

# A dieta dos morcegos frugívoros (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae) de um pequeno remanescente de Floresta Estacional Semidecidual do sul do Brasil

Sandra Bos Mikich<sup>1</sup>

**ABSTRACT.** The diet of fruit-eating bats (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae) in a small Semideciduous Seasonal Forest remnant in south Brazil. The diet of some leaf-nosed frugivorous bats – *Artibeus* Leach, 1821, *Carollia perspicillata* (Linnaeus, 1758) and *Sturnira lilium* (E. Geoffroy, 1810) – was studied for nine consecutive months through faecal analysis of individuals captured with mist-nets in a small forest remnant of Parana state, Brazil. The analysis revealed that *Artibeus* spp. exhibited preference for fruits of *Ficus* spp. and *Carollia perspicillata* for those of *Piper* spp., which is in accordance with the results of previous studies. But contrary to what was expected, fruit of *Solanum* spp. were not found for the diet of *Sturnira lilium* in spite of their high availability (16 species) in the study area and their known relationship with this bat genus. The species of consumed fruit belonged to several plant life forms (trees, bushes, and lianas) and occurred in several habitats. This result emphasizes the importance of keeping habitat diversity, especially in small isolated reserves. Most consumed fruits were green, in agreement with the chiropterochoric syndrome, but all seeds were small due to limitations of the sampling method. Fruit species abundance in the study area did not seem to have influenced their consumption, but intra-specific fruit availability did so, since most fruits were consumed within their intra-annual peak of availability.

**KEY WORDS.** Chiroptera, Phyllostomidae, frugivory, seed dispersal, Brazil

Os morcegos (Chiroptera) possuem hábitos alimentares bastantes diversificados, como omnívoro, insetívoro, carnívoro, piscívoro, nectarívoro, frugívoro e hematófago (GARDNER 1977; FINDLEY 1993; KALKO 1997). As espécies frugívoras pertencem a dois grupos distintos: 1) a família Phyllostomidae, da Sub-ordem Microchiroptera, que ocorre no Novo Mundo; e 2) toda a Sub-ordem Megachiroptera, restrita ao Velho Mundo (VAN DER PIJL 1957).

A importância dos morcegos na dispersão de sementes é tão grande que eles podem influenciar a estrutura da vegetação através das espécies de frutos que consomem (FLEMING & HEITHAUS 1981; KALKO 1997). Tais espécies de frutos possuem uma série de características que as diferenciam dos frutos geralmente consumidos por aves e mamíferos não-voadores. Assim, os frutos quiropterocóricos apresentam as seguintes síndromes (VAN DER PIJL 1957; HOWE 1986): 1) porção comestível macia ou dura; 2) dimensões do fruto e semente variáveis; 3) coloração discreta, geralmente verde, amarelada, branquicenta ou marrom; 4) odor de fermentação ou almíscar; 5) ligação permanente à planta-mãe mesmo após a maturação; 6) pericarpo duro, com indeiscência possível; 7) exposição na parte externa da planta para facilitar a apreensão em voo.

1) Rua Padre Anchieta 1995, ap. 704, 80730-000 Curitiba, Paraná, Brasil.

E-mail: sbmikich@cwb.matrix.com.br

A dieta de morcegos tem sido estudada em muitas regiões do Brasil, inclusive em outros remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual (e.g. MULLER & REIS 1992; REIS *et al.* 1993; GALETTI & MORELLATO 1994). O objetivo do presente estudo é revisar e complementar as informações sobre a dieta frugívora de algumas espécies e correlacionar tais dados às características dos frutos consumidos com base em um estudo de longa duração sobre sua disponibilidade e relação com a fauna em um pequeno remanescente de Floresta Estacional Semidecidual no sul do Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de estudo

O Parque Estadual de Vila Rica do Espírito Santo (PEVR) (23°54' e 23°56' S; 51°56' e 51°58' W) está localizado no município de Fênix, Paraná, Brasil. Possui 354 ha totalmente cercados por terras cultivadas e os rios Ivaí e Corumbataí. O revestimento florístico é do tipo Floresta Estacional Semidecidual. A altitude varia de 290 a 374 m, o clima é do tipo Cfa (Koeppen) e as chuvas concentram-se nos meses de verão, embora não exista uma estação seca definida (ITCF 1987). Uma descrição mais detalhada do PEVR, principalmente no que diz respeito à vegetação, pode ser encontrada em MIKICH & SILVA (2001).

### Captura de morcegos e coleta de amostras fecais

Os morcegos foram capturados mensalmente entre setembro de 1996 e junho de 1997 (exceto no mês de abril) com o auxílio de redes de neblina, método particularmente eficiente para a captura de espécies frugívoras (FINDLEY 1993). As redes empregadas, uma a sete ( $\bar{x} = 4$ ) por mês, eram verdes (20 x 2,2 m) com malha de 63 mm ou pretas (12 x 2,5 m) com 61 mm, e foram colocadas ao longo de trilhas ou perpendicularmente às mesmas. Algumas redes foram instaladas junto a espécies cujos frutos tinham potencial ou registro anterior de consumo por morcegos. A altura da guia superior variava de 2 a 3 m. As redes foram instaladas de uma a quatro ( $\bar{x} = 3$ ) noites por mês. As capturas iniciavam ao entardecer (18:00-19:30 h) e estendiam-se por, no mínimo, quatro horas, totalizando 379 horas/rede ao final dos nove meses de captura. Este horário de captura abrange o principal pico de atividade dos filostomídeos segundo DINERSTEIN (1986).

Os animais capturados eram identificados e colocados em sacos de algodão por aproximadamente 30 minutos antes de libertados. Como o trânsito de alimento através do sistema digestivo dos morcegos frugívoros é extremamente rápido: tipicamente 15-35 minutos (MORRISON 1980), esse tempo deve ser suficiente para os animais limparem o estômago (DINERSTEIN 1986). As fezes deixadas no saco eram então recolhidas em sacos plásticos individuais identificados pelo número da captura do animal.

### Análise de amostras fecais

No laboratório as amostras de fezes eram lavadas em sacos de papel filtro onde eram depois deixadas secar naturalmente. Com a amostra completamente seca as sementes eram, então, removidas, contadas e identificadas com base em uma coleção de referência montada ao longo de um trabalho de nove anos (1990 a 1998)

sobre a disponibilidade de frutos na mesma área (MIKICH & SILVA 2001). Restos de frutos, genericamente chamados de “polpa”, também eram identificados, quando possível. Neste caso, a coloração do material, sua consistência e a presença de restos de epicarpo eram comparados a uma coleção de referência de frutos da área de estudo. Espécies que poderiam ter dado origem ao material examinado tinham, então, sua disponibilidade no ambiente no momento da captura do consumidor avaliada com base nos registros fenológicos acima citados e em observações feitas durante as capturas. A presença de artrópodos e sua quantidade (% volume em relação ao total da amostra já seca) eram registradas. A identificação destes, porém, será apresentada em um trabalho à parte (MIKICH & MIYAZAKI, *in litt.*).

### Fenologia e características das espécies de frutos

O acompanhamento fenológico de todas as espécies zoocóricas encontradas na área de estudo (N = 190), independente de sua forma de vida, foi realizado mensalmente entre 1990 e 1998. Os eventos fenológicos registrados foram a presença/ausência de frutos, seu estágio de maturação e quantidade presente na copa. Além disso, cada espécie registrada foi caracterizada quanto ao hábito, ambiente preferencial de ocorrência, abundância, tipo e características morfológicas do fruto e dimensões do fruto e das sementes. Os detalhes sobre estes procedimentos e os resultados obtidos foram publicados em MIKICH & SILVA (2001).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período compreendido entre setembro de 1996 e junho de 1997 foram capturados 100 morcegos, pertencentes a seis ou mais espécies, já que os indivíduos dos gêneros *Artibeus* Leach, 1821 e *Eptesicus* Rafinesque, 1820 não foram identificados ao nível de espécie. É provável, porém, que apenas o primeiro gênero incluisse mais de uma espécie, já que três espécies deste gênero [*A. fimbriatus* Gray, 1838, *A. jamaicensis* Leach, 1821 e *A. lituratus* (Olfers, 1818), a maior e mais comum das três] já foram coletadas nesta área e encontram-se depositados no Museu de Ciências Naturais do Capão da Imbuia, Curitiba, Paraná (M. Miretzki, com. pess.).

Dos 100 indivíduos capturados, 45 tiveram amostras de fezes coletadas para análise de sua dieta. Destas 45 amostras, seis pertenciam a animais carnívoros [*Chrotopterus auritus* (Peters, 1856), Phyllostomidae] ou insetívoros [*Eptesicus* sp., Vespertilionidae; *Promops nasutus* (Spix, 1823), Molossidae] e 39 a animais frugívoros da família Phyllostomidae.

É importante ressaltar que mesmo os morcegos frugívoros fizeram consumo de insetos. Uma amostra (5% do total examinado para a espécie) de *Artibeus* spp. continha 60% de fragmentos de insetos, enquanto quatro amostras (25%) de *Carollia perspicillata* (Linnaeus, 1758) apresentavam de 60 a 100% deste item, indicando que ele não é eventual na sua dieta na área de estudo, apesar da baixa amostragem (n = 16).

No total, foram identificadas 11 espécies de frutos na dieta dos morcegos frugívoros capturados no PEVR (Tab. I). Os frutos consumidos pertencem às famílias Cecropiaceae (anteriormente incluída em Moraceae), Moraceae, Myrtaceae, Piperaceae e Solanaceae. VAN DER PIJL (1957) apresenta uma longa relação de

espécies de frutos consumidos por morcegos e as famílias de plantas que dominam sua lista são: Moraceae, Arecaceae, Anacardiaceae, Sapotaceae e Meliaceae. A ausência de Solanaceae e a presença de apenas duas Piperaceae na lista de VAN DER PIJL (1957) é surpreendente, já que *Solanum* e *Piper* spp. estão entre as espécies mais consumidas por morcegos frugívoros neotropicais (*vide* citações que seguem).

Tabela I. Espécies de frutos e quantidade de sementes encontradas nas amostras fecais (n = 37) dos morcegos frugívoros capturados no P.E. Vila Rica, Fênix, Paraná, no período de outubro de 1996 a junho de 1997. (n) Número de amostras com a mesma composição coletadas no mês; (P) restos de frutos representados exclusivamente por "polpa", neste caso algumas espécies podem ter identificação incerta (?); (S) presença de sementes nas fezes; (NS) número de sementes de cada espécie por amostra, onde: vírgulas separam amostras distintas e "+" indica uma amostra com mais de uma espécie de semente.

Espécie de morcego	Mês	N	Espécie fruto	P	S	NS/amostra
<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	Out	1	<i>Piper hispidum</i> Sw. e/ou <i>P. gaudichaudianum</i> Kunth		X	30
	Nov	2	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud. (?)	X		
	Jan	4	<i>Piper gaudichaudianum</i> Kunth e/ou <i>P. hispidum</i> Sw.		X	13, 29, 21, 220
	Fev	4	<i>Piper gaudichaudianum</i> Kunth e/ou <i>P. hispidum</i> Sw.		X	154, 70, 8, 140
	Mar	1	<i>Piper gaudichaudianum</i> Kunth e/ou <i>P. hispidum</i> Sw.		X	400
	Jun	1	<i>Piper amalago</i> L. <i>Solanum australe</i> Morton + <i>Solanum cf. caavurana</i> Vell.		X	10 1 + 12
<i>Stumira liliium</i> (E. Geoffroy, 1810)	Nov	2	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud. <i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud. (?)		X	3, 1
	Fev	1	Não identificada	X		
<i>Artibeus</i> spp. Leach, 1821	Nov	1	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud. (?)	X		
		1	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.		X	8
		1	<i>Ficus cf. glabra</i> Vell.		X	75
	Jan	1	<i>Cecropia glaziovii</i> Sneath.		X	80
		5	<i>Ficus insipida</i> Willd.		X	13, 9, 4, 8, 49
		5	<i>Ficus glabra</i> Vell.		X	25, 67, 33, 28, 18
		1	<i>Psidium guajava</i> L.	X		
	Mar	1	<i>Ficus cf. luschnatiana</i> (Miq.) Miq.		X	85
		1	Não identificada	X		
	Jun	1	<i>Ficus insipida</i> Willd.		X	26
	1	<i>Solanum cf. caavurana</i> Vell.		X	24	

*Carollia perspicillata* parece ter preferência por frutos de *Piper*, pois das 16 amostras examinadas deste filostomídeo, 11 (68,8%) continham sementes deste gênero. Como as sementes de *P. gaudichaudianum* e *P. hispidum* são muito semelhantes (mas distintas das demais espécies do gênero que ocorrem na área de estudo) e o seu período de frutificação é parcialmente superposto, evitou-se atribuir as sementes encontradas nas fezes a uma ou outra espécie, mas a primeira espécie citada na lista a cada registro era a espécie com frutificação mais abundante naquele período. Na Costa Rica, três espécies de *Carollia* alimentam-se basicamente de *Piper* spp. (FLEMING 1985; PALMEIRIM *et al.* 1989). Em um estudo de consumo e remoção de frutos de *P. arboreum* conduzido em Brasília (DF) por BIZERRIL & RAW (1998), 75% dos frutos marcados foram consumidos por *C. perspicillata* e *Glossophaga soricina* (Pallas, 1766). Na região de Londrina, Paraná, em áreas com

o mesmo tipo de cobertura vegetal do PEVR, REIS *et al.* (1993) verificaram que as piperáceas constituem um importante recurso alimentar para esse quiróptero. O mesmo foi verificado por SIPINSKI & REIS (1995) em Itapoá (Santa Catarina). MARINHO-FILHO (1991, 1992) diz que, na Serra do Japi (São Paulo) a espécie pode também ser considerada especialista no consumo de frutos de *Piper*, onde seus frutos correspondem a 65% da sua dieta. Naquela área, quatro espécies de *Piper* exibem um padrão de frutificação sequencial, o que resulta numa oferta de recursos alimentares praticamente ao longo de todo o ano (MORELLATO & LEITÃO-FILHO 1992). Segundo MARINHO-FILHO (1991, 1992) isto permitiu tal especialização por parte deste morcego. No PEVR, as piperáceas são um recurso abundante, principalmente no final e início do ano e as nove espécies do gênero *Piper* também frutificam em sequência, com alguma sobreposição (MIKICH & SILVA 2001).

*Artibeus* spp., por sua vez, consome preferencialmente frutos de *Ficus*, pois 13 (68,4%) das suas 19 amostras de fezes coletadas continham sementes deste gênero, que possui seis espécies no PEVR. A frutificação dos indivíduos de uma mesma espécie de *Ficus* é assíncrona (JANZEN 1979; FOSTER 1982; obs. pess.), resultando em uma disponibilidade “constante” de frutos deste gênero ao longo de todo o ano, o que poderia permitir tal especialização como discutido para *Carollia perspicillata* em relação a *Piper*. BONACCORSO (1979), PALMEIRIM *et al.* (1989) e HANDLEY *et al.* (1991) também verificaram que no Panamá e na Costa Rica, as espécies de *Artibeus* alimentam-se preferencialmente de frutos de *Ficus* spp., sendo *F. insipida* a espécie preferida de *A. jamaicensis*. Em Londrina, REIS *et al.* (1993) encontraram grande quantidade de sementes de *Ficus* nas fezes de *A. lituratus* e *A. jamaicensis* e em Itapoá SIPINSKI & REIS (1995) encontraram sementes de *Ficus* e *Cecropia*. GALLETI & MORELLATO (1994) estudaram a dieta de *A. lituratus* durante 12 meses em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual do Estado de São Paulo (Reserva de Santa Genebra) e verificaram que alí este morcego tem uma dieta bastante generalista, que incluía frutos de 13 espécies. Os autores atribuíram este fato à baixa representatividade e densidade de Cecropiaceae e Moraceae na sua área de estudo. Porém, como vimos, apesar do PEVR ter a mesma formação florestal da Reserva de Santa Genebra, os frutos de Moraceae (*Ficus* spp.) predominaram na dieta de *Artibeus* spp. O método utilizado para a coleta das sementes, porém, foi distinto, já que estes autores coletaram-nas sob os pousos de alimentação dos morcegos. Através deste método é possível também coletar as sementes grandes, que não são ingeridas por esta espécie, mas descartadas intactas sob tais pousos. Outro trabalho sobre a dieta de *A. lituratus* conduzido no Espírito Santo por ZORTÉA & CHIARELLO (1994) indicou um baixo consumo de *Ficus* sp., mas uma predominância de *Cecropia glaziovii*, espécie registrada na dieta de *Artibeus* spp. no PEVR apenas no mês de janeiro. Estes autores registraram o consumo de 11 espécies de frutos também através da análise de restos de alimento coletados sob vários pousos noturnos deste filostomídeo.

Na Argentina, IUDICA & BONACCORSO (1997) verificaram que a dieta de *Sturnira lilium* (E. Geoffroy, 1810) é composta basicamente por espécies do gênero *Solanum*. MARINHO-FILHO (1991) também considera *S. lilium* um especialista em frutos de *Solanum* na Serra do Japi, onde várias espécies frutificam por longos

períodos (8-10 meses), com grande sobreposição entre espécies (contrastando com as espécies de *Piper*, cuja frutificação é sequencial) que garantem frutos ao longo de todo o ano e permitem tal especialização. No Parque Estadual Morro do Diabo (São Paulo), REIS *et al.* (1996) também encontraram sementes de *Solanum* (além de *Ficus*, *Piper* e *Cecropia*) nas fezes dos indivíduos capturados desta espécie. As amostras de fezes obtidas para *S. lilium* no presente estudo não revelaram a presença de sementes deste gênero, [mas apenas de *Maclura tinctoria* (Moraceae)], apesar das 16 espécies disponíveis no PEVR, cuja frutificação cobre todos os meses do ano. Esta ausência deve, assim, estar relacionada ao pequeno número de amostras fecais (n = 4) obtidas para esta espécie de morcego.

KALKO *et al.* (1996) e KALKO (1997) propõem a divisão das comunidades de morcegos em 10 guildas baseadas em três critérios: hábitat, modo de obtenção de alimento e dieta. As três espécies estudadas estão enquadradas dentro da guilda chamada: “highly cluttered space/gleaning frugivores”, onde a busca de alimento (frutos) em meio à vegetação é dirigida basicamente pelo olfato. Uma divisão posterior separa esta guilda em três categorias baseadas no item principal da dieta: 1) os especialistas em *Ficus*, representados principalmente por *Artibeus* spp., 2) os especialistas em *Piper*, representados por *Carollia* spp., 3) os demais, onde provavelmente estaria *Sturnira lilium*. As duas primeiras categorias são equivalentes às categorias “canopy frugivores” e “understory frugivores” propostas por BONAC-CORSO (1979).

Das 39 amostras de fezes examinadas, nove (23,1%) não continham sementes (mas sete destas continham restos de polpa e foram incluídas na tabela I), 29 (74,3%) continham uma espécie de semente e apenas uma (2,6%), pertencente a *C. perspicillata*, continha duas espécies de sementes. Além disso, a quantidade de sementes encontrada em cada amostra (Tab. I) foi sempre inferior ao número de sementes contidas em um único fruto de cada espécie (Tab. II). Segundo BONAC-CORSO (1979) as amostras fecais de Stenodermatinae parecem representar parte de um único fruto, o último consumido. Porém, nas amostras de Carollinae podem ser encontradas duas espécies de sementes. Uma análise das fezes de *C. perspicillata* e *Glossophaga soricina* conduzida em Brasília (DF) por BIZERRIL & RAW (1998) revelou que apenas 6% das amostras examinadas (n = 46) continham mais de uma espécie de semente. Esta baixa diversidade de sementes por amostra deve guardar relação com: a rápida passagem dos frutos através do sistema digestivo dos morcegos frugívoros, o pequeno espaço disponível neste sistema para armazenar alimento e as restrições de peso impostas pelo vôo (MORRISON 1980).

A quantidade total de sementes encontrada nas amostras de fezes, porém, foi bastante variável, mesmo mantendo-se constante a espécie de morcego e de fruto, mas há que se considerar o estresse sofrido pelo animal capturado e a dificuldade de calcular o número de amostras fecais que cada indivíduo deixou dentro do saco onde ficou retido. Sementes pequenas como de *Piper* spp., que possuem aproximadamente 1mm de comprimento, podem ser dispersas em grande número (máximo encontrado = 400). Mesmo as sementes de *Ficus*, que são um pouco maiores, podem ser dispersas em quantidade (máximo encontrado = 85). Segundo MORRISON (1980), *Artibeus jamaicensis* consome os frutos de *Ficus insipida* em pequenas

porções, chupando os líquidos e descartando pelotas fibrosas. Ainda assim, cerca de 80% das sementes de cada fruto são ingeridas por esta espécie. É importante enfatizar que os morcegos normalmente defecam em vôo, ao contrário das aves (CHARLES-DOMINIQUE 1986), o que favorece a dispersão das sementes pequenas, evitando a posterior competição entre as plântulas e o ataque por patógenos e predadores de sementes (HOWE 1989; BIZERRIL & RAW 1998).

A tabela II apresenta algumas características das espécies consumidas e revela que: 1) frutos de plantas com diversos hábitos (arbóreo, arbustivo e trepador) são consumidos. Esta diversidade de formas de vida entre as espécies de frutos consumidos por morcegos foi também verificada por BONACCORSO (1979) em Barro Colorado, Panamá e por MARINHO FILHO (1991) na Serra do Japi; 2) os frutos são procurados em vários ambientes. Na Costa Rica, FLEMING (1985) e FLEMING & HEITHAUS (1986) verificaram, através de rádio-telemetria, que *C. perspicillata* utiliza vários ambientes de acordo com a disponibilidade de frutos. Segundo HOWE (1984), a diversidade de ambientes é importante para a manutenção das espécies frugívoras, principalmente em pequenas reservas isoladas como o PEVR; 3) as espécies são consumidas independentemente da sua abundância. Neste caso, outros fatores devem atuar na seleção, embora a disponibilidade de frutos dentro de cada espécie pareça ter influenciado a escolha dos animais, conforme discutido abaixo; 4) todos os frutos consumidos são do tipo carnoso indeiscente e sem apêndices comestíveis envolvendo a semente. De fato, este é o tipo de fruto zoocórico mais comum na área de estudo (MIKICH & SILVA 2001), mas no caso dos morcegos é sua apresentação na planta que deve determinar o seu consumo. REIS & GUILLAUMET (1983) ressaltam as adaptações morfológicas dos gêneros *Piper*, *Cecropia*, *Ficus* e *Solanum* que permitem a apreensão dos seus frutos em vôo; 5) todas as espécies consumidas possuem várias sementes. Este fato geralmente está relacionado ao pequeno tamanho das sementes e a conseqüente facilidade de dispersão através das fezes, mas também ao tipo de amostragem realizado. Sementes obtidas por outros autores (p.ex. GALETTI & MORELLATO 1994; ZORTÉA & CHIARELLO 1994) eram de diferentes tamanhos e muitas eram de frutos com apenas uma semente, como *Mangifera indica*; 6) a maioria (n = 8) dos frutos consumidos tem coloração verde. Este tipo de coloração, inconspícua entre a folhagem, está de acordo com a síndrome quiropterocórica proposta por VAN DER PILJ (1957).

A disponibilidade específica de frutos parece ter influência sobre o seu consumo, assim: 1) *Cecropia glaziovii* foi consumida próximo ao seu pico de disponibilidade de frutos; 2) as duas Solanaceae foram consumidas exclusivamente durante o pico, apesar de estarem disponíveis praticamente todo o ano; 3) *Piper* spp., *Maclura tinctoria* e *Psidium guajava*, que possuem dois picos anuais, também foram consumidas durante um deles. A disponibilidade de frutos em *Ficus* é difícil avaliar devido ao seu assincronismo inter e intraespecífico. Frutificações abundantes de indivíduos isolados parecem ser amplamente aproveitadas, pois os *Artibeus* spp. capturados na mesma noite e local apresentavam sementes da mesma espécie de *Ficus* em suas fezes, sugerindo que estavam consumindo frutos de uma mesma árvore. Segundo BONACCORSO (1979), quando uma fruteira é localizada, um mesmo morcego retorna a ela repetidamente por mais de uma semana.

Tabela II. Características das espécies de frutos identificadas na dieta dos morcegos frugívoros do P.E. Vila Rica, Fênix, Paraná (segundo MIKICH & SILVA 2001). (HB) hábito: (AB) arbusto, (AV) árvore, (TP) trepadeira; (AM) ambiente: (BR) bordas de floresta, (CL) áreas cultivadas e peridomiciliares, (CP) vegetação secundária em estágio intermediário, (FL) floresta alterada/secundária avançada; (ES) estrato: (AB) arbustivo, (AI) arbóreo inferior, (AS) arbóreo superior; (AB) abundância: (1) raro, (2) intermediário, (3) comum, (4) abundante; (TF) tipo de fruto ou infrutescência: (CI) carnoso indeiscente; (AC) presença de apêndices comestíveis envolvendo a semente; (N) não; (NS) número aproximado de sementes; (CD) cor do diásporo: (AM) amarelo, (LR) laranja, (VD) verde, (VM) vermelho; Fenologia (janeiro a dezembro): (☼) presença de flores, (O) disponibilidade apenas de frutos verdes, (●) média e baixa disponibilidade de frutos maduros, (●) alta disponibilidade de frutos maduros, (?) informação não disponível ou não conclusiva.

Espécie	HB	AM	ES	AB	TF	AC	NS	CD	Fenologia													
									J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
<i>Cecropia glaziovii</i>	AV	BR	AS	3	CI	N	3000	VD	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼
		CP							●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
<i>Ficus glabra</i>	AV	FL	AS	2	CI	N	100 - 300	VD	?	?				?								?
										●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●
<i>Ficus insipida</i>	AV	FL	AS	3	CI	N	100 - 300	VD														
									●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
<i>Ficus luschnatiana</i>	AV	FL	AS	1	CI	N	100 - 300	VM	?	?	?	?		?	?	?	?	?	?	?	?	?
										●												
<i>Maclura tinctoria</i>	AV	CP	AS	3	CI	N	45	VD	☼											☼		
		FL							○	○	●	●								○	○	●
<i>Psidium guajava</i>	AV	CL	AI	4	CI	N	60	AM				☼								☼	☼	●
		CP							●	●	●			○	●	●	●	●	●		○	○
<i>Piper amalago</i>	AB	BR	AT	3	CI	N	600	VD	☼	☼										☼	☼	☼
		FL							○	○	●	●								○	●	●
<i>Piper gaudichaudianum</i>	AB	BR	AT	4	CI	N	1000-2000	VD			☼	☼								☼	☼	
		CP							●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	●
		FL																				
<i>Piper hispidum</i>	AB	BR	AT	4	CI	N	1000 - 2000	VD				☼	☼							☼	☼	
		CP							●	●	●			○	●	●	●	●	●	○	●	●
		FL																				
<i>Solanum australe</i>	TP	BR	AI	3	CI	N	50	LR	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼				☼	☼	☼
		CP							●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		○	○
<i>Solanum caavurana</i>	AB	BR	AT	4	CI	N	50	VD			☼	☼								☼	☼	
		CP							●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●

Redes instaladas junto a algumas fruteiras falharam na obtenção de amostras fecais com restos destes frutos, embora tenham capturado morcegos. São elas: outubro – *Sorocea bomplandii* (Moraceae); *Solanum caavurana* (Solanaceae); janeiro – *Prockia crucis* (Flacourtiaceae); *Solanum australe* (Solanaceae); maio – *Peskiera australis* (Apocynaceae); junho – *Carica papaya* (Caricaceae), *Cecropia glaziovii* (Cecropiaceae); *Passiflora alata* (Passifloraceae). Algumas (*S. australe*, *S. caavurana* e *C. glaziovii*) tiveram sementes encontradas nas fezes em outros meses, mas as demais não tiveram registro de consumo. *Carica papaya* consta das listas de plantas dispersas por morcegos compiladas por VAN DER PIJL (1957) e GARDNER (1977). Em Manaus (Amazonas), REIS & GUILLAMET (1983) e REIS & PERACHI (1987) encontraram sementes desta Caricaceae nas fezes de *Sturnira lilium* e *Artibeus jamaicensis*. Sementes de *Passiflora* sp. foram eliminadas nas fezes de *S. lilium* capturados em Londrina (REIS *et al.* 1993).

## CONCLUSÕES

A dieta dos morcegos frugívoros do Parque Estadual de Vila Rica está em conformidade com os resultados obtidos por outros autores em outras localidades do Brasil e exterior. Assim, *Carollia perspicillata* e *Artibeus* spp. apresentaram preferência por *Piper* spp. e *Ficus* spp., respectivamente, além de complementarem suas dietas com insetos. Apenas a ausência de sementes de *Solanum* spp. nas fezes de *Sturnira lilium* surpreendeu, já que este morcego é considerado especialista neste gênero de Solanaceae, que possui muitos representantes na área de estudo. Porém, o pequeno número de amostras de fezes coletadas desta espécie pode explicar tal resultado.

As características das espécies consumidas revelaram que: o hábito da planta, o seu ambiente de ocorrência e abundância na área não determinam o seu consumo. Porém, a cor do fruto, a sua disposição na planta e a disponibilidade ao longo do ano, foram importantes na escolha. Assim, os animais estudados favoreceram os frutos verdes e expostos fora da folhagem, que foram consumidos preferencialmente durante o seu pico intra-anual de disponibilidade (ou durante um deles, ao menos).

Acredita-se que um esforço maior de captura, abrangendo pelo menos dois anos consecutivos, e a coleta de amostras fecais obtidas sob poleiros de alimentação (não encontrados no período do presente estudo) permita avaliar melhor a amplitude da dieta destas espécies e suas variações em função da disponibilidade dos recursos (frutos e insetos).

AGRADECIMENTOS. A Emygdio Monteiro-Filho, Michel Miretzki, Vinalto Graf, Wesley R. Silva, James J. Roper, Miguel Â. Marini, Fernando de C. Passos e a um revisor anônimo, por críticas e sugestões ao manuscrito. A Juliana Quadros e Suzy Wangler pela captura dos morcegos. A Sandro Menezes Silva, responsável pela identificação do material botânico. A Michel Miretzki pela identificação de vários animais e empréstimo de literatura especializada. A Gledson Vigiano Bianconi pela busca da autoria dos nomes científicos de várias espécies. Ao Instituto Ambiental do Paraná pela permissão de realizar o estudo no PEVR e a Mauro M. Britto que viabilizou vários projetos junto a esta instituição. Aos funcionários do PEVR que auxiliaram em todas as etapas do projeto. Ao curso de Pós-graduação em Zoologia e a meu orientador, Prof. Vinalto Graf. Às várias instituições que financiaram meus projetos no PEVR e região entre 1990 e 1997, período no qual coligi os dados aqui apresentados: CNPq (bolsa de doutorado); CAPES (bolsa de mestrado); Instituto Ambiental do Paraná; Fundação O Boticário de Proteção à Natureza; Mc Arthur Foundation; Wildlife Conservation Society; International Council for Bird Preservation – U.S. and Pan American Sections; World Nature Association; Manomet Bird Observatory – Birder's Exchange Program and Kathleen Anderson Award; Wilson Ornithological Society.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BIZERRIL, M.X.A. & A. RAW. 1998. Feeding behaviour of bats and the dispersal of *Piper arboreum* seeds in Brazil. *Jour. Trop. Ecol.* **14**: 109-114.
- BONACCORSO, F.J. 1979. Foraging and reproductive ecology in a Panamanian bat community. *Bull. Fla. St. Mus. Biol. Sci.* **24**(4): 359-408.

- CHARLES-DOMINIQUE, P. 1986. Inter-relations between frugivorous vertebrates and pioneer plants: *Cecropia*, birds and bats in French Guyana, 118-135 p. In: A. ESTRADA & T.H. FLEMING (Eds). **Frugivores and seed dispersal**. Dordrecht, Dr W. Junk Publ., 315p.
- DINERSTEIN, E. 1986. Reproductive ecology of fruit bats and the seasonality of fruit production in a Costa Rican Cloud Forest. **Biotropica** 18 (4): 307-318.
- FINDLEY, J.S. 1993. **Bats: a community perspective**. Cambridge, Cambridge Univ. Press, 167p.
- FLEMING, T.H. 1985. Coexistence of five sympatric *Piper* (Piperaceae) species in a tropical dry forest. **Ecology** 66 (3): 688-700.
- FLEMING, T.H. & E.R. HEITHAUS. 1981. Frugivorous bats, seed shadows, and the structure of tropical forests. **Biotropica** 13 (Suppl.): 45-53.
- . 1986. Seasonal foraging behavior of the frugivorous bat *Carollia perspicillata*. **Jour. Mamm.** 67 (4): 660-671.
- FOSTER, R.B. 1982. The seasonal rhythm of fruitfall on Barro Colorado Island, p. 151-172. In: E. LEIGH JR.; A.S. RAND & D. WINDSOR (Eds). **The ecology of a tropical forest: seasonal rhythms and long-term changes**. Washington, D.C., Smithsonian Press, 480p.
- 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.
- GARDNER, A.L. 1977. Feeding habits, p. 243-349. In: R.J. BAKER; J.K. JONES JR. & D.C. CARTER (Eds). **Biology of bats of the New World family Phyllostomidae, Part II**. Texas, Texas Tech Press, 462p.
- HANDLEY JR., C.O.; A.L. GARDNER & D.E. WILSON. 1991. Food habits, p. 141-146. In: C.O. HANDLEY JR.; D.E. WINDSOR & A.L. GARDNER (Eds). **Demography and natural history of the Common Fruit Bat, *Artibeus jamaicensis*, on Barro Colorado Island, Panamá**. Smith. Contrib. Zool. 511, 180p.
- HOWE, H.F. 1984. Implications of seed dispersal by animals for tropical reserve management. **Biol. Conserv.** 30: 261-282.
- . 1986. Seed dispersal by fruit eating birds and mammals, p. 123-189. In: D.R. MURRAY (Ed.). **Seed dispersal**. Sydney, Academic Press, 322p.
- . 1989. Scatter- and clump-dispersal and seedling demography: hypothesis and implications. **Oecologia** 79: 417-426.
- ITCF. 1987. **Plano de manejo do Parque Estadual de Vila Rica do Espírito Santo, Fênix, PR**. Curitiba, Inst. Terras Cartografia e Florestas, 86p.
- JUDICA, C.A. & F.J. BONACCORSO. 1997. Feeding of the bat, *Sturnira lilium*, on fruits of *Solanum riparium* influences dispersal of this pioneer tree in forests of northwestern Argentina. **Stud. Neotrop. Fauna Environ.** 32: 4-6.
- JANZEN, D.H. 1979. How to be a fig. **Ann. Rev. Ecol. Syst.** 10: 13-51.
- KALKO, E.K.V. 1997. Diversity in tropical bats, p. 13-43. In: H. ULRICH (Ed.). **Tropical diversity and systematics**. Proceedings of the International Symposium on Biodiversity and Systematics in Tropical Ecosystems, Bonn, 1994. Bonn, Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, 197p.
- KALKO, E.K.V.; C.O. HANDLEY JR. & D. HANDLEY. 1996. Organization, diversity, and long-term dynamics of a neotropical bat community, p. 503-553. In: CODY, M.L. & J.A. SMALLWOOD (Eds). **Long-term studies of vertebrate communities**. New York, Academic Press, 597p.
- MARINHO FILHO, J.S. 1991. The coexistence of two frugivorous bat species and the phenology of their food plants in Brazil. **Jour. Trop. Ecol.** 7 (1): 59-67.
- MARINHO FILHO, J.S. 1992. Os mamíferos da Serra do Japi, p. 264-286. In: L.P.C. MORELLATO (Ed.), **História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil**. Campinas, UNICAMP/FAPESP, 321p.
- MIKICH, S.B. & S.M. SILVA. 2001. Composição florística e fenologia das espécies zocóricas de remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual no centro-oeste do Paraná, Brasil. **Acta bot. brasíl.** 15 (1): 63-86.
- MORELLATO, L.P.C. & H.F. LEITÃO FILHO. 1992. Padrões de frutificação e dispersão na Serra do Japi,

- p.112-140. In: L.P.C. MORELATTO (Ed.), **História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil**. Campinas, UNICAMP/FAPESP, 321p.
- MORRISON, D.W. 1980. Efficiency of food utilization by fruit bats. **Oecologia** **45**: 270-273.
- MULLER, M.F. & N.R. REIS. 1992. Partição de recursos alimentares entre quatro espécies de morcegos frugívoros (Chiroptera, Phyllostomidae). **Revta bras. Zool.** **9** (3-4): 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** **79**: 403-411.
- REIS, N.R. & J.L. GUILLAUMET. 1983. Les chauves-souris frugivores de la région de Manaus et leur rôle dans la dissémination des espèces végétales. **Rev. Ecol. Terre Vie** **38**: 147-169.
- REIS, N.R. & A.L. PERACCHI. 1987. Quirópteros da região de Manaus, Amazonas, Brasil (Mammalia, Chiroptera). **Bol. Mus. Paraense Emílio Goeldi, n.s., Zool.**, **3** (2): 161-182.
- REIS, N.R.; A.L. PERACCHI & M.K. ONUKI. 1993. Quirópteros de Londrina, Paraná, Brasil (Mammalia, Chiroptera). **Revta bras. Zool.** **10** (3): 371-381.
- REIS, N.R.; A.L. PERACCHI; M.F. MULLER; E.A. BASTOS & E.S. SOARES. 1996. Quirópteros da Parque Estadual do Morro do Diabo, São Paulo, Brasil (Mammalia, Chiroptera). **Rev. Brasil. Biol.** **56** (1): 87-92.
- SIPINSKI, E.A.B. & N.R. REIS. 1995. Dados ecológicos dos quirópteros da Reserva Volta Velha, Itapoá, Santa Catarina, Brasil. **Revta bras. Zool.** **12** (3): 519-528.
- VAN DER PIJL, L. 1957. The dispersal of plants by bats (Chiropterochory). **Acta Bot. neerland.** **6**: 291-315.
- ZORTÉA, M. & A.G. CHIARELLO. 1994. Observations on the big fruit-eating bat, *Artibeus lituratus*, in an urban reserve of south-east Brazil. **Mammalia** **58** (4): 665-670.

---

Recebido em 10.VIII.2001; aceito em 02.III.2002.