

FABIO NASCIMENTO OLIVEIRA FOGAÇA

**Chiroptera (Mammalia) do Parque Florestal Rio da Onça
(Matinhos, PR).**

Dissertação apresentada como requisito parcial à
obtenção do grau de Mestre, Curso de Pós-
Graduação em Zoologia, Setor de Ciências
Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Nélio Roberto dos Reis

CURITIBA

2003

por

Fábio Nascimento Oliveira Fogaça

Dissertação aprovada como requisito parcial para a obtenção do Grau de Mestre em Ciências Biológicas, área de concentração Zoologia, no Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas - Zoologia, Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, pela Comissão formada pelos professores



Dr. Nélio Roberto dos Reis - UEL



Dr. Wagner André Pedro - UNESP/Araçatuba



Dr. Emídio Leite de Araujo Monteiro Filho - UFPR

Aos amigos
Nélio Roberto dos Reis e
Emygdio de Araújo Monteiro Filho

Agradecimentos

A ordem dos agradecimentos reflete apenas o momento de sua lembrança.

- ♦ Ao Nélio, por ter me aceitado em momento tão delicado, sempre acreditando em minha capacidade e demonstrando confiança em meu trabalho.
- ♦ Ao Emygdio, por ter me " adotado " durante o curso. Sua ajuda e comentários foram de valor inestimável.
- ♦ Ao Prof. Wagner A. Pedro e a Prof. Juliana Quadros, pelas excelentes sugestões que melhoraram muito a qualidade desta Dissertação.
- ♦ A Marília, pela amizade e disponibilidade constante para ajudar, além é claro, da identificação do material vegetal.
- ♦ A Prof. Márcia M. Marques, pelo apoio, sugestões e auxílio na identificação das sementes.
- ♦ Aos amigos da Engenharia Florestal: Yoshiko, Roderjan, Antônio, seu Ico, Lucinda ..., por terem disponibilizado o laboratório de sementes (Prof. Antônio), pela ajuda na identificação do material vegetal (Prof. Yoshiko), pela aula sobre restinga (Prof. Roderjan) e pela amizade e momentos divertidos (todos).
- ♦ Ao Ives, pela amizade e por ter me ajudado em campo no início do trabalho.
- ♦ Ao povo da Toca, Gledson, Lilica, Fernando, Beto, Ju, Paulinho(s), Miriam, Michel ..., falta espaço para contar o quanto vocês me ajudaram. VALEU!
- ♦ Ao GRAAANDE (em todos os sentidos) Tião e ao grande Macedo, taxidermistas e costureiras, ops!, costureiros de mão cheia. Aprendi e me diverti muito com vocês.
- ♦ Ao primeiro e único gerente do Parque Florestal do Rio da Onça, meu amigo Eros, sem seu apoio e empenho este trabalho nem teria começado.
- ♦ A risonha amiga Mitze, por ter me levado ao PFRO e me apresentado aos seus funcionários e, óbvio, pela ajuda em várias fazes de campo.

- ♦ Aos amigos Teté, Tano, Marilda (que saudade do bolinho de camarão), Olegário e Oséas, pelas lições de humildade, amizade e companheirismo, além do auxílio em campo nas capturas dos mosquitos, ou melhor, dos morcegos.
- ♦ Ao pai do Oséas, pelo ótimo trabalho de costura e recuperação das redes.
- ♦ Ao meu primo Maurício, homem do mato e cozinheiro de plantão. Sem você não teria sido possível explorar melhor o Parque.
- ♦ A Simone, por me ajudar em algumas fazes de campo.
- ♦ A minha nihonjin Yucari, pelo carinho, amor e pela revolução que fez em minha vida (além do abstract, of course).
- ♦ A minha família, Dona Liliana, Vó Rachel, Vô Walter, Seu Luíz, Daniela Tagarela, Adílson, Helder, Alemão (piá do diabo!), Pancho, Cida, por todo o apoio financeiro, moral, espiritual, material, etc, etc, etc. Amo todos vocês.
- ♦ A duas das pessoas mais queridas que já conheci, Prof. Danúncia e Favízia. Identificar aquelas " titiquinhas " que parecem insetos não é para qualquer um. É preciso muita vontade e amor pelo trabalho.
- ♦ A " mãe " Lurdinha e ao " Tio " Aranha, amigos de todas as horas, nunca negaram ajuda e sempre estivera ao meu lado.
- ♦ Ao Prof. Luís Amilton, pelo discernimento e bom senso no momento em que mais precisava de alguém com estas qualidades.
- ♦ Ao Gustavo Graciolli, por me ceder dados não publicados e pela amizade e conversas esclarecedoras. Sabe mais de morcego que muitos " morceólogos ".
- ♦ Aos colegas de curso, Almir, Gigí, Kelly, Marcinha, Juan " Bandido " Ugaz, Rafael, Karin, Pedro " Manézinho ", Reginaldo *Nardus bufus*, Cassiano " Malária " Gatto e, em especial, ao meu amigo Leonardê Morrissi Hostán, pseudosurfista Francês, companheiro de todas as horas; CHEGUEI LÁ GENTES!
- ♦ Ao Curso de Pós-graduação em Zoologia, a Pró Reitoria de Pesquisa e Pós-graduação e a CAPES, pela bolsa de estudos à mim concedida.

Espero não ter esquecido de ninguém, mas como foram muitas as pessoas que ajudaram a concretizar esta Dissertação, se alguém foi esquecido (a) pode puxar minha orelha!

Sumário

Lista de Tabelas . . . . .	.VIII
Lista de Figuras . . . . .	. X
Resumo . . . . .	. XI
Abstract . . . . .	. XIII
1. Introdução . . . . .	.1
2. Materiais e Métodos . . . . .	.3
2.1 Área de estudo . . . . .	.3
2.2 Captura dos morcegos . . . . .	.6
2.3 Lista preliminar das espécies e análise da composição específica . . . . .	.7
2.4 Padrão de atividade . . . . .	.9
2.5 Reprodução . . . . .	.9
2.6 Dieta . . . . .	.9
2.7 Disponibilidade de frutos . . . . .	.10
2.8 Estrutura da comunidade.. . . . .	.11
3. Resultados . . . . .	.13
3.1 Composição específica do PFRO. . . . .	.13
3.2 Quiropterofauna do PFRO em relação a outras áreas localizadas na floresta ombrófila densa das terras baixas (FODTB). . . . .	.15
3.3 Padrão de atividade sazonal. . . . .	.20
3.4 Padrão de atividade nas seis primeiras horas da noite. . . . .	.21
3.5 Reprodução . . . . .	.22
3.6 Dieta . . . . .	.23
3.7 Estrutura da comunidade.. . . . .	.30
4. Discussão . . . . .	.34
4.1 Composição específica do PFRO. . . . .	.34
4.2 Quiropterofauna do PFRO em relação a outras áreas localizadas na floresta ombrófila densa das terras baixas (FODTB). . . . .	.36
4.3 Padrão de atividade sazonal. . . . .	.39
4.4 Padrão de atividade nas seis primeiras horas da noite. . . . .	.40
4.5 Reprodução . . . . .	.41

4.6 Dieta . . . . .	.42
4.7 Estrutura da comunidade..	.45
5. Conclusões . . . . .	.47
6. Bibliografia . . . . .	.54
ANEXO I . . . . .	.48
ANEXO II . . . . .	.49
ANEXO III . . . . .	.50
ANEXO IV . . . . .	.51
ANEXO V . . . . .	.52
ANEXO VI . . . . .	.53

Lista de Tabelas

1. Tabela I. Lista preliminar das espécies e o número de exemplares de morcegos capturados no Parque Florestal do Rio da Onça, Matinhos, Paraná. . . . 13
2. Tabela II: Espécies de morcegos e o número de exemplares capturados no bioma floresta ombrófila densa das terras baixas. . . . 16
3. Tabela III: Matriz de similaridade binária das áreas localizadas na floresta ombrófila densa das terras baixas.. . . . 17
4. Tabela IV: Matriz de similaridade quantitativa das áreas localizadas na floresta ombrófila densa das terras baixas.. . . . 18
5. Tabela V: Índices de diversidade de Shannon (H') para quatro localidades da floresta ombrófila densa das terras baixas, considerando-se todas as espécies de morcegos. 19
6. Tabela VI: Índices de diversidade de Shannon (H') para quatro localidades da floresta ombrófila densa das terras baixas, considerando-se apenas os filostomídeos. . 19
7. Tabela VII: Condição reprodutiva dos quirópteros do Parque Florestal do Rio da Onça. 23
8. Tabela VIII: Itens encontrados na dieta dos morcegos do Parque Florestal do Rio da Onça. 26
9. Continuação da Tabela VIII. 27
10. Tabela IX: Itens agrupados para a análise de similaridade de dieta. . . . 28
11. Tabela X: Matriz de similaridade de dieta. Baseada no método proposto por Horn, modificado de Morisita (KREBS, 1989). 29
12. Tabela XI: Matriz de nicho da taxocenose de morcegos do Parque Florestal do Rio da Onça (PFRO), Matinhos, PR, baseada na massa corporal e na guilda das espécies. 31

13. Tabela XII: Número de espécies presentes em cada guilda, em cada uma das unidades de conservação 33
14. Tabela XIII: Matriz de similaridade da estrutura da comunidade nas cinco unidades de conservação avaliadas 33

Lista de figuras

1. Figura 1. Localização geográfica do Parque Florestal do Rio da Onça (PFRO). 4
2. Figura 2: Números de morcegos capturados no PFRO, em cada estação do ano. 20
3. Figura 3: Frequências relativas e horários de captura de *A. lituratus* no Parque Florestal do Rio da Onça.. 21
4. Figura 4: Frequências relativas e horários de captura de *S. lilium* no Parque Florestal do Rio da Onça.. 22
5. Figura 5: Dendrograma oriundo da análise de agrupamento da matriz de similaridade. Método UPGMA com distâncias Euclidianas (KREBS, 1989). 30

Resumo

Pouco se conhece sobre a fauna de quirópteros da planície litorânea brasileira. O presente estudo visou avaliar a fauna de morcegos (Chiroptera, Mammalia) do Parque Florestal do Rio da Onça (PFRO), com 118,5 ha, localizado no município de Matinhos, Estado do Paraná, e compará-la a outras unidades de conservação existentes no bioma floresta ombrófila densa das terras baixas. As unidades utilizadas na comparação foram Reserva Volta Velha (RVV) – Itapoá, SC – 586 ha; Estação Ecológica do Guaraguaçu (EEG) – Paranaguá, PR – 1150 ha; Parque Nacional do Superagüi (PNS) – Guaraqueçaba, PR – 21400 e Parque Estadual da Ilha do Cardoso (PEIC) – Cananéia, SP – 22500 ha.

Doze espécies de morcegos foram capturadas no PFRO. A família Phyllostomidae apresentou o maior número de espécies (9), seguida das famílias Molossidae (2) e Vespertilionidae (1). Nenhuma espécie da subfamília Phyllostominae foi capturada, podendo ser um indicativo da baixa qualidade ambiental da área.

Foram encontradas vinte e oito espécies de morcegos nas cinco unidades de conservação estudadas. Este número foi considerado baixo em relação à outros biomas, como a floresta estacional decidual, floresta ombrófila densa montana e sub-montana e floresta ombrófila mista. Foi levantada e discutida a hipótese de que o principal, mas não único, fator determinante desta baixa riqueza de morcegos, é a escassez de recursos do bioma floresta ombrófila densa das terras baixas, em especial, alimento e abrigo.

As análises de similaridade revelaram que a quiropterofauna do PFRO é mais similar a quiropterofauna da RVV. Os motivos que podem explicar esta semelhança são discutidos no texto.

Os índices de diversidade de Shannon (H') foram calculados para a comunidade total e para os Phyllostomidae em separado. No PFRO estes índices foram de 1,713 e 1,587 respectivamente. Os maiores índices foram registrados para a EEG: 3,036 para a comunidade total e 2,792 para os filostomídeos.

A análise do padrão de atividade diário dos morcegos do PFRO, revelou que estes estão mais ativos quatro ou cinco horas após o cair da noite. A análise do padrão de atividade sazonal, revelou que os morcegos utilizam mais a área do PFRO no outono, coincidindo com o período de maior oferta de frutos.

A análise do período reprodutivo revelou que os nascimentos estão ocorrendo nos meses mais quentes do ano (primavera e verão).

Os resultados da dieta corroboraram a literatura existente, a exceção da ingestão de *Cecropia pachystachia* por *Myotis nigricans*. Este fato foi analisado apenas superficialmente, pela falta de informações sobre a estratégia alimentar desta espécie.

A estrutura da comunidade mostrou-se simplificada em todas as áreas analisadas, podendo ser um reflexo da escassez de recursos do bioma.

Abstract

Little is known about the freshwater swamp forest bat fauna in Brazil. The purpose of this study is to evaluate biological and ecological aspects of the bat fauna in the Parque Florestal do Rio da Onça (PFRO) such as species richness and diversity, community structure, patterns of activity, reproductive cycle and diet. The PFRO is a biological reserve with 118,5 ha, located in the Matinhos municipality, Paraná State, within the Brazilian southeastern freshwater swamp forest. In order to clarify the patterns exhibited by the bats communities in the freshwater swamp forests of Brazil, the data obtained in the PFRO area was compared with the data of four other areas located in the same ecosystem: Reserva Volta Velha (RVV) – Itapoá, SC – 586 ha; Estação Ecológica do Guaraguaçu (EEG) – Paranaguá, PR – 1150 ha; Parque Nacional do Superagüi (PNS) – Guaraqueçaba, PR – 21400 e Parque Estadual da Ilha do Cardoso (PEIC) – Cananéia, SP – 22500 ha.

Twelve species of bats were captured in the PFRO area. The majority of the species ($n = 9$) belongs to the Phyllostomidae family. Two species belongs to the Molossidae family and one specie belongs to the Vespertilionidae family. Shannon's diversity index was 1,713 for the total community and 1,587 to the Phyllostomidae. None specie of Phyllostominae was captured in the PFRO area; added with the low richness and low diversity it might be an indicative of poor environmental conditions.

Grouped the data of the five areas, twenty eight species of bats were registered. Once more, this number was considered low comparing to other subdivisions of the Brazilian tropical rain forest. It was discussed the hypothesis that the main, but not the only, factor determining this low richness is the scarcity of resources in the freshwater swamp forest, specially food and roosts.

Bats in the PFRO showed a higher activity four to five hours after dark. The majority of bats were captured in the autumn, with the lowest capture rates being registered in the spring.

The reproductive period might be in the spring, as revealed by the analysis of the proportion of lactating and pregnant females.

Diet results are in accordance with the literature. The only exception was the ingestion of *Cecropia pachystachia* by *Myotis nigricans*. Due to the lack of knowledge about the feeding behavior of this specie it wasn't possible to do a deeper analysis of this fact.

The bat community structure in the freshwater swamp forest was considered simpler in comparison with other Brazilian tropical rainforest areas. As pointed before, this simplicity could be a result of the resources scarcity in the freshwater swamp forest.

Introdução

Mamíferos são bem distribuídos ao redor do mundo e possuem uma ampla variedade de formas e hábitos (NOWAK, 1991). A Ordem Chiroptera, com 18 famílias e mais de 900 espécies (KUNZ & PIERSON, 1994), representa cerca de um quarto da fauna de mamíferos existente no mundo (EISENBERG, 1989; NOWAK, 1991; FINDLEY, 1993). Possui ampla distribuição geográfica, estando ausente apenas nas regiões polares. Sua maior riqueza encontra-se nas regiões tropicais (NOWAK, 1991; FINDLEY, 1993), sendo que o grupo Chiroptera determina o aumento latitudinal, das zonas temperadas para as tropicais, na riqueza de espécies de mamíferos (FINDLEY, 1993).

Os morcegos possuem uma série de características singulares entre os pequenos mamíferos, tais como a capacidade de voar, elevada longevidade, baixa fecundidade, cuidado parental por longo período e desenvolvimento lento (FINDLEY, 1993). Também possuem a maior diversidade de hábitos alimentares entre todos os mamíferos (e.g. GARDNER, 1977; FINDLEY, 1993; KUNZ & PIERSON, 1994). Por esses motivos, constituem um grupo de grande interesse para estudos bionômicos.

Destacam-se na região neotropical, onde apresentam a maior diversidade de hábitos alimentares (NOWAK, 1991; FENTON, 1992; FINDLEY, 1993; KUNZ & PIERSON, 1994). Além disso, nessa região os morcegos estão fortemente associados à manutenção das florestas, desempenhando papel importante na dispersão de sementes e polinização (CONSTANTINE, 1970; SAZIMA & SAZIMA, 1978; FLEMING & HEITHAUS, 1981; UIEDA & VASCONCELLOS-NETO, 1985; CHARLES-DOMINIQUE, 1986). A elevada riqueza e diversidade, aliadas à estreita interação com o ambiente, torna as comunidades de quirópteros neotropicais muito complexas. Conseqüentemente, apesar do aumento crescente

no número de estudos realizados sobre o grupo (WILSON, 1996; MIRETZKI, 2000), o conhecimento existente ainda é insuficiente para compreendermos, com clareza, a ecologia destas comunidades.

No Brasil, a ordem Chiroptera compreende cerca de 9 famílias e 140 espécies, o que representa, aproximadamente, um terço dos mamíferos terrestres brasileiros (AGUIAR & TADDEI, 1995). Os estudos sobre as comunidades de morcegos existentes nos diversos biomas brasileiros intensificaram-se nas últimas décadas (REIS, 1984; TRAJANO, 1985; WILLIG, 1986; AGUIAR, 1994; FAZZOLARI-CORREA, 1995; PEDRO *et al.*, 1995; REIS & MULLER, 1995; SEKIAMA, 1996, PEDRO & TADDEI, 1997). Porém, segundo MIRETZKI (2000), aspectos básicos como as listas de espécies, ainda inexistem para algumas áreas ou estão desatualizadas para a quase totalidade do território brasileiro, tornando o conhecimento sobre o grupo incipiente.

Nesse contexto, um dos ecossistemas menos estudados são as restingas, que pela atual classificação do IBGE (VELOSO *et al.*, 1991), estão incluídas no bioma floresta ombrófila densa das terras baixas (FODTB). Poucos são os trabalhos contendo alguma informação sobre os quirópteros existentes nessas regiões (e.g. FERNANDEZ *et al.*, 1988; CERQUEIRA *et al.*, 1990) e menos ainda aqueles focalizados exclusivamente no grupo (FAZZOLARI-CORREA, 1995; SIPINSKI & REIS, 1995). Portanto, as áreas de restingas estão entre os ecossistemas brasileiros mais deficientes em informações sobre a quiropterofauna.

Dentro deste contexto, o objetivo principal deste trabalho foi fornecer informações básicas sobre a história natural e ecologia dos quirópteros existentes na área do Parque Florestal do Rio da Onça (PFRO), Matinhos, PR, buscando uma melhor compreensão do funcionamento das comunidades de morcegos existentes em regiões de restinga. Os objetivos específicos foram:

1. elaborar uma lista preliminar dos morcegos existentes no Parque Florestal do Rio da Onça (PFRO), Matinhos, PR;
2. coletar dados sobre a atividade das espécies;
3. coletar dados sobre a época reprodutiva das espécies;
4. coletar dados sobre a dieta das espécies;
5. analisar a estrutura da comunidade.

Material e Métodos

Área de estudo

O Parque Florestal do Rio da Onça (PFRO) foi criado em 4 de junho de 1981, objetivando a preservação do regime hídrico, faunístico e florístico local (BIGARELLA, 1999). No entanto, sua implantação efetiva como unidade de conservação só ocorreu a partir de 1997, após a prefeitura do Município de Matinhos ter firmado um acordo de gestão com o Instituto Ambiental do Paraná – IAP (BIGARELLA, 1999).

O PFRO engloba uma área de 118,5 ha da planície litorânea do Estado do Paraná (Figura 1). Sua localização geográfica é aproximadamente 25°45' S e 48°30' W. Limita-se ao norte com o balneário de Praia Grande; ao sul com o balneário de Riviera; a leste, a aproximadamente 400 metros, com o Oceano Atlântico e a oeste com a área da Ambiental Paraná S/A (antiga Banestado Reflorestadora). Sua cota altimétrica máxima é de três metros s.n.m.

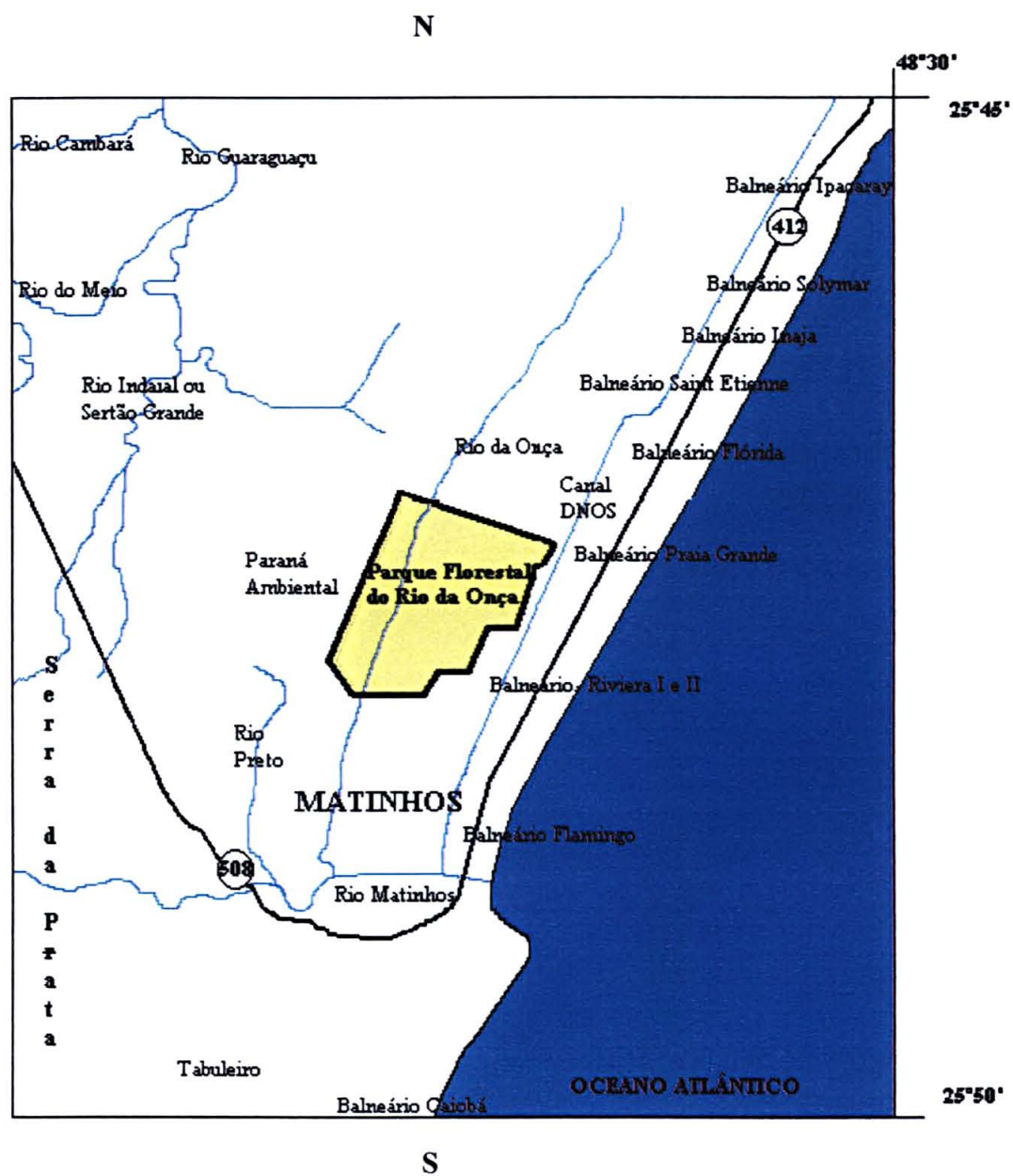


Figura 1. Localização geográfica do Parque Florestal do Rio da Onça (PFRO).

O clima da região foi classificado, segundo Köppen, no tipo Af: tropical, superúmido, sem estação seca e isento de geadas (IAPAR, 1978), em posição de transição (MAACK, 1981).

A porção da planície litorânea onde se encontra o PFRO compreende uma área de transição vegetacional entre formações pantanosas e as restingas sub-xerófilas mais próximas do litoral (MAACK, 1981). RODERJAN (1988) caracterizou a vegetação do PFRO, através de fotointerpretação e observações de campo, como floresta ombrófila densa das terras baixas (49,9 %) e formações pioneiras (41,5 %). As áreas antropizadas somam os 8,6 % restantes da unidade de conservação. A fitofisionomia floresta ombrófila densa das terras baixas é constituída por formações secundárias em estágio avançado de recuperação (86,8 %) e por capoeiras (13,2%).

As formações secundárias, localizadas em solos orgânicos de drenagem lenta e sujeitos a inundações periódicas, são compostas por plantas arbóreas, com dossel irregular, altura variando entre 12 e 16 metros e sub-bosque relativamente aberto.

As capoeiras, provenientes do abandono de cultivo, são compostas pela associação de arbustos e arvoretas, com altura média de quatro a sete metros, e estrato herbáceo-arbustivo pouco representativo.

As formações pioneiras, ocorrentes em depressões pantanosas e em solos de areia quartzosa, se intercalam formando um mosaico, com presença de várzeas, caxetais (adensamentos de *Tabebuia cassinoides*) e restingas.

As várzeas correspondem a cerca de 3 % da área total do parque e estão situadas sobre solos orgânicos, nas interdepressões de dunas. Sua vegetação é uma associação herbáceo-graminóide.

Os caxetais, também em solos hidromórficos, são compostos principalmente por indivíduos de caxeta (*Tabebuia cassinoides*) com altura variando entre cinco e 10 metros.

A restinga, instalada sobre acúmulos de areias quartzosas de antigas dunas e com boa drenagem de águas pluviais, é caracterizada por um único estrato arbóreo, denso e de porte reduzido, com alturas variando entre quatro e seis metros.

As porções mais alteradas (8,6 % da área total) são os reflorestamentos com *Pinus* sp. (suprimidos pelo corte raso e anelamento) e antigos depósitos de lixo urbano.

Captura dos morcegos

O esforço de campo totalizou 48 noites de coleta no Parque Florestal Rio da Onça (PFRO) entre setembro de 2001 e agosto de 2002. Em cada mês foram realizadas 4 noites de capturas, com as redes sendo abertas por um período de seis horas a partir do anoitecer. Em cada noite foram estendidas oito redes-neblina, quatro medindo 7 x 2,5 metros e quatro medindo 10 x 2,5 metros, totalizando 170 m² de área de captura, em trilhas e áreas abertas no interior do PFRO, na margem direita do Rio da Onça e, no mês de agosto de 2001, em torno da Casa da Segurança da área da Paraná Ambiental S/A.

Seguindo o proposto por MORRISSON (1978a), as coletas foram feitas sempre nas fases de lua nova ou final da minguante. As redes eram revisadas a cada 15 minutos para possibilitar a análise do horário de atividade dos morcegos capturados, bem como para diminuir os danos causados pelos mesmos às redes. Os indivíduos capturados eram colocados em sacos de pano até defecarem, permitindo a coleta de fezes para determinação da dieta, sendo então identificados segundo VIEIRA (1942), VIZOTTO & TADDEI (1973) e BURTON & ENGSTROM (2001a). Posteriormente eram soltos. Quando não houve certeza na identificação em campo, os indivíduos foram mortos e depositados na coleção de

mamíferos do Museu de História Natural Capão da Imbuia (Curitiba, PR), onde a confirmação da identificação taxionômica foi feita pelos biólogos Gledson V. Bianconi e Michel Miretzki.

Lista preliminar de espécies e análise da composição específica

A lista preliminar das espécies foi feita seguindo o ordenamento taxionômico proposto por KOOPMAN (1993).

Com base na lista preliminar de espécies elaborada para o PFRO, a composição específica desta unidade de conservação foi avaliada em relação à qualidade ambiental da área, bem como comparada com a composição específica de outras unidades de conservação localizadas no mesmo bioma – floresta ombrófila densa das terras baixas (FODTB) – e na mesma zona climática.

A comparação foi feita através de dois tipos de análise de similaridade, Jaccard binário e Bray-Curtis métrico, e pelos índices de diversidade de Shannon (KREBS, 1989).

Índice de similaridade de Jaccard

$$S_j = \frac{a}{a + b + c}, \text{ onde: } \begin{array}{l} a = \text{n}^\circ \text{ de espécies comuns aos dois ambientes} \\ b = \text{n}^\circ \text{ de espécies exclusivas a um dos ambientes} \\ c = \text{n}^\circ \text{ de espécies exclusivas ao outro ambiente} \end{array}$$

Índice de similaridade de Bray-Curtis

$$B = \frac{\sum |X_{ij} - X_{ik}|}{\sum X_{ij} + X_{ik}}, \text{ onde: } X_{ij}, X_{ik} = \text{n}^\circ \text{ de indivíduos da espécie } i \text{ em cada amostra.}$$

Índice de diversidade de Shannon

$$H' = \sum_{i=1}^s (\rho_i) (\log_2 \rho_i), \text{ onde:}$$

$s = n^\circ$ de espécies

$\rho_i =$ proporção da amostra pertencente a espécie i^{th}

O uso de dois índices de similaridade foi motivado pelo fato do índice métrico ser muito sensível a qualidade dos dados, necessitando que o método de coleta não seja seletivo. Como as redes-neblina capturam principalmente filostomídeos, o uso do índice métrico ficou restrito as comparações envolvendo apenas este grupo de morcegos. Para as comparações englobando toda a comunidade, foi usado o índice binário, que embora seja menos informativo, por não considerar as abundâncias relativas de cada espécie, é muito menos sensível a seletividade da técnica de amostragem.

De modo semelhante, o índice de diversidade de Shannon foi calculado tanto para a comunidade toda, como só para os filostomídeos, procurando contornar a seletividade da técnica de amostragem.

Os dados utilizados na comparação foram provenientes das seguintes unidades de conservação: Reserva Volta Velha – Itapoá, SC – 586 ha (SIPINSKI & REIS, 1995; Gustavo Graciolli, dados não publicados); Estação Ecológica do Guaraguaçu – Paranaguá, PR – 1150 ha (QUADROS *et al.*, 2002); Parque Nacional do Superagüí – Guaraqueçaba, PR – 21400 ha (Gustavo Graciolli, dados não publicados) e Parque Estadual da Ilha do Cardoso – Cananéia, SP – 22500 ha (FAZZOLARI-CORRÊA, 1995)*.

* A autora dividiu o habitat em Mata e Restinga. Foram utilizados apenas os dados referentes à Restinga.

Padrão de atividade

O padrão de atividade das espécies foi estimado com base no horário de captura nas redes-neblina, seguindo o proposto por REIS (1984). A cada 15 minutos as redes eram verificadas e o horário em que o espécime foi capturado anotado. Os dados foram plotados em um gráfico onde o eixo Y representa o número de indivíduos capturados e o eixo X a hora da captura.

Reprodução

A estimativa do período reprodutivo das fêmeas foi feita através da análise dos caracteres sexuais secundários, de acordo com o método proposto por FLEMING *et al.* (1972): apalpação do abdômen para detectar o feto, combinada ou não, com o peso acima do normal, para as fêmeas grávidas; e observação de mamas entumecidas, sem pelos ao redor e/ou secretando leite, para as fêmeas lactantes.

Dieta

A identificação dos itens encontrados nas fezes dos morcegos foi feita sob lupa e microscópio. Por tratar-se de material fecal, a análise foi apenas qualitativa.

Os itens vegetais foram identificados por comparação com a coleção de referência do PFRO e com a coleção de referência do Laboratório de Ecologia Vegetal, Depto. de Botânica da UFPR. As Prof. Márcia Mendes Marques, Depto. de Botânica da UFPR, Yoshiko Saito Kunyoshi, Depto. de Engenharia Florestal da UFPR, e a pesquisadora Sandra Bos Michiki, Setor de Ecologia, Embrapa/Florestas, auxiliaram na identificação de frutos e sementes.

Os itens animais (insetos) foram identificados pela Prof. Danúncia Urbans e Favizia Freitas de Oliveira, vinculadas ao Depto. de Zoologia da UFPR.

O método proposto por WINDELL (1968) foi utilizado para determinar a frequência de ocorrência (fo) de cada item alimentar, de acordo com a fórmula abaixo:

$$fo \text{ do item } i = \frac{\text{n}^\circ \text{ de ocorrências do Item } i}{\Sigma \text{ das ocorrências de todos os itens}} \times 100$$

Este método permite avaliar a importância relativa de cada item na dieta das espécies.

A similaridade de dieta foi calculada pelo método de Morisita modificado por Horn (KREBS, 1989). Posteriormente foi feita uma análise de agrupamento pelo método UPGMA (ROMESBURG, 1989), a fim de determinar as guildas tróficas.

Disponibilidade de frutos

No intuito de avaliar a disponibilidade de frutos para os morcegos em cada período de coleta, foi realizada uma rápida estimativa da quantidade de frutos apresentados algumas espécies de plantas, sabidamente consumidas por morcegos, que ocorriam na área do PFRO (Anexo VI). O acompanhamento da frutificação ocorreu de setembro de 2001 a agosto de 2002, sendo que de 10 a 15 indivíduos de cada espécie foram monitorados. A estimativa foi feita através da análise do número de frutos disponíveis em cada uma das plantas acompanhadas. Uma escala arbitrária foi elaborada de acordo com a quantidade absoluta de frutos em cada planta, variando de 0 (sem frutos) a quatro (frutificação abundante).

Estrutura da comunidade

A análise da estrutura da comunidade do PFRO foi feita através de uma matriz de nicho, baseado no proposto por MACNAB (1971), com algumas modificações. Ao invés de ser utilizada uma tabela tamanho x dieta, foi elaborada uma tabela de guilda x massa corporal. O uso da guilda permite obter uma tabela com melhor resolução, pois além da informação sobre a dieta da espécie, também contém informação sobre o uso do espaço. A massa corporal foi escolhida em detrimento do tamanho, porque de acordo com as observações de BURTON & ENGSTROM (2001 b), a massa corporal expressa melhor a relação ecológica do indivíduo com o meio. Usando o exemplo dos autores, *Mimon crenulatum* possui um tamanho médio do antebraço de 48mm, similar a *Tonatia carrikeri* (49 mm). Porém, *M crenulatum* é muito mais leve (12 g contra 24 g de *T carrikeri*) e, conseqüentemente, causa menor impacto ecológico em termos de consumo de recursos alimentares. As classes de peso seguiram o proposto por BURTON & ENGSTROM (2001 b). O intervalo de peso dobra de uma classe para a outra (10 – 6 = 4; 19 – 11 = 8; 36 – 20 = 16; 69 – 27 = 32), adequando-se assim à idéia de HUTCHINSON (1959) e MACNAB (1971), ao observarem que um fator de multiplicação de peso aproximadamente igual a dois, pode diferenciar espécies simpátricas que utilizam o mesmo recurso alimentar. As guildas foram estabelecidas com base na dieta e ocupação espacial, conforme proposto por HANDLEY (1967)*, BONACCORSO (1967)*, BURTON & ENGSTROM (2001) e BERNARD (2002). A dieta das espécies foi inferida dos dados obtidos no PFRO e das informações existentes na literatura.

Quando não houve consenso entre os autores na determinação da maneira como as espécies utilizam o espaço vertical, optou-se pela classificação adotada pela maioria.

* Resultados extraídos de FINDLEY (1993).

A estrutura da comunidade das cinco áreas avaliadas foi comparada com o auxílio da análise de similaridade proposta por Bray-Curtis (KREBS, 1989).

Resultados

Composição específica do PFRO

Foram capturados 129 morcegos no PFRO, pertencentes a 12 espécies, incluídas em 8 gêneros e 3 famílias (Tabela I).

Tabela I. Lista preliminar das espécies e o número de exemplares de morcegos capturados no Parque Florestal do Rio da Onça, município de Matinhos, Estado do Paraná.

Ordenamento taxionômico	n° de exemplares capturados	%
Classe Mammalia		
Ordem Chiroptera		
Família Phyllostomidae		
Subfamília Glossophaginae		
<i>Anoura caudifer</i> (E. Geoffroy, 1818)	1	1
<i>Anoura geoffroyi</i> Gray, 1838	2	2
Subfamília Stenodermatinae		
<i>Artibeus jamaicensis</i> Leach, 1821	1	1
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	77	60
<i>Artibeus obscurus</i> Schinz, 1821	8	6
<i>Platyrrhinus lineatus</i> (E. Geoffroy, 1810)	1	1
<i>Pygoderma bilabiatum</i> (Wagner, 1843)	2	2
<i>Sturnira lilium</i> (E. Geoffroy, 1810)	28	22
<i>Vampyressa pusilla</i> (Wagner, 1843)	1	1
Família Vespertilionidae		
Subfamília Vespertilioninae		
<i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821)	3	2
Família Molossidae		
<i>Molossus rufus</i> E. Geoffroy, 1805 *	1	1
<i>Molossus molossus</i> (Pallas, 1766) *	4	3

(*) capturada em abrigo.

As espécies capturadas no PFRO representam 23% dos quirópteros registrados para o Estado do Paraná, bem como 36% das espécies esperadas para a floresta ombrófila densa (FOD) no Estado (MIRETZKI, 2000).

A família Phyllostomidae apresentou o maior número de espécies (n = 9; 75 %), seguida pela família Molossidae (n = 2; 17 %) e Vespertilionidae (n = 1; 8 %). Os filostomídeos representaram 47 % das espécies esperadas para esta família na FOD paranaense, enquanto os molossídeos representaram 33 % e os vespertilionídeos 16 % (Tabela I).

Artibeus lituratus foi a espécie mais freqüente nas capturas, seguida de *Sturnira lilium* (Tabela I). Juntas estas duas espécies representaram 82 % (n = 105) dos indivíduos capturados. As outras 10 espécies juntas correspondem aos 24 exemplares restantes, representando 18 % das capturas.

Tomando como base AGUIAR & TADDEI (1995) e WILSON (1996), nenhuma das espécies encontradas no PFRO figura na lista de espécies consideradas ameaçadas de extinção.

A quiropterofauna do PFRO em relação a outras áreas localizadas na floresta ombrófila densa das terras baixas (FODTB)

Considerando apenas a região de floresta ombrófila densa das terras baixas (FODTB), foram encontrados dados referentes a quatro outras unidades de conservação localizadas neste bioma (ver **Material e métodos**). Esses dados mostram a ocorrência de 28 espécies de quirópteros para a região até o momento (Tabela II). Essas 28 espécies estão distribuídas em 15 gêneros e 4 famílias, a saber: Phyllostomidae (n = 16), Vespertilionidae (n = 8), Molossidae (n = 3) e Emballonuridae (n = 1). A riqueza de espécies do PFRO foi a segunda maior entre as unidades de conservação localizadas na FODTB. Cerca de 43 % das espécies, 47 % dos gêneros e 75 % das famílias encontradas neste bioma estão representadas no PFRO. Duas das espécies de morcegos esperadas para a FODTB só foram registradas no PFRO; *Platyrrhinus lineatus* e *Vampyressa pusilla* (Tabela II).

Tabela II: Espécies de morcegos e o número de exemplares capturados no bioma floresta ombrófila densa das terras baixas. Parque Florestal Rio da Onça (PFRO), Estação Ecológica Guaraguaçu (EEG), Reserva Volta Velha (RVV), Parque Nacional Superagüí (PNS) e Parque Estadual da Ilha do Cardoso (PEIC).

	PFRO 118,5 ha	EEG 1150 ha	RVV 586 ha	PNS 21400 ha	PEIC 22500 ha
<i>Peropteryx macrotis</i>	-	-	-	2	-
<i>Anoura caudifer</i>	1	2	5	3	-
<i>Anoura geoffroyi</i>	2	-	-	-	1
<i>Glossophaga soricina</i>	-	2	-	-	1
<i>Carollia perspicillata</i>	-	2	6	-	-
<i>Artibeus cinereus</i>	-	-	1	-	-
<i>Artibeus fimbriatus</i>	-	4	12	1	9
<i>Artibeus jamaicensis</i>	1	-	9	2	-
<i>Artibeus lituratus</i>	77	8	135	46	42
<i>Artibeus obscurus</i>	8	1	10	20	22
<i>Chiroderma doriae</i>	-	1	-	-	-
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	1	-	-	-	-
<i>Pygoderma bilabiatum</i>	2	-	9	-	-
<i>Sturnira lilium</i>	28	1	35	4	3
<i>Vampyressa pusilla</i>	1	-	-	-	-
<i>Desmodus rotundus</i>	-	5	-	-	-
<i>Diphyla ecaudata</i>	-	-	-	-	1
<i>Eptesicus brasiliensis</i>	-	-	2	-	-
<i>Eptesicus furinalis</i>	-	-	1	-	-
<i>Lasiurus borealis</i>	-	-	1	-	-
<i>Lasiurus cinereus</i>	-	1	-	-	-
<i>Lasiurus ega</i>	-	-	2	-	-
<i>Myotis levis</i>	-	-	-	-	1
<i>Myotis nigricans</i>	3	1	20	-	2
<i>Myotis ruber</i>	-	-	1	-	-
<i>Eumops auripendulus</i>	-	-	-	-	1
<i>Molossus rufus</i>	1	-	1	7	-
<i>Molossus molossus</i>	4	-	2	-	-
Total	129	28	252	85	83

A análise de similaridade binária indica que a quiropterofauna do PFRO é mais similar a da RVV e menos similar a da EEG (Tabela III). A quiropterofauna do PFRO apresentou índice de similaridade de 0,474 com a quiropterofauna da RVV e índice de similaridade de 0,222 com a quiropterofauna da EEG (Tabela III). Analisando-se todo o conjunto, os locais com as quiropterofaunas mais similares foram PFRO e RVV e os locais com quiropterofaunas menos similares foram RVV e PEIC (Tabela III).

Tabela III: Matriz de similaridade binária das áreas localizadas na floresta ombrófila densa das terras baixas. Números referem-se aos índices de similaridade de Jaccard (KREBS, 1989).

	PFRO	EEG	RVV	PNS	PEIC
PFRO	1,000				
EEG	0,222	1,000			
RVV	0,474	0,286	1,000		
PNS	0,429	0,417	0,389	1,000	
PEIC	0,294	0,308	0,190	0,286	1,000

Parque Florestal Rio da Onça (PFRO), Estação Ecológica do Guaraguaçu (EEG), Reserva Volta Velha (RVV), Parque Nacional do Superagüí (PNS), Parque Estadual da Ilha do Cardoso (PEIC).

A análise métrica de similaridade proposta por Bray-Curtis (Krebs, 1989) foi realizada somente com os dados dos filostomídeos (ver **Material e Métodos**). Novamente a quiropterofauna mais similar a quiropterofauna do PFRO foi a da RVV e a menos similar a da EEG (Tabela IV). O índice de similaridade de Bray-Curtis entre PFRO e RVV foi de 0,62 e entre PFRO e EEG 0,15. Analisando todo o conjunto, a maior similaridade registrada pelo método de Bray-Curtis ocorreu entre as quiropterofaunas do PEIC e PNS (Tabela IV) e a menor similaridade ocorreu tanto entre as quiropterofaunas do PFRO e EEG, quanto entre as da RVV e EEG (Tabela IV).

Tabela IV: Matriz de similaridade quantitativa das áreas localizadas na floresta ombrófila densa das terras baixas. Números referem-se aos índices de similaridade de Bray-Curtis (KREBS, 1989).

	PFRO	EEG	RVV	PNS	PEIC
PFRO	1,00				
EEG	0,15	1,00			
RVV	0,69	0,15	1,00		
PNS	0,60	0,23	0,46	1,00	
PEIC	0,55	0,24	0,44	0,87	1,00

Parque Florestal Rio da Onça (PFRO), Estação Ecológica do Guaraguaçu (EEG), Reserva Volta Velha (RVV), Parque Nacional do Superagüi (PNS), Parque Estadual da Ilha do Cardoso (PEIC).

O índice de diversidade de Shannon (H'), usando todas as espécies (Tabela V), revelou que o local com maior diversidade de quirópteros é a EEG ($H' = 3,036$) e o local com menor diversidade de morcegos é o PNS ($H' = 1,705$).

Tabela V: índices de diversidade de Shannon (H') para cinco localidades da floresta ombrófila densa das terras baixas, considerando-se todas as espécies de morcegos.

	PFRO	EEG	RVV	PNS	PEIC
$H' =$	1,713	3,036	2,470	1,705	1,969

Parque Florestal Rio da Onça (PFRO), Estação Ecológica do Guaraguaçu (EEG), Reserva Volta Velha (RVV), Parque Nacional do Superagüí (PNS), Parque Estadual da Ilha do Cardoso (PEIC).

Analisando-se apenas os filostomídeos, os índices de diversidade de Shannon (H') caíram para todas as comunidades (Tabela VI). A EEG continuou apresentando a maior diversidade ($H' = 2,792$), enquanto a menor diversidade de morcegos passou a ser encontrada no PFRO ($H' = 1,587$).

Tabela VI: índices de diversidade de Shannon (H') para cinco localidades da floresta ombrófila densa das terras baixas, considerando-se apenas os filostomídeos.

	PFRO	EEG	RVV	PNS	PEIC
$H' =$	1,587	2,792	1,960	1,705	1,774

Parque Florestal Rio da Onça (PFRO), Estação Ecológica do Guaraguaçu (EEG), Reserva Volta Velha (RVV), Parque Nacional do Superagüí (PNS), Parque Estadual da Ilha do Cardoso (PEIC).

Padrão de atividade sazonal

Ao longo do ano, o padrão de atividade dos morcegos do Parque Florestal do Rio da Onça apresentou duas fases distintas. Uma compreendendo as estações de inverno, primavera e verão, onde as taxas de capturas foram muito baixas (59 indivíduos nas três estações) e outra abrangendo os meses de outono ($n = 73$), onde a taxa de captura foi extremamente alta em relação às outras três estações (Fig. 2).

O menor número de capturas ocorreu na primavera, com 11 exemplares. Os meses de inverno ($n = 22$) e verão ($n = 26$) tiveram taxas de captura semelhantes, enquanto no outono, como já visto, a taxa de captura subiu enormemente, totalizando 73 exemplares (Fig. 2).

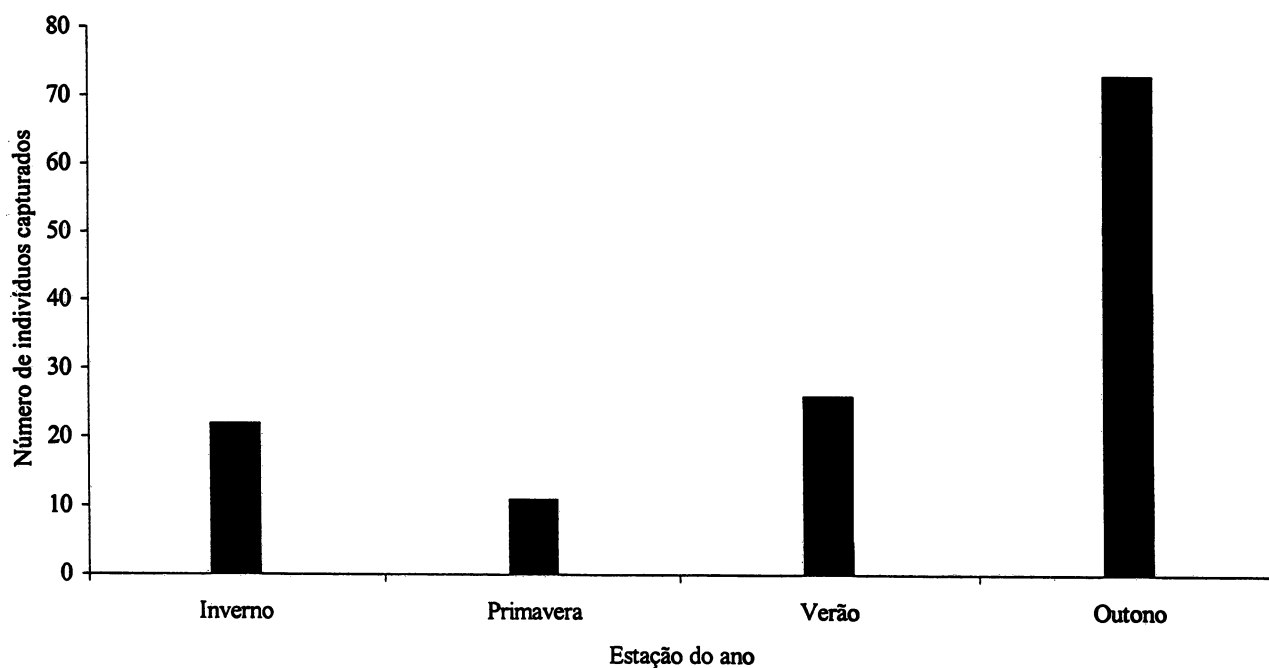


Figura 2: Números de morcegos capturados no PFRO, em cada estação do ano.

Padrão de atividade nas seis primeiras horas da noite

Apenas as duas espécies mais abundantes, *Artibeus lituratus* (n = 77) e *Sturnira lilium* (n = 28), foram analisadas. As demais tiveram uma taxa de captura muito baixa, tornando este tipo de análise pouco consistente.

Artibeus lituratus apresentou dois picos de atividade durante as seis primeiras horas da noite (Fig. 3). O primeiro pico ocorreu logo na primeira hora da noite e foi pouco intenso. Cerca de 20% dos indivíduos de *A. lituratus* foram capturados nesse período. O segundo pico de atividade ocorreu por volta da quinta hora, sendo bem mais intenso que o primeiro. Aproximadamente 40% dos indivíduos de *A. lituratus* foram capturados nesse período. Na sexta hora houve uma queda acentuada na taxa de captura de *A. lituratus*.

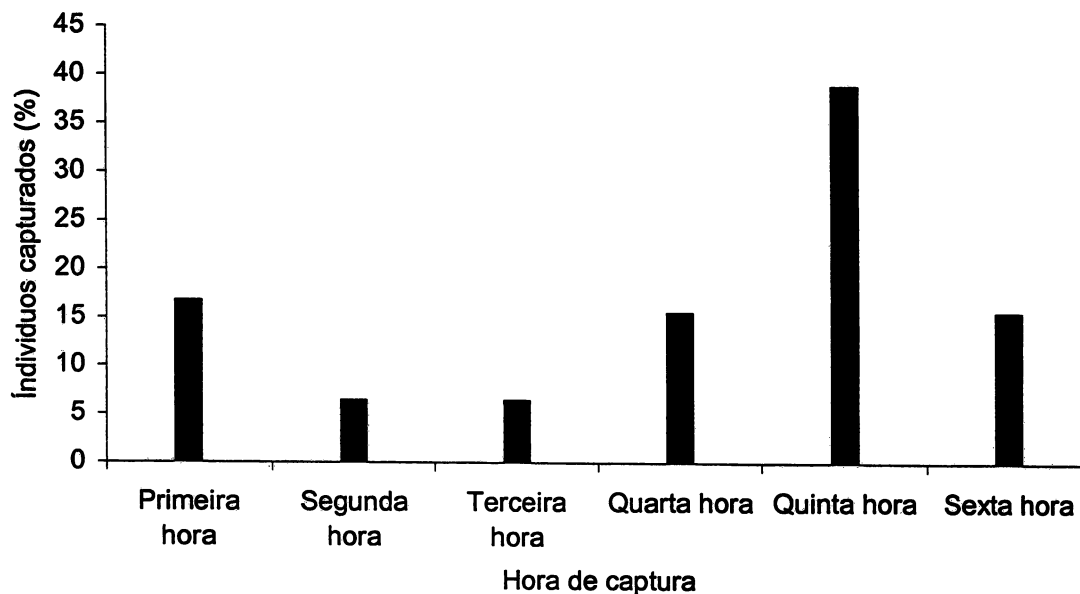


Figura 3: freqüências relativas e horários de captura de *A. lituratus* no Parque Florestal do Rio da Onça.

Sturnira lilium teve um aumento progressivo na taxa de captura até próximo da terceira hora (Fig. 4). Na quarta hora houve um aumento abrupto do número de indivíduos

capturados, seguido de uma queda acentuada que continuou até o final do período amostral. Cerca de 40% dos exemplares de *S. lilium* foram capturados neste único pico de atividade registrado para a espécie.

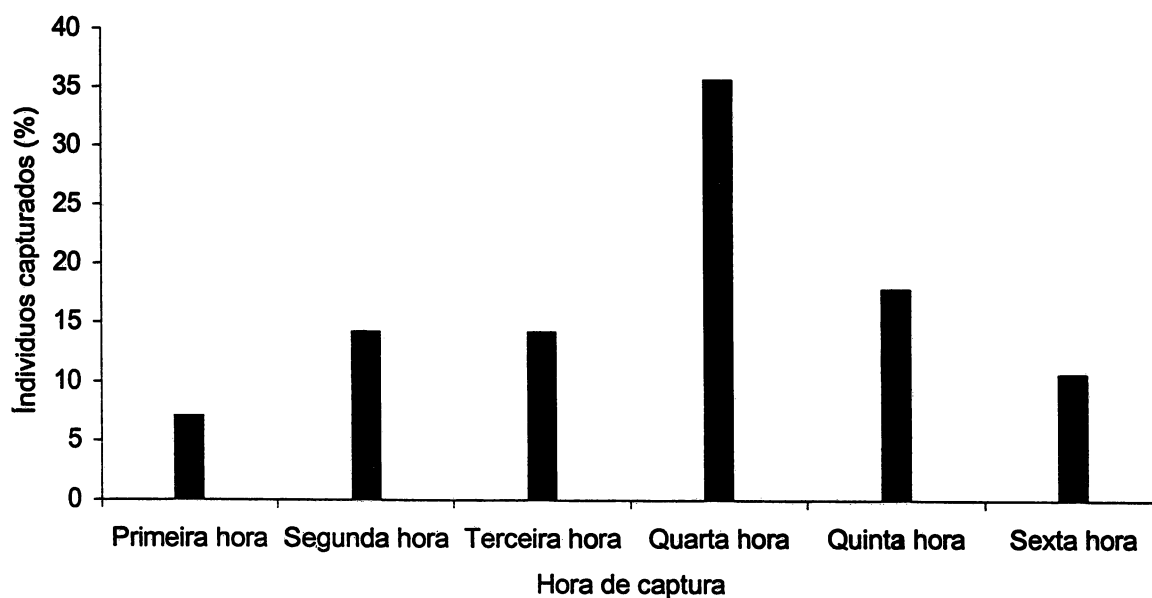


Figura 4: frequências relativas e horários de captura de *S. lilium* no Parque Florestal do Rio da Onça.

Reprodução

Foram capturados 39 exemplares com caracteres sexuais secundários evidentes (Tabela VII).

O maior número de fêmeas grávidas foi registrado no inverno e na primavera, ao passo que o maior número de fêmeas lactantes foi registrado na primavera (Tabela VII). Nenhuma

fêmea lactante foi registrada no outono ou inverno, assim como nenhuma fêmea grávida foi capturada no verão.

Tabela VII. Condição reprodutiva das fêmeas capturadas do Parque Florestal do Rio da Onça.

Espécies	n° de indivíduos coletados			
	Primavera	Verão	Outono	Inverno
<i>Anoura caudifer</i>				0 (1)
<i>Anoura geoffroyi</i>		0 (1)		
<i>Artibeus jamaicensis</i>			0 (1)	
<i>Artibeus lituratus</i>	1 fl (3)	1 fl (8)	1 fg (24)	2 fg (4)
<i>Artibeus obscurus</i>	2 fg (2)	0 (1)	0 (2)	
<i>Sturnira lilium</i>	2 fl (2)		0 (7)	0 (3)
<i>Vampyressa pusilla</i>		0 (1)		
<i>Molossus molossus</i>				0 (3)
Total fg	2	0	1	2
Total fl	3	1	0	0
Total de fêmeas	7	11	34	8

0 = sem exemplares com caracteres reprodutivos secundários desenvolvidos; fg = fêmea com gravidez evidente; fl = fêmea lactante; () número total de fêmeas da espécie capturadas na estação.

Dieta

Foram analisadas 64 amostras fecais pertencentes a nove espécies de morcegos.

Artibeus lituratus teve o maior número de amostras analisadas (n = 30), seguido de *Sturnira*

lilium (n = 18) e *Artibeus obscurus* (n = 4). As outras nove espécies juntas somaram 14 amostras, assim distribuídas: *Molossus molossus* e *Myotis nigricans* com três amostras cada; *Anoura geoffroyi* e *Pygoderma bilabiatum* com duas amostras cada; *Anoura caudifer* e *Artibeus jamaicensis* com uma amostra cada.

Artibeus lituratus ingeriu principalmente frutos, com os itens de origem animal (insetos) representando 6 % dos itens ingeridos (Tabela VIII). As sementes mais frequentes nas fezes de *A. lituratus* pertenciam aos frutos das espécies *Cecropia pachystachia* e *C. glazioui* (embaúbas – Cecropiaceae) e *Calophyllum brasiliense* (guanandí – Clusiaceae), que juntas corresponderam a 69 % dos itens ingeridos. Os insetos ingeridos pertenciam as famílias Chalcidoidea e Formicidae (ordem Hymenoptera), tendo ocorrido em igual frequência.

Sturnira lilium apresentou uma dieta exclusivamente frugívora na área do PFRO (Tabela VIII). As espécies *Solanum variable* e *S. pseudoquina* (família Solanaceae) representaram 76 % dos frutos ingeridos por *Sturnira lilium*, a qual também se alimentou de *C.pachystachia*, *C. glazioui* e *Calophyllum brasiliense*.

A exemplo de *A. lituratus*, *A. obscuros* também ingeriu itens vegetais (frutos) e animais (insetos) (Tabela VIII). *Cecropia pachystachia* foi o principal componente da dieta de *A. obscuros*, que também consumiu frutos de *Calophyllum brasiliense* e *Andira anthelainthica* (Fabaceae). O único item de origem animal registrado pertencia a família Staphylinidae (ordem Coleoptera).

Molossus molossus apresentou uma dieta exclusivamente insetívora, tendo ingerido insetos pertencentes a quatro ordens diferentes (Tabela VIII). A ordem lepidoptera foi a mais frequente, representando 36 % dos itens. Foram ingeridos também indivíduos pertencentes as ordens Díptera, Coleoptera e Hymenoptera.

Myotis nigricans teve uma dieta predominantemente insetívora, porém ingeriu também um item vegetal (sementes de *C. pachystachia*). *Myotis nigricans* apresentou uma elevada diversidade na dieta, tendo havido um grande equilíbrio entre os itens. Oito itens animais diferentes foram identificados, tendo sido possível chegar até o nível de família para Culicidae (ordem Díptera) e Cicadelidae (ordem Homoptera), além de subordem para Tubulífera (ordem Thysanoptera), Nematocera e Brachycera (ordem Díptera). Também foram ingeridos indivíduos pertencentes as ordens Coleoptera e Lepidoptera.

Anoura geoffroyi apresentou uma dieta predominantemente insetívora no PFRO (66 %) (Tabela VIII). O único item vegetal que ocorreu em sua dieta foi *Solanum variable*. Restos de Insecta não identificados representaram 1/3 dos itens. Um indivíduo pertencente a família Psyllidae (ordem Hemiptera) foi identificado em uma das amostras.

Anoura caudifer também ingeriu predominantemente insetos no PFRO (60 %) (Tabela VIII). A ingestão de um indivíduo de ácaro representou 20 % dos itens, enquanto a ingestão de pólen representou os 20 % restantes.

Pygoderma bilabiatum apresentou apenas polpa de *Calophyllum brasiliense* (ver **Discussão**) em suas fezes (Tabela VIII).

Artibeus jamaicensis ingeriu apenas *Ficus* sp. (Tabela VIII).

É importante ressaltar que o número de amostras de fezes coletadas de *M. molossus*, *M. nigricans*, *A. geoffroyi*, *A. caudifer*, *P. bilabiatum* e *A. jamaicensis* foi inferior a três para cada espécie. Assim sendo, embora sejam informações biológicas importantes, é preciso muita cautela na generalização dos resultados obtidos para estas espécies.

Tabela VIII. Itens encontrados na dieta dos morcegos do Parque Florestal do Rio da Onça. Os números indicam a proporção de cada item em relação ao total de itens (em %). n = número de amostras de fezes.

Item	Espécie								
	<i>A. caudifer</i> n = 1	<i>A. geoffroyi</i> n = 2	<i>A. obscuros</i> n = 4	<i>A. jamaicensis</i> n = 1	<i>A. lituratus</i> n = 30	<i>M. molossus</i> n = 3	<i>M. nigricans</i> n = 3	<i>P. bilabiatum</i> n = 2	<i>S. lilium</i> n = 18
Cecropiaceae									
<i>Cecropia pachystachia</i>			40		24		9		8
<i>Cecropia glazioui</i>					21				8
Solanaceae									
<i>Solanum variable</i>		33							46
<i>Solanum pseudoquina</i>					6				30
Moraceae									
<i>Ficus</i> sp. 1					3				
<i>Ficus</i> sp. 2					3				
<i>Ficus</i> sp. 3					3				
<i>Ficus</i> sp. 4				100	6				
Fabaceae									
<i>Andira anthelainthica</i>			20						
Combretaceae									
<i>Terminalia catappa</i>					3				
Clusiaceae									
<i>Calophyllum brasiliense</i>			20		24			100	8
Pólen	20								
Total vegetal	20	33	80	100	93	0	9	100	100

continuação da Tabela VIII.

Item	Espécie								
	<i>A. caudifer</i> n = 1	<i>A. geoffroyi</i> n = 2	<i>A. obscuros</i> n = 4	<i>A. jamaicensis</i> n = 1	<i>A. lituratus</i> n = 30	<i>M. molossus</i> n = 3	<i>M. nigricans</i> n = 3	<i>P. bilabiatum</i> n = 2	<i>S. lilium</i> n = 18
Diptera									
Brachycera	20						9		
Nematocera						13	18		
(Culicidae)							9		
Coleoptera	20					25	9		
Staphylinidae			20						
Hemiptera									
Psyllidae		33							
Homoptera									
Cicadelidae							9		
Hymenoptera						13			
Chalcidoidea					3				
Formicidae					3				
Lepidoptera						36	18		
Thysanoptera									
Tubulifera							9		
Restos de Insecta	20	33				13	9		
Acaro	20								
Total animal	80	66	20	0	6	100	90	0	0
TOTAL GERAL	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Os itens identificados foram agrupados em 16 categorias para realização da análise de similaridade de dieta (Tabela IX), que resultou na matriz de similaridade (Tabela X).

Tabela IX – Itens agrupados para a análise de similaridade de dieta. Os números representam a proporção do item entre todos os itens ingeridos pelas espécies.

Item	Espécie								
	<i>A. caudifer</i>	<i>A. geoffroyi</i>	<i>A. obscuros</i>	<i>A. jamaicensis</i>	<i>A. lituratus</i>	<i>M. molossus</i>	<i>M. nigricans</i>	<i>P. bilabiatum</i>	<i>S. lilium</i>
<i>Cecropia</i>			40		45				16
<i>Solanum</i>		33			6				76
<i>Ficus</i>				100	15				
<i>Andira</i>			20						
<i>Terminalia</i>					3				
<i>Calophyllum</i>			20		24			100	8
Polen	20								
TOTAL VEGETAL	20	33	80	100	93	0	9	100	100
Diptera	20					13	36		
Coleoptera	20		20			25	9		
Hemiptera		33							
Homoptera							9		
Hymenoptera					6	13			
Lepidoptera						36	18		
Thysanoptera							9		
Resto de Insecta	20	33				13	9		
Ácaro	20								
TOTAL ANIMAL	80	66	20	0	6	100	90	0	0

Tabela X: Matriz de similaridade de dieta. Baseada no método proposto por Horn, modificado de Morisita (KREBS, 1989).

	AC	AG	AO	AJ	AL	MM	MN	PB	SL
AC	1.00								
AG	0.25	1.00							
AO	0.20	0.00	1.00						
AJ	0.00	0.00	0.00	1.00					
AL	0.00	0.12	0.65	0.32	1.00				
MM	0.54	0.20	0.22	0.00	0.09	1.00			
MN	0.53	0.16	0.30	0.00	0.18	0.71	1.00		
PB	0.00	0.00	0.39	0.00	0.44	0.00	0.00	1.00	
SL	0.00	0.48	0.36	0.00	0.54	0.00	0.12	0.21	1.00

AC = *A. caudifer*; AG = *A. geoffroyi*; AO = *A. obscurus*; AJ = *A. jamaicensis*; AL = *A. lituratus*; MM = *M. molossus*; MN = *M. nigricans*; PB = *P. bilabiatum*; SL = *S. liliium*.

Com base nesta matriz, foi feita a análise de agrupamento que resultou no dendrograma da Figura 5. Este dendrograma produziu três agrupamentos: 1) *M nigricans* + *M. molossus* + *A. caudifer*; 2) *A. obscurus* + *A. lituratus* e 3) *A. geoffroyi* + *S. liliium*. Duas espécies ficaram isoladas: *P. bilabiatum* e *A. jamaicensis*.

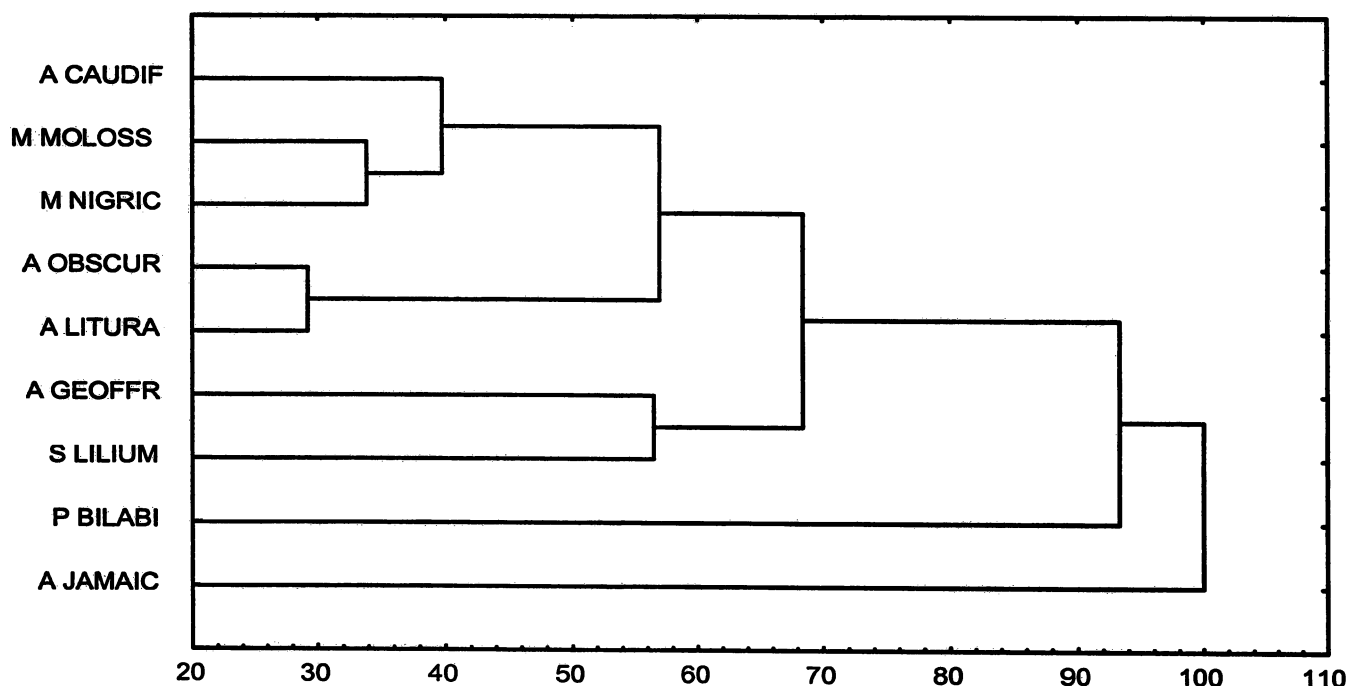


Figura 5: Dendrograma oriundo da análise de agrupamento da matriz de similaridade. Método UPGMA com distâncias Euclidianas (KREBS, 1989).

Estrutura da comunidade

A Tabela XI mostra a matriz de nicho resultante para a FODTB, com as espécies capturadas no PFRO em **negrito** e **negrito-sublinhado**.

Não foram encontrados dados sobre o uso do espaço vertical para *Pygoderma bilabiatum* e *Platyrrhinus lineatus*. Como estas espécies são comumente capturadas com redes neblina colocadas ao nível do solo, foram incluídas na guilda Frugívoro especialista em sub-bosque.

No PFRO, a guilda Frugívoros generalistas apresentou o maior número de espécies ($n = 3$) (Tabela XI e Anexo I). As guildas Frugívoro especialista em dossel, Frugívoro especialista em sub-bosque, Insetívoro/nectarívoro e Insetívoro de alta altitude, apresentaram duas espécies cada. A guilda Insetívoro de baixa altitude apresentou apenas uma espécie. Das

Tabela XI Matriz de nicho, baseada na massa corporal e guilda trófico-espacial, com as espécies registradas nas unidades de conservação analisadas dentro do bioma floresta ombrófila densa das terras baixas. Em negrito estão as espécies capturadas no Parque Florestal do Rio da Onça, Matinhos, PR e em negrito e sublinhado estão as espécies que só foram capturadas no Parque Florestal do Rio da Onça.

PESO MÉDIO (g)	GUILDA						
	Insetívoro de alta altitude	Insetívoro de baixa altitude	Insetívoro / nectarívoro	Frugívoro especialista em dossel	Frugívoro generalista	Frugívoro especialista em sub-bosque	Hematófago
< 6		<i>Myotis nigricans</i> <i>Peropteryx macrotis</i>					
6 – 10		<i>Eptesicus furinalis</i> <i>Myotis levis</i> <i>Myotis ruber</i>	<i>Anoura caudifer</i> <i>Glossophaga soricina</i>				
11 – 19	<i>Eumops auripendulus</i> <i>Molossus molossus</i>	<i>Eptesicus brasiliensis</i> <i>Lasiurus borealis</i> <i>Lasiurus cinereus</i> <i>Lasiurus ega</i>	<i>Anoura geoffroyi</i>	<u><i>Vampiressa pusilla</i></u>	<i>Artibeus cinereus</i> <i>Sturnira lilium</i>	<i>Carollia perspicillata</i>	
20 – 36	<i>Molossus rufus</i>			<i>Chiroderma doriae</i>	<i>Artibeus obscurus</i>	<i>Pigoderma bilabiatum</i> <u><i>Platyrrhinus lineatus</i></u>	<i>Desmodus rotundus</i> <i>Diphyla ecaudata</i>
37 – 69					<i>Artibeus fimbriatus</i> <i>Artibeus jamaicensis</i>		
> 69				<i>Artibeus lituratus</i>			

11 células ocupadas, somente a célula ocupada por *P. bilabiatum* e *P. lineatus*, na classe de peso entre 20 e 36 g, guilda Frugívoro especialista em sub-bosque, apresentou sobreposição Tabela XI e Anexo I).

Analisando a matriz de nicho gerada para todo o bioma floresta ombrófila densa das terras baixas – FODTB (Tabela XI), nota-se que houve grande sobreposição de nicho, detectada pelo elevado número de células compostas por duas ou mais espécies (56 %). A maior sobreposição aconteceu na guilda Insetívoro de baixa altitude, na classe de peso entre 11 e 19 g, a qual foi ocupada por quatro espécies. No geral, as guildas apresentaram de três a cinco espécies.

Destaca-se que a guilda Hematófago só foi registrada para a EEG (Anexo III) e PEIC (Anexo V).

As matrizes de nicho geradas independentemente para cada uma das unidades de conservação encontram-se nos Anexos I a V. Observa-se que todas são bastante simplificadas quando comparadas a matriz de nicho gerada para toda a FODTB (Tabela XI) e, como consequência, a sobreposição de nicho foi bastante baixa. Raramente existem mais que três espécies por guilda, e o percentual de células com sobreposição variou de 0% (PEIC, Anexo V) a 33% (RVV, Anexo IV). Observa-se também que a estrutura da comunidade nos locais avaliados foi muito semelhante (Tabelas XII e XIII), principalmente se excluirmos os insetívoros da análise.

Tabela XII : Número de espécies presentes em cada guilda, em cada uma das unidades de conservação: Parque Nacional do Superagüí (PNS), Estação Ecológica do Guaraguaçu (EEG), Reserva Volta Velha (RVV), Parque Estadual da Ilha do Cardoso (PEIC) e Parque Florestal do Rio da Onça, (PFRO).

GUILDA	LOCAL				
	PFRO	PEIC	RVV	EEG	PNS
Insetívoro de alta altitude	2	1	2	0	1
Insetívoro de baixa altitude	1	2	6	1	1
Insetívoro nectarívoro	2	2	1	2	1
Frugívoro especialista em dossel	2	1	1	2	1
Frugívoro generalista	3	3	5	3	4
Frugívoro especialista em sub-bosque	2	0	2	1	0
Hematófago	0	1	0	1	0

Tabela XIII: Matriz de similaridade da estrutura da comunidade nas cinco unidades de conservação avaliadas: Parque Nacional do Superagüí (PNS), Estação Ecológica do Guaraguaçu (EEG), Reserva Volta Velha (RVV), Parque Estadual da Ilha do Cardoso (PEIC) e Parque Florestal do Rio da Onça, (PFRO). Números referem-se ao índice de similaridade de Bray-Curtis (KREBS, 1989).

	PNS	EEG	RVV	PEIC	PFRO
PNS	1,00				
EEG	0,67	1,00			
RVV	0,64	0,52	1,00		
PEIC	0,78	0,80	0,59	1,00	
PFRO	0,70	0,82	0,69	0,73	1,00

Discussão

Composição específica do PFRO

O domínio dos filostomídeos é comum na região Neotropical, mesmo em trabalhos que procuraram eliminar a seletividade das capturas por redes-neblina (BURTON & ENGSTROM, 2001; BERNARD, 2002). Esse domínio parece estar relacionado à abundância dos recursos alimentares disponíveis para esse grupo, especialmente frutos, já que a maioria dos filostomídeos é frugívora (NOWAK, 1991; PEDRO, 1998). Nesse contexto, também é comum nos neotrópicos a composição da comunidade de quirópteros com poucas espécies abundantes e muitas raras (FLEMING *et al.*, 1972; REIS, 1984; TRAJANO, 1985; FAZZOLARI-CORREA, 1995; PEDRO & TADDEI, 1997; COSSON *et al.*, 1999; MIRETZKI & MARGARIDO, 1999; MEDELLÍN *et al.*, 2000; BURTON & ENGSTROM, 2001; BERNARD, 2002).

A maior abundância relativa de *Artibeus lituratus* também foi verificada em vários outros locais (G. Graciolli, dados não publicados; REIS & MULLER, 1992; SAZIMA *et al.*, 1994; SIPINSKI & REIS, 1995; REIS *et al.*, 1999; REIS *et al.*, 2000; BURTON & ENGSTROM, 2001). Do mesmo modo, *Sturnira lilium* é uma espécie comum nas florestas brasileiras, estando entre as mais freqüentes em diversos estudos (REIS & MULLER, 1992; PEDRO *et al.*, 1995; PEDRO & TADDEI, 1997; MIRETZKI & MARGARIDO, 1999; REIS *et al.*, 1999).

Segundo PLANKA (1994), quando a capacidade de suporte do meio é atingida ou ultrapassada, as espécies com maiores habilidades competitivas podem eliminar as de menor habilidade. Embora não existam dados sobre a produtividade do PFRO, sua área foi bastante alterada recentemente, tendo sido utilizada como aterro sanitário entre 1981 e 1990

(BIGARELLA, 1999). Uma outra parte do PFRO também sofreu forte ação antrópica, tendo sido utilizada para cultivo de *Pinus* sp., o qual ainda se encontra em fase de remoção. Essa elevada interferência antrópica, aliada a baixa diversidade florística da FODTB (RODERJAN *et al.*, 2002), podem estar limitando os recursos disponíveis. Nessa situação, espécies generalistas como *A. lituratus* e *S. lilium* podem apresentar uma maior habilidade competitiva (SAZIMA *et al.*, 1994; REIS & MULLER, 1995; MEDELLÍN *et al.*, 2000; BURTON & ENGSTROM, 2001; ESTRADA & COATES-ESTRADA, 2002), devido à capacidade de explorar os mais diversos recursos, acabando por eliminar as espécies mais especializadas e sensíveis.

A ausência de indivíduos pertencentes à subfamília Phyllostominae é considerada por alguns autores como um indicativo da baixa disponibilidade de recursos no local (PEDRO, 1998; MEDELLÍN *et al.*, 2000). No entanto, nenhuma das unidades de conservação localizadas no bioma FODTB apresentou registro de indivíduos dessa subfamília, mesmo áreas extremamente bem conservadas como o PEIC. Portanto, pode ser que a ausência de Phyllostominae seja uma característica do bioma FODTB, não estando relacionada exclusivamente ao PFRO.

Os índices de diversidade encontrados no PFRO de 1,713 para a comunidade total e de 1,587 para os filostomídeos, foram semelhantes aos encontrados em outras áreas da FODTB, mas foram considerados baixos quando comparados a estudos realizados em outros biomas (ver FLEMING *et al.*, 1972; AGUIAR, 1994; FAZZOLARI-CORREA, 1995; PEDRO & TADDEI, 1997).

A quiropterofauna do PFRO em relação a outras áreas localizadas na floresta ombrófila densa das terras baixas (FODTB)

Devido à proximidade geográfica, regime de chuvas e fitofisionomia semelhante, esperava-se que as cinco áreas localizadas na FODTB apresentassem composição específica semelhante. No entanto, apenas três das 28 espécies são comuns às cinco áreas e 14 espécies foram registradas exclusivamente em uma das unidades de conservação. MORENO & HALFFTER (2001) observaram que apesar da elevada mobilidade permitir que os morcegos ocupem uma ampla gama de habitats, várias espécies demonstram claras preferências por certos ambientes. Assim, apenas as espécies habitat-generalistas são abundantes e ocorrem em vários locais distintos, como ocorreu com *Artibeus obscurus*, *A. lituratus* e *S. lilium*.

O PFRO apresentou o segundo maior número de espécies de morcegos entre os cinco locais comparados, sendo sua riqueza inferior apenas a da RVV (Reserva Volta Velha), em Santa Catarina. Este resultado é bastante curioso se considerarmos o tamanho das áreas e a qualidade ambiental das cinco unidades de conservação avaliadas. Com 118,5 ha, o PFRO possui uma área muito inferior a das demais unidades de conservação, a saber: RVV, SC, com 586,0 ha; EEG (Estação Ecológica do Guaragüaçú), PR, com 1.150,0 ha; PNS (Parque Nacional do Superagüí), PR, com 21.400,0 ha e PEIC (Parque Estadual da Ilha do Cardoso), SP, a maior unidade avaliada, com 22.500,0 ha. O PFRO também parece ter sofrido a maior degradação ambiental recente entre todos os locais analisados. Apesar de PEDRO (1998) também não ter encontrado correlação entre o tamanho da área e a riqueza de espécies de morcegos, quais poderiam ser as explicações para o fato de uma área tão pequena e tão alterada como o PFRO, possuir uma riqueza de espécies semelhante à de áreas muito maiores e melhor preservadas?

Como observado por PEDRO (1998), os fragmentos florestais poderiam ser considerados "ilhas" de vegetação, e muitos autores têm discutido o uso da Teoria da Biogeografia de Ilhas (MacARTHUR & WILSON, 1967) no planejamento de reservas continentais. Segundo essa teoria, o número de espécies aumentaria em relação mais ou menos linear com o tamanho da área da ilha. Analisando a aplicação da teoria para áreas continentais, PLANKA (1994) ressalta que uma área no continente, comparável a uma área de igual tamanho em uma ilha, invariavelmente suporta um maior número de espécies, especialmente aquelas que ocupam os níveis tróficos mais altos da cadeia alimentar. Isso ocorre porque os fragmentos florestais nunca estão verdadeiramente isolados das áreas adjacentes, permitindo que espécies com grande mobilidade desloquem-se entre os fragmentos, ou entre fragmentos e uma área de floresta contínua de grande extensão. A importância das áreas próximas aos fragmentos é reforçada por TURNER (1998), a qual afirma que a abundância de organismos em um dado local muitas vezes é melhor explicada pelos atributos das áreas adjacentes, do que pelos atributos do local propriamente dito.

Dentro do contexto estabelecido acima, a menor riqueza encontrada no PNS e no PEIC poderia ser explicada pelo fato destas duas unidades de conservação estarem localizadas em ilhas, e portanto, com sua fauna sofrendo influência do isolamento do continente. Do mesmo modo, a riqueza relativamente alta encontrada no PFRO e na RVV estaria relacionada ao fato destas duas unidades de conservação possuírem grandes áreas de floresta contínua em suas adjacências, áreas estas que englobam inclusive trechos da serra do mar. Assim, as áreas adjacentes poderiam servir como fontes de espécies garantindo que uma área pequena como a do PFRO possua elevada riqueza.

Embora a explicação seja bastante plausível para o caso do PFRO e da RVV, não parece ser o caso para o PNS e o PEIC. Apesar de serem ilhas, o isolamento do continente

praticamente não existe, visto que tanto a Ilha de Superagüí, quanto a Ilha do Cardoso encontram-se separadas do continente por pequenos braços de mar, que não atingem mais que algumas dezenas de metros de largura. Além do mais, são ilhas muito grandes e, como tal, facilmente visualizadas e colonizadas pela quiropterofauna continental. PIANKA (1994) observou que a área por si só não é o fator primário afetando a densidade de espécies, mas opera indiretamente aumentando a diversidade de habitats disponíveis. Assim, a correlação entre o aumento da área e o aumento na densidade de espécies, é mais forte em áreas heterogêneas, ou seja, em áreas com grande variedade de habitats. O fato de ambas as ilhas possuírem grandes dimensões, poderia propiciar a existência de vários tipos de habitats no interior das mesmas, garantindo a sustentação de uma fauna rica. Deste modo, é razoável supor que a baixa riqueza de morcegos encontrada no PNS e no PEIC deve ser oriunda de um baixo esforço amostral, não refletindo a realidade desses locais. A Tabela II (pág. 16) ilustra bem este fato. Observando esta tabela é possível ver que as áreas com maior riqueza de espécies foram aquelas onde houve o maior número de capturas, indicando que a riqueza dos locais analisados está fortemente relacionada com o esforço amostral.

No entanto, é esperado que a riqueza da quiropterofauna do bioma FODTB não seja muito alta em comparação a outros biomas. Trabalhos com aves (GONZAGA *et al.*, 2000), répteis (ROCHA, 2000) e anfíbios (CARVALHO-SILVA *et al.*, 2000) verificaram uma baixa riqueza de espécies na fauna da FODTB. Os autores também observaram uma alta relação entre a fauna da FODTB e a fauna dos biomas adjacentes. Esses fatos levaram CERQUEIRA (2000) a propor que a fauna da restinga* é uma "sub-fauna" de outros biomas, formada apenas pelas espécies que foram capazes de se adaptar às condições particulares deste

* O autor entende como restinga a união das fitofisionomias correspondentes a floresta ombrófila densa das terras baixas e formações pioneiras com influência marinha.

ecossistema. Esta suposição é baseada na ausência quase total de endemismos, que somada a baixa riqueza, faria da fauna da restinga uma "simplificação" das faunas adjacentes.

Foge dos objetivos deste trabalho determinar exatamente que fatores possam estar provocando a baixa riqueza da fauna da FODTB. Porém, conforme observado por LEITE (2002) e RODERJAN *et al.* (2002), a FODTB é uma fitofisionomia bastante homogênea. Dessa maneira, baseado no fato de que quanto mais heterogêneo for o ambiente, mais rica será sua fauna (PIANKA, 1994), mesmo grandes áreas, se localizadas unicamente dentro do bioma FODTB, teriam uma riqueza de espécies menor que áreas de tamanho equivalente localizadas em outros biomas.

Padrão de atividade sazonal

O padrão de capturas sazonal verificado no PFRO parece estar relacionada ao período de frutificação de algumas espécies vegetais. De acordo com o levantamento do período de frutificação de algumas espécies localizadas na área do PFRO (Anexo VI), o período de maior oferta de frutos ocorre entre os meses de janeiro a julho, com pico de frutificação em maio e junho. A única exceção foi observada para a espécie *Calophyllum brasiliense*, a qual teve seu pico de frutificação em setembro e outubro. Logo, o período de maior utilização da área do PFRO pelos morcegos coincide com o período de maior oferta de frutos; resultado esperado, visto que a maioria dos morcegos capturados é de espécies consideradas frugívoras pela literatura (121 frugívoros em 132 morcegos capturados).

Padrão de atividade nas seis primeiras horas da noite

Na maioria das pesquisas com morcegos, as capturas dos mesmos são realizadas apenas na primeira metade da noite. Esse método é baseado nos estudos realizados por BROWN (1968) e LAVAL (1970), os quais verificaram que o período de maior atividade dos morcegos frugívoros da região neotropical ocorre nas primeiras horas após o anoitecer. Alguns estudos posteriores corroboraram esta afirmação (e.g. REIS, 1984; MARINHO-FILHO & SAZIMA, 1989; REIS & MULLER, 1992). No entanto, MORRISON (1978 b) e AUGUST (1981) detectaram variações nesse padrão para *Artibeus jamaicensis*. Recentemente, BERNARD (2002) conduziu um estudo extensivo com uma comunidade de morcegos na Amazônia Central e detectou grandes variações nos períodos de atividade diária das espécies frugívoras. Apenas para exemplificar, BERNARD (2002) observou que as espécies do gênero *Artibeus* apresentaram baixa atividade logo após o anoitecer e que *Artibeus lituratus* apresentou maior período de atividade próximo ao amanhecer; este último fato também observado por ERKERT (1982).

No Parque Florestal do Rio da Onça (PFRO), tanto *A. lituratus* como *S. lilium* apresentaram maior atividade próximo da metade da noite. Este fato também foi verificado por G. Graciolli (com. pess.) quando trabalhava no Parque Nacional do Superagüí (PNS), no Estado do Paraná. Nesse local, G. Graciolli obteve uma maior taxa de captura de frugívoros próximo da meia noite. A exemplo do PFRO, o PNS localiza-se na planície litorânea, possuindo vegetação característica da floresta ombrófila densa das terras baixas, que muitos chamam vulgarmente de restinga, ou floresta de restinga. Pode ser que seja um padrão de atividade associado a essa região. Entretanto, como o comportamento da maioria das espécies de morcegos é desconhecido e suas atividades sofrem influência de fatores diversos como clima, disponibilidade de alimento, presença de predadores e interações com outros morcegos,

somente com estudos mais apropriados, e onde o período de captura se estenda por toda à noite, tal fato poderá ser esclarecido.

Reprodução

Os dados relativos às fêmeas grávidas e lactantes, mesmo que raros, corroboram a literatura existente (FLEMING *et al.*, 1972; TADDEI, 1976; DINERSTEIN, 1986; FAZZOLARI-CORRÊA, 1995; SIPINSKI & REIS, 1995), com os nascimentos ocorrendo nas estações mais quentes e de maior abundância de alimentos (primavera e verão). No entanto, a rápida análise da disponibilidade de frutos realizada na área do PFRO revelou que a época de maior disponibilidade desse recurso é o outono (Anexo VI). DINERSTEIN (1986) observou que em locais onde há muita variação anual na quantidade e período de chuvas, não ocorre sincronia perfeita entre o período de lactação e o período de maior disponibilidade de frutos, porque a sincronia é feita por modas de longa-duração, e não instantaneamente, provocando pequenos atrasos e adiantamentos no período reprodutivo. Devido à limitação dos dados disponíveis, dado o curto período de tempo e o pequeno tamanho da área de amostragem, não é possível verificar se isso ocorre no PFRO. Uma explicação mais plausível pode estar relacionada à quantidade absoluta (biomassa) dos recursos disponíveis. Apesar de não ter sido quantificada, mesmo nos meses de outono, onde a frutificação foi mais intensa, a biomassa de frutos disponíveis na área do PFRO pareceu baixa. Essa suposição é baseada no fato da maioria das plantas ser de pequeno porte, devido ao corte recente de boa parte da vegetação do PFRO e, portanto, produzir poucos frutos. Desse modo, pode ser que os nascimentos estejam sincronizados com a disponibilidade de recursos nas grandes áreas de floresta contínua adjacentes ao PFRO, as quais não foram avaliadas.

Dieta

No geral, a dieta das espécies corrobora a literatura existente (GARDNER, 1977; FLEMING & HEITHAUS, 1981; CHARLES-DOMINIQUE, 1986; EISENBERG, 1989; REIS & MULLER, 1992; WILLIG *et al.*, 1993; FAZZOLARI-CORREA, 1995; SIPINSKI & REIS, 1995; SEKIAMA, 1996; PEDRO & TADDEI, 1997; BERNARD, 2002). Mesmo a ingestão de insetos para complementação da dieta por parte dos morcegos frugívoros, já está bem documentada (GARDNER, 1977; FLEMING & HEITHAUS, 1981; EISENBERG, 1989; WILLIG *et al.*, 1993). O único porém fica por conta da presença de *Cecropia pachystachia* na dieta de *M. nigricans*. Até o momento, não haviam sido registrados itens alimentares que não fossem de origem animal para esta espécie. A presença de sementes de *C pachystachia* foi registrada em uma das três amostras de fezes obtidas de *M. nigricans*. Infelizmente, a falta de conhecimento sobre o comportamento alimentar dessa espécie, aliado ao baixo número de amostras coletadas, impossibilitam a realização de qualquer análise mais profunda.

Por ser um fruto que possui uma semente muito grande, a qual não pode ser ingerida pelos morcegos, a utilização de *Calophyllum Brasiliense* (guanandí) por certas espécies foi deduzida de evidências indiretas. No Anexo VI é possível observar que *C. brasiliense* apresenta frutos de abril a novembro, com pico de frutificação nos meses de setembro e outubro. Coincidentemente, de setembro a novembro de 2001, foram encontrados e marcados mais de 20 pousos de alimentação de morcegos, alguns com mais de 50 sementes de *C. brasiliense*, indicando o uso intenso deste recurso (observação pessoal). Além disso, os morcegos capturados nesse período defecavam uma pasta verde e fibrosa, a qual não foi coletada em outras épocas. Poderia se pensar na hipótese de que esta pasta verde fosse produzida pela ingestão de folhas. Entretanto, a ingestão de folhas foi descartada por uma série de fatores. Primeiro porque, como dito anteriormente, esta pasta verde não foi observada

em outras épocas do ano, a não ser de setembro a novembro. Conforme KUNZ & DIAS (1995) relataram para *Artibeus jamaicensis*, a utilização de folhas para complementar a dieta ocorre ao longo de todo o ano e em baixa frequência (menos que 6 %). Segundo, porque na maioria das vezes os morcegos utilizam apenas a seiva das folhas, extraída através de intensa mastigação, cuspidando a parte fibrosa (KUNZ & DIAS, 1995). Deste modo, a ingestão de folhas por morcegos dificilmente resultará em uma pasta fibrosa. Por último, o hábito de ingerir folhas regularmente ainda não foi descrito para a maior parte das espécies, entre elas *Sturnira lilium* e *Pygoderma bilabiatum*, enquanto a dispersão de sementes de *C. brasiliense* por morcegos já está bem estabelecida (e.g. SCARANO *et al.*, 1997). Deste modo, inferiu-se que a pasta fibrosa encontrada nas fezes dos morcegos capturados de setembro a novembro era um indicativo da ingestão de *C. brasiliense*.

A análise da similaridade de dieta resultou em três agrupamentos e deixou duas espécies isoladas.

Molossus molossus, *M. nigricans* e *A. caudifer* foram agrupados juntos pela alta incidência de insetos em suas dietas (100%, 90% e 80% respectivamente). As duas primeiras espécies são tradicionalmente tratadas na literatura como exclusivamente insetívoras. Já *A. caudifer* também pode ingerir néctar, pólen e, em menor quantidade, frutos. No entanto, WILLIG *et al.* (1993), PEDRO & TADDEI (1997) também encontraram insetos em grande quantidade na dieta de *Anoura*. GARDNER (1977) classificou *A. geoffroyi* como insetívora e nectarívora facultativa, fato endossado por WILLIG *et al.* (1993). WILLIG *et al.* (1993) e BERNARD (2002) classificaram *Glossophaga soricina*, outra espécie nectarívora/polinívora, como onívora, mostrando que a ingestão de insetos pelos morcegos nectarívoros/polinívoros pode ser muito importante, a ponto de *A. caudifer* possuir uma dieta quase exclusivamente insetívora no PFRO.

Artibeus obscurus e *A. lituratus* formaram o segundo grupamento por compartilharem grande quantidade de *Calophyllum brasiliense* e *C. pachystachia* em sua dieta. Tanto *C. brasiliense*, quanto *C. pachystachia* frutificam por um curto período de tempo, e sua ingestão pode estar associada ao hábito alimentar de *A. obscurus* e *A. lituratus*. Essas espécies possuem elevada plasticidade de dieta e são reconhecidamente oportunistas (REIS & MULLER, 1995; ESTRADA & COATES-ESTRADA, 2002) aproveitando os recursos que estiverem disponíveis no momento.

A. geoffroyi e *S. liliun* formaram o terceiro agrupamento. Apesar da alta incidência de insetos na dieta de *A. geoffroyi*, as duas espécies foram as únicas que se alimentaram de *Solanum variabile*, justificando sua união. A elevada ingestão de insetos por *A. geoffroyi* já foi discutida anteriormente. Quanto a *S. liliun*, demonstrou preferência por *Solanum* na área do PFR0, com este gênero de fruto representando 76% de sua dieta.

Artibeus jamaicensis e *P. bilabiatum* foram as únicas espécies a ficarem isoladas. O motivo para tal foi o caráter exclusivo de suas dietas. *Artibeus jamaicensis* ingeriu apenas *Ficus* sp.4 (convém lembrar que apenas uma amostra de fezes desta espécie foi analisada), compartilhando pouquíssimo desta dieta com *A. lituratus*. O consumo de *Ficus* por *Artibeus* é comum e amplamente conhecido (FLEMING *et al.*, 1972; GARDNER, 1977; WENDELN *et al.*, 2000). Já a dieta de *P. bilabiatum* foi constituída totalmente por *C. brasiliense*, sendo compartilhada em baixa quantidade com *A. obscurus* e *A. lituratus*. Apesar do pequeno número de amostras, o consumo de *C. brasiliense* por parte de *P. bilabiatum* coincide com o descrito por NOWAK(1991), que afirma que esta espécie consome principalmente a polpa dos frutos, ou frutos com poucas sementes.

A matriz de similaridade mostra que houve grande sobreposição de dieta apenas entre *A. lituratus* e *A. obscurus* e *M. molossus* e *M. nigricans*. Em ambos os casos esta sobreposição

não parece ser um indicativo de competição. *A. lituratus* foi muito mais abundante do que *A. obscuros*, enquanto *M. molossus* e *M. nigricans* ocorreram em baixa densidade.

Estrutura da comunidade

A exemplo do que foi observado por FLEMING *et al.* (1972), REIS (1984) e BERNARD (2002), não houve domínio acentuado de nenhuma guilda na taxocenose do PFRO, ao contrário do detectado por BURTON & ENGSTROM (2001), para os quais a guilda dos frugívoros foi claramente dominante.

Comparando a estrutura da comunidade do PFRO com os trabalhos de FLEMING *et al.* (1972), REIS (1984), BURTON & ENGSTROM (2001) e BERNARD (2002), a principal característica da comunidade de morcegos do PFRO parece ser sua acentuada simplificação.

Como já foi discutido em tópicos anteriores, a floresta ombrófila densa das terras baixas (FODTB) possui elevada homogeneidade, caracterizada pela baixa diversidade estrutural e biológica (ESTEVES & LACERDA, 2000; LEITE, 2002; RODERJAN *et al.*, 2002). Assim, é razoável supor que possua uma baixa capacidade de suporte para a quiropterofauna, caracterizada pela baixa disponibilidade de recursos, tais como alimento e abrigo.

Pelo princípio da exclusão competitiva (PIANKA, 1994), já citado anteriormente, quando a capacidade de suporte do meio é ultrapassada, os competidores mais habilidosos eliminam os menos habilidosos do local, adequando assim a estrutura da comunidade à disponibilidade de recursos. Deste modo, em um local onde a capacidade de suporte é baixa, é razoável supor que a estrutura da comunidade seja simples, com poucas espécies em cada guilda, pois do contrário não haverá recurso suficiente para todos.

A elevada sobreposição observada na matriz de nicho para a FODTB como um todo, não se repetiu no PFRO e nem nas outras matrizes individuais de cada unidade de conservação, indicando que as comunidades estão se adequando a locais com baixa capacidade de suporte. O fato de haver uma alta similaridade estrutural entre as comunidades, corrobora a idéia de que as mesmas possam estar se adequando a pressão gerada por um fator comum, qual seja a baixa disponibilidade de recursos.

A ausência de morcegos pertencentes à subfamília Phyllostominae parece reforçar a idéia da baixa capacidade de suporte do meio. Segundo MEDELLÍN *et al.* (2000), este grupo de morcegos é altamente especializado em algumas dimensões do nicho, como alimento e abrigo, com algumas espécies sendo exclusivamente carnívoras e outras se abrigando somente em cavernas (FENTON, 1992). Tanto PIANKA (1994), quanto PEDRO (1998), acreditam que os carnívoros são o grupo mais afetado pela redução na disponibilidade de recursos alimentares, por estarem posicionados no topo da cadeia trófica, e assim só ocorreriam em ambientes onde o alimento é abundante.

Conclusões

A quiropterofauna do Parque Florestal do Rio da Onça (PFRO) mostrou uma baixa riqueza e uma baixa diversidade de espécies quando comparada a quiropterofauna de outras subdivisões da floresta ombrófila densa (Floresta Atlântica). No entanto, o PFRO apresentou riqueza e diversidade de espécies equivalentes a de outras unidades de conservação localizadas na floresta ombrófila densa das terras baixas (restinga).

Não houve relação entre o tamanho da área e a riqueza de morcegos. No entanto, este fato pode ser oriundo da deficiência amostral em áreas muito grandes, como é o caso para o Parque Nacional do Superagüí, PR, e o Parque Estadual da Ilha do Cardoso, SP.

O padrão de atividade sazonal das espécies indica que estas utilizam o PFRO com maior intensidade durante o outono, coincidindo com o período de maior oferta de frutos. Este fato é esperado, pois a maioria das espécies capturadas é frugívora.

Devido às baixas taxas de captura, o padrão de atividade em cada noite e a época reprodutiva das espécies não ficaram muito claros.

No geral a dieta das espécies corroborou a literatura existente.

A análise da matriz de nicho do PFRO mostrou uma estrutura da comunidade simples, com baixa sobreposição de nicho entre as espécies. Este fato também foi observado nas outras unidades de conservação analisadas, podendo ser um indicativo da baixa capacidade de suporte do meio, pois não haveria recurso suficiente para sustentar duas ou mais espécies com nichos muito semelhantes.

ANEXO I

Anexo I: matriz de nicho da taxocenose de morcegos do Parque Florestal do Rio da Onça (PFRO), Matinhos, PR, baseada na massa corporal e na guilda trófico-espacial das espécies.

MASSA CORPORAL MÉDIA (g)	GUILDA					
	Insetívoro de alta altitude	Insetívoro de baixa altitude	Insetívoro / nectarívoro	Frugívoro especialista em dossel	Frugívoro generalista	Frugívoro especialista em sub-bosque
< 6		<i>Myotis nigricans</i>				
6 – 10			<i>Anoura caudifer</i>			
11 – 19	<i>Molossus molossus</i>		<i>Anoura geoffroyi</i>	<i>Vampyressa pusilla</i>	<i>Sturnira lilium</i>	
20 – 36	<i>Molossus rufus</i>				<i>Artibeus obscurus</i>	<i>Platyrrhinus lineatus</i> <i>Pigoderma bilabiatum</i>
37 – 69					<i>Artibeus jamaicensis</i>	
> 69				<i>Artibeus lituratus</i>		

ANEXO II

Matriz de nicho da taxocenose de morcegos do Parque Nacional do Superagüi (PNS), Guaraqueçaba, PR, baseada na massa corporal e na guilda trófico-espacial das espécies.

PESO MÉDIO (g)	GUILDA					
	Insetívoro de alta altitude	Insetívoro de baixa altitude	Insetívoro / nectarívoro	Frugívoro especialista em dossel	Frugívoro generalista	Frugívoro especialista em sub-bosque
< 6		<i>Peropteryx macrotis</i>				
6 – 10			<i>Anoura caudifer</i>			
11 – 19					<i>Sturnira lilium</i>	
20 – 36	<i>Molossus rufus</i>				<i>Artibeus obscurus</i>	
37 – 69					<i>Artibeus fimbriatus</i> <i>Artibeus jamaicensis</i>	
> 69				<i>Artibeus lituratus</i>		

ANEXO III

Matriz de nicho da taxocenose de morcegos da Estação Ecológica do Guaraguaçu (EEG), Paranaguá, PR, baseada na massa corporal e na guilda trófico-espacial das espécies.

PESO MÉDIO (g)	GUILDA						
	Insetívoro de alta altitude	Insetívoro de baixa altitude	Insetívoro / nectarívoro	Frugívoro especialista em dossel	Frugívoro generalista	Frugívoro especialista em sub-bosque	Hematófago
< 6							
6 – 10			<i>Glossophaga soricina</i> <i>Anoura caudifer</i>				
11 – 19					<i>Sturnira lilium</i>	<i>Carollia perspicillata</i>	
20 – 36		<i>Lasiurus cinereus</i>		<i>Chiroderma doriae</i>	<i>Artibeus obscurus</i>		<i>Desmodus rotundus</i>
37 – 69					<i>Artibeus fimbriatus</i>		
> 69				<i>Artibeus lituratus</i>			

ANEXO IV

Matriz de nicho da taxocenose de morcegos da Reserva Volta Velha (RVV), Itapoá, SC, baseada na massa corporal e na guilda trófico-espacial das espécies.

PESO MÉDIO (g)	GUILDA					
	Insetívoro de alta altitude	Insetívoro de baixa altitude	Insetívoro / nectarívoro	Frugívoro especialista em dossel	Frugívoro generalista	Frugívoro especialista em sub-bosque
< 6		<i>Myotis nigricans</i>				
6 – 10		<i>Eptesicus furinalis</i> <i>Myotis ruber</i>	<i>Anoura caudifer</i>			
11 – 19	<i>Molossus molossus</i>	<i>Eptesicus brasilienses</i> <i>Lasiurus borealis</i> <i>Lasiurus ega</i>			<i>Artibeus cinereus</i> <i>Sturnira lilium</i>	<i>Carollia perspicillata</i>
20 – 36	<i>Molossus rufus</i>				<i>Artibeus obscuro</i>	<i>Pigoderma bilabiatum</i>
37 – 69					<i>Artibeus jamaicensis</i> <i>Artibeus fimbriatus</i>	
> 69				<i>Artibeus lituratus</i>		

ANEXO V

Matriz de nicho da taxocenose de morcegos do Parque Estadual da Ilha do Cardoso (PEIC), Cananéia, SP, baseada na massa corporal e na guilda trófico-espacial das espécies.

PESO MÉDIO (g)	GUILDA						
	Insetívoro de alta altitude	Insetívoro de baixa altitude	Insetívoro / nectarívoro	Frugívoro especialista em dossel	Frugívoro generalista	Frugívoro especialista em sub-bosque	Hematófago
< 6		<i>Myotis nigricans</i>					
6 – 10		<i>Myotis levis</i>	<i>Glossophaga soricina</i>				
11 – 19	<i>Eumops auripendulus</i>		<i>Anoura geoffroyi</i>		<i>Sturnira lilium</i>		
20 – 36					<i>Artibeus obscurus</i>		<i>Diphyla ecaudata</i>
37 – 69					<i>Artibeus fimbriatus</i>		
> 69				<i>Artibeus lituratus</i>			

ANEXO VI

Abundância relativa dos frutos ofertados por algumas das espécies vegetais do Parque Florestal do Rio da Onça, Matinhos, PR.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>Calophyllum brasiliense</i>	0	0	0	E	E	E	E	E	R	A	E	0
<i>Cecropia pachystachia</i>	E	R	R	E	E	0	0	0	0	0	E	E
<i>Andira anthelainthica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	E	E	0
<i>Solanum pseudoquina</i>	A	A	A	E	E	0	0	0	0	0	0	E
<i>Solanum variable</i>	0	0	R	A	A	R	0	0	0	0	A	0
<i>Terminalia catappa</i>	0	0	E	R	A	A	A	R	R	R	E	0

0 = ausência de frutos; E (escasso) = baixa quantidade; R (regular) = quantidade moderada; A (abundante) = grande quantidade.

Bibliografia

- AGUIAR, L.M.S. 1994. **Comunidades de Chiroptera em três áreas de Mata Atlântica em diferentes estágios de sucessão - Estação Biológica de Caratinga, Minas Gerais.** Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. Dissertação de Mestrado.
- AGUIAR, L.M.S. & V.A. TADDEI 1995. Workshop sobre a conservação dos morcegos brasileiros. **Chiroptera Neotropical**. 1 (2): 24-29.
- AUGUST, P.V. 1981. Fig. consumption and seed dispersal by *Artibeus jamaicensis* in the Llanos of Venezuela. **Biotropica** 13: 70-76.
- BERNARD, E. 2002. Diet, activity and reproduction of bat species (Mammalia, Chiroptera) in Central Amazonia, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 19(1): 173-188.
- BIGARELLA, J.J. 1999. **Matinhos: homem e terra. Reminiscências.** Prefeitura Municipal de Matinhos e Fundação João José Bigarella para estudos e conservação de natureza, Matinhos. 2ª ed. 239 p.
- BROWN, J.H. 1968. Activity patterns of some neotropical bats. **Journal of Mammalogy** 49: 754-757.
- BURTON, K. L. & ENGSTRON, M. D. 2001 a. Species diversity of bats (Mammalia: Chiroptera) in Iwokrama Forest, Guyana, and the Guianan subregion: implications for conservation. **Biodiversity and Conservation**. 10: 613-657.
- _____ 2001 b. Bat community structure at Iwokrama Forest, Guyana. **Journal of Tropical Ecology**, 17: 647-665.

- CARVALHO-SILVA, S.P.; E. ISECKSOHN & A.M.P.T. CARVALHO-SILVA 2000. Diversidade e ecologia de anfíbios em restingas do sudeste brasileiro, p. 89-98. In: ESTEVES, F.A. & L.D. LACERDA (Eds.) **Ecologia de restingas e lagoas costeiras**. NUPEM/UFRJ, Rio de Janeiro. 394 p.
- CERQUEIRA, R.; F.A.S. FERNANDEZ & M.F.S. QUINTELA. 1990. Mamíferos da restinga de Barra de Maricá, Rio de Janeiro. **Papéis Avulsos de Zoologia**. 37 (9): 141-157.
- CERQUEIRA, R. 2000. Biogeografia das restingas, p. 65-76. In: ESTEVES, F.A. & L.D. LACERDA (Eds.) **Ecologia de restingas e lagoas costeiras**. NUPEM/UFRJ, Rio de Janeiro. 394 p.
- CHARLES-DOMINIQUE, P. 1986. Inter-relations between frugivorous vertebrates and pioneer plants: *Cecropia*, birds and bats in French Guyana, p 119-134. In: A. ESTRADA & T.H. FLEMING (Eds.) **Frugivores and seed dispersal**. W. Junk Publishers, Dordrecht. 398 p.
- CONSTANTINE, D.G. 1970. Bats in relation to the health, welfare, and economy of man, p 319-449. In: WINSATT, W.A. **Biology of bats**. New York: Academic Press, New York.
- COSSON, JF.; JM. PONS & D. MASSON 1999. Effects of forest fragmentation on frugivorous and nectarivorous bats in French Guiana. **Journal of Tropical Ecology** 15: 515-534.
- 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.
- EISENBERG, J.F. 1989. **Mammals of the neotropics: the northern neotropics**. v.1. The University of Chicago Press, Chicago – London. 610 p.

- ERKERT, H.G. 1982. Ecological aspects of bat activity rhythms, p 201-242. In: T.H. KUNZ (Ed.). **Ecology of bats**. Plenum Press, New York. 425 p.
- ESTEVES, F.A. & L.D. LACERDA 2000. **Ecologia de restingas e lagoas costeiras**. NUPEM/UFRRJ, Rio de Janeiro. 394 p.
- ESTRADA, A. & R. COATES-ESTRADA 2002. Bats in continuous forest, forest fragments and in an agricultural mosaic habitat-island at Los Tuxtlas, Mexico. **Biological Conservation** 103: 237-245.
- FAZZOLARI-CORREA, S. 1995. **Aspectos sistemáticos, ecológicos e reprodutivos de morcegos da Mata Atlântica**. Universidade de São Paulo, São Paulo. Tese de Doutorado.
- FENTON, M.B. 1992. **Bats**. Facts on File, New York.
- FERNANDEZ, F.A.S.; R. CERQUEIRA & C.J. TRIBE. 1988. On the mammals collected on coastal islands of Rio de Janeiro state, Brazil. **Mammalia** 52 (2): p. 219-223.
- FINDLEY, J.S. 1993. **Bats: a community perspective**. Cambridge University Press. 167p.
- FLEMING, T. H.; E. T. HOOPER & D. E. WILSON 1972. Three Central American bat communities: structure, reproductive cycles and movement patterns. **Ecology** 53: 555-569.
- FLEMING, T.H. & HEITHAUS, E.R. 1981. Frugivorous bats, seed shadows, and the structure of the tropical forests. **Biotropica (supplement on botany)**. v 13, n 2, p 45-53.
- GARDNER A.L. 1977. Feeding habits, p 293-350. In: BAKER, R.J., KNOX- JONES, J. & CARTER, D.C. **Biology of bats of the new world family Phyllostomatidae, part 2 - Special Publications of The Museum** 13. Texas Tech Press, Lubbock.

- GONZAGA, L.P.; G.D.A. CASTIGLIONI & H.B.R. REIS 2000. Avifauna das restingas do sudeste: estado do conhecimento e potencial para futuros estudos, p. 151-164. In: ESTEVES, F.A. & L.D. LACERDA (Eds.) **Ecologia de restingas e lagoas costeiras**. NUPEM/UFRJ, Rio de Janeiro. 394 p.
- HUTCHINSON, G. E. 1959. Homage to Santa Rosalia or why are there so many kinds of animals ? **American Naturalist**, 93: 145-159.
- IAPAR – Instituto Agronômico do Paraná 1978. **Cartas climáticas do Paraná**. Londrina. 41p.
- KOOPMAN, K.F. 1993. Order Chiroptera. In: D.E. WILSON & D.M. REEDER, p 137-241. **Mammals species of the World: a taxonomic and geographic reference**. 2^a ed. Smithsonian Institution Press, Washington and London. 1207 p.
- KUNZ, T.H. & PIERSON, E.D. 1994. Bats of the World : an introduction, p 1-46. In: R.M. NOWAK (Ed). **Walker's bats of the World**. The John Hopkins University Press, Baltimore and London. 287 p.
- KUNZ, T.H. & C.A. DIAZ 1995. Folivory in fruit-eating Bats, with new evidence from *Artibeus jamaicensis* (Chiroptera: Phyllostomidae). **Biotropica**. 27(1): 106-120.
- LAVAL, R.K. 1970. Banding returns and activity periods of some Costa rican bats. **Southwestern Naturalist** 15: 1-10.
- LEITE, P.F. 2002. Contribuição ao conhecimento fitoecológico do Sul do Brasil, p 51-73. In: **Ciência e Ambiente nº 24 – 2002. Fitogeografia do Sul da América do Sul**. Ed. da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.
- MAACK, R. 1981. **Geografia física do Estado do Paraná**. Editora José Olympio, Rio de Janeiro. 2^a ed.

MacARTHUR, R.H. & E.O. WILSON 1963. **The theory of island biogeography**. Princeton University Press, Princeton.

MacNAB, B. K. 1971. The structure of tropical bat faunas. **Ecology**, 52: 351-358.

MARINHO-FILHO, J.S. & I. SAZIMA 1989. Activity patterns of six phyllostomid bat species in Southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Biologia** 49 (3): 777-782.

MEDELLÍN, R. A.; M. EQUIHUA & M. A. AMIN 2000. Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in Neotropical Rainforests. **Conservation Biology**, 14 (6): 1666-1675.

MIRETZKI, M. 2000. **Morcegos do Estado do Paraná, Brasil (Mammalia, Chiroptera)**. Universidade Federal do Paraná, Curitiba. Dissertação de Mestrado. 99 p.

MIRETZKI, M. & T. C. C. MARGARIDO 1999. Morcegos da Estação Ecológica do Caiuá, Paraná (Sul do Brasil). **Chiroptera Neotropical** 5(1-2): 105-108.

MORENO, C.E. & G. HALFFTER 2001. Spatial and temporal analysis of α , β and γ diversities of bats in a fragmented landscape. **Biodiversity and Conservation** 10: 367-382.

MORRISON, D.W. 1978 a. Lunar phobia in a neotropical fruit bat *Artibeus jamaicensis*. **Animal Behavior**. 26 (3): 852-855.

_____ 1978 b. Foraging ecology and energetics of the frugivorous bat *Artibeus jamaicensis*. **Ecology** 59: 716-723.

NOWAK, R.M. 1991. **Walker's mammals of the world**. 5. ed. The John Hopkins University Press, Baltimore and London. 287 p.

PEDRO, W. A. 1998. **Diversidade de morcegos em habitats florestais fragmentados do Brasil (Chiroptera, Mammalia)**. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. Tese de Doutorado.

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** 1(1): 4-6.

PEDRO, W.A. & TADDEI, V.A. 1997. Taxonomic assemblage of bats from Panga Reserve, southeastern Brazil: abundance patterns and trophic relation in the Phyllostomidae (Chiroptera). **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**. n 6, p 3-21.

PIANKA, E.R. 1994. **Evolutionary Ecology**. HarperCollins College Publishers, New York. 5ª ed. 486 p.

QUADROS, J.; TIEPOLO, L. M.; PRIES, D. C.; LORENZETTO, A. 2002. Mamíferos da estação Ecológica de Guaraguaçu. In: **XXIV Congresso Brasileiro de Zoologia**, Univali, Itajaí. p 546.

REIS, N.R. 1984. Estrutura da comunidade de morcegos na região de Manaus, Amazonas. **Revista Brasileira de Biologia**, v 44, p 247-254.

REIS, N.R. & M.F. MULLER 1992. Partição de recursos alimentares entre quatro espécies de morcegos frugívoros (Chiroptera, Phyllostomidae). **Revista Brasileira de Zoologia** 9(3-4): 345-355.

_____ 1995. Bat diversity of forests and open areas in a subtropical region of South Brazil. **Ecologia Austral**, 5: 31-36.

REIS, N.R.; A.L. PERACCHI & M.L. SEKIAMA 1999. Morcegos da Fazenda Monte Alegre, Telêmaco Borba, Paraná (Mammalia, Chiroptera). **Revista Brasileira de Zoologia** 16(2): 501-505.

- REIS, N.R.; 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** 17(3): 697-704.
- ROCHA, C.F.D.; D. VRCIBRADIC & A.F.B. ARAÚJO 2000. Ecofisiologia de répteis de restingas brasileiras, p. 117-150. In: ESTEVES, F.A. & L.D. LACERDA (Eds.) **Ecologia de restingas e lagoas costeiras**. NUPEM/UFRJ, Rio de Janeiro. 394 p.
- RODERJAN, C.V. 1988. **Caracterização da vegetação do Parque Florestal do Rio da Onça, Município de Matinhos**. Instituto Ambiental do Paraná – IAP, Curitiba. Relatório técnico não publicado.
- RODERJAN, C.V.; F. GALVÃO; Y.S. KUNIYOSHI & G.G. HATSCHBACH 2002. As unidades fitogeográficas do Estado do Paraná, p. 75-92. In: **Ciência e Ambiente n° 24 – 2002. Fitogeografia do Sul da América do Sul**. Ed. da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.
- SAZIMA, M. & SAZIMA, I. 1978. Bat pollination of the passion flower, *Passiflora mucronata*, in Southeastern Brazil. **Biotropica**, v 10, p 100-109.
- 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(3): 164-168.
- SCARANO, R.S.; K.T. RIBEIRO; L.F.D. MORAES & H.C. LIMA 1997. Plant establishment on flooded and unflooded patches of freshwater swamp forest in southeastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology**. 14: 793-803.
- SEKIAMA, M.L. 1996. **Estrutura da comunidade de quirópteros (Chiroptera, Mammalia) no Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina, Paraná**. Universidade Federal do Paraná, Curitiba. Dissertação de Mestrado. 90 p.

- SIPINSKI, E.A.B. & N.R. REIS. 1995. Dados ecológicos dos quirópteros da Reserva Volta Velha, Itapoá, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 12 (3): 519-528.
- TADDEI, V.A. 1976. The reproduction of some Phyllostomidae (Chiroptera) from the Northwestern region of the State of São Paulo. **Boletim de Zoologia da Universidade de São Paulo** 1: 313-330.
- TRAJANO, E. 1985. Ecologia de populações de morcegos cavernícolas em uma região cárstica do sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v 2, p 255-320.
- TURNER, M.G. 1998. Landscape Ecology, p.77-122. In: S.I. DODSON; T.F.H. ALLEN; S.R. CARPENTER; A.R. IVES; R.L. JEANNE; J.F. KITCHELL; N.E. LANGSTON & M.G. TURNER (Eds.) **Ecology**. Oxford University Press, New York. 434 p.
- UIEDA, W. & VASCONCELOS-NETO, J. 1985. Dispersão de *Solanum spp.* (Solanaceae) por morcegos, na região de Manaus, AM, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v 2, p 449-458.
- VELOSO, H.P.; A.L.R.RANGEL-FILHO & J.C.A. LIMA 1991. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. IBGE, Rio de Janeiro. 123 p.
- VIEIRA, C.O.C. 1942. Ensaio monográfico sobre os quirópteros do Brasil. **Arquivos de Zoologia**. 3 (8): 219-471.
- VIZOTO, L.D. & V.A. TADDEI 1973. Chave para identificação dos quirópteros brasileiros. **Boletim de Ciências**, São Paulo, v 1, p 1-72.
- WILLIG, M.R. 1986. Bat community structure in South America: a tenacious chimera. **Revista Chilena de Historia Natural**. 59: 151-168.

- WILLIG, M.R.; G.R. CAMILO & S.J. NOBLE 1993. Dietary overlap in frugivorous and insectivorous bats from edaphic cerrado habitats of Brazil. **Journal of Mammalogy**. 74: 117-128.
- WILSON, D.E. 1996. Neotropical bats: a checklist with conservation status, p 167-177. In: A.C. GIBSON (Ed.). **Neotropical Biodiversity and Conservation**. Mildred E. Mathias Botanical Garden, University of California, Los Angeles.
- WENDELN, M.C.; J.R. RUNKLE & E.K.V. KALKO 2000. Nutritional values of 14 fig species and bats preferences in Panama. **Biotropica**. 32 (3), 489-501.
- WINDELL, J.T. 1968. Food analysis and rate of digestion, p. 197-203. In: RICKER W.E. (ed). **Methods for assesment of fish production in fresh waters**. Blackwell Science, Oxford.