

GLEBSON VIGIANO BIANCONI

DIVERSIDADE E DESLOCAMENTOS DE MORCEGOS
(MAMMALIA, CHIROPTERA) EM REMANESCENTES
FLORESTAIS DO NOROESTE DO PARANÁ, BRASIL





1910001261



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS, LETRAS E CIÊNCIAS EXATAS
SÃO JOSÉ DO RIO PRETO – SP

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL

GLEDSON VIGIANO BIANCONI
BIÓLOGO

DIVERSIDADE E DESLOCAMENTOS DE MORCEGOS
(MAMMALIA, CHIROPTERA) EM REMANESCENTES
FLORESTAIS DO NOROESTE DO PARANÁ, BRASIL

ORIENTADOR: **PROF. DR. WAGNER ANDRÉ PEDRO**



t. 1261/04

Dissertação apresentada ao Instituto de
Biociências, Letras e Ciências Exatas,
Universidade Estadual Paulista, para obtenção
do título de mestre em Biologia Animal

-2003-

DATA DA DEFESA: 17 / 12 / 2003



599.4
B578d

20406010

Bianconi, Gledson Vigiano.

Diversidade e deslocamentos de morcegos (Mammalia, Chiroptera)
em remanescentes florestais do noroeste do Paraná, Brasil – São José do
Rio Preto : [s.n.], 2003
52 f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Wagner André Pedro

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

1. Diversidade biológica - Conservação. 2. Morcego. 3. Degradação
ambiental - Paraná. 4. Morcegos Neotropicais. 5. Morcegos -
Deslocamentos. 6. Fragmentação florestal. I. Pedro, Wagner André. II.
Universidade Estadual Paulista. Instituto de Biociências, Letras e
Ciências Exatas. III. Título.

CDU – 599.4



BANCA EXAMINADORA

TITULARES:

PROF. DR. WAGNER ANDRÉ PEDRO: _____
(ORIENTADOR)

PROF. DR. RENATO GREGORIN: _____

PROF. DR. MARLON ZORTÉA: _____

SUPLENTE:

PROF.^a. DR.^a. LILIAN CASSATI: _____PROF.^a. DR.^a. SANDRA BOS MIKICH: _____

Aos amigos e familiares que, de alguma forma, participaram da minha formação profissional.



Ando devagar por que já tive pressa e levo este sorriso porque já chorei demais. Hoje me sinto mais forte, mais feliz quem sabe e só levo a certeza de que muito pouco eu sei, que nada sei. Conhecer as manhas e as manhãs, o sabor das massas e das maçãs. É preciso amor pra poder pulsar, é preciso paz pra poder seguir e é preciso a chuva para florir. Sinto que seguir a vida seja simplesmente conhecer a marcha e ir tocando enfrente. Como um velho boiadeiro levando a boiada eu vou tocando a vida pela longa estrada, eu vou, estrada eu sou. Cada um de nós compõe a sua história e cada ser em si carrega o dom de ser capaz, de ser feliz.



Renato Teixeira e Almir Sater

AGRADECIMENTOS

Ao professor Wagner André Pedro pela orientação e apoio na realização deste curso, pela amizade, incentivo e confiança em mim depositada.

À Sandra Bos Mikich agradeço pelo apoio profissional, credibilidade, experiência e conhecimento transmitidos nesses últimos anos. Sou grato pelas imprescindíveis sugestões e críticas ao manuscrito e ainda pelo companheirismo, paciência e, especialmente, amizade.

À Professora Denise de C. Rossa Feres por sua habitual presteza no atendimento de vários assuntos junto a UNESP, pelo incentivo e acompanhamento de todas as etapas do mestrado, pela paciência, confiança e, principalmente, amizade.

Aos órgãos financiadores deste estudo: Instituto Ambiental do Paraná (IAP), Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Paraná (SEMA), Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA) e Ministério do Meio Ambiente (MMA).

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

Ao Curso de Pós-Graduação em Biologia Animal da UNESP Rio Preto, em especial aos professores: Classius de Oliveira, Denise de Cerqueira Rossa Feres, Eliana Morielle Versute, Francisco Langeani Neto e Renato Gregorin, pela amizade, coleguismo e credibilidade em mim depositada.

Aos funcionários do Parque Estadual Vila Rica do Espírito Santo: Jair, José, Juventino, Dora, Conceição, Regina e especialmente ao João, Dorival, Lazineiro e Oscar, imprescindíveis na realização das atividades de campo.

Ao Mauro de Moura Britto, Rubens L. Pereira de Souza e Ricardo de Jesus Carvalho dos Santos pelo apoio logístico conseguido junto ao IAP de Curitiba e de Campo Mourão.

Ao Museu de História Natural do Capão da Imbuia, em especial ao amigo de muitos anos, Sebastião Carlos Pereira (Tião), por todo incentivo e a ajuda nos trabalhos laboratoriais.

À Mater Natura Instituto de Estudos Ambientais, nas pessoas de Paulo Aparecido Pizzi e Karina Luiza de Oliveira, pelo gerenciamento administrativo e financeiro do projeto.



Aos proprietários e administradores das fazendas Cagibi e Guajuvira pela autorização de trabalho e informações prestadas.

Ao Carlos Esbérard, Eleonora Trajano e Rosane Vera Marques por permitirem consultar seus manuscritos sobre migração, deslocamento e anilhamento, antes da publicação dos mesmos.

Ao Alberto Urben-Filho, Fernando Costa Straube, Michel Miretzki, Juliana Quadros e Renato S. Bérnils pelas críticas e sugestões ao manuscrito, companheirismo e amizade demonstrada.

Ao Departamento de Estatística da UFPR, Vinícius Abilhoa, Reginaldo A. Machado e Lílían Casatti pelo auxílio nos cálculos estatísticos, críticas, e sugestões ao trabalho.

Ao amigo Alberto Urben Filho pela confecção dos mapas e Marta Fischer pelos desenhos que virão a compor o manuscrito, quando da publicação.

Aos professores membros da banca de qualificação: Denise de C. Rossa Feres, Renato Gregorin e Wagner A. Pedro pelas valiosas sugestões e críticas ao trabalho.

Aos incontestáveis amigos entocados: Paulo Labiak, Michel Miretzki, Fernando C. Straube, Renato S. Bérnils, Juliana Quadros, Liliani M. Tiepolo, Paulo R. Pagliosa Alves, Amazonas Chagas Junior, Angélica K Uejima, Cassiano A.F.R. Gatto, Eloísa Wistuba, Mirian Kaehler, Marise Pim Petean, Paulo H.C.Marques e Fabiana Rocha Mendes.

Aos grandes e especiais amigos: Arthur Ângelo Bispo de Oliveira, Carlos Eduardo Conte, Gustavo Graciolli, Reginaldo A. Machado e Daniel Carvalho Carneiro pelos muitos momentos de descontração, apoio e incentivo a este e demais trabalhos.

Aos amigos Kadu, Arthur, Daniel, Rodrigo, Eloísa, Gustavo, Melissa, Eloane e Janael pelo auxílio nas atividades de campo.

Ao Fábio Fogaça pela constante troca de idéias, sugestões e críticas quando da redação da dissertação.

Ao Renato Gregorin e Edmara Golçalves por facilitarem, de diversas formas, o aluguel do apartamento em São José do Rio Preto, bem como ao Professor Francisco Langeani Neto por aceitar ser o fiador do imóvel.

Aos membros da Toca do Largato e também a Rafael, Ricardo e Marcio que me receberam em suas casas em São José do Rio Preto, auxiliando de diversas maneiras nesta etapa.



Aos amigos: Fausto, Rodrigo, Jane, Marcio e Lucilene que, além de compartilhar comigo bons momentos durante a realização do curso, sempre foram muito prestativos.

A todos os demais amigos e companheiros de vida e profissão: Fernanda Stender (Butantan), Sergio A.A. Morato (UTP), Julio C. de Moura-Leite (PUCPR), Carolina Scultori (UFPR), Pedro Scherer Neto (MHNCI), Tereza C.C. Margarido (MHNCI), Fernanda G. Braga (UFPR), Claudia I. Parelada (MP), Luis Antonio Acra (PUCPR), Marta Fischer (PUCPR), Leny M. Costa. (PUCPR), Madalena T. Shirata (PUCPR), a todos que torceram e ajudaram nesta ou em outras fases de minha vida.

Ao Jaime Pena, Adair Bogo e Andressa Wendler por tudo, principalmente pelo apoio nos momentos mais críticos da minha vida e pela amizade sempre demonstrada.

À tia Ides por todo apoio e incentivo despendido na minha formação, obrigado por tudo.

A meus pais pela preocupação e compreensão durante a realização dos meus estudos. Obrigado por entenderem um pouco a minha vida, acreditando e auxiliando cada passo da minha formação.

Ao meu anjo Gabi, além de agradecer pelas sugestões e críticas, auxílio e coleguismo no desenvolvimento de todas as etapas deste trabalho, cabe perpetuar as seguintes palavras: muito obrigado por ser exatamente do jeito que é, por toda a paciência que tem tido comigo, atenção, amizade, carinho e amor, e por continuar acreditando, mais do que eu próprio, em uma 'vida melhor', num futuro próximo.

Muito obrigado,

GLEDSON V. BIANCONI



ÍNDICE

LISTA DE ILUSTRAÇÕES	x
LISTA DE TABELAS.....	xii
RESUMO GERAL.....	xiii
INTRODUÇÃO GERAL	xiv
Referências bibliográficas.....	xvi
CAPÍTULO I - Diversidade de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em remanescentes florestais do noroeste do Paraná, Brasil.....	1
Abstract.....	1
Introdução.....	2
Descrição da área	4
<i>Topografia, solo, clima e vegetação</i>	<i>4</i>
Métodos	6
<i>Parcelas amostrais.....</i>	<i>6</i>
<i>Captura e identificação dos morcegos.....</i>	<i>10</i>
<i>Análise dos dados.....</i>	<i>11</i>
Resultados	12
<i>Capturas</i>	<i>12</i>
<i>Composição das espécies e padrões de abundância.....</i>	<i>15</i>
<i>Diversidade de espécies e similaridade entre as parcelas.....</i>	<i>16</i>
Discussão	18
<i>Composição das espécies e padrões de abundância.....</i>	<i>18</i>
<i>Os fragmentos florestais e suas subformações</i>	<i>23</i>
Referências Bibliográficas	26
CAPÍTULO II - Deslocamentos de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em três fragmentos florestais do Estado do Paraná, sul do Brasil.....	36
Abstract.....	36
Introdução.....	37
Material e Métodos.....	38



<i>Área de estudo</i>	38
<i>Parcelas amostrais</i>	39
<i>Captura, identificação e marcação dos morcegos</i>	41
Resultados	42
<i>Marcações e recapturas</i>	42
<i>Recapturas por parcela</i>	43
<i>Deslocamentos entre parcelas</i>	43
Discussão	44
Referências Bibliográficas	46
CONCLUSÃO GERAL	52



LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Capítulo I

- Figura 1 – Localização da área de estudo no município de Fênix, Estado do Paraná, sul do Brasil..... 6
- Figura 2 – Localização das quatro parcelas amostrais nos três remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual do município de Fênix, Estado do Paraná, sul do Brasil, sendo 1 o Parque Estadual Vila Rica do Espírito Santo (parcelas F1 e F2), 2 a Fazenda Cagibi (FC) e 3 a Fazenda Guajuvira (FG)..... 7
- Figura 3 – Número cumulativo de espécies registradas em função do esforço de captura em três remanescentes florestais do município de Fênix, Estado do Paraná, Brasil amostrados entre julho de 2002 e junho de 2003..... 13
- Figura 4 – Riqueza observada de espécies (curva do coletor) em função do número acumulativo de exemplares em três remanescentes florestais do município de Fênix, Estado do Paraná, Brasil, amostrados entre julho de 2002 e junho de 2003..... 14
- Figura 5 – Número de espécies estimadas com o ICE (e erro padrão) em função do número acumulativo de amostras, em três remanescentes florestais do município de Fênix, Estado do Paraná, Brasil, amostrados entre julho de 2002 e junho de 2003..... 15
- Figura 6 – Dendrograma originado da análise de agrupamento da matriz de similaridade para quatro parcelas amostrais de um hectare localizadas no município de Fênix, Estado do Paraná, Brasil. Método UPGMA com distâncias Euclidianas (KREBS 1989)..... 18



Capítulo II

- Figura 1 – Localização da área de estudo no município de Fênix, Estado do Paraná, sul do Brasil..... 39
- Figura 2 – Localização das quatro parcelas amostrais nos três remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual do município de Fênix, Estado do Paraná, sul do Brasil, sendo 1 o Parque Estadual Vila Rica do Espírito Santo (parcelas F1 e F2), 2 a Fazenda Cagibi (FC) e 3 a Fazenda Guajuvira (FG)..... 40



LISTA DE TABELAS

Capítulo I

Tabela 1 – Características dos fragmentos florestais e parcelas amostradas de julho de 2002 a junho de 2003, localizadas no município de Fênix, Estado do Paraná, Brasil.....	7
Tabela 2 – Resumo das capturas efetuadas entre julho de 2002 e junho de 2003, em quatro parcelas amostrais de um hectare, localizadas no município de Fênix, Estado do Paraná.....	13
Tabela 3 – Espécies, número e abundância (%) de morcegos capturados entre julho de 2002 e junho de 2003 em quatro parcelas amostrais de um hectare localizadas no município de Fênix, Estado do Paraná, Brasil.....	16
Tabela 4 – Índices de diversidade de Shannon-Wiener (H') e de uniformidade de Pielou (e) para três remanescentes florestais localizados no município de Fênix, Estado do Paraná, Brasil.....	17
Tabela 5 – Índice de similaridade de Sorense (S) obtido entre quatro parcelas amostrais de um hectare, localizadas no município de Fênix, Estado do Paraná, Brasil.....	17

Capítulo II

Tabela 1 – Espécies de morcegos marcados e recapturados entre julho de 2002 e junho de 2003 em quatro parcelas amostrais no município de Fênix, Estado do Paraná, Brasil.....	43
Tabela 2 – Porcentagem, por espécie, de indivíduos recapturados na mesma parcela de anilhamento, entre julho de 2002 e junho de 2003, no município de Fênix, Estado do Paraná, Brasil.....	43



RESUMO GERAL

O presente estudo foi idealizado como forma de contribuição ao conhecimento da quirópteroфаuna em áreas fragmentadas do sul do Brasil. A região escolhida foi o município de Fênix, noroeste do Estado do Paraná, onde a cobertura florestal existente é representada por pequenos fragmentos cercados por uma matriz completamente alterada.

Assim, entre julho de 2002 e junho de 2003, foi avaliada a diversidade e os deslocamentos de morcegos em três pequenos remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual, representando diferentes graus de isolamento das subformações florestais: aluvial e submontana.

Os resultados obtidos sugerem que o processo de fragmentação na área de estudo pode ter gerado uma simplificação na comunidade de quirópteros, havendo inclusive a suspeita de perdas de espécies em níveis locais. No entanto, os registros de deslocamentos de morcegos entre os fragmentos e a indicação de certas particularidades no uso das subformações florestais pela comunidade, ressaltam que mesmo pequenos núcleos florestais inseridos na matriz alterada, podem suportar populações expressivas de morcegos, contribuindo para conservação biológica.

As informações geradas neste trabalho poderão subsidiar futuros programas de manejo e conservação de remanescentes florestais na região noroeste paranaense, incluindo o estabelecimento de parâmetros para formação de corredores através da floresta aluvial.



INTRODUÇÃO GERAL

Diversidade e deslocamentos de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em remanescentes florestais da região noroeste do Paraná, Brasil

A Floresta Atlântica constitui um dos mais importantes e complexos conjuntos de ecossistemas, representando uma parte significativa da biodiversidade brasileira (MITTERMEIER *et al.* 1982; FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA/INPE/ISA 1998).

Originalmente no Paraná, diversas eram as fitofisionomias inseridas em seu domínio: Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, entremeadas com Estepes ou Campos, Floresta Estacional Semidecidual e manchas de Cerrado, que cobriam aproximadamente 85 % de seu território (170 mil km²) (IAPAR 1978; MAACK 1981; IBGE 1992; HATSCHBACH & ZILLER 1995; STRAUBE 1998). Assim, o Estado do Paraná era uma das áreas mais ricas em florestas do sul do Brasil (MAACK 1981).

A destruição desse bioma ocorreu de forma acentuada ao longo dos últimos 50 anos. A princípio a causa maior foi o extrativismo madeireiro e, posteriormente, uma agricultura e pecuária imprevidentes que, somadas à expansão e ao desenvolvimento urbano, resultaram num cenário lastimável (MACHADO & SIQUEIRA 1980; MAACK 1981; HATSCHBACH & ZILLER 1995). Atualmente, o pouco que resta da vegetação original encontra-se bastante fragmentado em “ilhas” isoladas que representam menos de 4 % da área total do Estado (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA/INPE/ISA 1998).

A região noroeste paranaense, onde ocorre a Floresta Estacional Semidecidual, representa bem essa realidade. Haja vista seu solo fértil e relevo favorável à agricultura extensiva e mecanizada, os remanescentes hoje existentes estão cercados por uma matriz completamente alterada (HATSCHBACH & ZILLER 1995). Entretanto, com base em informações recentes sobre a composição faunística de alguns desses núcleos florestais, foi possível verificar que eles ainda conservam parte das populações animais originais (MIRETZKI & MARGARIDO 1999; MIKICH 2001), contribuindo à manutenção da diversidade regional.



Em 1999, o Projeto Malha Florestal (MIKICH *et al.* 1999), com o apoio da Fundação O Boticário de Proteção à Natureza e da McArthur Foundation, avaliou a situação dos remanescentes florestais e da vegetação ripícola dessa região, em especial o entorno (raio de 30 km) do Parque Estadual Vila Rica do Espírito Santo, no município de Fênix, que representa uma parcela da Floresta Estacional Semidecidual preservada na região noroeste do Paraná (ITCF 1987). Este estudo concluiu que, embora a situação da cobertura florestal da região exija uma recomposição urgente, pouco se sabe sobre a dinâmica e as consequências dessa ação. É justo, por essa razão, esperar que uma série de dados seja obtida antes que esta recomposição aconteça e, assim, seus efeitos – positivos e/ou negativos – possam ser monitorados.

Há mais de 10 anos, investigações sobre a fauna, flora e interação planta-animal vêm sendo desenvolvidas na região, especialmente no Parque Vila Rica (ITCF 1987, MIKICH 1994, 1996, 2001, MIKICH & SILVA 2001; MIKICH 2002a; MIKICH 2002b; MIKICH *et al.* 2003). No que se refere aos morcegos, poucas foram as informações contabilizadas, estando o noroeste do Paraná, sob o ponto de vista da ecologia ou mesmo estrutura das comunidades de quirópteros, entre as áreas menos conhecidas do Estado (MIRETZKI 2003).

A questão é relevante se considerarmos o papel exercido pelos morcegos na manutenção e recuperação de áreas naturais (MARINHO-FILHO 1991; PEDRO 1995). Dada sua complexa relação de interdependência com o meio (FLEMING 1988), alguns grupos são de especial interesse para programas de conservação, como os filostomídeos frugívoros. Representando grande parte da diversidade de espécies da família no mundo (91 espécies, cerca de 65 % do total, segundo KOOPMAN 1993), estes morcegos podem percorrer grandes distâncias entre seu local de abrigo diurno e o sítio de alimentação e, por defecarem enquanto voam, são considerados fundamentais na sucessão do ambiente, atuando eficientemente na recuperação de regiões desmatadas e mesmo de clareiras naturais (VAN DER PIJL 1957; SAZIMA & SAZIMA 1978; FLEMING & HEITHAUS 1981; SAZIMA *et al.* 1989; MULLER & REIS 1992; PEDRO 1998; MARINHO-FILHO & SAZIMA 1998).

Ainda em destaque à sua importância, espécies como *Artibeus lituratus*, *Carollia perspicillata* e *Sturnira lilium*, exercem um papel significativo na dispersão de plantas pioneiras dos gêneros *Cecropia*, *Piper* e *Solanum*, entre outras (UIEDA & VASCONCELLOS-NETO 1985; CHARLES-DOMINIQUE 1986; PALMEIRIM *et al.* 1989; ZORTÉA & CHIARELLO



1994; SIPINSKI & REIS 1995). Estas espécies de morcegos, comuns na região (cf. MIRETZKI 2003; MIKICH 2002a; MIKICH *et al.* 2003), seriam, portanto, espécies-chave para a recuperação e manutenção de áreas florestais, como ressalta PEDRO (1998).

Este estudo foi idealizado como forma de contribuição ao conhecimento da quiropterofauna paranaense, especialmente para a Floresta Estacional Semidecidual do noroeste do Estado. Pretende-se, com base nos resultados obtidos, subsidiar futuros programas de manejo e conservação de remanescentes florestais na região, incluindo o estabelecimento de parâmetros para a formação de corredores através da floresta ciliar.

Os dados obtidos foram organizados em dois capítulos, sendo o Capítulo I sobre a diversidade de morcegos em três remanescentes florestais localizados no município de Fênix e o Capítulo II sobre o padrão de deslocamento das espécies entre estes remanescentes, ambos serão submetidos à Revista Brasileira de Zoologia (ISSN 0101 - 8175).

Referências bibliográficas

- CHARLES-DOMINIQUE, P. 1986. Inter-relations between frugivorous vertebrates and pioneer plants: *Cecropia*, birds and bats in French Guyana, p. 119-135. In: A. ESTRADA & T. H. FLEMING (Eds.) **Frugivores and seed dispersal**. Dordrecht, Dr W. Junk Publishers, 392p.
- FLEMING, T.H. & HEITHAUS, E.R. 1981. Frugivorous bats, seed shadows, and the structure of tropical forests. **Biotropica**, Washington, **13**: 45-53.
- FLEMING, T.H. 1988. **The short-tailed fruit bat: a study of plant-animal interactions**. University of Chicago Press, Chicago, XIII+365p.
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA/INPE/ISA. 1998. **Atlas da Evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados do domínio da Mata Atlântica no período de 1990-1995**. Relatório Nacional. São Paulo. Fundação SOS Mata Atlântica/Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais e Instituto Sócio-Ambiental, 7p.



- HATSCHBACH, G. & S. ZILLER. 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, 41p.
- IBGE. 1992. **Manual técnico da vegetação brasileira**. IBGE, Série Manuais Técnicos em Geociências 1, Rio de Janeiro, 92p.
- ITCF, 1987. **Plano de manejo do Parque Estadual de Vila Rica do Espírito Santo, Fênix, PR**. Curitiba, Instituto de Terras Cartografia e Florestas, IX+86p.
- KOOPMAN, K.F. 1993. Order Chiroptera, p. 137-241 In: D.E. WILSON & D. REEDER. **Mammals species of the World: a taxonomic and geographic reference**. 2 ed. Smithsonian Institution Press, Washington and London, XIII+1312p.
- MAACK, R. 1981. **Geografia física do Estado do Paraná**. Rio de Janeiro: J.Olympio, Sec. da Cultura e do Esporte do Governo do Estado do Paraná, XLIII+442p.
- MACHADO, S.A. & J.D.P. SIQUEIRA. 1980. **Distribuição natural da *Araucaria angustifolia* (Bert.) O Ktze**. Problemas florestais do gênero *Araucaria*. Curitiba, 4-9.
- MARINHO-FILHO, J.S. & 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**. Smithsonian Institution Press, Washington and London, XIV+365p.
- MARINHO-FILHO, J.S. 1991. The coexistence of two frugivorous bat species and the phenology of their food plants in Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, 7 (1): 59-67.
- 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)**. Curitiba, Dissertação (Mestrado em Zoologia). Universidade Federal do Paraná, XVII+198p.
- MIKICH, S.B. 1996. A importância do estudo de frugivoria e dispersão de sementes para a conservação de pequenos remanescentes florestais, p. 139-141. In: J.M.E. VIELLIARD, M.L.DA SILVA & W.R. SILVA (Eds.), **Anais do V Congresso Brasileiro de Ornitologia**. Campinas, UNICAMP, X-206p.



- MIKICH, S.B. 2001. **Frugivoria e dispersão de sementes em uma pequena reserva isolada do Estado do Paraná, Brasil**. Curitiba. Tese (Doutorado em Zoologia) - Universidade Federal do Paraná, XV+145p.
- 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** (1): 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**, Rio de Janeiro, **10** (2): 207-217.
- MIKICH, S.B. & S.M. SILVA. 2001. Composição florística e fenologia das espécies zoocóricas de remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual no centro-oeste do Paraná, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, São Paulo, **15** (1): 89-113.
- MIKICH, S.B.; G.V. BIANCONI; B.H.L.N.S. MAIA & S.D. TEIXEIRA. 2003. Attraction of the fruit-eating bat *Carollia perspicillata* to *Piper gaudichaudianum* essential oil. **Journal of Chemical Ecology**, New York, **10** (2): 207-217.
- MIKICH, S.B.; S.M. SILVA & M.M. BRITTO. 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.
- 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. & T.C.C. MARGARIDO. 1999. Morcegos da Estação Ecológica do Caiuá, Paraná (Sul do Brasil). **Chiroptera Neotropical**, Brasília, **5** (1-2): 105-108.
- MITTERMEIER, R.A.; A.F. COIMBRA-FILHO; I.D. CONSTABLE; A.B. RYLANDS & C. Valle. 1982. Conservation of primates in the Atlantic forest of eastern Brazil. **International Zoo Yearbook**, London, **22**: 2-17.
- MULLER, M.F. & N.R. REIS. 1992. Partição de recursos alimentares entre quatro espécies de morcegos frugívoros (Chiroptera, Phyllostomidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **9** (¾): 345-355.



- PALMEIRIM, J.M.; D.L. GORCHOV & S. STOLESON. 1989. Trophic structure of a neotropical frugivore community: is there competition between birds and bats? *Oecologia*, Berlin, **79**: 403-411.
- PEDRO, W.A. 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. 1998. **Diversidade de morcegos em habitats florestais fragmentados do Brasil (Chiroptera, Mammalia)**. São Carlos. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, VII+128p.
- SAZIMA, I. & M. SAZIMA. 1978. Bat pollination of the passion flower, *Passiflora mucronata*, in Southeastern Brazil. *Biotropica*, Washington, **10**: 109.
- SAZIMA, I.; S. VOGEL & M. SAZIMA. 1989. Bat pollination of *Encholirium glaziovii*, a terrestrial bromeliad. *Plant Systematics and Evolution*, Lund, **168**: 167-179.
- SIPINSKI, E.A.B. & N.R. REIS. 1995. Dados ecológicos dos quirópteros da Reserva Volta Velha, Itapoá, Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, **12** (3): 519-528.
- 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.
- UIEDA, W. & J. VASCONCELLOS-NETO. 1985. Dispersão de *Solanum spp.* (Solanaceae) por morcegos, na região de Manaus, AM, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, **2**: 449-458.
- VAN DER PIJL, L. 1957. The dispersal of plants by bats (Chiropterochory). *Acta Botanica Neerlandica*, Amsterdam, **6**: 291-315.
- ZORTÉA, M. & A.G. CHIARELLO. 1994. Observations on the Big Fruit-eating Bat, *Artibeus lituratus*, in an Urban Reserv of South-east Brazil. *Mammalia*, Paris, **58**: 665-670.



CAPÍTULO I

Diversidade de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em remanescentes florestais do noroeste do Paraná, Brasil

Abstract: Bat (Mammalia, Chiroptera) diversity in forest remnants of northwestern Parana state, Brazil. The richness and the relative abundance of bats were evaluated in three Semideciduous Seasonal Forest fragments located in northwestern Parana state, south Brazil. Between July 2002 and June 2003 bats were sampled with mist-nets set in four 1 ha plots representing different degrees of isolation of riparian and lowland forest. A total of 752 individuals of 14 species of Phyllostomidae (n=10) and Vespertilionidae (n=4), were captured. Considering the limitations of mist-net sampling, the study area was satisfactorily inventoried based on the ICE estimator. Nevertheless, if compared with similar studies conducted in other Semideciduous Seasonal Forest remnants, the obtained richness is little expressive, suggesting that local extinctions have taken place. *Artibeus lituratus* and *Carollia perspicillata* were dominant in the three studied forest fragments, followed for others three frugivores: *A. fimbriatus*, *A. jamaicensis* and *Sturnira lilium*. The Shannon's index demonstrated subtle differences among the four plots and the Sorensen's index indicated that plots representing the same kind of vegetation (riparian or lowland) were more similar between them than those representing different vegetation types. These results are corroborated by grouping analysis that produced two separated sets of plots, suggesting that bats use differently the forest habitat. This study also indicated that the forest remnants sampled, in spite of being small, shelter a significant number of bat species and, for that reason, are important for biological conservation.

Keywords: Chiroptera, bat conservation, forest fragmentation, Parana State, Brazil, Neotropics



Introdução

A redução e o isolamento das florestas têm trazido perdas irreversíveis à biota mundial, podendo, a continuidade destas alterações em sua estrutura, acarretar disfunções ecológicas severas e com efeitos desastrosos (FENTON *et al.* 1992; WILSON *et al.* 1996; MEDELLÍN *et al.* 2000). Extinções em massa de diversos grupos de organismos, com um declínio contínuo e pronunciado na abundância e diversidade, são processos bem estabelecidos atualmente (TERBORGH 1992; MYERS 1997; EHRLICH 1997).

A conservação da biodiversidade em habitats constantemente reduzidos pela crescente pressão antrópica, requer que tenhamos cada vez mais conhecimentos (JENKINS JR. 1997). À medida que os efeitos da fragmentação tornam-se evidentes, novas linhas de pesquisa prestam-se a desenvolver estratégias eficientes para conter e mitigar tal realidade. Desta forma, são particularmente interessantes os estudos envolvendo espécies ou grupos que exerçam papel fundamental na regulação e funcionamento de processos ecológicos imprescindíveis à dinâmica dos ecossistemas naturais.

Os morcegos apresentam qualidades suficientes para serem reconhecidos como importantes na regulação dos ecossistemas tropicais. Este grupo pode representar de 40 a 50% das espécies de mamíferos conhecidos em algumas áreas e são particularmente importantes no neotrópico (ROBINSON 1971; PATTERSON & PASCUAL 1972; HUMPHREY & BONACCORSO 1979; FLEMING 1992). Sua notável diversidade de formas, funções morfológicas e hábitos alimentares, permite grande eficiência adaptativa aos mais variados nichos, mantendo uma estreita e complexa relação de interdependência com o meio (FENTON *et al.* 1992; PEDRO *et al.* 1995; FLEMING 1992; KALKO 1997). À medida que partilham os recursos, em especial os alimentares, os quirópteros influenciam a dinâmica dos ecossistemas naturais, agindo como dispersores de sementes, polinizadores e reguladores de populações animais (RIDELY 1930; VAN DER PIJL 1957; GOODWIN & GREENHALL 1961; VOGEL 1969; TRAJANO 1984; KUNZ & PIERSON 1994; MARINHO-FILHO & SAZIMA 1998). Ademais, este grupo é um indicador de níveis de alteração no ambiente e bom material de estudo sobre diversidade (FENTON 1992). Desta forma os quirópteros podem ser utilizados como “ferramentas” na identificação dos processos biológicos envolvidos na perda ou transformação do habitat natural.



Nas últimas três décadas, os avanços nos estudos com morcegos, incluindo aspectos biológicos, biogeográficos, taxonômicos e filogenéticos foram enormes (KUNZ & RACEY 1998), contudo, para o Brasil, a base de dados ainda é insatisfatória (MARINHO-FILHO & SAZIMA 1998). O Estado do Paraná, no sul do país, reflete bem essa realidade. Em um estudo recente, MIRETZKI (2003) ressaltou que os estudos com os morcegos efetuados até o momento no Estado forneceram apenas uma primeira aproximação da real diversidade, havendo extensas áreas com pouca ou nenhuma amostragem. Dentre essas, destaca-se o noroeste paranaense, onde estão localizados os remanescentes que compõem a área de estudo deste trabalho. Essa região é representada em grande parte pela Floresta Estacional Semidecidual e uma das mais afetadas pelo processo de fragmentação florestal do Paraná (MACHADO & SIQUEIRA 1980; MAACK 1981; HATSCHBACK & ZILLER 1995).

Até o momento, cinco unidades de conservação em florestas estacionais do Paraná foram contempladas com levantamentos de morcegos, a saber: Parque Municipal Arthur Thomas (FÉLIX *et al.* 2001), Parque Estadual Mata dos Godoy (REIS *et al.* 1993a; REIS *et al.* 1993b), Estação Ecológica do Caiuá (MIRETZKI & MARGARIDO 1999), Parque Estadual do Rio Guarani (QUADROS *et al.* 2000) e Parque Nacional do Iguaçu (SEKIAMA *et al.* 2001). Esses estudos conferiram dados sobre biologia, riqueza e abundância relativa dos morcegos, contudo, as informações básicas relacionadas à tolerância e respostas das espécies frente à fragmentação, ainda não foram discutidas de forma satisfatória.

Um outro problema em estudos desta natureza é ausência de informações anteriores à fragmentação que, apesar de não inviabilizarem, dificultam o reconhecimento dos impactos causados pela mesma à biota e, em especial, à comunidade de morcegos. Uma maneira de contornar o viés causado por esta deficiência é investir em estudos que detalhem o maior número de áreas e diversifiquem métodos de inventários de fauna. Adicionalmente, o desenho do estudo deve ser pensado *a priori*, permitindo que os resultados sejam comparáveis entre si e com os disponíveis na literatura. Lamentavelmente, é observada uma extrema carência deste tipo de informação em toda Região Neotropical, estando os estudos restritos a América do Norte (México, ESTRADA *et al.* 1993; ESTRADA & COATES-ESTRADA 2002), América Central (*e.g.*: Guatemala, SCHULZE *et al.* 2000) e norte da América do Sul (Guiana Francesa, BROSSET *et al.* 1996; COSSON *et al.* 1999).

No Brasil não amazônico, trabalhos desta natureza foram conduzidos apenas no Paraná. O artigo de REIS & MULLER (1995) destaca-se como o primeiro estudo sobre fragmentação de ambientes e sua influência sobre a comunidade de morcegos extra-amazônicos. Para tanto, os autores analisaram a captura de quirópteros em quatro fragmentos florestais de distintos tamanhos, graus de conservação e pressão antrópica no município de Londrina. Ainda neste município, REIS *et al.* (2003), trabalhando em seis fragmentos florestais de diferentes tamanhos, avaliaram a interferência deste fator na diversidade de espécies de morcegos.

O presente estudo foi desenvolvido considerando a efetiva necessidade da obtenção de dados mais precisos sobre as comunidades de morcegos em áreas fragmentadas. Para tanto, os objetivos básicos foram os de avaliar a riqueza específica e a abundância relativa da quiropterofauna em três remanescentes da Floresta Estacional do noroeste do Paraná, com diferentes graus de isolamento. Essas informações poderão servir como subsídios para o estabelecimento de parâmetros para futuras estratégias de recuperação e formação de corredores através da Floresta Estacional Semidecidual da região noroeste paranaense.

Descrição da área

Topografia, solo, clima e vegetação

O estudo foi desenvolvido na região noroeste do Estado do Paraná, sul do Brasil. A área localiza-se no município de Fênix, Terceiro Planalto Paranaense, no bloco planáltico de Campo Mourão, entre os rios Ivaí e Piquiri (MAACK 1981) (Fig. 1). Geologicamente, a região é constituída pelo derrame de lavas básicas que, uma vez decompostas, formam solos argilosos vermelhos muito coesos, conhecidos como terra roxa (MAACK 1981). O relevo é suave ondulado e a altitude média é de 650 m (ITCF, 1987).

O clima é o subtropical úmido mesotérmico ou *Cfa* de Köppen, com verões quentes e geadas pouco freqüentes. A média das temperaturas dos meses mais quentes é superior a 22 °C e a dos meses mais frios é inferior a 18 °C. A precipitação anual varia entre 1.400 e



1.500 mm, com tendência a concentração de chuvas entre os meses de dezembro e março, sem estação seca definida (MAACK 1981; ITCF 1987).

Considerando os aspectos fitogeográficos, a área está inserida nos domínios da Floresta Estacional Semidecidual, que abrange, no Paraná, as regiões oeste, noroeste e norte do Estado (VELOSO *et al.* 1992). Esta fisionomia caracteriza-se pela presença de árvores que atingem até 30 m de altura e notável riqueza de lianas e epífitas (MAACK 1981; MIKICH & SILVA 2001). Dentre as espécies mais comuns destacam-se o palmito (*Euterpe edulis*), vários 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 de Myrtaceae (*Eugenia* spp., *Hexachlamys* spp., *Campomanesia* spp.), Melastomataceae (*Miconia* spp.), Euphorbiaceae (*Actinostemon concolor*, *Alchornea* spp.) e Meliaceae (*Trichilia* spp.) (MAACK 1981).

Na região podem ser reconhecidas duas subformações, a Floresta Estacional Semidecidual Submontana (FSM) e a Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (FAL). A FSM representa as áreas mais altas, relativamente distantes dos grandes rios (Ivaí e Corumbataí). Já a FAL, ocorre nas margens desses rios, sofrendo, em períodos chuvosos, influência de suas cheias.

Como decorrência da exploração desmesurada na região, favorecida pela fertilidade de seu solo e relevo favorável à agricultura, atualmente, o pouco que resta dessa formação florestal encontra-se fragmentado. Esses fragmentos, com diferentes tamanhos, estruturas, históricos e usos atuais do solo podem ser considerados isolados florestais, tanto pela matriz de áreas cultivadas onde se inserem quanto pela degradação das florestas ciliares (MIKICH & SILVA 2001).



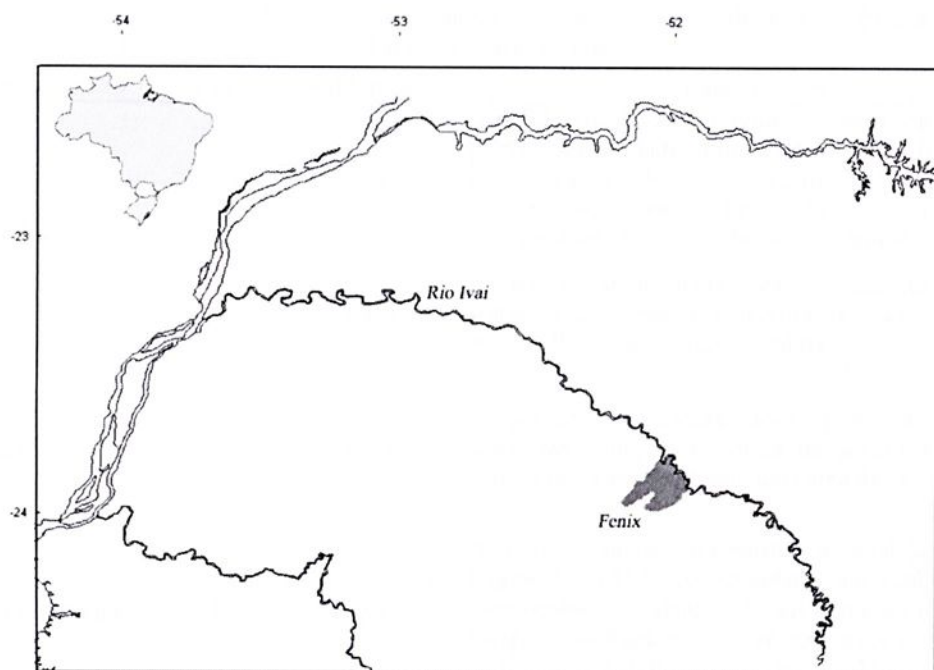


FIGURA 1. Localização da área de estudo no município de Fênix, Estado do Paraná, sul do Brasil.

Métodos

Parcelas amostrais

Representando diferentes graus de isolamento das subformações florestais, quatro parcelas amostrais de um hectare (100 x 100 m) foram estabelecidas em três remanescentes florestais, o Parque Estadual Vila Rica do Espírito Santo, a Fazenda Cagibi e a Fazenda Guajuvira, todos localizados no município de Fênix. A caracterização fitofisionômica de cada parcela foi realizada pela Botânica M.Sc. Marília Borgo, da Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental (SPVS). A Tabela 1 resume as características das parcelas amostrais e dos remanescentes florestais amostrados, representados graficamente na Figura 2.

TABELA 1. Características dos fragmentos florestais e parcelas amostradas de julho de 2002 a junho de 2003, localizadas no município de Fênix, Estado do Paraná, Brasil.

Fragmento	Parcela	Subformação	Características
P. E. Vila Rica	F1	FAL	A porção aluvial deste fragmento é bem conservada e possui continuidade com a submontana. Estende-se por cerca de 300 m a partir dos rios Ivaí e Corumbataí, tem 100 ha e representa aproximadamente 29 % da área do Parque.
	F2	FSM	A porção submontana deste fragmento é bem conservada e possui continuidade com a porção aluvial. Possui uma área de 254 ha.
Fazenda Cagibi	FC	FSM	A porção submontana deste fragmento é bem conservada, mas está isolada da porção aluvial da mesma propriedade. Possui uma área de 184 ha.
Fazenda Guajuvira	FG	FAL	A porção aluvial representa a totalidade deste fragmento e não há conectividade com a subformação submontana. A exemplo da subformação aluvial do Parque Vila Rica, estende-se por cerca de 300 m a partir do rio Ivaí. Possui uma área de 24 ha.

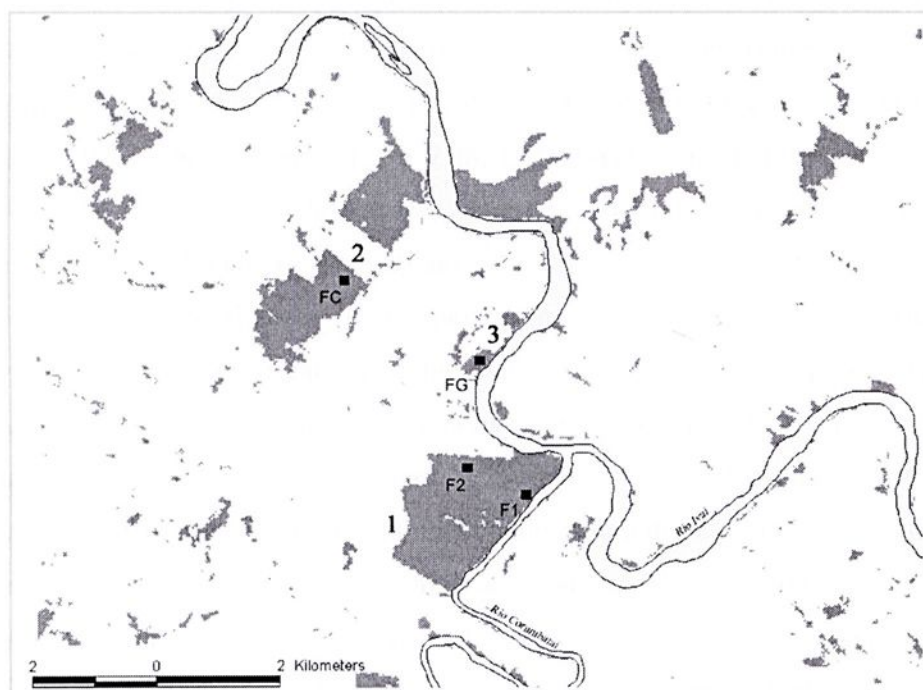


FIGURA 2. Localização das quatro parcelas amostrais nos três remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual do município de Fênix, Estado do Paraná, sul do Brasil, sendo 1 o Parque Estadual Vila Rica do Espírito Santo (parcelas F1 e F2), 2 a Fazenda Cagibi (FC) e 3 a Fazenda Guajuvira (FG).

1) Parque Estadual Vila Rica do Espírito Santo (23°55'S-51°57'W): possui uma área de 354 ha, sendo constituído por um único fragmento de formato aproximadamente retangular. Está situado a 2 km da sede do município e é limitado por áreas de cultivo e pelos rios Ivaí e Corumbataí (Fig. 2). Na sua maior parte o Parque é ocupado por floresta secundária, mas que em função do tempo de desenvolvimento (aproximadamente 370 anos) assemelha-se em muitos aspectos às florestas primárias alteradas da região (MIKICH & SILVA 2001). É representado, de forma contínua, pela FAL e FSM, com uma faixa de contato de aproximadamente 3 km de extensão.

PARCELA F1: trecho de floresta aluvial, com solo de drenagem deficiente em alguns locais, sendo comum a ocorrência da samambaia-do-brejo (*Blechnum brasiliense* – Blechnaceae). Estrato arbóreo bastante aberto, com cobertura próxima de 30% e altura de 12 m, composto por ingá (*Inga striata* – Mimosaceae), pau-d'alho (*Gallesia integrifolia* – Phytolaccaceae), jerivá (*Syagrus romanzoffiana* – Arecaceae), leiteiro (*Sebastiania brasiliensis* – Euphorbiaceae), tapiá (*Alchornea triplinervia* – Euphorbiaceae), canelas (*Ocotea elegans*, *Nectandra megapotamica* – Lauraceae), açoita-cavalo (*Luehea divaricata* – Tiliaceae) e figueira (*Ficus glabra* – Moraceae). No estrato arbóreo inferior, também pouco denso, com cobertura de 40% e altura de 5-6 m, ocorrem baga-de-morcego (*Guarea kunthiana*, *G. macrophylla*, *Trichilia casaretti* e *T. catigua* – Meliaceae). O estrato arbustivo, com cobertura de 30% e alturas entre 1,2 e 2 m, é dominado em alguns trechos por *Piper diospyrifolium* e *P. hispidum* (Piperaceae), também ocorrendo *Calliandra* cf. *C. sellowii* (Mimosaceae) e *Hamelia patens* (Rubiaceae).

PARCELA F2: trecho de floresta submontana com dossel aberto (40% cobertura), com alturas entre 16 e 18 m. Destacam-se as figueiras (*Ficus glabra*, *F. insipida* – Moraceae), ariticum-cagão (*Annona cacans* – Annonaceae), alecrim (*Holocalyx balansae* – Caesalpiniaceae), canjerana (*Cabralea canjerana* – Meliaceae), rabo-de-bugio (*Lonchocarpus cultratus* – Fabaceae), também ocorrendo indivíduos emergentes de peroba-rosa (*Aspidosperma polyneuron* – Apocynaceae), com até 25 m de altura. O sub-bosque é aberto, com arvoretas esparsas de até seis metros de altura, composto por chincho (*Sorocea bonplandii* – Moraceae), baga-de-morcego (*Guarea kunthiana* – Meliaceae) e palmito (*Euterpe edulis* – Arecaceae).

2) Fazenda Cagibi (23°55'S-51°57'W): esse remanescente florestal é parte da reserva legal da Fazenda Cagibi (Fig. 2); possui uma área de 325 ha, dividida em duas porções de formato irregular. É limitada por áreas cultivadas e pastagens, além do rio Ivaí, que acompanha uma pequena porção da floresta. De uma forma geral, exhibe muitos sinais de alteração antrópica, principalmente devido à retirada de madeira de importância econômica (MIKICH & SILVA 2001).

PARCELA FC: área de floresta submontana que apresenta dossel com cerca de 13-14 m de altura, de cobertura pouco densa, não superior a 50% (Fig. 2). Dentre as espécies mais comuns destacam-se o pau-d'alho (*Gallesia integrifolia* – Phytolaccaceae), a guavirova (*Campomanesia xanthocarpa* – Myrtaceae), o angico branco (*Anadenanthera colubrina* – Mimosaceae), gurucaia (*Parapiptadenia rigida* – Mimosaceae). Indivíduos de peroba-rosa (*Aspidosperma polyneuron* – Apocynaceae), com 20 m de altura são comuns como emergentes no local. Um segundo estrato, com altura próxima de oito metros e cobertura de 50%, é delimitado por indivíduos de chincho (*Sorocea bonplandii* – Moraceae), бага-de-morcego (*Guarea kunthiana* – Meliaceae), *Eugenia* sp. (Myrtaceae) e aguai (*Chrysophyllum gonocarpum* – Sapotaceae). Indivíduos jovens de rabo-de-bugio (*Lonchocarpus muehlbergianus* – Fabaceae) são bastante comuns neste estrato. O estrato arbustivo-herbáceo, com alturas variando entre 0,7 e 1,3 m, é dominado por samambaias (*Dydimochlaena truncatula*, *Lastreopsis effusa*, *Doryopteris pedata* e *Tectaria pilosa* – Dryopteridaceae), além do gengibre-azul (*Dychorisandra thyrsiflora* – Commelinaceae) e algumas espécies de *Piper* (*P. diospyrifolium*, *P. gaudichaudianum* e *P. lindbergii* principalmente).

3) Fazenda Guajuvira (23°53'S-51°57'W): possui 24 ha de floresta, estando localizado entre as duas primeiras áreas (Fig. 2). É representada em sua totalidade pela FAL, estando dividida em duas porções de formato e dimensões diferentes, cujos limites são dados por áreas cultivadas, pastagens e pelo rio Ivaí. Trata-se de uma floresta secundária que em alguns locais mistura-se a um pomar, onde frutíferas exóticas são as espécies mais plantadas (MIKICH & SILVA 2001).

PARCELA FG: trecho de floresta aluvial aberto, cobertura de 30-40 %, alturas entre 12 e 14 m, com expressiva presença de lianas sobre os indivíduos do dossel (Fig. 2). Neste estrato

são comuns o pau-d'alho (*Gallesia integrifolia* – Phytolaccaceae), a guavirova (*Campomanesia xanthocarpa* – Myrtaceae), tapiá (*Alchornea triplinervia* – Euphorbiaceae), rabo-de-bugio (*Lonchocarpus muehlbergianus* – Fabaceae), palmito (*Euterpe edulis* – Arecaceae), cedro-rosa (*Cedrella fissilis* – Meliaceae), entre outras. No estrato arbustivo, com cobertura de 60% e altura média de dois metros, ocorrem a laranjinha-do-mato (*Actinostemon concolor* – Euphorbiaceae), capororoca (*Myrsine umbellata* – Myrsinaceae), *Miconia discolor* (Melastomataceae), *Trichilia casaretti* (Meliaceae), *Miconia collatata* (Melastomataceae), *Esenbeckia febrifuga* (Rutaceae) e indivíduos jovens de alecrim (*Holocalyx balansae* – Caesalpiniaceae) e guaritá (*Astronium graveolens* – Anacardiaceae).

Captura e identificação dos morcegos

O estudo foi conduzido com periodicidade mensal entre julho de 2002 e junho de 2003, sendo realizadas, por fase, duas noites de captura em cada uma das quatro parcelas amostrais. Buscando a aleatoriedade na amostragem, optou-se por sortear a seqüência das parcelas a serem analisadas em cada fase de campo.

Para a captura dos morcegos foram utilizadas dez redes-de-neblina (12 x 2,5 m, nylon, cor preta), dispostas no centro de cada parcela, paralelamente às margens dos rios, intercalando-se redes de malha de 38 e 60 mm. Estas foram abertas ao entardecer, revisadas em intervalos de 20 minutos, e fechadas após seis horas de exposição. Este horário de captura corresponde, segundo LAVAL (1970) e FLEMING *et al.* (1972), àquele de maior movimentação dos morcegos neotropicais. As atividades foram realizadas preferencialmente em noites de lua minguante ou nova, como sugerido e justificado por TURNER (1975), MORRISON (1978) e UIEDA (1982). Procurando padronizar o esforço de captura em cada parcela amostral as redes não foram fechadas na ocorrência de chuvas e trovoadas. Os espécimes capturados foram colocados individualmente em sacos de pano onde receberam um número de controle e, uma vez identificados, foram marcados através de técnica de anilhamento e liberados no mesmo local. A descrição deste procedimento e os resultados obtidos serão apresentados no Capítulo 2.



A identificação das espécies seguiu os critérios de GOODWIN & GREENHAL (1961), VIZOTTO & TADDEI (1973), GONZALEZ (1989), BARQUEZ *et al.* (1993), SIMMONS & VOSS (1998) e LIM & ENGSTROM (2001). Em complemento, utilizou-se LAVAL (1973) para a identificação das espécies de *Myotis* e TADDEI *et al.* (1998) e RUI *et al.* (1999) para *Artibeus*. O ordenamento taxonômico adotado foi o proposto por KOOPMAN (1993).

Buscando representar as espécies de morcegos da área de estudo e uma avaliação taxonômica confiável e passível de revisão, alguns exemplares foram retidos e preparados para colecionamento. O método utilizado foi adaptado de PETERSON (1965) e VIZOTTO & TADDEI (1973). Assim, a fixação dos exemplares foi realizada 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% e posteriormente conservados em álcool 70%. Para permitir uma melhor análise das características do crânio, este foi retirado e limpo com o auxílio de bisturi, estilete e jato de água.

O material colecionado encontra-se depositado na coleção de mamíferos do Museu de História Natural Capão da Imbuia (MHNCI), em Curitiba.

Análise dos dados

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

Curvas de rarefação foram utilizadas para comparar o acúmulo de espécies, relacionando-o com o número de exemplares obtidos e o esforço amostral. Para extrapolar os dados e, assim, avaliar quão completo foi o inventário no que se refere ao método de coleta empregado, foi utilizado um estimador de espécies baseado na cobertura ("ICE", COLWELL 2001).

Foram utilizados, para a análise de diversidade e uniformidade, os índices de diversidade de Shannon-Wiener (H') e Pielou (e), respectivamente (ODUM 1988). Para comparar a similaridade das parcelas foi utilizado o índice de similaridade de Sorensen



(LUDWIG & REYNOLDS 1988). Utilizou-se para comparações estatísticas entre as áreas o teste de proporção (TRIOLA 1999). A constância (C) foi calculada (SILVEIRA-NETO *et al.* 1976), sendo as espécies classificadas como comuns na amostragem ($C \geq 50\%$), relativamente comuns ($25 \leq C < 50\%$) e raras ($C < 25\%$).

Resultados

Capturas

Ao final do estudo foram obtidas 752 capturas de morcegos (incluindo 54 recapturas), representando 14 espécies de duas famílias, Phyllostomidae e Vespertilionidae. O maior número de capturas ocorreu na Fazenda Cagibi, seguido pelas parcelas F2 e F1 do Parque Vila Rica e por último pela Fazenda Guajuvira (Tab. 2). As diferenças foram significativas entre as fazendas Guajuvira e Cagibi ($Z = -3,19$; $p \leq 0,001$) e entre a Fazenda Guajuvira e ambas as parcelas (F1 e F2) do Parque Vila Rica ($Z = -2,26$; $p = 0,01$; $Z = -2,56$; $p = 0,005$, respectivamente).

Foram registradas 12 espécies de morcegos para o Parque Vila Rica, nove na parcela F2 e 10 na F1, sendo nesta última, duas exclusivas: *Myotis* sp. e *Vampyressa pusilla*. A Fazenda Guajuvira apresentou 10 espécies, uma exclusiva (*Chiroderma villosum*) e a Fazenda Cagibi nove, com uma exclusiva (*Micronycteris megalotis*) (Tab. 2). O maior número de espécies por capturas foi observado para a Fazenda Guajuvira (0,064 espécies/capturas), seguido pelo Parque Vila Rica na F2 (0,050) e na F1 (0,046) e pela Fazenda Cagibi (0,043) (Tab. 2).

A relação entre o esforço amostral total nas quatro parcelas (172.800 m².h) e o número de táxons registrados foi de 0,81 espécies para cada 10.000 m².h. Verificou-se um rápido acúmulo de espécies no início do estudo, com oito novos registros quando transcorridos apenas 18,7% (32.400 m².h) do esforço total de captura. Duas novas espécies foram acrescentadas quase ao final do trabalho (*Chiroderma villosum* e *Vampyressa pusilla*), quando mais de 85% do esforço de captura já havia sido cumprido (Fig. 3). Esse

resultado, embora de uma forma menos conspícua, repete-se na análise de cada parcela amostral individualmente.

TABELA 2. Resumo das capturas efetuadas entre julho de 2002 e junho de 2003, em quatro parcelas amostrais de um hectare, localizadas no município de Fênix, Estado do Paraná.

Parcelas	Esforço de captura (E)	Número de capturas	Porcentagem de capturas	Número de espécies	Espécies exclusivas	Proporção de espécies ^a
F1	43,2.10 ³ m ² .h	192	25,5	9	2	0,046
F2	43,2.10 ³ m ² .h	197	26,2	10	0	0,050
FC	43,2.10 ³ m ² .h	208	27,7	9	1	0,043
FG	43,2.10 ³ m ² .h	155	20,6	10	1	0,064
Total	172,8.10 ³ m ² .h	752	100	14	4	0,018

^a Número de espécies dividido pelo número de capturas

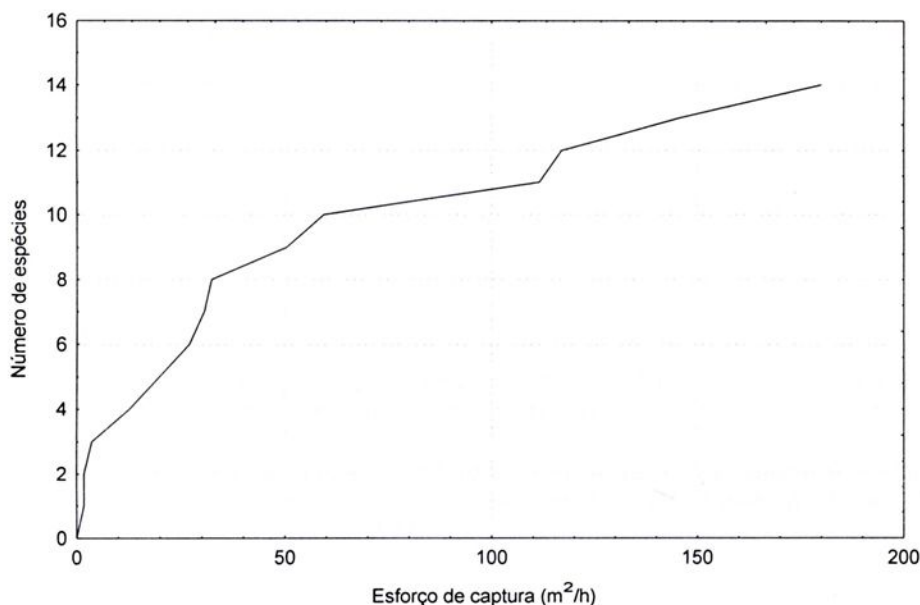


FIGURA 3. Número cumulativo de espécies registradas em função do esforço de captura em três remanescentes florestais do município de Fênix, Estado do Paraná, Brasil amostrados entre julho de 2002 e junho de 2003. ^a Valores na base 10³.

A curva do coletor baseado no número de exemplares obtidos, não indicou uma assíntota definida ao final das capturas (Fig. 4). Alguns procedimentos estatísticos podem ser utilizados para extrapolação dos dados e, assim, avaliar quão completo foi o inventário no que se refere ao método empregado. Utilizando um estimador de espécies baseado na

cobertura ("ICE", COLWELL, 2001), que representa a soma das probabilidades de encontro de cada espécie observada, podemos verificar que a partir da amostra nove, a curva começa a mostrar um comportamento assintótico, ou seja, por volta de 17 espécies (Fig. 5). Se considerarmos o registro de dois táxons obtidos em data anterior ao início deste estudo no Parque Vila Rica (*Phyllostomus hastatus* e *Eptesicus brasiliensis*) (inf. pess.), somam-se 16 espécies para região. Desta forma, podemos sugerir que o inventário registrou 94,1 % da fauna de morcegos da área, considerando o método de captura, ou seja, 16 das 17 espécies estimadas pelo ICE.

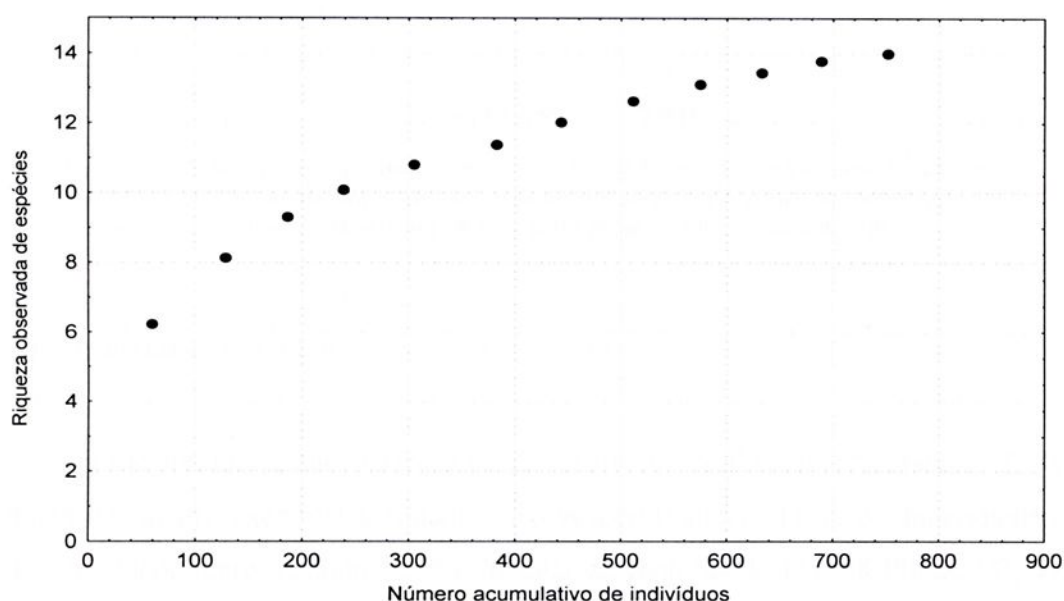


FIGURA 4. Riqueza observada de espécies (curva do coletor) em função do número acumulativo de exemplares em três remanescentes florestais do município de Fênix, Estado do Paraná, Brasil, amostrados entre julho de 2002 e junho de 2003.

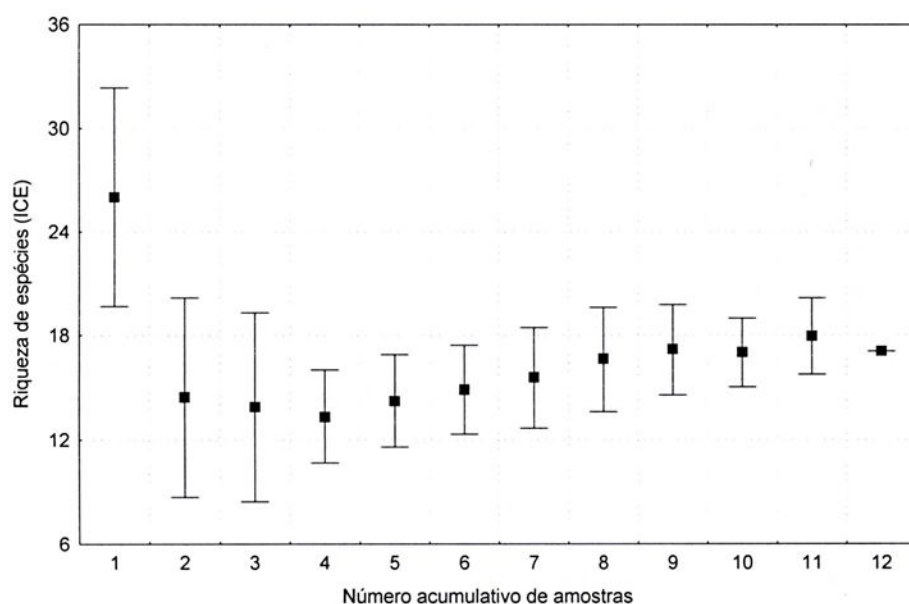


FIGURA 5. Número de espécies estimadas com o ICE (e erro padrão) em função do número acumulativo de amostras, em três remanescentes florestais do município de Fênix, Estado do Paraná, Brasil, amostrados entre julho de 2002 e junho de 2003.

Composição das espécies e padrões de abundância

Os filostomídeos, com 10 espécies de quatro subfamílias, representaram 97,6% das capturas. Os quatro exemplares restantes são vespertilionídeos (Tab. 3). Individualmente, os filostomídeos representaram 98,7% do total de capturas de FG, 98,1% de FC, 97,4% para F1 e 96,4% para F2.

Artibeus lituratus foi a espécie mais capturada, representando 54,9% da amostragem, seguido por *Carollia perspicillata* (19,7%), *A. fimbriatus* (8,6%), *Sturnira lilium* (6,6%) e *A. jamaicensis* (6,1%). Juntas, estas espécies representaram 95,9% do total de morcegos obtidos, cabendo ao restante (oito espécies), somente 4,1% do total de capturas (Tab. 3). Em todas as parcelas ocorreu o predomínio de *A. lituratus* sobre *C. perspicillata*. Contudo, a menor diferença nessa proporção foi verificada para a FAL (F1 e FG). Nestas áreas *C. perspicillata* apresentou um maior número de capturas e também uma maior abundância relativa em comparação com as demais parcelas.

TABELA 3. Espécies, número e abundância relativa de morcegos capturados entre julho de 2002 e junho de 2003 em quatro parcelas amostrais de um hectare localizadas no município de Fênix, Estado do Paraná, Brasil.

Ordenamento Taxonômico	Número de indivíduos capturados/parcela				Total
Família/Subfamília/Espécies	F1	F2	FC	FG	
FAMÍLIA PHYLLOSTOMIDAE					
SUBFAMÍLIA PHYLLOSTOMINAE					
<i>Chrotopterus auritus</i> (Peters, 1856)	0	1 (0,5)	1 (0,5)	1 (0,6)	3 (0,4)
<i>Micronycteris megalotis</i> (Gray, 1842)	0	0	1 (0,5)	0	1 (0,1)
SUBFAMÍLIA CAROLLINAE					
<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	43 (22,4)	35 (17,8)	21 (10,1)	49 (31,6)	148 (19,7)
SUBFAMÍLIA STENODERMATINAE					
<i>Artibeus fimbriatus</i> Gray, 1838	19 (9,9)	19 (9,6)	18 (8,7)	9 (5,8)	65 (8,6)
<i>Artibeus jamaicensis</i> Leach, 1821	12 (6,3)	14 (7,1)	15 (7,2)	5 (3,2)	46 (6,1)
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	91 (47,4)	112 (56,9)	129 (62,0)	81 (52,3)	413 (54,9)
<i>Chiroderma villosum</i> Peters, 1860	0	0	0	1 (0,6)	1 (0,1)
<i>Sturnira lilium</i> (E. Geoffroy, 1810)	19 (9,9)	6 (3,0)	19 (9,1)	6 (3,9)	50 (6,6)
<i>Vampyressa pusilla</i> (Wagner, 1843)	2 (1,0)	0	0	0	2 (0,3)
SUBFAMÍLIA DESMODONTINAE					
<i>Desmodus rotundus</i> (E. Geoffroy, 1810)	1 (0,5)	3 (1,5)	0	1 (0,6)	5 (0,7)
FAMÍLIA VESPERTILIONIDAE					
SUBFAMÍLIA VESPERTILIONINAE					
<i>Lasiurus blossevillii</i> , (Müller, 1776)	0	1 (0,5)	1 (0,5)	0	2 (0,3)
<i>Myotis levis</i> (I. Geoffroy, 1824)	0	1 (0,5)	0	1 (0,6)	2 (0,3)
<i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821)	4 (2,1)	5 (2,5)	3 (1,4)	1 (0,6)	13 (1,7)
<i>Myotis</i> sp.	1 (0,5)	0	0	0	1 (0,1)
Total	192 (100)	197 (100)	208 (100)	155 (100)	752 (100)

Calculado o índice de constância (SILVEIRA-NETO *et al.* 1976) foram encontradas seis espécies comuns na área: *Artibeus lituratus*, *A. fimbriatus*, *A. jamaicensis*, *Sturnira lilium*, *Carollia perspicillata* e *Myotis nigricans*, e uma relativamente comum: *Desmodus rotundus*. Todas as demais espécies foram consideradas raras na amostragem: *Chrotopterus auritus*, *Chiroderma villosum*, *Micronycteris megalotis*, *Vampyressa pusilla*, *Lasiurus blossevillii*, *Myotis* sp e *Myotis levis*.

Diversidade de espécies e similaridade entre as parcelas

A diversidade de espécies calculada pelo índice de Shannon-Wiener (H') para os três remanescentes foi de 1,41 e a uniformidade (e) de 0,60. Individualmente, as parcelas



F1 e F2 do Parque Vila Rica apresentaram maior diversidade e uniformidade, seguidas pelas parcelas FC e FG (Tab. 4).

TABELA 4. Índices de diversidade de Shannon-Wiener (H') e de uniformidade de Pielou (e) para três remanescentes florestais localizados no município de Fênix, Estado do Paraná, Brasil.

Local	Diversidade (H')	Uniformidade (e)
Fazenda Cagibi (FC)	1,29	0,58
Fazenda Guajuvira (FG)	1,27	0,55
Parque Vila Rica (F1 e F2)	1,49	0,60
FAL Parque Vila Rica (F1)	1,50	0,68
FSM Parque Vila Rica (F2)	1,39	0,60

A similaridade entre as parcelas, calculada pelo índice de Sorensen, alcançou elevados valores entre F1 e FG e entre F2 e FC. As duas parcelas alocadas no interior do Parque Vila Rica também apresentaram alta similaridade. A menor similaridade ocorreu entre as parcela FC e FG (Tab. 5).

TABELA 5. Índice de similaridade de Sorensen (S) obtido entre quatro parcelas amostrais de um hectare, localizadas no município de Fênix, Estado do Paraná, Brasil.

	F1	F2	FC	FG
F1	1,00			
F2	0,86	1,00		
FC	0,82	0,87	1,00	
FG	0,84	0,80	0,68	1,00

Em concordância, a análise de Cluster baseada na frequência de ocorrência das espécies, produziu dois grupos distintos, estando o primeiro representado por F1 e FG e o segundo por F2 e FC (Fig. 6).

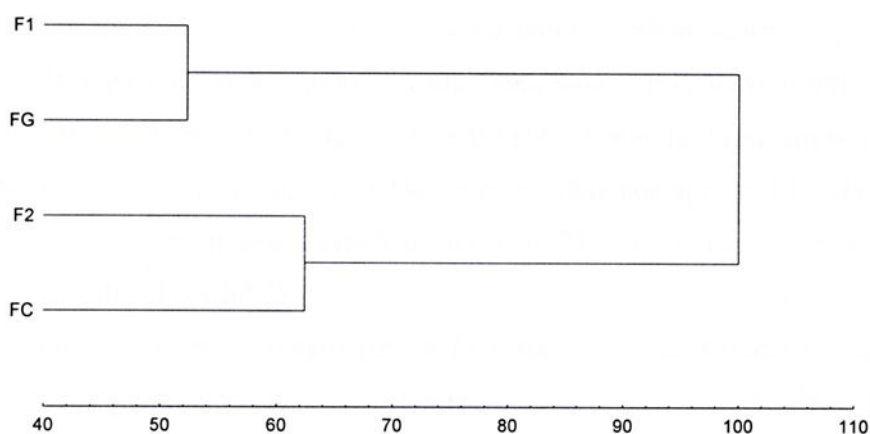


FIGURA 6. Dendrograma originado da análise de agrupamento da matriz de similaridade para quatro parcelas amostrais de um hectare, localizadas no município de Fênix, Estado do Paraná, Brasil. Método UPGMA com distâncias Euclidianas.

Discussão

Riqueza de espécies e padrões de abundância

Considerando-se os táxons registrados neste estudo e aqueles coletados anteriormente na mesma localidade (*Phyllostomus hastatus* e *Eptesicus brasiliensis*), somaram-se 16 espécies. De acordo com MIRETZKI (2003), um inventário com esse número de espécies de morcegos, definiria a localidade como “razoavelmente conhecida”. O valor obtido representa 26,4% das espécies registradas para o Paraná e 35,9% das esperadas para a Floresta Estacional paranaense (MIRETZKI 2003). Ainda, segundo esse autor, este tipo fitofisionômico é, até o momento, o mais rico em espécies no Estado, com 39 espécies de quatro famílias: Noctilionidae (1 espécie), Phyllostomidae (20), Vespertilionidae (8) e Molossidae (10).

Os filostomídeos representaram melhor a comunidade de morcegos da área de estudo, com 11 espécies. Os morcegos desta família são endêmicos da região Neotropical e o grupo predominante e de maior diversidade nas comunidades de mamíferos (HUMPHREY

& BONACCORSO 1979; FENTON *et al.* 1992; KOOPMAN 1993; EISENBERG & REDFORD 1999). De fato, isso foi demonstrado nos muitos trabalhos realizados em áreas de florestas neotropicais, onde cerca de 40% das espécies dessa família podem ocorrer em sintopia ou simpatria (*e.g.*: BROSSET & CHARLES-DOMINIQUE 1990; SIMMONS & VOSS 1998).

Para o Paraná, este padrão de riqueza tem sido observado de forma um pouco menos conspícua. No Estado, os filostomídeos estão representados por apenas 33% das espécies brasileiras ($n=25$), sobressaindo-se os molossídeos com 71% ($n=13$) e os verpertilionídeos com 66% ($n=12$) (MIRETZKI 2003).

Em levantamentos de morcegos para a Floresta Estacional paranaense, existiu em todas as situações, a predominância de filostomídeos sobre as espécies das demais famílias (REIS *et al.* 1993a; REIS *et al.* 1996; MIRETZKI & MARGARIDO 1999; FÉLIX *et al.* 2001; SEKIAMA *et al.* 2001). A ausência e/ou baixa diversidade das outras famílias possivelmente se deve à seletividade das redes-de-neblina – método que favorece a captura de morcegos que se deslocam principalmente pelo sub-bosque, permitindo uma amostragem abundante de filostomídeos (GREENHALL & PARADISO 1968; LAVAL & FITCH 1977; TRAJANO 1984; FENTON 1992; PEDRO & TADDEI 1997; STRAUBE & BIANCONI 2002).

Desse modo, podemos considerar a área de estudo como bem inventariada somente no que se refere a capturas com redes (estimador ICE= 17 espécies), pois a utilização de outras técnicas de amostragem (*v.* KUNZ & KURTA 1990) deverá registrar novas espécies de morcegos para a localidade, especialmente vespertilionídeos e molossídeos. Não obstante, o uso de redes neste trabalho, assim como em todos os inventários disponíveis para Floresta Estacional, permitiu a reunião das informações para compor as análises comparativas subsequentes.

Se analisarmos alguns trabalhos similares em Floresta Estacional, o número de espécies observadas ($n=14$), parece, a princípio, pouco expressivo (*e.g.*: REIS *et al.* 1993b – 27 espécies; SEKIAMA *et al.* 2001 – 26; PEDRO *et al.* 2001 – 23). Para verificar o real significado desta riqueza e o que ela representa da comunidade de morcegos da área, algumas considerações devem ser feitas.

Algumas áreas amostradas de mesma formação florestal, mas com maiores extensões, têm demonstrado uma evidente superioridade na riqueza de quirópteros. O melhor exemplo é o do Parque Nacional do Iguaçu, no sudoeste do Paraná, com uma área

superior a 170 mil hectares (IBDF 1981). Neste Parque, SEKIAMA *et al.* (2001) registraram 26 espécies em 1403 capturas. Números parecidos também foram obtidos em áreas menores, porém significativamente mais extensas que os remanescentes estudados. Entre elas temos a Estação Ecológica de Caetetus (2.178 hectares), centro-oeste de São Paulo, com 23 espécies em 468 capturas (PEDRO *et al.* 2001) e o Parque Estadual Mata dos Godoy (680 hectares), norte do Paraná, com 27 espécies em 971 capturas (REIS *et al.* 1993b). Ainda nesse sentido, chama a atenção os resultados de MIRETZKI & MARGARIDO (1999) para a Estação Ecológica do Caiuá (1.427 hectares), noroeste do Paraná. Neste estudo, os autores registraram 14 espécies em apenas 66 capturas, sendo estas representantes das quatro famílias de morcegos esperadas para o bioma.

Os fragmentos do município de Fênix representam uma porção ínfima da Floresta Estacional paranaense, a qual ocupava 46% do território do Estado (MAACK 1981). Devido à devastação do Bioma nessa localidade, hoje representada apenas por pequenos remanescentes (MIKICH & SILVA 2001), suspeita-se que tenham ocorrido perdas de espécies em níveis locais. Alguns estudos nos trópicos têm demonstrado reduções na abundância e na riqueza de morcegos quando da alteração antrópica dos habitats (*e.g.*: REIS & MULLER 1995; PEDRO *et al.* 1995; WILSON *et al.* 1996; COSSON *et al.* 1999; REIS *et al.* 2002). Para a Floresta Estacional do norte do Paraná, por exemplo, REIS & MULLER (1995) e REIS *et al.* (2002) sugerem que o pequeno tamanho de alguns fragmentos florestais do município de Londrina, acarreta alterações na composição das taxocenoses, podendo estas áreas, até mesmo, não sustentarem populações de algumas espécies de quirópteros.

As comunidades de morcegos neotropicais apresentam algumas espécies dominantes ao lado de várias raras (TRAJANO 1984; PEDRO & TADDEI 1997). Neste estudo, duas espécies de filostomídeos, *Artibeus lituratus* (Stenodermatinae) e *Carollia perspicillata* (Carollinae), foram numericamente dominantes nos três fragmentos florestais amostrados. Considerados comuns no neotrópico (HUMPHREY & BONACCORSO 1979; FLEMING 1988; BROSSET & CHARLES-DOMINIQUE 1990; REIS *et al.* 1996; PEDRO *et al.* 2001), esses frugívoros representam grande parte das capturas em estudos na Floresta Estacional paranaense (MULLER & REIS 1992; REIS *et al.* 1993a; REIS *et al.* 1999; SEKIAMA *et al.* 2001; MIRETZKI 2003).



Alguns autores sugerem que *A. lituratus* e *C. perspicillata* possuem uma maior eficiência em suportar os processos de fragmentação e/ou modificação do hábitat (BROSSET *et al.* 1996; WILSON *et al.* 1996; ESTRADA & COATES-ESTRADA 2002). A presença dessas espécies tem se mostrado especialmente abundante em áreas alteradas (MULLER & REIS 1992; WILSON *et al.* 1996; MIRETZKI & MARGARIDO 1999; PEDRO *et al.* 2001), incluindo até pequenas manchas florestais no interior de grandes áreas urbanas (FÉLIX *et al.* 2001; REIS *et al.* 2003). Segundo ESTRADA & COATES-ESTRADA (2002), tal flexibilidade pode estar relacionada com sua capacidade de utilizar vários estratos da vegetação, beneficiando-se das diversas oportunidades presentes no ambiente antropizado.

Outras três espécies abundantes nos fragmentos estudados foram os Stenodermatinae: *A. fimbriatus*, *A. jamaicensis* e *Sturnira lilium*. Em algumas regiões do sul do Brasil *A. fimbriatus* é considerada a segunda espécie mais abundante de Phyllostomidae, atrás apenas de *A. lituratus* (FÁBIAN *et al.* 1999). No Paraná, destaca-se como um dos frugívoros mais capturados em alguns estudos na Floresta Estacional, como a Estação Ecológica de Caiuá (MIRETZKI & MARGARIDO 1999), o Parque Estadual Mata dos Godoy (REIS *et al.* 2000) e o Parque Nacional do Iguaçu (SEKIAMA *et al.* 2001). Seu congênera *A. jamaicensis*, é capturado com menor frequência (REIS *et al.* 2002), não aparecendo, por vezes, em estudos no bioma (*e.g.*: MIRETZKI & MARGARIDO 1999; SEKIAMA *et al.* 2001). *Sturnira lilium* é um dos táxons mais capturados em fragmentos florestais das regiões sul e sudeste do Brasil (SIPINSKI & REIS 1995; RUI & FÁBIAN 1997; FÁBIAN *et al.* 1999; REIS *et al.* 1996; TADDEI & PEDRO 1998; BIANCONI *et al.* 2003), incluindo áreas de Floresta Estacional (MULLER & REIS 1992; PEDRO *et al.* 2001; FÉLIX *et al.* 2001).

Ainda que os fragmentos estudados possuam pequenas dimensões, estes ainda mantêm uma elevada abundância de recursos alimentares (*cf.* MIKICH & SILVA 2001) freqüentemente citados para dieta das subfamílias Stenodermatinae e Carollinae, como os representantes dos gêneros *Ficus* (Moraceae), *Cecropia* (Cecropiaceae), *Piper* (Piperaceae) e *Solanum* (Solanaceae) (BONACCORSO 1979; REIS & PERACHI 1987; FLEMING 1988; PALMEIRIM *et al.* 1989; HANDLEY *et al.* 1991; ZORTÉA & CHIARELLO 1994; SIPINSKI & REIS 1995; REIS *et al.* 1996; WENDELN *et al.* 2000; MIKICH 2002; NOGUEIRA & PERACCHI 2002). Desta forma, podemos supor que os remanescentes estudados atendem as necessidades



desses morcegos no que diz respeito à alimentação. Outro fato, refere-se a disposição dos fragmentos florestais na matriz cultivada. A pequena distância entre os remanescentes (ver Fig. 2) potencializa sua utilização de forma conjunta por algumas espécies de frugívoros, isto é, como uma única e grande área de forrageio (e.g.: LAW & DICKMAN 1998; ESTRADA & COATES-ESTRADA 2002). Morcegos do gênero *Artibeus*, por exemplo, que se alimentam preferencialmente de *Ficus* spp., costumam voar longas distâncias em busca de alimento (e.g.: HEITHAUS *et al.* 1975; BONNACORSO 1979; HANDLEY & MORRISON 1991). Dada a redução da disponibilidade deste recurso em paisagens fragmentadas, esse comportamento tende a ser ainda mais acentuado (STOCKWELL 2001, vide Capítulo 2).

As espécies *Vampyressa pusilla* e *Chiroderma villosum* foram consideradas raras na área. No Paraná, *V. pusilla* conta com registros para as regiões norte e sudeste do Estado, sendo normalmente representada por poucos indivíduos (REIS & MULLER 1995; REIS *et al.* 1996; MIRETZKI 2003). O registro de *C. villosum* representa a segunda ocorrência para o Estado. Tanto *C. villosum* quanto *V. pusilla* têm os frutos de *Ficus* spp. como item principal em sua dieta (BONACCORSO 1979; REIS *et al.* 1996; WENDELN *et al.* 2000; NOGUEIRA & PERACCHI 2002). Essa preferência, no entanto, é ainda mais intensa no que se refere a *C. villosum*, estando sua ocorrência em determinadas áreas associada à disponibilidade de *Ficus* (NOGUEIRA & PERACCHI 2002). Para os remanescentes estudados, *Ficus* spp. é considerado um recurso relativamente comum (MIKICH & SILVA 2001), ressaltando, desta forma, a importância dos fragmentos para a conservação da espécie.

O registro de *Chrotopterus auritus*, um morcego de grande porte que inclui pequenos vertebrados em sua dieta (GARDNER 1977), foi raro na área. Em estudos similares, a espécie também foi capturada em baixa frequência (e.g.: REIS *et al.* 1993a; TADDEI & PEDRO 1998; FÉLIX *et al.* 2001; PEDRO *et al.* 2001). Ainda entre os Phyllostominae ocorreu o registro de *Micronycteris megalotis*, também rara em muitos estudos (e.g.: REIS *et al.* 2000; FÉLIX *et al.* 2001). Muitas espécies desta subfamília parecem ser sensíveis à fragmentação, podendo a sua presença em determinada área ser um bom indicativo da integridade do ambiente (FENTON *et al.* 1992; WILSON *et al.* 1996). Infelizmente, a pequena representatividade do grupo neste trabalho, impede qualquer inferência sobre a situação da espécie nos remanescentes estudados.

Desmodus rotundus, considerado relativamente comum na Floresta Estacional (e.g.: REIS & MULLER 1995; REIS *et al.* 2000; PEDRO *et al.* 2001), é capturado com frequência em áreas abertas, florestas fragmentadas ou contínuas (BONACCORSO 1979; FENTON *et al.* 1992; SIMMONS & VOSS 1998). ESTRADA & COATES-ESTRADA (2002) sugerem que a espécie utiliza áreas florestais como abrigo e/ou *stepping stones* quando da busca por alimento em áreas de pastagens. Embora a matriz alterada onde os fragmentos estão inseridos seja representada em sua maior parte por plantações, alguns eqüinos e bovinos podem ser encontrados nas propriedades, servindo assim de recurso alimentar ao vampiro.

Quanto à família Vespertilionidae, com exceção de *Myotis nigricans*, tido como comum na área, as demais espécies foram raras na amostragem (*Lasiurus blossevillii*, *Myotis levis* e *Myotis* sp.). Ainda que este tenha sido o padrão observado em vários estudos na Floresta Estacional (e.g.: REIS *et al.* 1993a; REIS *et al.* 2000; FÉLIX *et al.* 2001), qualquer análise mais criteriosa envolvendo estes táxons é comprometida por dois motivos principais. O primeiro, deve-se a seletividade das redes-de-neblina que não é adequada à captura de muitas espécies de vespertilionídeos. O segundo relaciona-se a atual situação taxonômica das espécies Neotropicais do gênero *Myotis*, o que não assegura confiabilidade às identificações vinculadas em uma série de estudos (LAVALL 1973), dificultando assim, comparações entre as comunidades.

Os fragmentos florestais e suas subformações

Florestas bem estruturadas tendem a concentrar uma quantidade superior de recursos potencialmente úteis e valiosos aos morcegos (VONHOF & BARCLAY 1996; ERICKSON & WEST 2003). O Parque Vila Rica e a Fazenda Cagibi estão entre os maiores e mais bem preservados remanescentes florestais do município de Fênix. Dadas sua extensão e características vegetacionais relacionadas a florestas mais ou menos desenvolvidas (MIKICH & SILVA 2001), essas áreas parecem fornecer um maior suporte para as comunidades de morcegos, determinando maior complexidade na composição da taxocenose. De fato, as parcelas alocadas no interior desses fragmentos, além de apresentarem número de capturas significativamente superiores àqueles obtidos na Fazenda



Guajuvira, indicaram um maior valor no índice de Shannon-Wiener e uma maior uniformidade.

Segundo PEDRO & TADDEI (1997), há constância na diversidade de conjuntos taxonômicos de morcegos, medidas pelo índice de Shannon, ao redor de 2,0 (e.g.: PEDRO *et al.* 2001 – H' 2,26; PEDRO & TADDEI 1997 – 2,11; ESTRADA & COATES-ESTRADA 2002 – entre 2,3 e 2,5). Geralmente, a diversidade específica de morcegos é significativamente maior em áreas conservadas do que em áreas alteradas (FENTON *et al.* 1992). Partindo deste princípio, e em comparação dos valores H' deste estudo com os valores obtidos para outros conjuntos taxonômicos, podemos sugerir que o processo de fragmentação florestal no município de Fênix pode ter gerado uma simplificação na comunidade de quirópteros.

No que se refere somente ao número de espécies registradas para os remanescentes, o Parque Vila Rica, com 12 táxons, foi quem melhor representou a quiropterofauna da região. Para justificar essa condição, duas abordagens distintas devem ser feitas. A primeira relaciona-se ao fato de haver duas parcelas amostrais no Parque, resultando num esforço de captura maior do que aquele aplicado às fazendas Cagibi e Guajuvira e, por conseguinte, uma amostragem mais completa. Outro aspecto a ser considerado é o Parque ser o maior dentre os três remanescentes estudados, ser bem conservado, e representar ainda, de forma contínua, duas subformações florestais (FAL e FSM).

Por outro lado, quando da análise do número de espécies por parcela amostral, não ocorreram grandes variações, inclusive no que se refere a espécies exclusivas, que, por serem raras na amostragem, não forneceram indícios suficientes que comprovassem preferência a um determinado hábitat. O fato de a Fazenda Guajuvira ter apresentado uma maior média de espécies/captura, pode estar relacionado ao pequeno tamanho do remanescente, permitindo, quando da instalação das redes-de-neblina, amostrar uma porção expressiva da área total do fragmento.

Quanto aos padrões de captura das espécies nas parcelas, o que mais chamou a atenção foram os dados obtidos para *Carollia perspicillata*. Conforme observado, as áreas de FAL (F1 e FG) representaram o maior número de capturas e também a maior abundância relativa deste frugívoro. Segundo FLEMING & HEITHAUS (1986), os principais fatores a influenciar o comportamento de forrageio de *C. perspicillata* são, em grau de importância, a distribuição do alimento, o risco de predação e o status social. A base de



dados hoje disponíveis para a espécie, bem como para as subformações florestais, dificulta a avaliação destas variáveis. Por exemplo: ainda que saibamos que os fragmentos florestais apresentam nove espécies de *Piper*, distribuídas abundantemente ao longo de estradas e trilhas, borda e interior da floresta (MIKICH & SILVA 2001), não podemos afirmar que as parcelas de FAL concentram uma quantidade superior deste recurso, comparada à FSM. Assim, uma melhor compreensão desses fatores só será possível com a continuidade dos trabalhos, que devem prever a realização de um levantamento quali-quantitativo da disponibilidade de frutos quiropterocóricos em cada subformação florestal, bem como o refinamento das informações bionômicas de *C. perspicillata* para área.

O índice de Sorensen indicou alta similaridade entre quase todas as parcelas amostrais, sendo única exceção entre FC e FG. Neste último caso, o registro de alguns táxons exclusivos e as diferenças relativamente altas na frequência de captura das espécies, pode ter interferido no resultado do teste. Como era de se esperar, as parcelas alocadas dentro do Parque Vila Rica (F1 e F2) apresentaram alta similaridade. Por estarem próximas e serem conectadas, podemos sugerir que há um fluxo de morcegos entre as duas subformações florestais (FAL e FSM). Ademais, elevadas similaridades foram obtidas entre as parcelas de FAL (F1 e FG) e entre as de FSM (F2 e FC). Ao analisar os resultados obtidos para cada uma destas áreas, é notória a semelhança existente entre o número de exemplares capturados e as espécies registradas para as subformações, o que justifica tal aproximação. Em concordância, a análise de agrupamento também sugere uma maior afinidade entre as parcelas representadas pela mesma subformação. Assim, podemos sugerir que haja particularidades suficientemente fortes no uso desses habitats pelos morcegos, determinando dois grupos distintos.

Vale ressaltar que, apesar da diversidade ser supostamente inferior a de outras taxocenoses estudadas, havendo inclusive a suspeita de perdas de espécies em níveis locais, os remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual do município de Fênix ainda abrigam uma parcela significativa das espécies de morcegos esperadas para o bioma, incluindo até mesmo táxons considerados raros.

A indicação de que estreitos fragmentos florestais, como a Fazenda Guajuvira, são fundamentais à manutenção de muitas espécies da comunidade, ressalta ainda mais a



importância da recuperação e restabelecimento da FAL ao longo dos grandes rios da região para conservação da quiropteroфаuna.

Referências Bibliográficas

- BARQUEZ, R.M.; N.P. GIANNINI & M.A. MARES. 1993. **Guide to the Bats of Argentina/ Guia de los Murciélagos de Argentina**. Oklahoma Museum of Natural History, Norman. Oklahoma, VIII+119p.
- BIANCONI, G.V.; R.P. DI NAPOLI; D.C. CARNEIRO & M. MIRETZKI. 2003. A Fazenda Gralha Azul e a conservação dos morcegos da Floresta com Araucária no Paraná. **Divulgações do Museu de Ciências e Tecnologia**, Porto Alegre, 2: 62.
- 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.
- BROSSET, A.; P. CHARLES-DOMINIQUE; A. COCKLE; J.F. COSSON & D. MASSON. 1996. Bat communities and deforestation in French Guiana. **Canadian Journal of Zoology**, Ottawa, 74: 1974-1982.
- BROSSET, A.P. & P. CHARLES-DOMINIQUE. 1990. The bats from French Guiana: a taxonomic, faunistic and ecological approach. **Mammalia**, Paris, 54: 509-559.
- COLWELL, R.K. 2001. **EstimateS: statistical estimation of species richness and shared species from samples**. Version 6.0.b1. User's Guide and application published at: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>.
- COSSON, J.; J. PONS & D. MASSON. 1999. Effects of forest fragmentation on frugivorous and nectarivorous bats in French Guiana. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, 15: 515-534.
- EHRlich, P.R. 1997. A perda da Biodiversidade – causas e conseqüências, p. 27-35. In: E.O. WILSON (Ed.). **Biodiversidade**. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, VIII+657p.
- EISENBERG, J.F. & K.H. REDFORD. 1999 **Mammals of the Neotropics: the Central Neotropics**. Chicago, The University of Chicago Press, X+609p.



- ERICKSON, J.L. & S.D. WEST. 2003. Association of bats with local structure and landscape features of forested stands in western Oregon and Washington. **Biological Conservation**, Essex, **109**: 95-102.
- ESTRADA, A. & R. COATES-ESTRADA. 2002. Bats in continuous forest, forest fragments and in a agricultural mosaic habitat-island at Los Tuxtlas, Mexico. **Biological Conservation**, Essex, **103**: 237-245.
- ESTRADA, A.; R. COATES-ESTRADA & D. MERITT JR. 1993. Bats species richness and abundance in tropical rain forest fragments and in agricultural habitats at Los Tuxtlas, Mexico. **Ecography**, Copenhagen, **16**: 309-318.
- FÁBIAN, M.E.; A.M. RUI & K.P. OLIVEIRA. 1999. Distribuição geográfica de morcegos Phyllostomidae (Mammalia, Chiroptera) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia – série Zoologia**, Porto Alegre, **87**: 143-156.
- FÉLIX, J.S.; N.R. DOS REIS, I.P. LIMA; E.F. COSTA & A.L. PERACCHI. 2001. Is the area of the Arthur Thomas Park, with its 82.72 ha, sufficient to maintain viable chiropteran populations? **Chiroptera Neotropical**, Brasília, **7** (1-2): 129-133.
- FENTON, M.B. 1992. **Bats: facts on file**. New York, Oxford, XVI+207p.
- 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.
- FLEMING, T.H. & E.R. HEITHAUS. 1986. Seasonal foraging behavior of the frugivorous bat *Carollia perspicillata*. **Journal of Mammalogy**, Lawrence, **67** (4): 660-671.
- 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. 1992. How do fruit- and nectar-feeding birds and mammals track their food resources? p. 355-391. In: M.D. HUNTER; T. OHGUSHI & P.W. PRICE (Eds.). **Effects of resource distribution on animal-plant interactions**. Orlando Academic Press.
- FLEMING, T.H.; E.T. HOOPER & D.E. WILSON. 1972. Three Central American bat communities: structure, reproductive cycles, and movement patterns. **Ecology**, Durham, **53**: 655-670.

- 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**, Lubbock, **13**: 349.
- GONZALEZ, J.C. 1989. Guia para la identificación de los murciélagos del Uruguay. **Museu Damaso Antonio Larraña, serie de Divulgación**, Montivideo, **2**: 1-50.
- 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**, New York, **122** (3): 187-302.
- GREENHALL, A.M. & J.L. PARADISO. 1968. Bats and bat banding. **Resource Publication, Bureau of Sport Fisheries and Wildlife, United States**, **72**: 1-48.
- GRIFFIN, D.R. 1939. Bats migrate too. **New England Naturalist**, Boston, **5**: 1-4.
- HANDLEY JR., C.O. & D.W. MORRISON. 1991. Foraging behavior, p. 137-140. In: C.O. HANDLEY JR.; D.E. WILSON & A.L. GARDNER. (Eds.). Demography and natural history of the common fruit bat, *Artibeus jamaicensis*, on Barro Colorado Island, Panamá. **Smithsonian Contributions to Zoology**, Washington, **511**: 1-173.
- HANDLEY JR., C.O. & E.G. LEIGH JR. 1991. Dieta and food supply, p. 147-150. In: C.O. HANDLEY JR.; D.E. WILSON & A.L. GARDNER. (Eds.). Demography and natural history of the common fruit bat, *Artibeus jamaicensis*, on Barro Colorado Island, Panamá. **Smithsonian Contributions to Zoology**, Washington, **511**: 1-173.
- HANDLEY JR., C.O.; L.L. GARDNER & D.E. WILSON. 1991. Movements, p. 89-130. In: C.O. HANDLEY JR.; D.E. WILSON & A.L. GARDNER (Eds.). Demography and natural history of the common fruit bat, *Artibeus jamaicensis*, on Barro Colorado Island, Panamá. **Smithsonian Contributions to Zoology**, Washington, **511**: 1-173.
- HATSCHBACH, G. & S. ZILLER. 1995. **Lista vermelha das plantas ameaçadas de extinção no Estado do Paraná**. Curitiba, Instituto Ambiental do Paraná, Deutsche Gessellschaft für Technische Zusammenarbeit, 139p.
- HEITHAUS, E.R.; T.H. FLEMING & P.A. OPLER. 1975. Foraging patterns and resource utilization in seven species of bats in a seasonal tropical forest. **Ecology**, Durhan, **56**: 841-854.
- HUMPHREY, S.R. & F.J. BONACCORSO. 1979. Population and community ecology, p. 409-441. In: R.J. BAKER; J.K. JONES JR. & D.C. CARTER (Eds.). Biology of bats of the New

- World family Phyllostomidae, part III. **Special Publications Museum Texas Tech University**, Lubbock, 16: 1-441.
- IBDF (Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal). 1981. **Plano de Manejo do Parque Nacional do Iguaçu**. Brasília, Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza, 104p.
- ITCF. 1987. **Plano de manejo do Parque Estadual de Vila Rica do Espírito Santo, Fênix, PR**. Curitiba, Instituto de Terras Cartografia e Florestas, IX+86p.
- JENKINS JR., R.E. 1997. Gerenciamento de informação para a conservação da biodiversidade, p. 292-302. In: E.O. WILSON (Ed.). **Biodiversidade**. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, VIII+657p.
- KALKO, E.K.V. 1997. Diversity in tropical bats, p. 13-43. In: H. ULRICH (Ed.). **Tropical biodiversity and systematics. Proceedings of the International Symposium on Biodiversity and Systematics in Tropical Ecosystems, Bonn, 1994**. Bonn, Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig,.
- KOOPMAN, K.F. 1993. Order Chiroptera, p. 137-241. In: D.E. WILSON & D. REEDER. **Mammals species of the World: a taxonomic and geographic reference**. 2^a ed. Washington and London, Smithsonian Institution Press, 1312p.
- KUNZ, T.H. & A. KURTA. 1990. Capture methods and holding devices, p. 1-29. In: T.H. KUNZ (Ed.). **Ecological and behavior methods for the study of bats**. Washington – London, Smithsonian Institution Press, XXII+533p.
- KUNZ, T.H. & E.D. PIERSON. 1994. Bats of the World: an introduction, p. 1-46. In: R.W. NOWAK (Ed.). **Walker's bats of the World**. Baltimore, Johns Hopkins University Press.
- KUNZ, T.H. & P.A. RACEY. 1998. **Bat biology and conservation**. Washington and London Smithsonian Institution Press, XVI+362p.
- LAVAL, R.K. & H.S. FITCH. 1977. Structure, movements and reproduction in three Costa Rican bat communities. **Occasional Papers Museum of Natural History, University of Kansas**, Lawrence, 69: 1-27.
- LAVAL, R.K. 1970. Banding returns and activity periods of some Costa Rican bats. **The Southwestern Naturalist**, Lubbock, 15: 1-10.

- 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. & C.R. DICKMAN. 1998. The use of habitat mosaics by terrestrial vertebrate fauna: implications for conservation and management. **Biodiversity and Conservation**, London, **7**: 323-333.
- LIM, B.K. & M.D. ENGSTROM. 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.
- LUDWING, J.A. & J.F. REYNOLDS. 1988. **Statistical ecology: a primer on methods and computing**. New York, Wiley, 325p.
- MAACK, R. 1981. **Geografia física do Estado do Paraná**. Rio de Janeiro, J. Olympio, Sec. da Cultura e do Esporte do Governo do Estado do Paraná, XLIII+442p.
- MACHADO, S.A. & J.D.P. SIQUEIRA. 1980. **Distribuição natural da *Araucaria angustifolia* (Bert.) O Ktze**. Problemas florestais do gênero *Araucaria*. Curitiba, 4-9.
- MARINHO-FILHO, J.S. & 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 and London, Smithsonian Institution Press, XIV+365p.
- MEDELLÍN, R.A.; M. EQUIHUA & M.A. AMIN. 2000. Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in Neotropical Rainforest. **Conservation Biology**, Essex, **14** (6): 166-175.
- MIKICH, S.B. & S.M. SILVA. 2001. Composição florística e fenologia das espécies zoocóricas de remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual no centro-oeste do Paraná, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, São Paulo, **15** (1): 89-113.
- MIKICH, S.B. 2002. A dieta dos morcegos frugívoros (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae) de um pequeno remanescente de Floresta Estacional Semidecidual do sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **19** (1): 239-249.
- 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.
- 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.



- 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.
- MÜLLER, M.F. & N.R. DOS REIS. 1992. Partição de recursos alimentares entre quatro espécies de morcegos frugívoros (Chiroptera, Phyllostomidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **9** (3/4): 345-355.
- MYERS, N. 1997. Florestas tropicais e suas espécies – sumindo, sumindo...?, p. 36-45. In: E.O. WILSON (Ed.). **Biodiversidade**. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, VIII+657p.
- NOGUEIRA, M.R. & A.L. PERACCHI. 2002. Fig-seed predation by 2 species of Chiroderma: discovery of a new feeding strategy in bats. **Journal of Mammalogy**, Lawrence, **84** (1): 225-233.
- ODUM, E.P. 1988. **Ecologia**. Rio de Janeiro, Editora Guanabara Koogan SA, XI+434p.
- PALMERIM, J.M.; D.L. GORCHOV & S. STOLESON. 1989. Trophic structure of a neotropical frugivore community: is there competition between birds and bats? **Oecologia**, Berlin, **79**: 403-411.
- PATTERSON, B. & R. PASCUAL. 1972. The fossil mammal fauna of South America, p. 247-310. In: K.F. ERK & B. GLASS (Eds). **Evolution, mammals and southern continents**, Albany, State University N.Y. Press.
- 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.
- 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.; M.P. GERALDES; G.G. LOPEZ & C.J.R. ALHO. 1995. Fragmentação de hábitat e a estrutura de uma taxocenose de morcegos em São Paulo (Brasil). **Chiroptera Neotropical**, Brasília, **1** (1): 4-6.
- PETERSON, B.L. 1965. **Collecting bat specimens, for scientific purposes**. Toronto, University of Toronto, 8p.
- QUADROS, J.; N.C. CÁCERES; L.M. TIEPOLO & M.S. WÄNGLER. 2000. Mastofauna do Parque Estadual do Rio Guarani e área de influência da Usina Hidrelétrica de Salto



- Caxias, baixo rio Iguaçu, Estado do Paraná, p. 822-829 In: M.S. MILANO & V. THEULEN (Eds.). Campo Grande, **II Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, Anais**, XVI+854p.
- REIS, N.R. DOS & A.L. PERACCHI. 1987. Quirópteros da região de Manaus, Amazonas, Brasil (Mammalia, Chiroptera). **Bolletim do Museu Paraense Emilio Goeldi, Zoologia**, Belém, **3** (2): 161-182.
- REIS, N.R. DOS & M.F. MULLER. 1995. Bat diversity of forests and open areas in a subtropical region of South Brazil. **Ecologia Austral**, Córdoba, **5**: 31-36.
- REIS, N.R. DOS; A.L. PERACCHI & I.P. LIMA. 2002. Morcegos da bacia do rio Tibagi, p. 251-270. In: M.E. MEDRI; E. BIANCHINI; O.A. SHIBATTA & J.A. PIMENTA (Eds.). **A bacia do rio Tibagi**. Londrina, Edição os editores, 595p.
- REIS, N.R. DOS; A.L. PERACCHI & M.K. ONUKI. 1993a. Quirópteros de Londrina, Paraná, Brasil (Mammalia, Chiroptera). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **10** (3): 371-381.
- REIS, N.R. DOS; 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. DOS; A.L. PERACCHI; I.P. LIMA; M.L. SEKIAMA & V.J. ROCHA. 1998. Updated list of the Chiropterians of the city of Londrina, Paraná, Brazil. **Chiroptera Neotropical**, Brasília, **4** (2): 96-98.
- REIS, N.R. DOS; A.L. PERACCHI; M.F. MÜLLER; E.A. BASTOS & E.S. SOARES. 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. DOS; 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. DOS; M.F. MÜLLER; E.S. SOARES & A.L. PERACCHI. 1993b. Lista e chave de quirópteros do Parque Estadual Mata do Gadoy e arredores, Londrina, PR. **Semina, Ci, Biol/Saúde**, **14** (2): 120-126.
- REIS, N.R. DOS; 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.
- RIDELY, H.N. 1930. **The dispersal of plants throughout the world**. Ashford, England, L. Reeve and Co., 744 p.
- ROBINSON, D. 1971. Costa Rica mammals. In: C.E. SCHELL (Ed.) **Handbook for tropical biology in Costa Rica**. San Jose, Organization for tropical studies, Costa Rica.
- RUI, A.M. & M.E. FÁBIAN. 1997. Quirópteros de la familia Phyllostomidae (Mammalia, Chiroptera) en selvas del estado de Rio Grande do Sul, Brasil. **Chiroptera Neotropical**, Brasília, **3** (2): 75-77.
- RUI, A.M.; M.E. FÁBIAN & J.O. MENEGHETI. 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.
- SCHULZE, M.D.; N.E. SEAVY & D.F. WHITACRE. 2000. A comparison of the phyllostomid bat assemblages in undisturbed neotropical forest and in forest fragments of a Slash-and-Burn farming mosaic in Petén, Guatemala. **Biotropica**, Washington, **32** (1): 174-184.
- SEKIAMA, M.L.; N.R. REIS; A.L. PERACHI & V.J. ROCHA. 2001. Morcegos do Parque Nacional do Iguaçu, Paraná (Chiroptera, Mammalia). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **18** (3): 749-754.
- SILVEIRA-NETO, S.O.; D. NAKANO & N.A.V. NOVA. 1976. **Manual de ecologia dos insetos**. São Paulo, Ed. Agronômica Ceres, 419p.
- 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.
- SIPISNKI, E.A.B. & N.R. REIS. 1995. Dados ecológicos dos quirópteros da Reserva Volta Velha, Itapoá, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **12** (3): 519-528.
- STOCKWELL, E.F. 2001. Morphology and flight manoeuvrability in New World leaf-nosed bats (Chiroptera: Phyllostomidae). **Journal of Zoology**, London, **254**: 505-514.



- STRAUBE, F.C. & G.V. BIANCONI. 2002. Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimar esforço de captura com utilização de redes-de-neblina. **Chiroptera Neotropical**, Brasília, **8** (1-2): 150-152.
- TADDEI, V.A. & W.A. PEDRO. 1998. Morcegos (Chiroptera, Mammalia) do Vale do Ribeira, Estado de São Paulo: diversidade de espécies. São Carlos, **VIII Seminário Regional de Ecologia, Anais**, VIII: p. 911-919.
- TADDEI, V.A.; C.A. NOBILE & E. MORIELLE-VERSUTE. 1998. Distribuição geográfica e análise morfométrica comparativa em *Artibeus obscurus* (Schinz, 1821) e *Artibeus fimbriatus* Gray, 1838 (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae). **Ensaio e Ciências**, Campo Grande, **2** (2): 49-70.
- TERBORGH, J. 1992. Maintenance of diversity in tropical forests. **Biotropica**, Washington, **24** (2b): 283-292.
- 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.
- TRIOLA, M.F. 1999. **Introdução à Estatística**. 7 ed. Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 410 p.
- TURNER, D.C. 1975. **The Vampire Bat: a field study in behavior and ecology**. Baltimore, Johns Hopkins Univ. Press, 145.
- UIEDA, W. 1982. Período de atividade alimentar de morcegos hematófagos (Phyllostomidae). In: 34^a. Reunião Anual da SBPC, 1982, Campinas, SP. **Ciência e Cultura**, São Paulo, **34**: 859.
- VAN DER PIJL, L. 1957. The dispersal of plants by bats (Chiropterochory). **Acta Botanica Neerlandica**, Amsterdam, **6**: 291-315.
- VELOSO, H.P.; L.C. OLIVEIRA-FILHO; A.M.S.F. VAZ; M.P.M. LIMA; R. MARQUETE & J.E.M. BRAZÃO. 1992. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Manuais técnicos em geociências, 1. Rio de Janeiro, Secretaria de Planejamento, Orçamento e Coordenação, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Diretoria de Geociências, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 93p.
- VIZOTTO, L.D. & V.A. TADDEI. 1973. **Chave para determinação de quirópteros brasileiros**. São José do Rio Preto, Gráfica Francal, 72p.



- VOGEL, S.T. 1969 Chiropterophilie in der neotropischen flora. Neue mitteilungen II. **Flora Abt. B.**, London, **158**: 185-222.
- VONHOF, M.J. & R.M.R. BARCLAY. 1996. Roost site selection and roosting ecology of forest-dwelling bats in southern British Columbia. **Canadian Journal of Zoology**, Ottawa, **74**: 1797-1805.
- WENDELN, M.C.; J.R. RANKLE & E.K.V. KALKO. 2000. Nutritional values of 14 species of figs and bat feeding preferences in Panama. **Biotropica**, Washington, **32**: 489- 501.
- WILSON, D.E.; C.F. ASCORRA & S. SOLARI. 1996. Bats as indicators of habitat disturbance, p. 613-625. In: D.E. WILSON & A. SANDOVAL (Eds.). **Manu: The biodiversidade of southeastern Peru**. Washington, Office of biodiversity programs. National Museum of Natural History – Smithsonian Institution, 365p.
- ZORTÉA, M. & A.G. CHIARELLO. 1994. Observations on the big fruit-eating bat, *Artibeus lituratus*, in urban reserve of south-east Brazil. **Mammalia**, Paris, **58** (4): 665-670.



CAPÍTULO II

Deslocamentos de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em três fragmentos florestais do Estado do Paraná, sul do Brasil

Abstract: Bat (Mammalia, Chiroptera) movements in three forest fragments of Parana state, south Brazil. The movements of bats in and between three Semideciduous Seasonal Forest remnants in northwest Parana state, south Brazil, were evaluated through mark and recapture techniques. Between July 2002 and June 2003 bats were captured with mist-nets set in four 1 ha plots representing different degrees of isolation of riparian and lowland forest. Using numbered aluminium tags, 635 bats of seven species were marked and 54 individuals of six species were recaptured, as follows: *Artibeus lituratus* (387 marked; 11 recaptured), *Carollia perspicillata* (114; 30), *A. fimbriatus* (52; 5), *A. jamaicensis* (40; 3), *Sturnira lilium* (38; 3), *Chrotopterus auritus* (2; 0) and *Desmodus rotundus* (2; 2). Excluding *D. rotundus* due to the small number of individuals marked, the highest rate of recapture belonged to *C. perspicillata* (26,3%), especially for the same plot were the individuals had been tagged. Such pattern was more evident inside the two riparian forest plots, suggesting that this bat species has a sedentary behavior and a restricted feeding area, which is probably determined by the abundance of *Piper* spp., its preferred food item. *Artibeus* spp. exhibited few recaptures, which usually occurred in different plots from those the individuals had been tagged. This pattern, in contrast with that obtained for *C. perspicillata*, suggests high mobility and a large feeding area, which is probably related to the joint exploitation of the forest remnants of the study area in the search of food, especially *Ficus* spp., the preferred food of this genus. The movements recorded between the study areas for these bat species suggest that fragmented landscapes, can support significant bat populations, contributing for biological conservation.

Keywords: bat movements, forest fragmentation, Parana state, Brazil, neotropical region.



Introdução

A fragmentação e o isolamento dos habitats naturais são a principal ameaça à biodiversidade regional e global (NOSS & CSUTI 1997). Esses processos trazem consigo diversas consequências para a fauna, que vão desde alterações na estrutura das comunidades, até extinções regionais e locais (LOVEJOY *et al.* 1984; ANDRÉN 1994; STRATFORD & STOUFFER 1999; ROBINSON & ROBINSON 1999).

Nesse contexto, a habilidade das espécies em se deslocar tem importantes implicações em seu sucesso de sobrevivência (KOZAKIEWICZ & SZACKI 1995; YABE & MARQUES 2001). Além disso, esses movimentos são considerados ecologicamente relevantes (HEITHAUS & FLEMING 1978). Espécies potencialmente dispersoras de sementes e de pólen podem influir na distribuição espacial e na estrutura genética das plantas (FENTON *et al.* 1992; GARCIA *et al.* 2000; SLAUSON 2000). Outro aspecto interessante é que alguns padrões de deslocamento podem representar respostas dos animais a pressões ecológicas e evolucionárias, sendo considerados, portanto, excelentes modelos teóricos (HEITHAUS & FLEMING 1978; AUGUST 1981; MERRIAM 1995; ANDRADE & MARINI 2001; ESTRADA & COATES-ESTRADA 2002).

Essas características, determinadas de acordo com a estrutura da área e com os fatores comportamentais intrínsecos de cada espécie (GRAHAM 2001), são particularmente notáveis em alguns grupos. Como exemplo, podemos citar os morcegos que, utilizando-se da capacidade de voar, exploram o ambiente de forma bastante complexa (FENTON 1992), determinando assim a ocorrência freqüente de movimentos locais (curtas distâncias) ou sazonais (longas distâncias) (TRAJANO 1996).

Embora nas últimas décadas uma grande quantidade de publicações sobre movimentos de pequenos mamíferos tenha sido produzida (v. KOZAKIEWICZ & SZACKI 1995), para a maioria das espécies de morcegos este conhecimento pode ser considerado incipiente (MARQUES 2003). De fato, até mesmo em regiões onde estudos sobre padrões de deslocamentos de quirópteros são desenvolvidos há muitos anos, existe ainda necessidade de um maior detalhamento dessas informações (FENTON & RAUTENBACH 1998; WINKELMANN *et al.* 2000).

Parte da literatura disponível, seja referente ao uso do habitat, movimentos de forrageio, migração e área de vida, refere-se aos quirópteros do Velho Mundo (*e.g.*: JONG 1994; RACEY 1998; WINKELMANN *et al.* 2000; HOYLE *et al.* 2001). Já no Novo Mundo, esses esforços concentram-se em países das Américas do Norte (*e.g.*: CLARK *et*

al. 1993; BRIGHAM *et al.* 1997; BETTS 1998; ESTRADA & COATES-ESTRADA 2002) e Central (e.g.: LAVAL & FITCH 1977; HEITHAUS & FLEMING 1978; HANDLEY *et al.* 1991), sendo que na América do Sul eles praticamente inexistem.

Em países como o Brasil, carente de informações básicas sobre a história natural de seus morcegos (MARINHO-FILHO & SAZIMA 1998), o conhecimento disponível sobre os padrões de deslocamento desse grupo é mais inexpressivo ainda. Ocorre que poucos foram os pesquisadores empenhados em investigações neste contexto. TRAJANO (1996) estudou a movimentação de morcegos entre cavernas do sudeste brasileiro e BERNARD & FENTON (2003) de morcegos na Amazônia Central. Em complemento, somam-se registros pontuais sobre distâncias percorridas no deslocamento de algumas espécies para os Estados do Rio de Janeiro (ESBÉRARD 2003) e São Paulo (GERALDES, dados não publicados).

Considerando a inexistência de informações no território brasileiro sobre o deslocamento de morcegos em fragmentos florestais extra-amazônicos, o presente estudo foi desenvolvido. Aqui, são apresentados os primeiros resultados de um programa de anilhamento de longa duração dos morcegos da Floresta Estacional paranaense, a fim de detectar os padrões de movimentação das espécies frente à fragmentação florestal.

Material e Métodos

Área de estudo

As áreas estudadas localizam-se no município de Fênix, Estado do Paraná, sul do Brasil (Fig. 1). O clima da região é o subtropical úmido mesotérmico ou *Cfa* de Köppen, com as médias anuais variando entre 16 °C e 29 °C. A precipitação anual varia entre 1.400 e 1.500 mm, apresentando tendência de concentração de chuvas entre os meses de dezembro e março, sem estação seca definida (MAACK 1981, ITCF 1987). Considerando aspectos fitogeográficos, a região de estudo está inserida nos domínios da Floresta Estacional Semidecidual (*s.* VELOSO *et al.* 1991), sendo reconhecidas para região, duas subformações, a Floresta Estacional Semidecidual Submontana (FSM) (áreas mais altas, relativamente distantes dos grandes rios) e a Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (FAL) (margens dos rios, sofrendo, em períodos chuvosos, influência de suas cheias).

Uma descrição detalhada da vegetação das áreas de estudo pode ser encontrada em MIKICH & SILVA (2001) e no Capítulo 1.

Atualmente, o pouco que resta desta formação florestal na região encontra-se fragmentado, representado por pequenos remanescentes de diferentes tamanhos, estruturas, históricos e usos atuais do solo. Assim, podem ser considerados isolados florestais, tanto pela matriz de áreas cultivadas onde se inserem quanto pela degradação das florestas ciliares (MIKICH & SILVA 2001).

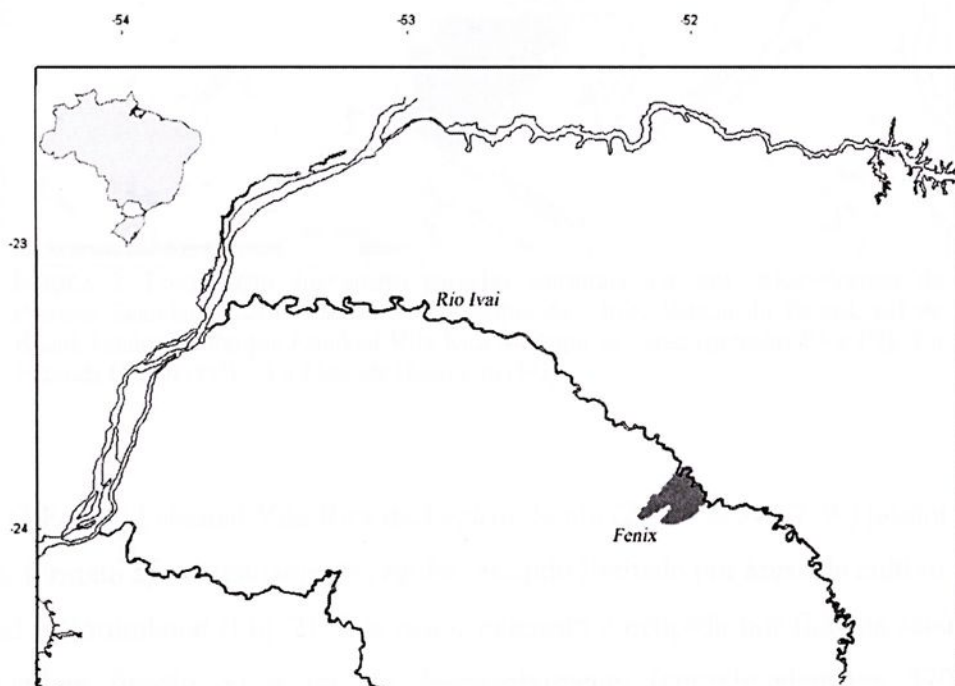


FIGURA 1. Localização da área de estudo no município de Fênix, Estado do Paraná, sul do Brasil.

Parcelas amostrais

Quatro parcelas amostrais de 1 ha (100 x 100 m) foram estabelecidas em três remanescentes florestais: duas no Parque Estadual Vila Rica do Espírito Santo (F1 e F2), uma na Fazenda Cagibi (FC) e outra na Fazenda Guajuvira (FG) (Fig. 2). A caracterização fitofisionômica de cada parcela foi realizada pela Botânica M.Sc. Marília Borgo, da Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental (SPVS), estando descrita com maior detalhamento no Capítulo 1.

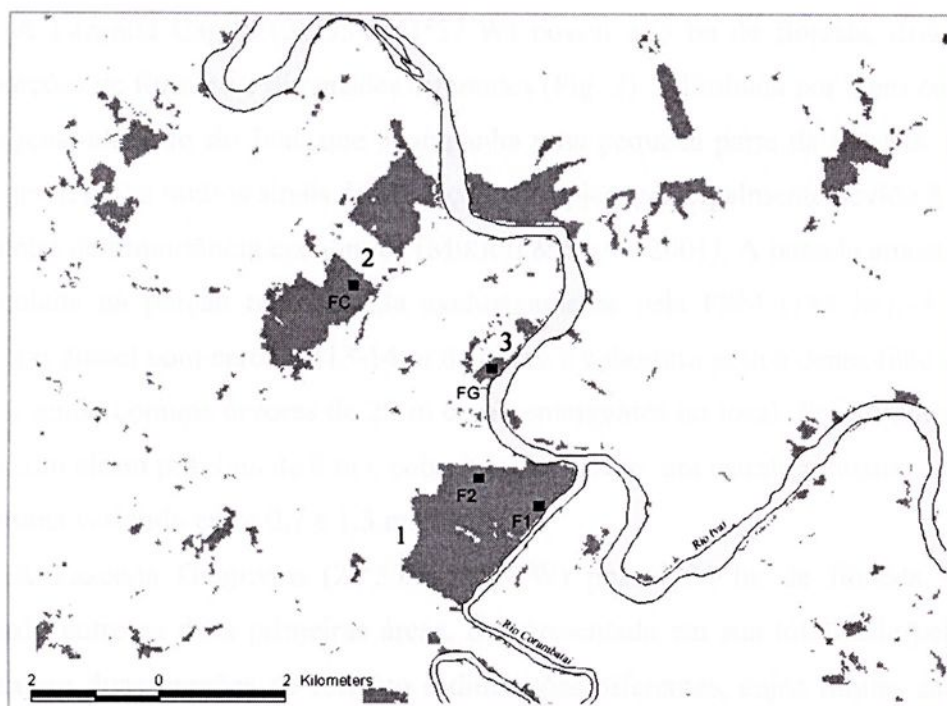


FIGURA 2. Localização das quatro parcelas amostrais nos três remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual do município de Fênix, Estado do Paraná, sul do Brasil, sendo 1 o Parque Estadual Vila Rica do Espírito Santo (parcelas F1 e F2), 2 a Fazenda Cagibi (FC) e 3 a Fazenda Guajuvira (FG).

O Parque Estadual Vila Rica do Espírito Santo ($23^{\circ}55'S$ - $51^{\circ}57'W$) possui 354 ha de área, formato aproximadamente regular, estando limitado por áreas de cultivo e pelos rios Ivaí e Corumbataí (Fig. 2). Sua maior extensão é ocupada por floresta secundária, mas que em função do tempo de desenvolvimento (aproximadamente 370 anos) assemelha-se em muitos aspectos às florestas primárias alteradas da região (MIKICH & SILVA 2001). Em função de sua localização, às margens de dois grandes rios, apresenta grandes extensões de FAL, além de FSM. Estas duas subformações apresentam uma faixa de contato de aproximadamente 3 km de extensão no interior desta unidade de conservação. A FAL possui uma área aproximada de 100 ha, estendendo-se por cerca de 300 m a partir dos rios Ivaí e Corumbataí, em cuja margem foi instalada a parcela F1. Esta parcela possui solo de drenagem deficiente em alguns locais, estrato arbóreo bastante aberto com cobertura próxima a 30% e altura de 12 m. O estrato inferior também é pouco denso, com cobertura de 40% e altura de 5-6 m e o estrato arbustivo com cobertura de 30% e alturas entre 1,2 e 2 m. A segunda parcela (F2), instalada na FSM do remanescente, caracteriza-se por possuir um dossel aberto (40% cobertura), com alturas entre 16 e 18 m. Há a ocorrência de indivíduos emergentes, com até 25 m de altura e um sub-bosque também aberto, com arvoretas esparsas de até 6 m de altura.

A Fazenda Cagibi (23°55'S-51°57'W) possui 325 ha de floresta, dividida em duas porções de formato e dimensões diferentes (Fig. 2). É limitada por áreas cultivadas e pastagens, além do rio Ivaí, que acompanha uma pequena parte da floresta. De uma forma geral, exibe muitos sinais de alteração antrópica, principalmente devido à retirada de madeira de importância econômica (MIKICH & SILVA 2001). A parcela amostral (FC) foi instalada na porção representada exclusivamente pela FSM (184 ha). A parcela possui um dossel com cerca de 13-14 m de altura e cobertura pouco densa (não superior a 50%), sendo comuns árvores de 20 m como emergentes no local. Possui um segundo estrato com altura próxima de 8 m e cobertura de 50%, e um estrato arbustivo-herbáceo com alturas variando entre 0,7 e 1,3 m.

A Fazenda Guajuvira (23°53'S-51°57'W) possui 24 ha de floresta, estando localizado entre as duas primeiras áreas. É representada em sua totalidade pela FAL, dividida em duas porções de formato e dimensões diferentes, cujos limites são dados por áreas cultivadas, pastagens e pelo rio Ivaí (Fig. 2). Provavelmente trata-se de uma floresta secundária, que em alguns locais mistura-se a um pomar, onde frutíferas exóticas são as espécies mais plantadas (MIKICH & SILVA 2001). A porção estudada possui uma área de 14 ha e, a exemplo da FAL do Parque Vila Rica, também se estende por aproximadamente 300 m a partir do rio. A parcela amostral (FG) é relativamente aberta, com cobertura de 30-40%, alturas entre 12 e 14 m e expressiva presença de lianas sobre os indivíduos do dossel. O estrato arbustivo possui cobertura de 60% e altura média de 2 m.

Captura, identificação e marcação dos morcegos

O estudo foi conduzido com periodicidade mensal entre julho de 2002 e junho de 2003, sendo realizadas por mês, duas noites de captura em cada uma das quatro parcelas amostrais. Os morcegos foram capturados com o uso de 10 redes-de-neblina (12 x 2,5 m, nylon, cor preta) dispostas no centro de cada parcela, paralelamente às margens dos rios, intercalando-se redes de malha de 38 e 60 mm. Estas foram abertas ao entardecer, revisadas em intervalos de 20 minutos e fechadas após seis horas de exposição. Assim, ao final do estudo foi obtido um esforço amostral total de 172.800 m².h (s. STRAUBE & BIANCONI 2002). As atividades foram realizadas preferencialmente em noites de lua minguante ou nova, como sugerido e justificado por TURNER (1975), MORRISON (1978) e UIEDA (1982). Procurando padronizar o esforço de captura em cada



parcela, as redes não foram fechadas na ocorrência de chuvas e trovoadas. Os morcegos capturados foram identificados, marcados com anilhas de alumínio numeradas produzidas pela empresa Etiquetal® e liberados no local onde foram obtidos.

A identificação das espécies seguiu os critérios de GOODWIN & GREENHAL (1961), VIZOTTO & TADDEI (1973), GONZALEZ (1989), BARQUEZ *et al.* (1993), SIMMONS & VOSS (1998), TADDEI *et al.* (1998), RUI *et al.* (1999) e LIM & ENGSTROM (2001). O ordenamento taxonômico adotado foi o proposto por KOOPMAN (1993). Os morcegos que não permitiram uma identificação confiável em campo foram retidos e preparados para colecionamento (v. PETERSON 1965 e VIZOTTO & TADDEI 1973). O material colecionado encontra-se depositado na coleção de mamíferos do Museu de História Natural Capão da Imbuia, em Curitiba.

Resultados

Marcações e recapturas

Ao final do estudo foram marcados 635 morcegos de sete espécies, sendo obtidas 54 recapturas (8,5% do total anilhado) de seis delas. A maior parte dos indivíduos anilhados pertencem a duas espécies, *Artibeus lituratus* (387 marcações) e *Carollia perspicillata* (114). O restante foi representado por: *Artibeus fimbriatus*, *Artibeus jamaicensis*, *Sturnira lilium*, *Chrotopterus auritus* e *Desmodus rotundus*, conforme indicado na Tabela 1.

As maiores taxas de recaptura foram obtidas para *Desmodus rotundus* (2 de 2 anilhados) e *Carollia perspicillata* (30 de 114), com 100% e 26,3%, respectivamente. No que se refere as demais espécies, os valores variaram entre 9,6% para *Artibeus fimbriatus* a 2,8% para *Artibeus lituratus* (Tab. 1).



TABELA 1. Espécies de morcegos marcados e recapturados entre julho de 2002 e junho de 2003 em quatro parcelas amostrais no município de Fênix, Estado do Paraná, Brasil.

Espécies ¹	Al	Cp	Af	Aj	Sl	Dr	Ca
Número de indivíduos marcados	387	114	52	40	38	2	2
Numero de indivíduos recapturados	11	30	5	3	3	2	-
Porcentagem de recaptura	2,8%	26,3%	9,6%	7,5%	7,9%	100%	

¹ Al = *Artibeus lituratus*, Af = *Artibeus fimbriatus*, Aj = *Artibeus jamaicensis*, Sl = *Sturnira lilium*, Cp = *Carollia perspicillata*, Dr = *Desmodus rotundus*, Ca = *Chrotopterus auritus*

Recapturas por parcela

Carollia perspicillata se destacou por representar o maior percentual de indivíduos recapturados na mesma parcela de anilhamento (18,7%), sendo que os maiores valores foram registrados para a FAL (FG e F1) (Tab. 2). Para as demais espécies, o baixo número de recapturas, especialmente de indivíduos provenientes da mesma parcela, determinou percentuais menores, conforme indicado na Tabela 2.

TABELA 2. Porcentagem, por espécie, de indivíduos recapturados na mesma parcela de anilhamento, entre julho de 2002 e junho de 2003, no município de Fênix, Estado do Paraná, Brasil.

Parcela de recaptura	Espécies ¹				
	Al	Af	Aj	Sl	Cp
F1	1,1	6,2	10,0	0	24,0
F2	1,0	7,1	9,1	0	10,0
FC	1,7	7,1	0	14,0	12,0
FG	2,7	0	0	25,0	29,0
Média	4,4	5,1	4,8	9,8	18,7

¹ Al = *Artibeus lituratus*, Af = *Artibeus fimbriatus*, Aj = *Artibeus jamaicensis*, Sl = *Sturnira lilium*, Cp = *Carollia perspicillata*

Deslocamentos entre as parcelas

Foram constatados 17 deslocamentos para cinco espécies de morcegos, sendo: *Artibeus lituratus* (n=5), *A. fimbriatus* (n=2), *A. jamaicensis* (n=1), *Carollia perspicillata* (n=7) e *Desmodus rotundus* (n=2). Desses, quatro ocorreram entre as parcelas alocadas dentro do Parque Vila Rica (F1 e F2) e 13 entre os fragmentos florestais, sendo única exceção entre as fazendas Cagibi e Guajuvira.

Tendo em vista as distâncias em linha reta entre as parcelas, foram calculadas as distâncias máximas de deslocamento para cinco espécies. *Artibeus lituratus* foi quem apresentou o maior valor (4,8 km) seguido por *Carollia perspicillata* e *Artibeus fimbriatus* (3,7 km), *Desmodus rotundus* (1,6 km) e *Artibeus jamaicensis* (1,2 km).

Discussão

Em estudos prévios com o anilhamento de morcegos foram observadas grandes variações nas taxas de recaptura, sejam estas gerais, isto é, considerando todos os táxons, ou individuais, por espécie (e.g.: FLEMING *et al.* 1972 – 10,5%; HEITHAUS *et al.* 1975 – 5,4% a 22,4%; PEDRO & TADDEI 1997 – 5%; BERNARD & FENTON 2003 – 4,4%). Em concordância, os resultados obtidos neste trabalho foram amplamente variados, fornecendo, deste modo, valiosas informações sobre o uso do hábitat pelas espécies (cf. FLEMING 1988).

Segundo FLEMING (1988), taxas de recaptura elevadas sugerem áreas de alimentação restritas e um comportamento de forrageio de alta fidelidade a estes locais. Para os fragmentos estudados, duas espécies obtiveram uma alta taxa de recaptura: *Desmodus rotundus* e *Carollia perspicillata*. Apesar de *D. rotundus* representar a maior taxa de recaptura, o pequeno número de exemplares anilhados ($n = 2$) não possibilitou determinar qualquer tendência de movimentação ou uso dos fragmentos pela espécie. *Carollia perspicillata*, no entanto, chama a atenção pelo número elevado de espécimes marcados e recapturados, especialmente na mesma parcela de origem – padrão ainda mais acentuado na FAL (FG e F1). Os dados sugerem que este frugívoro possui um comportamento altamente sedentário, por vezes restrito a pequenas e estreitas porções florestais, como a Fazenda Guajuvira (12 ha). *Carollia perspicillata* tem como principal estrato de forrageio o sub-bosque arbustivo da floresta (e.g.: FLEMING 1988; COSSON *et al.* 1999; STOCKWELL 2001), alimentando-se preferencialmente de *Piper* spp. (BONACCORSO 1979; FLEMING 1988; PALMEIRIM *et al.* 1989). Por serem estes frutos comuns e abundantes ao longo do ano nos fragmentos estudados (MIKICH & SILVA 2001), não seriam necessários grandes deslocamentos na busca por alimento, resultando assim em áreas pequenas de forrageio. A suposta preferência e maior fidelidade de *C. perspicillata* a FAL, no entanto, não pôde ser esclarecida tendo como base os dados coligidos até o momento. Conforme já ressaltado no Capítulo I, somente com a

continuidade dos trabalhos, que devem contemplar levantamentos quali-quantitativos da disponibilidade de frutos nas subformações florestais e o refinamento das informações bionômicas da espécie, esta questão poderá ser respondida de forma satisfatória.

Enquanto taxas elevadas de recaptura sugerem um maior sedentarismo, o oposto é esperado quando pequenas taxas são registradas (cf. FLEMING 1988; PEDRO & TADDEI 1997). Comparados a *C. perspicillata*, todos os demais táxons tiveram poucos registros de recaptura, sugerindo, *a priori*, uma alta mobilidade e uma grande área de forrageio. Melhor exemplo disto é *Artibeus lituratus* que, embora tenha representado o maior número de indivíduos anilhados ($n = 387$), obteve, dentre as espécies, a menor taxa de recaptura (2,8 %). Cabe ressaltar ainda que tanto *A. lituratus*, quanto seus congêneres *A. fimbriatus* e *A. jamaicensis*, foram responsáveis pelas menores proporções de recapturas obtidas na mesma parcela de anilhamento (Tab. 2).

As espécies do gênero *Artibeus* são consideradas especialistas em frutos de grandes árvores (“canopy frugivores”, s. BONACCORSO 1979), especialmente *Ficus* spp. (PALMEIRIM *et al.* 1989; HANDLEY *et al.* 1991; GALETTI & MORELLATO 1994; MIKICH 2002). Segundo MIKICH (2002), estes frutos são preferencialmente consumidos por *Artibeus* spp. no Parque Vila Rica, sendo que frutificações abundantes de *Ficus* spp. isolados na área parecem ser amplamente aproveitadas por estes filostomídeos. Se considerarmos que figueiras são encontradas em baixa densidade, possuem frutificação assincrônica, disponibilizando uma grande quantidade de frutos por um período relativamente curto de dias (MORRISON 1978; FLEMING & HEITHAUS 1981; BONNACORSO & GUSH 1987; COSSON *et al.* 1999), podemos sugerir que os deslocamentos de *Artibeus* spp. estão diretamente relacionados à busca por alimento em diferentes fragmentos florestais.

Sturnira lilium, por sua vez, obteve uma das menores taxas de recaptura, estando estas restritas a mesma parcela de origem. Aparentemente este frugívoro apresenta um caráter sedentário mais pronunciado na FG, parcela representada pela FAL. A exemplo de *C. perspicillata*, somente a ampliação dos estudos com a espécie deverão esclarecer esta suposta preferência.

No que se refere às distâncias de deslocamento obtidas para as espécies, há concordância com valores indicados na literatura (e.g.: HEITHAUS & FLEMING 1978; TRAJANO 1996; COSSON *et al.* 1999; ESBÉRARD 2003; BERNARD & FENTON 2003). Cabe salientar, entretanto, que estas informações refletem mais do que simples números. A evidência de deslocamentos entre as áreas, sugere que paisagens fragmentadas,

independente do formato ou tamanho dos remanescentes, podem sustentar populações expressivas de morcegos, contribuindo para conservação biológica.

Referências bibliográficas

- ANDRADE, R.D. & M.A. MARINI. 2001. Bird movement between natural forest patches in southeast Brazil, p. 125-136. In: J.L.B. ALBUQUEQUE; J.F. CÂNDIDO JR.; F.C. STRAUBE & A.L. ROOS. **Ornitologia e conservação: da ciência às estratégias**. Editora Unisul, Tubarão – SC. 341p.
- ANDRÉN, H. 1994. Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: a review. **Oikos**, Copenhagen, **71**: 355-366.
- AUGUST, P.V. 1981. Fig fruit consumption and seed dispersal by *Artibeus jamaicensis* in the Llanos of Venezuela. **Biotropica**, Washington, **13** (1): 70-76.
- BARQUEZ, R.M.; N.P. GIANNINI & M.A. MARES. 1993. **Guide to the Bats of Argentina/ Guia de los Murcielagos de Argentina**. Oklahoma Museum of Natural History, Norman. Oklahoma, VIII+119p.
- BERNARD, E. & M.B. FENTON. 2003. Bat mobility and roosts in a fragmented landscape in central Amazonia, Brazil. **Biotropica**, Washington, **35** (2): 262-277.
- BETTS, B.J. 1998. Roosts used by maternity colonies of Silver-haired bats in northeastern Oregon. **Journal of Mammalogy**, Lawrence, **79** (2): 643-650.
- 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.
- BONNACORSO, F.J. & T.J. GUSH. 1987. Feeding behavior foraging strategies of captive phyllostomid fruit bats: an experimental study. **Journal of Animal Ecology**, **56**: 907-920.
- BRIGHAM, R.M.; M.J. VONHOFF; R.M.R. BARCLAY & J.C. GWILLIAM. 1997. Roosting behavior and roost-site preferences of forest-dwelling California bats (*Myotis californicus*). **Journal of Mammalogy**, Lawrence, **78** (4): 1231-1239.
- CLARK, B.S.; D.M.JR. LESLIE & T.S. CARTER. 1993. Foraging activity of adult female big-eared bats (*Plecotus townsendii*) in Summer. **Journal of Mammalogy**, Lawrence, **74**: 422-427.

- COSSON, J.; J. PONS & D. MASSON. 1999. Effects of forest fragmentation on frugivorous and nectarivorous bats in French Guiana. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, **15**: 515-534.
- ESBÉRARD, C. 2003. Marcação e deslocamentos em morcegos. **Divulgação do Museu de Ciências e Tecnologia**, Porto Alegre, **2**: 23-25.
- ESTRADA, A. & R. COATES-ESTRADA. 2002. Bats in continuous forest, forest fragments and in a agricultural mosaic habitat-island at Los Tuxtlas, Mexico. **Biological Conservation**, Essex, **103**: 237-245.
- FENTON, M.B. & I.L. RAUTENBACH. 1998. Impacts of ignorance and human and elephant populations on the conservation of Bats in African Woodlands, p. 261-270. In: T.H. KUNZ & P.A. RACEY. 1998. **Bat biology and conservation**. Smithsonian Institution Press, Washington and London. XVI+362p.
- FENTON, M.B. 1992. **Bats: facts on file**. New York, Oxford, XVI+207p.
- 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.
- 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.; E.T. HOOPER & D.E. WILSON. 1972. Three Central American bat communities: structure, reproductive cycles, and movement patterns. **Ecology**, Durham, **53**: 655-670.
- FLEMING, T.H. & E.R. HEITHAUS. 1981. Frugivorous bats, seed shadows, and the structure of tropical forest. **Biotropica**, Washington, **58**: 73-85.
- GALETTI, M. & L.P.C. MORELLATO. 1994. Diet of the large fruit-eating bat *Artibeus lituratus* in a forest fragment in Brazil. **Mammalia**, Paris, **58**: 661-665.
- GARCIA, Q.S.; J.L.P. REZENDE & L.M.S. AGUIAR. 2000. Seed dispersal by bats in a disturbed area of Southeastern Brazil. **Revista de Biologia Tropical**, San Jose, **48** (1): 125-128.
- GONZALEZ, J.C. 1989. Guia para la identificación de los murciélagos del Uruguay. **Museu Damaso Antonio Larraña, serie de Divulgación**, Montivideo, **2**: 1-50.
- 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**, New York, **122** (3): 187-302.

- GRAHAM, C.H. 2001. Factors influencing movement patterns of kell-billed toucans in a fragmented tropical landscape in Southern México. **Conservation Biology**, Boston, **15** (6): 1789-1798.
- HANDLEY JR., C.O.; D.E. WILSON & A.L. GARDNER. 1991. (Eds.). Demography and natural history of the common fruit bat, *Artibeus jamaicensis*, on Barro Colorado Island, Panamá. **Smithsonian Contributions to Zoology**, Washington, **511**: 1-173.
- HEITHAUS, E.R. & T.H. FLEMING. 1978. Foraging movements of a frugivorous bat, *CAROLIA PERSPICILLATA* (Phyllostomidae). **Ecological Monographs**, Lawrence, **48**: 127-143.
- HEITHAUS, E.R.; T.H. FLEMING & P.A. OPLER. 1975. Foraging patterns and resource utilization in seven species of bats in a seasonal tropical forest. **Ecology**, Durhan, **56**: 841-854.
- HOYLE, S.D.; A.R. POPLE & G.J. TOOP. 2001. Mark-recapture may reveal more about ecology than about population trends: demography of threatened ghost bat (*Macroderma gigas*) population. **Austral Ecology**, Carlton, **26** (1): 80-92.
- ITCF. 1987. **Plano de manejo do Parque Estadual de Vila Rica do Espírito Santo, Fênix, PR**. Curitiba, Instituto de Terras Cartografia e Florestas, IX+86p.
- JONG, J.DE. 1994. Habitat use, home range and activity pattern of the northern bat, *Eptesicus nilssoni*, in a hemiboreal forest. **Mammalia**, Paris, **58**: 535-548.
- KOOPMAN, K.F. 1993. Order Chiroptera, p. 137-241. In: D.E. WILSON & D. REEDER. **Mammals species of the World: a taxonomic and geographic reference**. 2^a ed. Washington and London, Smithsonian Institution Press, 1312p.
- KOZAKIEWICZ, M. & J. SZACKI. 1995. Movements of small mammals in a landscape: patch restriction or nomadism?, p. 78-94. In: W.Z. LIDICKER Jr. (Ed). **Landscape Approaches in Mammalian Ecology and Conservation**. University of Minnesota Press, Minneapolis, MN. IX+215p.
- LAVAL, R.K. & H.S. FITCH. 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. & M.D. ENGSTROM. 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.

- LOVEJOY, T.E.; J.M. RANKIN; Jr.R.O. BIERREGAARD; Jr.K.S. BROWN; L.H. EMMONS & M.E. VAN DER VOORT. 1984. Ecosystem decay of Amazon Forest remnants, p. 295-325. In: M.H. NITECKI (Ed.). **Extinction**. Chicago, University of Chicago Press.
- MAACK, R. 1981. **Geografia física do Estado do Paraná**. Rio de Janeiro, J. Olympio, Sec. da Cultura e do Esporte do Governo do Estado do Paraná, XLIII+442p.
- MARINHO-FILHO, J.S. & 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 and London, Smithsonian Institution Press, XIV+365p.
- MARQUES, R.V. 2003. Migração de morcegos e o caso de *Tadarida brasiliensis* no sul do Brasil. **Divulgação do Museu de Ciências e Tecnologia**, Porto Alegre, 2: 19-21.
- MERRIAM, G. 1995. Movement in spatially divided populations: responses to Landscape Structure, p. 64-77. In: W.Z. LIDICKER Jr. (Ed). **Landscape Approaches in Mammalian Ecology and Conservation**. University of Minnesota Press, Minneapolis, MN. IX+215p.
- MIKICH, S.B. & S.M. SILVA. 2001. Composição florística e fenologia das espécies zoocóricas de remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual no centro-oeste do Paraná, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, São Paulo, 15 (1): 89-113.
- MIKICH, S.B. 2002. A dieta dos morcegos frugívoros (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae) de um pequeno remanescente de Floresta Estacional Semidecidual do sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, 19 (1): 239-249.
- 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.
- NOSS, R.F. & B. CSUTI. 1997. Habitat fragmentation, p. 269-304. In G.K. MEFFE & R.C. CARROLL (Eds.). **Principles of conservation biology**. Second edition. Sunderland, MA: Sinauer Associates. 729p.
- PALMERIM, J.M.; D.L. GORCHOV & S. STOLESON. 1989. Trophic structure of a neotropical frugivore community: is there competition between birds and bats? **Oecologia**, Berlin, 79: 403-411.
- 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.
- PETERSON, B.L. 1965. **Collecting bat specimens, for scientific purposes**. Toronto, University of Toronto, 8p.

- RACEY, P.A. 1998. Ecology of european bats in relation to their conservation, p. 249-261. In: T.H. KUNZ & P.A. RACEY. 1998. **Bat biology and conservation**. Smithsonian Institution Press, Washington and London. XVI+362p.
- ROBINSON, W.D. & S.K. ROBINSON. 1999. Effects of selective logging on Forest bird populations in a fragmented landscape. **Conservation Biology**, Boston, **13** (1): 58-66.
- RUI, A.M.; M.E. FÁBIAN & J.O. MENEGHETI. 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.
- 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.
- SLAUSON, L.A. 2000. Pollination biology of two chiropterophilous agaves in Arizona. **American Journal of Botany**, Columbus, **87** (6): 825-836.
- STOCKWELL, E.F. 2001. Morphology and flight manoeuvrability in New World leaf-nosed bats (Chiroptera: Phyllostomidae). **Journal of Zoology**, London, **254**: 505-514.
- STRATFORD, J.A. & P.C. STOUFFER. 1999. Local extinctions of terrestrial insectivorous birds in a fragmented landscape near Manaus, Brazil. **Conservation Biology**, Boston, **13** (6): 146-1423.
- STRAUBE, F.C. & G.V. BIANCONI. 2002. Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimar esforço de captura com utilização de redes-de-neblina. **Chiroptera Neotropical**, Brasília, **8** (1-2): 150-152.
- TADDEI, V.A.; C.A. NOBILE & E. MORIELLE-VERSUTE. 1998. Distribuição geográfica e análise morfométrica comparativa em *Artibeus obscurus* (Schinz, 1821) e *Artibeus fimbriatus* Gray, 1838 (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae). **Ensaios e Ciências**, Campo Grande, **2** (2): 49-70.
- TRAJANO, E. 1996. Movements of cave bats in southeastern Brazil, with emphasis on the population ecology of the common vampire bat, *Desmodus rotundus* (Chiroptera). **Biotropica**, Washington, **28** (1): 121-129.
- TURNER, D.C. 1975. **The Vampire Bat: a field study in behavior and ecology**. Baltimore, Johns Hopkins Univ. Press, 145.



- UIEDA, W. 1982. Período de atividade alimentar de morcegos hematófagos (Phyllostomidae). In: 34^a. Reunião Anual da SBPC, 1982, Campinas, SP. **Ciência e Cultura**, São Paulo, 34: 859.
- VELOSO, H.P.; L.C. OLIVEIRA-FILHO; A.M.S.F. VAZ; M.P.M. LIMA; R. MARQUETE & J.E.M. BRAZÃO. 1992. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Manuais técnicos em geociências, 1. Rio de Janeiro, Secretaria de Planejamento, Orçamento e Coordenação, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Diretoria de Geociências, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 93p.
- VIZOTTO, L.D. & V.A. TADDEI. 1973. **Chave para determinação de quirópteros brasileiros**. São José do Rio Preto, Gráfica Francal, 72p.
- WINKELMANN, J.R.; F.J. BONACCORSO & T. STRICKLER. 2000. Home range of the southern blossom bat, *Syconycteris australis*, in Papua New Guinea. *Journal of Mammalogy*, Paris, 81 (2): 408-414.
- YABE, R.S. & E.J. MARQUES. 2001. Deslocamento de aves entre capões no Pantanal Mato-grossense e sua relação com a dieta, 103-123. In: J.L.B. ALBUQUEQUE, J.F.CÂNDIDO JR., F.C. STRAUBE & A.L. ROOS. **Ornitologia e conservação: da ciência às estratégias**. Editora Unisul, Tubarão – SC. 341p.



CONCLUSÕES GERAIS

1. A eficiência de algumas espécies em suportar os processos de fragmentação e/ou modificação do hábitat parece ser mais acentuada em filostomídeos frugívoros, especialmente nas espécies *Artibeus lituratus* e *Carollia perspicillata*.
2. A elevada frequência de ocorrência de algumas espécies de Stenodermatinae e Carolliinae nos remanescentes florestais, parece estar diretamente relacionada com a abundância de frutos zoocóricos nestas áreas.
3. A espécie *Carollia perspicillata* parece possuir um comportamento altamente sedentário, áreas de alimentação restritas e atividade de forrageio de alta fidelidade a estes locais.
4. As espécies do gênero *Artibeus* parecem utilizar de forma conjunta diversos fragmentos florestais, possuindo uma alta mobilidade e áreas extensas de alimentação.
5. A proximidade entre os fragmentos florestais inseridos na matriz alterada, potencializa sua utilização de forma conjunta por algumas espécies de morcegos frugívoros, isto é, como única e grande área de forrageio.
6. Até mesmo pequenos e estreitos remanescentes de floresta aluvial são fundamentais à manutenção de muitas espécies de morcegos, ressaltando ainda mais a importância da recuperação e restabelecimento destas áreas para conservação da quiropterofauna.



