diversas espécies de filostomídeos (GREENHALL & PARADISO, 1968; LAVAL & FITCH, 1977; TRAJANO 1984; FENTON, 1992; PEDRO & TADDEI, 1997; STRAUBE & BIANCONI, 2002).

A ocorrência de poucas espécies abundantes e muitas raras pode ser considerada uma característica típica das comunidades de morcegos neotropicais (FLEMING *et al.*,

1972; REIS, 1984; TRAJANO, 1984). Neste estudo, duas espécies de filostomídeos, *Artibeus lituratus* (Stenodermatinae) e *Carollia perspicillata* (Carollinae), destacaram-se, sendo numericamente dominantes em ambos os fragmentos estudados. Juntas representaram 79% do total de capturas. Considerados comuns em toda a Região Neotropical (PEDRO *et al.*, 2001; ZÓRTEA, 2007), esses frugívoros têm representado em estudos realizados na Floresta Estacional Semidecidual paranaense mais de 70% das capturas (MULLER & REIS, 1992 – 76,1%; FÉLIX *et al.*, 2001 – 73,8%; REIS *et al.*, 2003 – 71,3%; BIANCONI *et al.*, 2004 – 74,6%).

Segundo alguns autores, *Artibeus lituratus* e *Carollia perspicillata* possuem uma grande capacidade de suportar habitats modificados (WILSON *et al.*, 1996), sendo considerados comuns inclusive em fragmentos florestais inseridos em áreas urbanas (ZORTÉA & CHIARELLO, 1994; FÉLIX *et al.*, 2001; REIS *et al.*, 2003). Tal fato pode estar associado à capacidade dessas espécies utilizarem vários estratos da vegetação, dando-lhes vantagens em áreas modificadas pelo homem (ESTRADA & COATES-ESTRADA, 2002). No entanto, PEDRO *et al.* (1995) apresentaram resultados que conflitam com essas afirmações, no caso de *Carollia perspicillata*, e sugerem que essa espécie é mais sensível à fragmentação de habitats que *Artibeus lituratus* e *Sturnira lilium*.

Três outras espécies consideradas comuns neste estudo foram: *Artibeus fimbriatus*, *A. jamaicensis* e *Sturnira lilium*; resultado semelhante foi obtido por BIANCONI *et al.* (2004). Em algumas regiões do sul do Brasil, caso do Rio Grande do Sul, *A. fimbriatus* aparece como a segunda espécie de Phyllostomidae mais abundante depois de *A. lituratus* (FÁBIAN *et al.*, 1999). No Paraná, em algumas áreas de Floresta Estacional Semidecidual, como a Estação Ecológica do Caiuá (MIRETZKI & MARGARIDO, 1999), o Parque Estadual Mata dos Godoy (REIS *et al.*, 2000) e o Parque Nacional do Iguaçu (SEKIAMA *et al.*, 2001), *A. fimbriatus* foi uma das espécies mais

capturadas. Já *A. jamaicensis* aparece com menor frequência (REIS *et al.*, 2002; BIANCONI *et al.*, 2004), não constando algumas vezes em estudos no referido ecossistema (BIANCONI *et al.*, 2004). *Sturnira lilium*, amplamente distribuída por todo o território brasileiro, é frequentemente capturada em fragmentos florestais da Região Sul e Sudeste, incluindo áreas de Floresta Estacional Semidecidual (BIANCONI *et al.*, 2004).

Vampyressa pussilla foi considerada relativamente comum na amostragem. No Estado do Paraná, a espécie tem registros para as regiões Nordeste, Sudeste e Noroeste (BIANCONI *et al.*, 2004), sendo representada normalmente, em estudos dessa natureza, por poucos indivíduos (REIS & MULLER, 1995; MIRETZKI, 2003).

Os Phyllostominae, *Chrotopterus auritus*, considerado relativamente comum na amostragem, e *Micronycteris megalotis*, considerado raro, parecem ser sensíveis à fragmentação, sendo sua presença em determinadas áreas um bom indicativo de integridade ambiental (FENTON *et al.*, 1992; WILSON *et al.*, 1996). No entanto, os dados coligidos nesse estudo não permitem maiores inferências a esse respeito, sendo precipitada toda e qualquer conclusão em relação à presença dessas espécies como indicadoras de integridade ambiental.

Já os Vespertilionidae, *Myotis nigricans* e *M. ruber* foram raros na amostragem, no entanto essas espécies têm sido capturadas com relativa frequência nas florestas paranaenses (REIS *et al.*, 1998; SEKIAMA *et al.*, 2001; REIS *et al.*, 2003; BIANCONI *et al.*, 2004, PERACCHI *et al.*, 2005). *Myotis ruber* aparece como espécie “vulnerável” na lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MACHADO *et al.*, 2005) e no Livro Vermelho do Estado do Paraná consta como “dados insuficientes” (MARGARIDO & BRAGA, 2004). No entanto, as informações obtidas neste estudo não permitem uma análise mais criteriosa sobre o real status de conservação da espécie na região.

Diversidade de espécies e similaridade entre as áreas

Segundo PEDRO & TADDEI (1997), há uma constância no índice de Shannon (H') em estudos com morcegos ao redor de 2,0 (*e.g.* PEDRO & TADDEI, 1997 - 2,11; PEDRO *et al.*, 2001 - 2,26). O valor de H' obtido neste estudo pode se considerado baixo ($H' = 1,51$), sendo ainda menor quando do cálculo por fragmento (SV 1,31 e FB 1,33). BIANCONI *et al.* (2004), trabalhando em fragmentos florestais similares e próximos à área de estudo (aproximadamente 10 km), obtiveram valores parecidos (1,23 a 1,49), sugerindo haver nesses casos uma simplificação na comunidade de quirópteros. Este mesmo raciocínio pode ser seguido para os remanescentes do município de São Pedro do Ivaí, que compartilham, além do histórico de degradação, a mesma paisagem antropizada (perda de mata ciliar, extração ilegal de recursos florestais, intensas atividades agrícolas no entorno dos fragmentos).

Em relação ao número de espécies registradas para as áreas, o mesmo valor ($n = 8$) foi verificado tanto na RL Fazenda Santa Vitória quanto na RPPN Fazenda Barbacena. No que diz respeito ao número de espécies exclusivas, essas por serem raras na amostragem, não fornecem indícios suficientes que comprovem a preferência por um determinado hábitat.

A alta similaridade indicada pelo índice de Sorensen, pode estar relacionada principalmente à proximidade dos fragmentos, que distam entre si cerca de 1,2 km em linha reta. Essa curta distância facilitaria o deslocamento dos morcegos entre as duas áreas, contribuindo assim para tal similaridade. Ainda nesse sentido, o tamanho dos fragmentos estudados parece não evidenciar diferenças na diversidade, uma sugestão que ganha apoio quando os dados obtidos em São Pedro do Ivaí são comparados com os disponíveis para Fênix (BIANCONI *et al.*, 2004).

Recapturas e Movimentos

Segundo alguns autores, dados sobre a recaptura das espécies podem fornecer informações a respeito dos padrões de utilização de hábitat (FLEMING, 1988; PEDRO & TADDEI, 1997). Assim altas taxas de recapturas sugerem áreas de forrageio mais restritas e alta fidelidade a essas áreas, do mesmo modo, baixas taxas sugerem o oposto (BIANCONI *et al.*, 2006).

Carollia perspicillata obteve alta taxa de recaptura nos fragmentos estudados, o que sugere que a espécie apresente uma área restrita de forrageio, determinada provavelmente pela abundância local de frutos do gênero *Piper* L. (Piperaceae) (BIANCONI *et al.*, 2006), planta reconhecida como seu principal alimento (BONACCORSO 1979; FLEMING, 1988, PALMEIRIM *et al.*, 1989; MELLO *et al.*, 2004).

Para as outras espécies, as taxas de recaptura podem ser consideradas baixas. *Artibeus lituratus*, por exemplo, teve o maior número de indivíduos anilhados (n=287), porém a menor taxa de recaptura (1,7%). BIANCONI *et al.* (2006), em análise a dados similares obtidos na região, sugerem uma alta mobilidade e grande área de forrageio para o gênero, provavelmente relacionada à exploração conjunta dos fragmentos da região na busca de recursos, em especial frutos de *Ficus* L. (Moraceae), seu alimento preferencial (PALMEIRIM *et al.*, 1989; HANDLEY *et al.*, 1991; GALETTI & MORELLATO, 1994).

Os registros de deslocamentos entre as parcelas reforçam a dinâmica natural do comportamento de forrageio dos morcegos, produto das diferentes pressões evolucionárias e ecológicas (BIANCONI *et al.*, 2006). Além disso, servem para reforçar a elevada similaridade observada (nos componentes da diversidade) entre os fragmentos

dos municípios de Fênix e São Pedro do Ivaí, independente de seu tamanho, distância ou matriz de inserção (BIANCONI *et al.*, 2004; 2006, este estudo).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As espécies encontradas neste estudo são esperadas para áreas de Floresta Estacional Semidecidual, em qualquer estágio de conservação, raciocínio válido também para os padrões de dominância observados. No entanto, com base na riqueza indicada e na ausência de táxons em geral capturados em florestas maiores, não é precipitado sugerir terem ocorrido perdas locais quando da súbita ocupação da região e/ou mesmo como resultado do processo de fragmentação e isolamento florestal.

O uso dos remanescentes parece ser feito de forma distinta pelas espécies *C. perspicillata* e *Artibeus* spp., sendo esta relação provavelmente oriunda das particularidades de sua dieta e da distribuição dos recursos alimentares. Isto acaba por contribuir com a elevada similaridade observada entre os fragmentos da região.

Os dados coligidos indicam que, embora os fragmentos estudados sejam pequenos e geograficamente isolados, eles ainda representam uma porção da Floresta Estacional Semidecidual paranaense. Assim, por razões óbvias, são de fundamental importância à manutenção das comunidades de quirópteros da região, uma comunidade que ainda contempla espécies indiscutivelmente essenciais, seja para o ecossistema ou como material de estudo para a recuperação da paisagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARQUEZ, R.M.; GIANNINI, N.P.; MARES, M.A. 1993. **Guide to the Bats of Argentina/ Guia de los Murciélagos de Argentina**. Norman: Oklahoma Museum of Natural History. VIII + 119p.
- BERNARD, E.; FENTON, M.B. 2002. Species diversity of bats (Mammalia: Chiroptera) in forest fragments, primary forests, and savannas in central Amazônia, Brazil. **Canadian Journal of Zoology**. Toronto, 80: 1124-1140.
- BIANCONI G.V.; MIKICH, S.B.; PEDRO, W.A. 2004. Diversidade de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em remanescentes florestais do município de Fênix, noroeste do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, 21 (4): 943-954.
- BIANCONI G.V.; MIKICH, S.B.; PEDRO, W.A. 2006. Movements of bats (Mammalia, Chiroptera) in Atlantic Forest remnants in southern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, 23 (4): 1199-1206.
- BIANCONI, G.V.; PEDRO, W.A. 2007. Família Vespertilionidae, p. 167-195. In: REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A. & LIMA, I.P. (Eds.). **Morcegos do Brasil**. Londrina: Nélío R. dos Reis. 253p.
- BONACCORSO, F.J. 1979. Foraging and reproductive ecology in a panamanian bat community. **Bulletin of the Florida State Museum, Biological Sciences**, Gainesville, 24 (4): 359-408.
- CERQUEIRA, R.; BRANT A.; NASCIMENTO, M.T.; PARDINI, R. 2005. Fragmentação: alguns conceitos. In: RAMBALDI, D.M.; OLIVEIRA, D.A.S. (Orgs.). **Fragmentação de Ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. Brasília: MMA/SBF. 510p.
- COLWELL, R.K. 2001. **EstimateS: statistical estimation of species richness and shared species from samples**. Version 6.0.bl. User's Guide and application. Disponível em: <<http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>>. Acesso em: jan. 2008.
- EISENBERG, J.L.; REDFORD, K.H. 1999. **Mammals of the Neotropics: the Central Neotropics**. Chicago: The University of Chicago Press. X + 609p.
- ESTRADA, A.; COATES-ESTRADA. 2002. Bats in continuous forest, forest fragments and in a agricultural mosaic habitat-island at Los Tuxtlas, México. **Biological Conservation**, Essex, 103: 237-245.
- 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**, Porto Alegre, 87: 143-156.

- FARIA, D.; BAUMGARTEN, J. 2007. Shade cacao plantations (*Theobroma cacao*) and bat conservation in southern Bahia, Brazil. **Biodiversity and Conservation**, London, 16: 291–312
- FÉLIX, J.S.; REIS, N.R.; LIMA, I.P.; COSTA, E.F.; PERACCHI, A.L. 2001. Is the area of the Arthur Thomas Park, with its 82.72 Ha, Sufficient to maintain viable Chiropteran populations? **Chiroptera Neotropical**, Brasília, 7 (1-2): 129-133.
- FENTON, M.B. 1992. **Bats: facts on file**. New York: Oxford. XVI + 207p.
- FENTON, M.B.; ACHARYA, L.; AUDET, D.; HICKEY, M.B.C.; MERRIMAN, C.; OBRIST, M.K.; SYME, D.M. 1992. Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the Neotropics. **Biotropica**, Washington, 24 (3): 440-446.
- FLEMING, T.H. 1988. **The short-tailed fruit bat: a study in plant-animal interactions**. Chicago: University of Chicago Press. XIII + 365p.
- FLEMING, T.H.; HOOPER, E.T.; WILSON, D.E. 1972. Three Central American bat communities: structure, reproductive cycles and movement patters. **Ecology**, Durham, 53: 655-670.
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA & INPE. 2002. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica e ecossistemas associados no período de 1995-2000**. Relatório final. São Paulo. 46p.
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, INPE & ISA. 1998. **Atlas da Evolução dos remanescentes florestais da Mata Atlântica e ecossistemas associados no período de 1990-1995**. Relatório Nacional. São Paulo. 47p.
- GALETTI, M.; MORELLATO, L.P.C. 1994. Diet of the large fruit-eating bat *Artibeus lituratus* in a forest fragment in Brazil. **Mammalia**, Paris, 58: 661-665.
- GONZALEZ, J.C. 1989. Guia para la identificación de los murciélagos del Uruguay. **Museu Damaso Antonio Larraña**, serie de Divulgación, Montevideo, 2: 1-50.
- GOODWIN, G.G.; GREENHALL, A.M. 1961. A review of the bats of Trinidad and Tobago: descriptions, rabies infections and ecology. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, New York, 122 (3): 187-302.
- GREENHALL, A.M.; PARADISO, J.L. 1968. Bats and bat banding. **Resource Publication, Bureal of Sport Fisheries and Wildlife**, United States, 72: 1-48.
- HANDLEY JR., C.O.; WILSON, D.E.; GARDNER, A.L. 1991. Demography and natural history of the common fruit bat, *Artibeus jamaicensis*, on Barro Colorado Island, Panamá. **Smithsonian Contributions to Zoology**, Washington, 511: 1-173.
- KREBS, C.J. 1999. **Ecological Methodology**. 2ª Edição. Menlo Park: Ed. Addison Wesley Longman Inc. 620p.

- KUNZ, T.H.; KURTA, A. 1990. Capture methods and holding devices. In: KUNZ, T.H. (Ed.). **Ecological and behavior methods for the study of bats**. Washington – London: Smithsonian Institution Press. p. 1-29.
- LAVAL, R.K.; FITCH, H.S. 1977. Structure, movements and reproduction in three Costa Rican bat communities. **Occasional Papers Museum of Natural History**, University of Kansas, Lawrence, 69: 1-27.
- LIM, B.K.; ENGSTROM, M.D. 2001. Species diversity of bats (Mammalia: Chiroptera) in Iwokrama Forest, Guyana and the Guianan subregion: implications for conservation. **Biodiversity and Conservation**, London, 10: 613-657.
- MAACK, R. 1981. **Geografia física do Estado do Paraná**. Rio de Janeiro: Secretaria da Cultura e do Esporte do Governo do Estado do Paraná. XLIII + 442p.
- MACHADO, A.B.M.; MARTINS, C.S.; DRUMMOND, G.M. 2005. **Lista da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 160p.
- MARGARIDO, T.C.C.; BRAGA, F.G. 2004. Mamíferos. In: MIKICH, S.B.; BERNILS, R.S. (Eds.). **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, p. 27-142.
- MARINHO-FILHO, J.S. 1996. Distribution of bat diversity in the southern and southeastern Brazil Atlantic Forest. **Chiroptera Neotropical**, Brasília, 2 (2): 51-54.
- MELLO, M.A.R.; SCHITTINI, G.M.; SELIG, P.; BERGALLO, H.G. 2004. Seasonal variation in the diet of the bat *Carollia perspicillata* (Chiroptera: Phyllostomidae) in an Atlantic Forest area in southeastern Brazil. **Mammalia**, Paris, 68 (1).
- METZGER, J.P. 1999. Estrutura da paisagem e fragmentação: análise bibliográfica. **An. Acad. Bra. Ci.** 71: (3-1).
- MIKICH, S.B.; SILVA, S. M. 2001. Composição florística e fenológica das espécies zoocóricas de remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual no centro-oeste do Paraná, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, São Paulo, 15 (1): 89-113.
- MIRETZKI, M. 2003. Morcegos do Estado do Paraná, Brasil (Mammalia, Chiroptera): riqueza de espécies, distribuição e síntese do conhecimento atual. **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo, 43 (6): 101-138.
- MIRETZKI, M.; MARGARIDO, T.C.C. 1999. Morcegos da Estação Ecológica do Caiuá, Paraná (Sul do Brasil). **Chiroptera Neotropical**, Brasília, 5 (1-2): 105-108.
- MORRISON, D.W. 1978. Influence of habitat on the foraging distances of the fruit bat, *Artibeus jamaicensis*. **Journal of Mammalogy**, Lawrence, 59 (3): 622-624.
- MULLER, M.F.; REIS, N.R. 1992. Participação de recursos alimentares entre quatro espécies de morcegos frugívoros (Chiroptera, Phyllostomidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, 9 (3/4): 345-355.

- MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B.; KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, London, 403: 853-858.
- ORTIZ, J.V.C.; FARIA, D.; BAUMGARTEN, J.; PARDINI, R. 2002. Respostas da Fauna a Diferentes Ambientes e Configurações da Paisagem no Sudeste da Bahia: implicações para o planejamento de corredores ecológicos. **Anais III Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**. Fortaleza: Rede Nacional Pró- Unidades de Conservação: Fundação o Boticário de Proteção à Natureza: Associação Caatinga, v.1, p. 629-638.
- PALMEIRIM, J.M.; GORCHOV, D.L.; STOLESON, S. 1989. Trophic structure of a neotropical frugivore community: is there competition between birds and bats? **Oecologia**, Berlin, 79: 403-411.
- PEDRO, W.A.; DE MARCO JR, P. 2008. Fragmentação de hábitat e sua influência sobre as comunidades de morcegos no Brasil. In: PACHECO, S.M.; Marques, R.V.; ESBERARD, C.E.L. (Orgs.). **Morcegos no Brasil: biologia, sistemática, ecologia e conservação**. Porto Alegre: Ed. Armazém Digital. Cap. 19.
- PEDRO, W.A.; GERALDES, M.P.; LOPEZ, G.G.; ALHO, C.J.R. 1995. Fragmentação de hábitat e a estrutura de uma taxocenose de morcegos em São Paulo (Brasil). **Chiroptera Neotropical**, Brasília, 1 (1): 4-6.
- PEDRO, W.A.; PASSOS, F.C.; LIM, B.K. 2001. Morcegos (Chiroptera Mammalia) da Estação Ecológica dos Caetetus, Estado de São Paulo. **Chiroptera Neotropical**, Brasília, 7 (1-2): 136-142.
- PEDRO, W.A.; TADDEI, V.A. 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** (N. Ser.), Santa Teresa, 6: 3-21.
- PERACCHI, A.L.; LIMA, I.P.; REIS, N.R.; BAVIA, L. 2005. Ordem Chiroptera. In: REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; FANDIÑO-MARIÑO; ROCHA, V.J.(Orgs.). **Mamíferos da Fazenda Monte Alegre – Paraná**. Londrina: Eduel. p. 37-65.
- PERACCHI, A.L.; LIMA, I.P.; REIS, N.R.; NOGUEIRA, M.R.; ORTÊNCIO FILHO, H. 2006. Ordem Chiroptera. In: Reis, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.. (Eds.). **Mamíferos do Brasil**. Londrina: Nélío R. dos Reis. p. 153-230.
- PINTO, L.P.; BEDÊ, L.; PAESE, A.; FONSECA, M.; PAGLIA, A.; LAMAS, I. 2006. Mata Atlântica Brasileira: os desafios para conservação de biodiversidade de um *hotspot* mundial. In: ROCHA, C.F.D.; BERGALLO, H.G.; SLUYS, M.V.; ALVES, M.A.S. **Biologia da Conservação: essências**. São Carlos: RiMa. p. 91-118.
- REIS, N.R. 1984. Estrutura de comunidade de morcegos na região de Manaus, Amazonas. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, 44 (3): 247-254.
- REIS, N.R.; BARBIERI, M.L.S.; LIMA, I.P.; PERACCHI, A.L. 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.

- REIS, N.R.; MULLER, M.F. 1995. Bat diversity of forests and open areas in a subtropical region of south Brazil. **Ecologia Austral**, Córdoba, 5: 31-36.
- REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; LIMA, I.P. 2002. Morcegos da bacia do rio Tibagi. In: MEDRI, M.E.; BIANCHINI, E.; SHIBATTA, O.A.; PIMENTA, J.A. (Eds.). **A Bacia do Rio Tibagi**. Londrina: Edição Os Editores, p. 251-270.
- REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; LIMA, I.P.; SEKIAMA, M.L.; ROCHA, V.J. 1998. Updated list of the Chiropterians of the city of Londrina, Paraná, Brazil. **Chiroptera Neotropical**, Brasília, 4 (2): 96-98.
- REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; MULLER, M.F.; BASTOS, E.A.; SOARES, E.S. 1996. Quirópteros do Parque Estadual Morro do Diabo, São Paulo, Brasil (Mammalia, Chiroptera). **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, 56 (1): 87-92.
- REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; ONUKI, M.K. 1993a. Quirópteros de Londrina, Paraná, Brasil (Mammalia, Chiroptera). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, 10 (3): 371-381.
- REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; ONUKI, M.K. 1993b. Lista e chave de quirópteros do Parque Estadual Mata do Godoy e arredores, Londrina, PR. **Semina, Ci, Biol/Saúde**, 14 (2): 120-126.
- REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; SEKIAMA, M.L.; LIMA, I. P. 2000. Diversidade de morcegos (Chiroptera, Mammalia) em fragmentos florestais no estado do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, 17 (3): 697-704.
- RESERVA PARTICULAR DO PATRIMÔNIO NATURAL. 2003. **Plano de Manejo da Reserva Particular do Patrimônio Natural da Fazenda Barbacena**. São Pedro do Ivaí, 45p.
- RUI, A.M.; FÁBIAN, M.E.; MENEGHETI, J.O. 1999. Distribuição geográfica e análise morfológica de *Artibeus Lituratus* Olfers e de *Artibeus fimbriatus* Gray (Chiroptera, Phyllostomidae) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, 16 (2): 447-460.
- SEKIAMA, M.L.; REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; ROCHA, V.J. 2001. Morcegos do Parque Nacional do Iguaçu, Paraná (Chiroptera Mammalia). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, 18 (3): 749-754.
- SIMMONS, N.B. 2005. Order Chiroptera. In: WILSON, D.E.; REEDER, D.M. (Eds.). **Mammal species of the World: a taxonomic and geographic reference**. 3^a Edition. New York: Smithsonian Institution Press.
- SIMMONS, N.B.; VOSS, R.S. 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.

- STEVENS, S.M.; HUSBAND, T.P. 1998. The influence of edge on small mammals: evidence from Brazilian Atlantic forest fragments. **Biological Conservation**, 85: 1-8.
- STRAUBE, F.C.; BIANCONI, G.V. 2002. Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimular esforço de captura com utilização de redes-de-neblina. **Chiroptera Neotropical**, Brasília, 8 (1-2): 150-152.
- TADDEI, V.A.; NOBILE, C.A.; MORIELLE-VERSUTE, E. 1998. Distribuição geográfica e análise morfométrica comparative em *Artibeus obscurus* (Schinz, 1821) e *Artibeus fimbriatus* gray, 1838 (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae). **Ensaios e Ciências**, Campo Grande, 2 (2): 49-70.
- TERBORGH, J. 1992. Maintenance of diversity in tropical forest. **Biotropica**, Washington, 24: 283-292.
- TRAJANO, E. 1984. Ecologia de populações de morcegos cavernícolas em uma região cárstica do sudoeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, 2 (5): 255-320.
- TURNER, D.C. 1975. **The Vampire Bat: a field study in behavior and ecology**. Baltimore: Johns Hopkins University Press. 145p.
- UEDA, W. 1982. Período de atividade alimentar de morcegos hematófagos (Phyllostomidae). In: 34ª Reunião Anual da SBPC, 1982, Campinas, SP. **Ciência e Cultura**, São Paulo, 34: 859.
- VIZOTTO, L.D.; TADDEI, V.A. 1973. **Chave para determinação de quirópteros brasileiros**. São José do Rio Preto: Gráfica Francal. 72p.
- WILSON, D.E.; ASCORRA, C.F.; SOLARI, S. 1996. Bats as indicators of habitat disturbance. In: WILSON, D.E.; SANDOVAL, A. (Eds.). **Manu: The biodiversidade of southeastern Peru**. Mashington: Office of Biodiversity Programs. National Museum of Natural History – Smithsonian Institution. p. 613-625.
- ZORTÉA, M. 2007. Subfamília Stenodermatinae. In: REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. (Eds). **Morcegos do Brasil**. Londrina: Nélío R. dos Reis. p. 107-128.
- ZORTÉA, M.; CHIARELLO, A.G. 1994. Observations on the Big Fruit-Eating Bat, *Artibeus lituratus*, in an Urban Reserve of South-east Brazil. **Mammalia**, Paris, 58 (4): 665-670.