

Abundância e frugivoria da quiropterofauna (Mammalia, chiroptera) de um fragmento no noroeste do Estado do Paraná, Brasil

João Eduardo Cavalcanti Brito^{1*}, Janaina Gazarini² e Cláudio Henrique Zawadzki³

¹Curso de Graduação em Ciências Biológicas, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá, Paraná, Brasil. ²Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas/Zoologia, Departamento de Biologia Animal e Vegetal, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil. ³Departamento de Biologia, Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aqüicultura, Maringá, Paraná, Brasil. *Autor para correspondência. E-mail: britojec@gmail.com

RESUMO. A abundância e a frugivoria de morcegos que compõem a taxocenose em uma área de mata ripária, à margem esquerda do rio Ivaí, foram foco do presente estudo. O Recanto Marista possui 57,6 hectares, dos quais 40,8 são cobertos por Floresta Estacional Semidecidual, situado no município de Doutor Camargo, região Noroeste do Estado do Paraná. Foram realizadas 14 noites de capturas de morcegos de maio de 2007 a janeiro de 2008, com redes-neblina (7 x 2,5 m), totalizando 13.475 m² h de esforço amostral, distribuído em 72h de esforço. Foram capturados 193 indivíduos, representantes de dez espécies, pertencentes a duas famílias: Phyllostomidae (*Artibeus lituratus*, *Sturmira lilium*, *Carollia perspicillata*, *Artibeus* cf. *fimbriatus*, *Artibeus planirostris*, *Desmodus rotundus* e *Pygoderma bilabiatum*) e Vespertilionidae (*Myotis nigricans*, *Eptesicus* sp. e *Lasiurus blossevillii*). Um representante da família Molossidae (*Molossus rufus*) foi encontrado morto no solo. Foram consumidos frutos pertencentes às famílias Moraceae (*Ficus guaranitica*, *Ficus insipida*, *Ficus* sp. e *Maclura tinctoria*), Solanaceae (*Solanum aspero-lanatum* e *Solanum* sp.), Piperaceae (*Piper aduncum*, *Piper amalago* e *Piper* sp.) e Urticaceae (*Cecropia pachystachya* e *Cecropia* sp.).

Palavras-chave: morcegos, rio Ivaí, floresta estacional semidecidual.

ABSTRACT. Chiropterofauna abundance and frugivory in a forest remnant in northwestern Paraná State, Brazil. This study aims to evaluate the abundance and frugivory of bats from the Recanto Marista, a small riparian forest remnant in the margins of the Ivaí river. The Recanto Marista has 57.6 ha, of which 40.8 ha are covered by semideciduous seasonal forest and is located in the Doutor Camargo municipality. Collections were conducted from May 2007 to January 2008 using mist nets (7 x 2.5 m) totaling 13,475 m² h and comprising about 72 hours. Ten species were found pertaining to two families, Phyllostomidae (*Artibeus lituratus*, *Sturmira lilium*, *Carollia perspicillata*, *Artibeus* cf. *fimbriatus*, *Artibeus planirostris*, *Desmodus rotundus* and *Pygoderma bilabiatum*) and Vespertilionidae (*Myotis nigricans*, *Eptesicus* sp. and *Lasiurus blossevillii*) totaling 193 specimens. One *Molossus rufus* individual was found dead on the ground. Fruits pertaining to the families Moraceae (*Ficus guaranitica*, *Ficus insipida*, *Ficus* sp. and *Maclura tinctoria*), Solanaceae (*Solanum aspero-lanatum* and *Solanum* sp.), Piperaceae (*Piper aduncum*, *Piper amalago* and *Piper* sp.) and Urticaceae (*Cecropia pachystachya* and *Cecropia* sp.) made part of the diet of the captured bat species.

Key words: bats, Ivaí river, semideciduous seasonal forest.

Introdução

A bacia do rio Ivaí, parte integrante da grande bacia do Paraná, apresenta a Floresta Estacional Semidecidual como formação florestal predominante, ocupando praticamente todo o trecho médio e baixo da bacia. Atualmente, a cobertura florestal da região está descaracterizada pelo avanço acentuado de áreas com vegetação secundária, decorrente de diferentes atividades antrópicas, principalmente, a agricultura intensiva e a pecuária (MIKICH; SILVA, 2001). Devido a tais atores, a vegetação nativa foi largamente

devastada (MAACK, 1968), e, atualmente, somente 3,4% da região Noroeste do Paraná, onde se encontra a bacia do rio Ivaí (8.400.000 ha), está protegida por áreas de conservação (CAMPOS, 1996). As possíveis consequências diretas da fragmentação de habitats são: a redução do tamanho efetivo e da variabilidade genética das populações ou até mesmo extinção local das mesmas devido a mecanismos casuais e a formação de zonas intermediárias, situadas entre a vegetação remanescente e a área alterada (TERBORGH, 1992).

Nas florestas tropicais, os frutos são um importante item alimentar para muitos animais, enquanto que algumas plantas dependem dos animais para a dispersão de suas sementes. Esta dependência mútua entre plantas e animais tem efeitos profundos sobre a comunidade, mas pouco se conhece sobre a distribuição espacial e temporal das plantas, a heterogeneidade dos parâmetros demográficos dos vegetais, a estrutura genética das populações, os processos de regeneração das florestas e as relações ecológicas entre plantas e vertebrados frugívoros (HERRERA, 1985).

A ordem Chiroptera representa uma significativa proporção da fauna de mamíferos em regiões florestais, constituindo muitas vezes mais de 40% da mastofauna local (MILLS et al., 1996). Os morcegos frugívoros podem se alimentar de frutos de espécies pioneiras de plantas pertencentes às famílias Urticaceae, Moraceae, Piperaceae, Solanaceae, entre outras. A maioria dos morcegos defeca enquanto voa, permitindo assim que as sementes ingeridas atinjam muitas áreas diferentes, possibilitando a regeneração de áreas desmatadas, clareiras, à sucessão secundária (MULLER; REIS, 1992) e a manutenção dos estágios mais avançados de sucessão (FLEMING, 1988; SATO et al., 2008).

O presente estudo analisou a abundância e a frugivoria de quirópteros no Recanto Marista, um pequeno fragmento florestal no município de Doutor Camargo Estado do Paraná, com o intuito de compará-los com outros remanescentes florestais também inseridos em matriz agrícola no Estado do Paraná, pois tal comparação tende a ressaltar a importância destes remanescentes para a comunidade de morcegos.

Material e métodos

Área de estudo

As amostragens foram realizadas no Recanto Marista, remanescente florestal situado nas margens do rio Iváí, no município de Doutor Camargo (23°33' S, 52°13' W), que está inserido na mesorregião Norte Central do Estado do Paraná (TEODORO et al., 2001) (Figura 1). O fragmento florestal amostrado tem 40,8 hectares de Floresta Estacional Semidecidual (FES), uma formação constituída por elementos arbóreos (perenifólios ou decíduos), além de elementos arbustivos, lianas e epífitas (VELOSO et al., 1991). Na área de estudo também estão presentes 16,8 ha de área ocupada para habitação, agricultura e pastoreio.

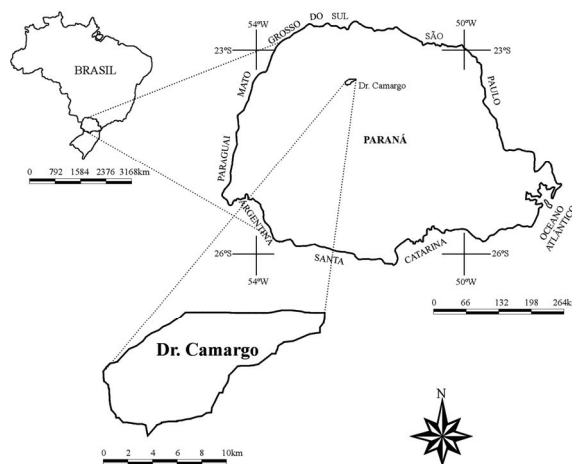


Figura 1. Localização do município de Doutor Camargo, Estado do Paraná.

O clima da região é subtropical com chuvas de verão e inverno seco, sendo classificado como Subtropical Cfb, segundo a classificação de Köppen (VELOSO et al., 1991). A temperatura média da noite, no período de maio de 2005 a abril de 2006, foi de 16,2°C; com a mínima de 5,8°C, em julho de 2005, e máxima de 31,9°C, em janeiro de 2006. Em 2005, a precipitação foi de 1.937 mm (Cocamar Cooperativa Agroindustrial, unidade de Doutor Camargo e Estação Climatológica da Universidade Estadual de Maringá).

Captura e identificação dos morcegos

Para a captura dos morcegos foram utilizadas seis redes-neblina (mist nets) (7 x 2,5 m), montadas entre 0,5 e 1,0 m acima do solo, logo após o pôr-do-sol, ficando expostas de 7 a 12h por noite, em 14 noites de coleta, realizadas de maio de 2007 a janeiro de 2008. As redes foram armadas em locais, como corpos d'água (lago artificial e córregos), campo aberto, trilhas previamente utilizadas, entre outros, visando amostrar uma maior variedade de microhabitats. As coletas foram realizadas em noites com a Lua em diferentes fases.

Os morcegos, depois de retirados da rede, foram acondicionados em sacos de algodão para defecarem e identificados de acordo com Laval (1973), Vizotto e Taddei (1973), Taddei et al. (1998), Barquez et al. (1999) e Rui et al. (1999). A identificação das sementes das fezes ocorreu pela comparação de material em carpótecas e com o auxílio de exsiccatas coletadas de potenciais fontes alimentares na área de estudo. É importante salientar que apenas frutos com sementes pequenas, capazes de atravessar o trato digestório dos morcegos foram obtidos pelo uso dessa metodologia.

Análise dos dados

Para se 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).

A constância (C) foi calculada (SILVEIRA-NETO et al., 1976), sendo as espécies classificadas como constantes na amostragem ($C \geq 50\%$), acessórias ($25 \leq C < 50\%$) e raras ($C < 25\%$).

Foi calculada a curva do coletor, baseada na relação do número de espécies capturadas e as noites de coleta.

O dendograma originado da análise de agrupamento da matriz de similaridade (Cluster) entre as áreas de estudo e outros fragmentos já amostrados anteriormente no Paraná, empregou a presença ou ausência de espécies, através do método UPGMA com distâncias Euclidianas. Estas análises foram realizadas com o auxílio do software Past® (HAMMER et al., 2001). A riqueza de espécies de morcegos do Recanto Marista foi comparada com: Parque Estadual Mata dos Godoy (REIS et al., 2003), Município de Fênix (BIANCONI et al., 2004), Fazenda Regina (REIS; MULLER, 1995) e Fazenda Congonhas (GALLO et al., 2008); sendo todas pertencentes à FES.

A análise de dados referente à dieta foi feita pela frequência de ocorrência de sementes de diferentes famílias vegetais nas amostras fecais dos morcegos.

Resultados e discussão

Abundância de morcegos

Com um esforço amostral de 13.475 m².h registraram-se 192 indivíduos pertencentes a dez espécies. Phyllostomidae foi a família representada pelo maior número de indivíduos capturados (96,9%, 187 capturas) e pelo maior número de espécies (sete); seguida de Vespertilionidae representada por três espécies (2,6%, cinco capturas), e Molossidae (0,5%, uma captura). Cabe salientar que o registro da família Molossidae não está somado ao número de indivíduos e espécies referentes a capturas com rede de neblina, pois o espécime foi encontrado morto no solo. Porém, na análise de Cluster, em que é considerado o número total de espécies, este exemplar é incluso, elevando-se o total para 11 espécies (Tabela 1).

A predominância de filostomídeos sobre as demais famílias amostradas também foi observada em outros trabalhos, enfocando a quiropterofauna na FES paranaense (REIS et al., 1993; MIRETZKI;

MARGARIDO, 1999; FÉLIX et al., 2001; SEKIAMA et al., 2001; BIANCONI et al., 2004). É importante citar que a metodologia de coleta utilizada neste trabalho favorece essa predominância, pois as redes foram armadas na altura do sub-bosque, selecionando, principalmente, filostomídeos, que voam nesta altura (ARITA, 1993).

Tabela 1. Espécies, número e abundância de morcegos capturados no Recanto Marista.

Ordenamento Taxonômico	Nº decapturas	Abundância (%)
Phyllostomidae		
Carollinae		
<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	23	12,0
Desmodontinae		
<i>Desmodus rotundus</i> (Geoffroy, 1810)	1	0,5
Stenodermatinae		
<i>Artibeus fimbriatus</i> Gray, 1838	21	10,9
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	85	44,3
<i>Artibeus planirostris</i> (Leach, 1821)	1	0,5
<i>Pygoderma bilabiatum</i> (Wagner, 1843)	1	0,5
<i>Sturnira lilium</i> (Geoffroy, 1810)	55	28,6
Molossidae		
<i>Molossus rufus</i> (Geoffroy, 1805)	1	0,5
Vespertilionidae		
Vespertilioninae		
<i>Eptesicus</i> sp. Rafinesque, 1820	1	0,5
<i>Lasiurus blossevillii</i> (Lesson & Garnot, 1826)	1	0,5
<i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821)	3	1,56
Total	193	100

Dentre Phyllostomidae, a espécie mais abundante foi *Artibeus lituratus*, com 85 indivíduos (45,45%), seguida de *Sturnira lilium*, com 55 indivíduos (29,41%), *Carollia perspicillata*, com 23 indivíduos (12,30%), *Artibeus fimbriatus*, com 19 indivíduos (10,16%), *Artibeus planirostris*, com três indivíduos (1,60%), *Desmodus rotundus*, com um indivíduo (0,53%) e *Pygoderma bilabiatum*, com um indivíduo (0,53%).

As espécies pertencentes aos gêneros *Artibeus*, *Sturnira* e *Carollia* possuem dietas, predominantemente frugívoras (Tabela 2) e, geralmente, adaptam-se bem a alterações antrópicas, podendo alimentar-se de uma gama variada de frutos (PASSOS et al., 2003), provavelmente sendo, por este motivo, as mais abundantes no presente inventário. O predomínio das capturas das espécies de morcegos frugívoros em habitats fragmentados é comumente observado e ocorre devido à alteração na estrutura da vegetação nas bordas e clareiras formadas, que são constituídas principalmente por espécies pioneiras, cujos frutos servem de alimento para espécies desta guilda (LAURANCE et al., 2002; CLARKE et al., 2005).

Considerando-se Vespertilionidae, as espécies capturadas foram: *Myotis nigricans*, com três

indivíduos (60%), *Eptesicus* sp., com um indivíduo (20%) e *Lasiurus blossevillii*, com um indivíduo (20%). Da família Molossidae, a espécie coletada foi *Molossus rufus*.

Tabela 2. Frequência de ocorrência de sementes nas amostras fecais.

Morcegos	<i>A. lituratus</i>	<i>A. fimbriatus</i>	<i>A. planirostris</i>	<i>S. lilium</i>	<i>C. perspicillata</i>	Total
Plantas						
Urticaceae						
<i>C. pachystachya</i>	8	1				9
<i>Cocropia</i> sp.		1	1			2
Moraceae						
<i>M. tinctoria</i>	3		1	2		6
<i>F. insipida</i>	1	3				4
<i>F. guaranitica</i>	2	1		1		4
<i>Ficus</i> sp.	2					2
Solanaceae						
<i>S. aspero-lanatum</i>	1			3		4
<i>Solanum</i> sp.				9		9
Piperaceae						
<i>P. aduncum</i>				1	12	13
<i>P. amalago</i>				1	2	3
<i>Piper</i> sp.					3	3
Total	17	6	2	17	17	59

Os insetívoros apresentaram baixa taxa de captura no decorrer da amostragem, fato que se deve, provavelmente, ao método utilizado, com redes armadas à altura do sub-bosque (ARITA, 1993). Os molossídeos voam, na maior parte do tempo, acima do dossel das árvores, e, portanto, dificilmente são capturados pelo método utilizado neste trabalho. Por sua vez, os vespertilionídeos, por serem insetívoros, utilizam-se da ecolocalização com grande frequência para forragear, detectando e evitando as redes com maior facilidade (GREENHALL; PARADISO, 1968; LAVAL; FITCH, 1977; PEDRO; TADDEI, 1997; STRAUBE; BIANCONI, 2002; TRAJANO, 1984). Pelo índice de constância foram encontradas: 1) quatro espécies constantes: *A. lituratus*, *A. fimbriatus*, *S. lilium* e *C. perspicillata*; 2) nenhuma espécie acessória; e 3) seis consideradas raras: *M. nigricans*, *A. planirostris*, *D. rotundus*, *Eptesicus* sp., *L. blossevillii* e *P. bilabiatum*.

Bianconi et al. (2004), em fragmentos envoltos por matriz agrícola no município de Fênix, coletaram 14 espécies de morcegos, entre as quais encontraram seis espécies constantes: as mesmas categorizadas neste estudo, além de *A. fimbriatus* e *M. nigricans*; e sete foram consideradas raras na amostragem, das quais, apenas *L. blossevillii* esteve presente em ambas as categorizações.

Alguns pesquisadores optam em restringir suas coletas às semanas próximas à Lua nova, como meio de maximizar as capturas. No entanto, Esbérard (2007) argumenta que coletas restritas a qualquer período do ciclo lunar, provavelmente, não amostrarão satisfatoriamente a riqueza total de quirópteros do local. A realização de coletas apenas em parte do ciclo lunar pode resultar em uma

subamostragem deste táxon, defendendo o estudo da comunidade de morcegos durante todo o ciclo lunar (ESBÉRARD, 2007).

A curva do coletor, baseada na relação entre o número de exemplares capturados e as noites de coleta, indicou uma assíntota definida no meio das coletas (Figura 2). Porém, como o estudo teve curta duração (nove meses) é provável que mais espécies sejam registradas na área, caso mais noites de capturas sejam feitas. Segundo Miretzki (2003), esta riqueza de espécies é considerada pouco expressiva para morcegos do Estado do Paraná, mas fragmentos pequenos como este podem naturalmente conter poucas espécies; o mesmo autor considerou a região de Doutor Camargo como de conhecimento insuficiente e, portanto, de altíssima prioridade para inventários.

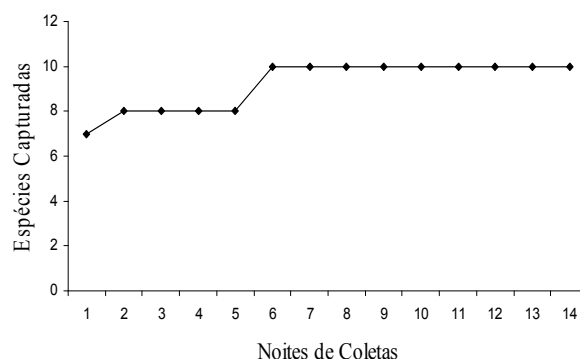


Figura 2. Curva cumulativa das espécies de morcegos amostrados no período de maio de 2007 a janeiro de 2008 no Recanto Marista.

Pela devastação do ecossistema nesta localidade, hoje representada principalmente por pequenos remanescentes (MIKICH; SILVA, 2001), suspeita-se que possam ter 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 (COSSON et al., 1999; PEDRO et al., 1995; REIS; MULLER, 1995; REIS et al., 2003; WILSON et al., 1996). O aumento da abundância de algumas espécies, que apresentam maior plasticidade e o desaparecimento de outras com plasticidade menor interferem na ecologia dessas comunidades e fornecem indícios sobre a integridade biológica do ecossistema (BREDT; UIEDA, 1996).

Pela análise de agrupamento da matriz de similaridade (Cluster), o dendograma demonstrou maior similaridade entre o Recanto Marista com o Município de Fênix e menor similaridade com o Parque Estadual Mata dos Godoy (Figura 3). Esta maior similaridade com o Município de Fênix se

deve, provavelmente, pela área de estudo deste município ser a mais próxima do Recanto Marista, sendo também composta de mata ripária do rio Ivaí. E a menor similaridade com a Mata dos Godoy é possível, por ser um parque mais preservado e maior.

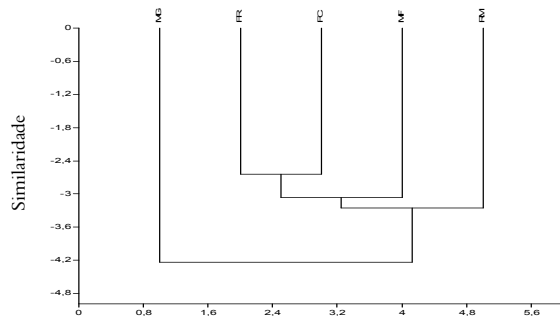


Figura 3. Dendrograma originado da análise de agrupamento da matriz de similaridade entre o Recanto Marista (RM), a Fazenda Regina (FR), a Fazenda Congonhas (FC), o Município de Fênix (MF) e o Parque Estadual Mata dos Godoy (MG).

Frugivoria

Foram obtidas 77 amostras fecais de cinco espécies de morcegos frugívoros, sendo que apenas 59 amostras fecais (76,6%) apresentaram sementes (Tabela 2). Os frutos utilizados como recurso trófico pelos morcegos pertenceram a quatro famílias: Urticaceae, Moraceae, Solanaceae e Piperaceae (Figura 4).

Sementes pertencentes a indivíduos da família Moraceae (*Ficus guaranitica*, *Ficus insipida*, *Ficus* sp. e *Maclura tinctoria*) representaram 66,7% das amostras de fezes de *A. fimbriatus*, 50% de *A. planirostris*, 47,1% de *A. lituratus* e 17,7% de *S. lilium*; indivíduos da família Solanaceae (*Solanum aspero-lanatum* e *Solanum* sp.) representaram 70,6% das amostras fecais de *S. lilium* e plantas da família Piperaceae (*Piper amalago*, *Piper aduncum* e *Piper* sp.) representaram 100% da dieta de *C. perspicillata*. Além dessas famílias, Urticaceae (*Cecropia pachystachya* e *Cecropia* sp.) fez parte da alimentação de *A. lituratus* (47,1% das amostras), de *A. planirostris* (50%) e de *A. fimbriatus* (33,3%).

O predomínio observado das famílias vegetais nas dietas destas espécies de morcego é comumente observado em trabalhos que enfocam a frugivoria em morcegos (FLEMING, 1988; MULLER; REIS, 1992; PEDRO; PASSOS, 1995).

As diferenças apresentadas na dieta, com a concentração das espécies de morcegos em diferentes famílias de plantas, podem ser um importante mecanismo de partilha de recursos na natureza, permitindo a co-existência das espécies,

principalmente em épocas de escassez de recursos (PASSOS et al., 2003). Mikich e Silva (2001) citam que, apesar de ocorrerem padrões peculiares de frutificação, o pico de frutificação em um fragmento da FES na região Centro-Oeste do Estado do Paraná ocorre durante a estação menos chuvosa (maio/junho), ao contrário de outras áreas estudadas nesta formação.

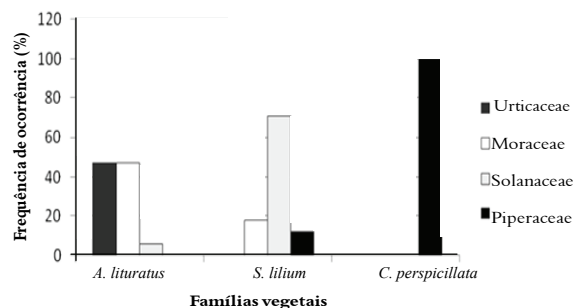


Figura 4. Frequência de ocorrência (%) de diferentes famílias vegetais nas amostras fecais encontradas em *A. lituratus*, *S. lilium* e *C. perspicillata*.

Quando respeitadas as áreas de preservação permanente de mata ciliar, as bacias hidrográficas do Estado do Paraná podem apresentar papel de extrema importância para as populações de morcegos, servindo como corredores ecológicos, ofertando abrigos e recursos alimentares (PACHECO et al., 2007).

Levando em consideração as dez espécies encontradas na região, o levantamento da quiropterofauna em áreas de vegetação remanescente se mostrou um passo primordial para se analisar a diversidade atual em áreas rurais, principalmente, em áreas de mata ciliar que, neste caso, apresentaram um grau significativo de degradação. O conhecimento dessa fauna pode propiciar subsídios para estimar o grau de adaptação e de plasticidade das espécies às profundas modificações causadas pelo homem e prover medidas adequadas à conservação da diversidade. Assim como, o conhecimento das espécies vegetais encontradas na dieta dos morcegos é um passo primordial para demonstrar sua importância no reflorestamento de áreas degradadas.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Evanilde Benedito, Celso J. R. Filho, Itiberê P. Bernardi, Fernando Carvalho, Rodrigo F. Moro-Rios e Luca M. Aguiar, pela leitura crítica do manuscrito e valiosas sugestões; a Diego Gimenes, Willian Menq, Caio Carniatto, Fábio Balotari e, em especial, a dona Ivanir Gazarini pela ajuda na

coleta dos dados; a Itiberê P. Bernardi e João M. D. Miranda pela identificação dos morcegos; ao Colégio Marista que permitiu as coletas e financiou parte das viagens; a Jaime L. Pereira, pela confecção do mapa; à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior Capes, pela bolsa de estudos concedida a J. Gazarini.

Referências

- ARITA, H. T. Rarity in neotropical bats: correlations with phylogeny, diet, and body mass. **Ecological Applications**, v. 3 n. 3, p. 506-517, 1993.
- BARQUEZ, R. M.; MARES, M. A.; BRAUN, J. K. **The bats of Argentina**. Lubbock: Special Publications of the Museum of Texas Tech University, 1999.
- BIANCONI, G. V.; MIKICH, S. B.; PEDRO, W. A. Diversidade de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em remanescentes florestais do município de Fênix, noroeste do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 21, n. 4, p. 943-954, 2004.
- BREDT, A.; UIEDA, W. Bats from urban and rural environments of the Distrito Federal, mid-western Brazil. **Chiroptera Neotropical**, v. 2, n. 2, p. 54-57, 1996.
- CAMPOS, J. B. Unidades de conservação no Estado do Paraná - ações e contradições. **Instituto Florestal. Série Registros**, n. 17, p. 1-11, 1996.
- CLARKE, F. M.; PIO, D. V.; RACEY, P. A. A Comparison of logging systems and bat diversity in the neotropics. **Conservation Biology**, v. 19, n. 4, p. 1194-1204, 2005.
- COSSON, J. F.; PONS, J. M.; MASSON, D. Effects of forest fragmentation on frugivorous and nectarivorous bats in French Guiana. **Journal of Tropical Ecology**, v. 15, n. 4, p. 515-534, 1999.
- ESBÉRARD, C. E. L. Influência do Ciclo Lunar na Captura de Morcegos Phyllostomidae. **Iheringia. Série Zoologia**, v. 97, n. 1, p. 81-85, 2007.
- FÉLIX, J. S.; REIS, N. R.; LIMA, I. P.; COSTA, E. F.; PERACCHI, A. L. Is the area of the Arthur Thomas Park, with its 82.72 ha, sufficient to maintain viable chiropteran populations? **Chiroptera Neotropical**, v. 7, n. 1-2, p. 129-133, 2001.
- FLEMING, T. H. **The short-tailed fruit bat: a study in plant-animal interactions**. Chicago: University of Chicago Press, 1988.
- GALLO, P. H.; REIS, N. R.; ANDRADE, F. R.; ALMEIDA, I. G. Morcegos (Mammalia, Chiroptera) encontrados em fragmentos de mata nativa e reflorestamento no Município de Rancho Alegre - Paraná. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; SANTOS, G. A. S. D. (Ed.). **Ecologia de morcegos**. Londrina: Technical Books, 2008. cap. 8, p. 97-107.
- GREENHALL, A. M.; PARADISO, J. L. Bats and bat banding. **Bureau of Sport Fisheries and Wildlife**, v. 72, n. 4, p. 1-48, 1968.
- HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. Past: Palaeontological Statistic software package for education and data analysis. **Palaeontologia Electronica**, v. 4, n. 1, p. 9, 2001.
- HERRERA, C. M. Habitat-consumer interactions in frugivorous birds. In: CODY, M. L. (Ed.). **Habitat selection in birds**. London: Academic Press, 1985. p. 341-365.
- LAURANCE, W. F.; LOVEJOY, T. E.; VASCONCELOS, H. L.; BRUNA, E. M.; DIDHAM, R. K.; STOUFFER, P. C.; GASCON, C.; BIERREGAARD, R. O.; LAURANCE, S. G.; SAMPAIO, E. Ecosystem decay of Amazonian forest fragments: a 22-year investigation. **Conservation Biology**, v. 16, n. 3, p. 605-618, 2002.
- LAVAL, R. K. A revision of the Neotropical bats of the genus *Myotis*. **Natural History Museum, Los Angeles County, Science Bulletin**, v. 15, p. 1-54, 1973.
- LAVAL, R. K.; FITCH, H. S. Structure, movements and reproduction in three Costa Rican bat communities. **Occasional Papers Museum of Natural History**, v. 69, p. 1-28, 1977.
- MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná**. Rio de Janeiro: José Olympio, 1968.
- MIKICH, S. B.; SILVA, S. M. Composição Florística e Fenologia das Espécies Zoocóricas de Remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual no Centro-Oeste do Paraná, Brasil. **Acta Botânica Brasileira**, v. 15, n. 1, p. 89-113, 2001.
- MILLS, D. J.; NORTON, T. W.; PARNABY, H. E.; CUNNINGHAM, R. B.; NIX, H. A. Designing surveys for microchiropteran bats in complex forest landscapes - a pilot study from south-east Australia. **Forest Ecology and Management**, v. 85, n. 1-3, p. 149-161, 1996.
- MIRETZKI, M. Morcegos do Estado do Paraná, Brasil (Mammalia, Chiroptera): riqueza de espécies, distribuição e síntese do conhecimento atual. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 43, n. 6, p. 101-138, 2003.
- MIRETZKI, M.; MARGARIDO, T. C. C. Morcegos da Estação Ecológica do Caiuá, Paraná (sul do Brasil). **Chiroptera Neotropical**, v. 5, n. 1-2, p. 105-108, 1999.
- MULLER, M. F.; REIS, N. R. Partição de recursos alimentares entre quatro espécies de morcegos frugívoros (Chiroptera, Phyllostomidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 9, n. 3-4, p. 345-355, 1992.
- PACHECO, S. M.; SEKIAMA, M. L.; OLIVEIRA, K. P. A.; QUINTELA, F.; WEBER, M. M.; MARQUES, R. V.; GEISER, G.; SILVEIRA, D. D. Biogeografia de Quirópteros da Região Sul. **Ciência e Ambiente**, v. 35, p. 181-202, 2007.
- PASSOS, F. C.; SILVA, W. R.; PEDRO, W. A.; BONIN, M. R. Frugivoria em morcegos (Mammalia, Chiroptera) no Parque Estadual de Intervalos, sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 20, n. 3, p. 511-517, 2003.
- PEDRO, W. A.; PASSOS, F. C. Occurrence and food habits of some bat species from the Linhares Forest Reserve, Espírito Santo, Brazil. **Bat Research News**, v. 36, n. 1, p. 1-2, 1995.

- PEDRO, W. A.; TADDEI, V. A. Taxonomic assemblage of bats from Panga Reserve, southeastern Brazil: abundance patterns and trophic relations in the Phyllostomidae (Chiroptera). **Boletim do Museu de Biologia Prof. Mello Leitão**, v. 6, p. 3-21, 1997.
- PEDRO, W. A.; GERALDES, M. P.; LOPEZ, G. G.; ALHO, C. J. R. Fragmentação de hábitat e a estrutura de uma taxocenose de morcegos em São Paulo (Brasil). **Chiroptera Neotropical**, v. 1, n. 1, p. 4-6, 1995.
- REIS, N. R.; MULLER, M. F. Bat diversity of forests and open areas in a subtropical region of South Brazil. **Ecologia Austral**, v. 5, n. 1, p. 31-36, 1995.
- REIS, N. R.; BARBIERI, M. L. S.; LIMA, I. P.; PERACCHI, A. L. 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**, v. 20, n. 2, p. 225-230, 2003.
- REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; ONUKI, M. K. Quirópteros de Londrina, Paraná, Brasil (Mammalia, Chiroptera). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 10, n. 3, p. 371-381, 1993.
- RUI, A. M.; FÁBIAN, M. E.; MENEGHETTI, J. O. Geographical distribution and morphological analysis of *Artibeus lituratus* Olfers and *Artibeus fimbriatus* Gray (Chiroptera, Phyllostomidae) in Rio Grande do Sul, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 16, n. 2, p. 447-460, 1999.
- SATO, T. M.; PASSOS, F. C.; NOGUEIRA, A. C. Frugivoria de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em *Cecropia pachystachya* (Urticaceae) e seus efeitos na germinação das sementes. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 48, n. 3, p. 19-26, 2008.
- SEKIAMA, M. L.; REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; ROCHA, V. J. Morcegos do Parque Nacional do Iguaçu, Paraná (Chiroptera, Mammalia). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 18, n. 3, p. 749-754, 2001.
- SILVEIRA-NETO, S.; NAKANO, O.; VILA NOVA, N. A. **Manual de ecologia dos insetos**. Piracicaba: Agronômica Ceres, 1976.
- STRAUBE, F. C.; BIANCONI, G. V. Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimar esforço de captura com utilização de redes-de-neblina. **Chiroptera Neotropical**, v. 8, n. 1-2, p. 150-152, 2002.
- TADDEI, V. A.; NOBILE, C. A.; MORIELLE-VERSUTE, E. Distribuição geográfica e análise morfométrica comparativa em *Artibeus obscurus* (Schinz, 1821) e *Artibeus fimbriatus* Gray, 1838 (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae). **Ensaios e Ciência**, v. 2, n. 2, p. 71-127, 1998.
- TEODORO, U.; SILVEIRA, T. G. V.; SANTOS, D. R.; SANTOS, E. S.; SANTOS, A. R. Frequência da fauna de flebotomíneos no domicílio e em abrigos de animais domésticos no peridomicílio, nos municípios de Cianorte e Doutor Camargo, Estado do Paraná, Brasil. **Patologia Tropical**, v. 30, n. 2, p. 209-223, 2001.
- TERBORGH, J. Keystone plant resources in the tropical forest. In: SOULÉ, M. E. (Ed.). **Conservation Biology: the science of scarcity and diversity**. Sinauer: Sunderland, 1992. p. 330-344.
- TRAJANO, E. Ecologia de populações de morcegos cavernícolas em uma região cárstica do Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 2, n. 5, p. 255-320, 1984.
- VELOSO, H. P.; RANGEL-FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1991.
- VIZOTTO, L. D.; TADDEI, V. A. **Chave para a determinação de quirópteros brasileiros**. São José do Rio Preto: Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de São José do Rio Preto, 1973.
- WILSON, D. E.; ASCORRA, C. F.; SOLARI, S. Bats as indicators of habitat disturbance. In: WILSON, D. E.; SANDOVAL, A. (Ed.). **Manu: the biodiversity of southeastern Peru**. Washington, D.C.: Office of Biodiversity Programs. National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, 1996. p. 613-625.

Received on October 6, 2008.

Accepted on April 16, 2009.

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.