



UNIVERSIDADE
ESTADUAL de LONDRINA

PROJETO DE PESQUISA

**RELAÇÕES TRÓFICAS ENTRE QUATRO ESPÉCIES
SINTÓPICAS DE MORCEGOS FRUGÍVOROS
(CHIROPTERA, PHYLLOSTOMIDAE) E A FENOLOGIA
DE SEUS RECURSOS ALIMENTARES**

Eduardo Ribeiro Sartore

Londrina, PR

2012



UNIVERSIDADE
ESTADUAL de LONDRINA

**RELAÇÕES TRÓFICAS ENTRE QUATRO ESPÉCIES SINTÓPICAS DE
MORCEGOS FRUGÍVOROS (CHIROPTERA, PHYLLOSTOMIDAE) E A FENOLOGIA
DE SEUS RECURSOS ALIMENTARES**

Eduardo Ribeiro Sartore

Projeto de pesquisa apresentado
ao programa de Pós-Graduação
em Ciências Biológicas da
Universidade Estadual de
Londrina como requisito para
obtenção do título de Mestre em
Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Nelio Roberto dos Reis

Londrina, PR

2012

INTRODUÇÃO/JUSTIFICATIVA

Mamíferos representam importante parte da diversidade da fauna brasileira, constituindo 652 espécies inseridas em 11 Ordens (Reis et al. 2006). A Ordem Chiroptera destaca-se por seu alto número de espécies, com 167 até então catalogadas para o Brasil, ou seja, aproximadamente 25% de sua mastofauna. Morcegos demonstram grande irradiação adaptativa desde sua origem, visto a variedade de guildas alimentares observadas para o grupo, como: onivoria, carnivoria, frugivoria, piscivoria, insetivoria e hematofagia (Reis et al. 2007).

Morcegos frugívoros são notoriamente importantes por seu potencial na dispersão de sementes, promovendo o estabelecimento de diversas espécies de plantas pioneiras, o que inicia processos de sucessão ecológica, principalmente em áreas tropicais, e mantém a estrutura dinâmica da vegetação nos ecossistemas (Charles-Dominique 1986, Gorchoff et al. 1993, Kunz & Pierson 1994). Destacam-se como dispersores de sementes de espécies de figueiras (*Ficus*), recurso-chave em florestas tropicais, por ser fonte de alimento a diversos grupos de vertebrados (Taddei & Pedro 1998).

A maior parte das espécies de quirópteros requer ambientes naturais como habitat, porém muitas demonstram capacidade de resistir à ocupação humana, habitando fragmentos adjacentes ao perímetro urbano (Sazima et al. 1994, Pedro et al. 1995, Esbérard 2003, Lima & Reis 2004). A qualidade do habitat, portanto, pode ser avaliada pela presença ou ausência de determinadas espécies e por sua abundância, atuando como possíveis indicadores ambientais (Fenton et al. 1992, Medellín et al. 2000).

Em áreas tropicais, a variação existente na oferta temporal e espacial de frutos influencia consideravelmente a partição de recursos nas comunidades de frugívoros (Smythe 1970, Foster 1982). Assim, os períodos menos produtivos do ano estimulam os animais a procurar outras fontes de alimento (Galetti & Pedroni 1994) ou buscar novas áreas de forrageio (Powell & Bjork 2004). Em Florestas Estacionais Semidecíduais, o intervalo com pouca frutificação tende a ser mais acentuado (Fonseca 2005), de modo que espécies zoocóricas em geral frutificam durante a época de maior precipitação e na estação seca a oferta de frutos se restringe a poucas espécies (Mikich & Silva 2001).

Espécies frugívoras sinantrópicas - como *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818), *Carollia perspicillata* (Linnaeus, 1758), *Platyrrhinus lineatus* (Geoffroy, 1810) e *Sturnira lilium* (Geoffroy, 1810) (Pacheco et al. 2010) - compõem uma estrutura comumente dominante nestas áreas, sendo que a abundância de cada uma varia segundo o local

observado (Pedro & Passos 1995, Sipinski & Reis 1995, Pedro & Taddei 1997, Pedro et al. 2001). Frequentemente co-ocorrem em muitos habitats e com isso algumas vezes partilham recursos (Marinho-Filho 1991, Muller & Reis 1992), visto que são especializadas em diferentes fontes de alimento, já conhecidas como Solanaceae para *S. liliun* (Iudica & Bonaccorso 1997, Mikich 2002), Piperaceae para *C. perspicillata* (Palmeirim et al. 1989, Thies & Kalko 2004) e Moraceae/Cecropiaceae para *P. lineatus* e *A. lituratus* (Fleming 1986, Wendeln et al. 2000), sendo este último mais generalista, cuja dieta pode ser mais diversa em determinados locais e períodos (Galetti & Morellato 1994, Passos & Graciolli 2004).

Diante do rápido crescimento do município de Londrina - desde 1930 com o avanço da atividade agrícola na região (Boni 2009) - áreas naturais em seu entorno apresentam-se cada vez mais desestruturadas. O Parque Municipal Arthur Thomas é um fragmento de proteção ambiental, porém com intensa perturbação, visto o acesso permitido ao público e por estar localizado no perímetro urbano. O Parque Estadual Mata dos Godoy é uma Unidade de Conservação, localizada próxima a Londrina, onde o acesso é mais restrito e a pressão antrópica é proveniente somente de culturas agrícolas adjacentes. Em ambos os fragmentos já foram realizados diversos estudos com quirópteros (Muller & Reis 1992, Reis et al. 1993, Sekiama 1996, Lima & Reis 2004), entretanto um estudo detalhado sobre a disponibilidade qualitativa e quantitativa de frutos juntamente com os itens que as quatro espécies mencionadas buscam nestas áreas, ainda não foi abordado.

Segundo Galetti et al. (1992), para se determinar a sazonalidade na dieta de frutos de um frugívoro é necessário obter amostragens significativas durante todo o ano, juntamente com a fenologia dos recursos explorados pelos animais. Comparações entre ambientes com diferentes graus de conservação e perturbação também se mostram necessárias, de modo a avaliar o estado de preservação de cada fragmento e notar se há mudanças relevantes na dieta e abundância onde há menor oferta. Além disso, através da análise da co-ocorrência entre as quatro espécies é possível estabelecer se existem padrões de divergência no nicho, de modo que possam compartilhar o habitat sem competir diretamente, já que costumam ser as espécies frugívoras mais abundantes na maioria dos ambientes de Mata Atlântica.

OBJETIVOS

Os objetivos envolvem o estudo dos morcegos frugívoros *Artibeus lituratus*, *Carollia perspicillata*, *Platyrrhinus lineatus* e *Sturnira liliun* em dois fragmentos florestais na região de Londrina, Paraná com diferentes graus de preservação: o

Parque Municipal Arthur Thomas e o Parque Estadual Mata dos Godoy, através de diversos fatores:

- 1) abundâncias relativas das espécies em cada área;
- 2) disponibilidade de frutos, das principais espécies que consomem presentes nos locais, através de um estudo fenológico;
- 3) relações entre dieta dos animais e a oferta de alimentos em cada área, como possível indicador da qualidade dos habitats estudados;
- 4) análise da co-ocorrência entre as quatro espécies em cada área, testando a hipótese de partilha de recursos alimentares, e utilização das dimensões de nicho temporal (horário de atividade) e espacial (uso do estrato arbóreo).

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O estudo será conduzido em duas áreas de conservação: o Parque Municipal Arthur Thomas (PMAT) e o Parque Estadual Mata dos Godoy (PEMG), ambos inseridos em fragmentos florestais de Mata Atlântica. O PMAT está localizado no ribeirão Cambé, a 23°20'39" S e 51°8'6" W, no perímetro urbano de Londrina e apresenta 85 ha de extensão. O PEMG localiza-se a 23°26'53" S e 51°14'29" W, possui aproximadamente 690 ha, sendo que 10% de sua área são de visitação pública e 90% restrita à pesquisa científica (Figura 1). Estas unidades representam um dos últimos remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual preservada na região norte do Paraná (Torezan 2002).

O município de Londrina possui altitude média de 600 m, clima subtropical úmido, com temperatura média anual oscilando entre 22 e 25°C. O índice pluviométrico anual da região varia em torno de 1 500 mm, sendo dezembro, janeiro e fevereiro os meses mais chuvosos (com médias pluviométricas de 500 a 550 mm), e os meses mais secos os de junho, julho e agosto, com médias de 200, 250 e 300 mm, respectivamente (Caviglione et al. 2000).

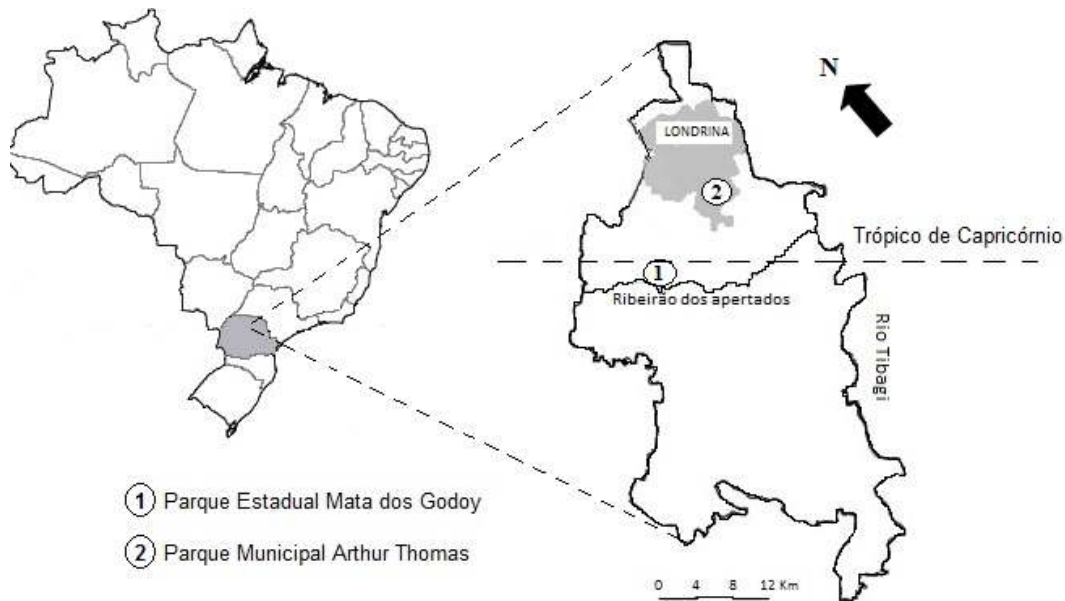


Figura 1. Localização das áreas de estudo na região de Londrina, Paraná, Brasil.

Metodologia de amostragem

As capturas serão realizadas entre os meses de Abril de 2012 a Março de 2013, sendo três coletas mensais em cada área, onde serão estabelecidos três pontos de amostragem, utilizando-se de quatro redes de neblina (*mist nets*) com 9 x 2,5 m de comprimento, abertas imediatamente após o pôr-do-sol, e permanecerão por quatro horas, visto que esse método é suficiente para obter dados sobre morcegos frugívoros (Sipinski & Reis 1995).

Os espécimes serão identificados no momento da captura, se necessário com uso de chaves dicotômicas (Reis et al. 1993, Miranda et al. 2011) e acondicionados em sacos de algodão para coleta de fezes e libertados posteriormente.

A identificação das sementes, coletadas nas fezes dos animais, será feita com o auxílio de um microscópio estereoscópico, comparando-se este material com sementes de plantas amostradas na área de estudo, previamente coletadas e identificadas, e por comparação do material do herbário da Universidade Estadual de Londrina (FUEL).

Fenologia

Será observada a fenologia de frutificação de espécies com potencial a serem utilizadas como fonte de alimento pelos morcegos estudados, tratando-se principalmente das famílias Moraceae, Piperaceae, Solanaceae e Cecropiaceae.

O método utilizado será o de Fournier (1974) com algumas modificações, já que as plantas apresentam variados tamanhos e quantidades de frutos, de modo que algumas peculiaridades serão propostas na metodologia de certas espécies. A fenologia será analisada num raio próximo de 100 m de cada ponto de amostragem previamente demarcado, de modo a conhecer os indivíduos de cada espécie vegetal estudada. Através do número desses indivíduos juntamente com a contagem de frutos viáveis em cada um, serão estabelecidas fenofases de frutificação a partir daquele com maior taxa, considerado com frutificação máxima, sendo os demais calculados a partir deste último.

Análise dos dados

Os dados obtidos serão analisados por meio de gráficos representativos da dieta dos animais associando-os com as taxas de frutificação encontradas. Será calculada a diversidade alimentar pelo Índice de Shannon como medida de amplitude de nicho trófico (Shannon 1948) assim como a uniformidade, pelo Índice de Pielou (Ludwig & Reynolds 1988). A sobreposição de nicho trófico entre as quatro espécies será aplicada através do Índice de Schoener (Schoener 1970).

RESULTADOS ESPERADOS

Com os resultados deste trabalho espera-se compreender a co-ocorrência e assim verificar a coexistência entre as espécies simpátricas de morcegos frugívoros *Artibeus lituratus*, *Carollia perspicillata*, *Platyrrhinus lineatus* e *Sturnira lilium*, enviesado na oferta de alimentos e no forrageamento dos animais, conhecendo como os nichos dessas espécies diferenciam. Além disso, os dados deste estudo permitem avaliar, em parte, o estado de preservação das áreas estudadas, observando a presença de espécies vegetais que são fontes alimentares para morcegos e outros vertebrados, bem como destas espécies de quirópteros, fundamentais na regeneração e dinâmica dos ecossistemas florestais.

CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

Atividades MESTRADO/mês	2012												2013												2014
	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F
Atualização de literatura		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
Reconhecimento da área e coletas preliminares de morcegos	X	X																							
Coleta de morcegos dentro das duas áreas definidas			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X											
Identificação e catalogação das sementes coletadas das fezes	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X											
Obtenção de dados fenológicos			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X											
Análise dos dados						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
Elaboração de relatório												X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Exame de qualificação																				X					
Defesa da Dissertação																									X

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Boni, P.C. 2009. Fragmentos da história do norte do Paraná em textos e imagens. Certidões de nascimento da história: o surgimento de municípios no eixo Londrina – Maringá. Paulo César Boni, Londrina.

Caviglione, J.H., L.R.B. Kiihl, P.H. Caramori & D. Oliveira. 2000. Cartas climáticas do Paraná. Londrina, IAPAR.

Charles-Dominique, P. 1986. Inter-relations between frugivorous vertebrates and pioneer plants: *Cecropia*, birds and bats in French Guyana. In: (A. Estrada & T.H.

Fleming, eds.). Frugivores and seed dispersal. Dr. W. Junk Publ., Dordrecht, Holanda. pp. 119-135.

Esbérard, C.E.L. 2003. Diversidade de morcegos em área de Mata Atlântica regenerada no sudeste do Brasil. Rev. Bras. Zool. 5: 189-204.

Fenton, M.B., L. Acharya, D. Audet, M.B.C. Hickey, C. Merriman, M.K. Obrist, D.M. Syme, & B. Adkins. 1992. Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the Neotropics. Biotropica 24(3): 440-446.

Fleming, T.H. 1986. Opportunism versus specialization: evolution of feeding strategies in frugivorous bats. In: (A. Estrada and T.H. Fleming, eds.). Frugivores and seed dispersal. Dr. W. Junk Publ., Dordrecht, Holanda. pp. 105-118.

Fonseca, R.C.B. 2005. Espécies-chave em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual. Tese de Doutorado. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Foster, R.B. 1982. Famine on Barro Colorado Island. In: (E.G. Leigh, A.S. Rand & D.M. Windsor, eds.). The ecology of a tropical forest: seasonal rhythms and long-term changes. Smithsonian Institution Press, Washington, DC. pp. 201-212.

Fournier, L.A. 1974. Un método cuantitativo para la medición de características fenológicas en árboles. Turrialba 24: 422-423.

Galetti, M., M. Paschoal & F. Pedroni. 1992. Seed predation on palm nuts (*Syagrus romanzoffiana*) by squirrels (*Sciurus ingrami*) in south-east Brazil. J Trop. Ecol. 8: 121-123.

Galetti, M. & F. Pedroni. 1994. Seasonal diet of capuchin monkey (*Cebus apella*) in a semideciduous forest in south-east Brazil. J. Trop. Ecol. 10: 27-39.

Galetti, M. & L.P.C. Morellato. 1994. Diet of the large fruit-eating bat *Artibeus lituratus* in a forest fragment in Brazil. Mammalia 58: 661-665.

Gorchov, D.L., F. Cornejo, C. Ascorra & M. Jaramillo. 1993. The role of seed dispersal in the natural regeneration of rain forest after strip-cutting in the Peruvian Amazon. In: (T.H. Fleming & A. Estrada, eds.). Frugivory and seed dispersal: ecological and evolutionary aspects. W. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Holanda. pp. 339-349.

Iudica, E.A. & F.I. Bonaccorso. 1997. Feeding of the bat, *Sturnira lilium*, on fruits of *Solanum riparium* influences dispersal of this pioneertree in forests of northwest in Argentina. Stud. Neotrop. Fauna Environ. 32: 4-6.

Kunz, T.H. & E.D. Pierson. 1994. Bats of the World: an introduction. In: (R.W. Nowak, ed.). Walker's bats of the World. Baltimore, The Johns Hopkins University Press, pp. 1-46.

Lima, I.P. & N.R. Reis. 2004. The availability of Piperaceae and the search for this resource by *Carollia perspicillata* (Linnaeus) (Chiroptera, Phyllostomidae, Carollinae) in Parque Municipal Arthur Thomas, Londrina, Paraná, Brazil. Rev. Bras. Zool. 21: 371-377.

Ludwig, J.A. & J.F. Reynolds. 1988. Statistical ecology: A primer on methods and computing. John Wiley & Sons, New York.

Marinho-Filho, J.S. 1991. The coexistence of two frugivorous bat species and the phenology of their food plants in Brazil. J Trop. Ecol. 7: 59-67.

Medellín, R.A., M. Equihua & M.A. Amin. 2000. Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in Neotropical Rainforests. Conserv. Biol., Boston, 14(6): 1666-1675.

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 Bot. Bras. 15: 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. Rev. Bras. Zool. 19: 239-249.

Miranda, J.M.D, I.P. Bernardi & F.C. Passos. 2011. Chave ilustrada para determinação dos morcegos da Região Sul do Brasil. João M. D. Miranda: Curitiba. pp. 51.

Muller, M.F. & N.R. Reis. 1992. Partição de recursos alimentares entre quatro espécies de morcegos frugívoros (Chiroptera, Phyllostomidae). Rev. Bras. Zool. 9: 345-355.

Pacheco, S.M., M. Sodré, A.R. Gama, A. Bredt, E.M. Cavallini-Sanches, R.V. Marques, M.M. Guimarães & G. Bianconi. 2010. Morcegos urbanos: status do

conhecimento e plano de ação para a conservação no Brasil. *Chiropt. Neotrop.* 16(1): 630-647.

Palmeirim, J.M., D.L. Gorchoff & S. Stoleson. 1989. Trophic structure of a Neotropical frugivore community: is there competition between birds and bats? *Oecologia* 79: 403-411.

Passos, F.C. & G. Gracioli. 2004. Observações da dieta de *Artibeus lituratus* (Olfers) (Chiroptera, Phyllostomidae) em duas áreas do sul do Brasil. *Rev. Bras. Zool.* 21: 487-489.

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

Pedro, W.A., M.P. Geraldine, G.G. Lopez & C.J.R. Alho. 1995. Fragmentação de habitat e a estrutura de uma taxocenose de morcegos em São Paulo (Brasil). *Chiropt. Neotrop.* 1: 4-6.

Pedro, W.A. & V.A. Taddei. 1997. Taxonomic assemblage of bats from Panga Reserve, southeastern Brazil: abundance patterns and trophic relations in the Phyllostomidae (Chiroptera). *Bol. Mus. Biol. Mello Leitão (n. sér.)*, Santa Teresa, 6: 3-21.

Pedro, W.A., F.C. Passos & B.K. Lim. 2001. Morcegos (Chiroptera; Mammalia) da Estação Ecológica dos Caetetus, Estado de São Paulo. *Chiropt. Neotrop.*, Brasília, 7(1-2): 136-140.

Powell, G.V.N. & R.D. Bjork. 2004. Habitat linkages and the conservation of tropical biodiversity as indicated by seasonal migrations of Three-wattled Bellbirds. *Conserv. Biol.* 18: 500-509.

Reis, N.R., M.F. Muller, E.S. Soares & A.L. Peracchi. 1993. Lista e chave de quirópteros do Parque Estadual Mata dos Godoy e arredores, Londrina, Paraná. *Semina: Ci. Biol./Saúde* 14: 120-126.

Reis, N.R., O.A. Shibatta, A.L. Peracchi, W.A. Pedro & I.P. Lima. 2006. Sobre os mamíferos do Brasil. In: (N.R. Reis, A.L. Peracchi, W.A. Pedro & I.P. Lima, eds.). *Mamíferos do Brasil*. Nelio Roberto dos Reis, Londrina. pp. 17-25.

Reis, N.R., A.L. Peracchi, W.A. Pedro & I.P. Lima. 2007. *Morcegos do Brasil*. Nelio Roberto dos Reis, Londrina. pp. 253.

Sazima, I., W.A. Fischer, M. Sazima & E.A. Fischer. 1994. The fruit bat *Artibeus lituratus* as a forest and city dweller. *Ciência e Cultura* 46: 164-168.

Schoener, T.W. 1970. Non-synchronous spatial overlap of lizards in patchy habitats. *Ecology*, New York, 51: 408-418.

Sekiana, M.L. 1996. Estrutura da comunidade de quirópteros (Chiroptera: Mammalia) no Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina, Paraná. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil.

Shannon, C.E. 1948. The mathematical theory of communication. In: (C.E. Shannon & W. Weaver, eds.). *The mathematical theory of communication*. University Illinois Press, Urbana.

Sipinski, E.A.B. & N.R. Reis. 1995. Dados ecológicos dos quirópteros da Reserva Volta Velha, Itapoá, Santa Catarina, Brasil. *Rev. Bras. Zool.* 3: 519-528.

Smythe, N. 1970. Relationships between fruiting seasons and seed dispersal methods in a neotropical forest. *Am. Natural.* 104: 25-35.

Taddei, V.A. & W.A. Pedro. 1998. Morcegos (Chiroptera, Mammalia) do Vale do Ribeira, Estado de São Paulo: diversidade de espécies. São Carlos. In: *Anais VIII Seminário Regional de Ecologia*. pp. 911-919.

Thies, W. & E.K.V. Kalko. 2004. Phenology of neotropical pepper plants (Piperaceae) and their association with their main dispersers, two short-tailed fruit bats, *Carollia perspicillata* and *C. castanea* (Phyllostomidae). *Oikos* 104: 362–376.

Torezan, J.M.D. 2002. Nota sobre a vegetação da bacia do rio Tibagi. In: (M.E. Medri, E. Bianchini, O.A. Shibatta and J.A. Pimenta, eds.). *A bacia do rio Tibagi*. Editora dos Editores, Londrina. pp. 103-107.

Wendeln, M.C., J.R. Runkle & E.K.V. Kalko. 2000. Nutritional values of 14 fig species and bat feeding preferences in Panama. *Biotropica* 32: 489-501.