

Patrícia Taveloni
Licenciada em Ciências – Biologia

**Diversidade e frugivoria de morcegos filostomídeos (Chiroptera, Phyllostomidae)
em habitats secundários e plantios de *Pinus* spp., no município de Anhembi – SP**

Orientador:
Prof. Dr. ÁLVARO FERNANDO DE ALMEIDA

**Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre
em Recursos Florestais com opção em Conservação de
Ecossistemas Florestais**

Piracicaba
2005

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - ESALQ/USP**

Tavoloni, Patrícia

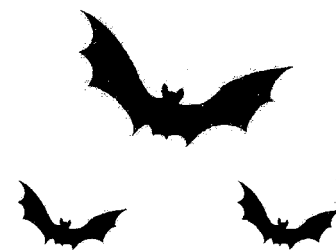
Diversidade e frugivoria de morcegos filostomídeos (Chiroptera, Phyllostomidae) em habitats secundários e plantios de *Pinus* spp., no município de Anhembi – SP / Patrícia Tavoloni. -- Piracicaba, 2005.

83 p. : il.

Dissertação (Mestrado) -- Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2005.

1. Animal frugívoro 2. Conservação biológica 3. Dieta animal 4. Ecologia florestal
5. Morcego 6. Pinheiro 7. Semente – Dispersão . I. Título

CDD 634.94



Dedico

Ao meu namorado RODRIGO GENTILI, pelo amor, compreensão, e motivação que me concede, ajudando-me ser persistente, na busca de meus ideais.

Ofereço

A DEUS, fonte de minha vida;

Aos meus pais CESÁRIO AMADEU e MARIA IMACULADA, pelo amor, educação e incentivos que me promovem;

Aos meus amigos CAROL e SALIM, pelo companheirismo e ajuda constante, proporcionando-me momentos para sempre: especiais.

Com perseverança, por paixão: um sonho!

AGRADECIMENTOS

À minha família, principalmente aos meus pais e minha 'maninha' Jú, pelo apoio e incentivo;

Ao Prof. Dr. Álvaro F. de Almeida, pela oportunidade, apoio, confiança e amizade;

Ao Prof. Dr. Wesley Silva pelas sugestões, desde o início do trabalho, sempre muito solícito e paciente;

Ao Prof. Dr. Hilton Thadeu pela ajuda e sugestões estatísticas;

Ao Prof. Dr. Vinícius e os amigos Rodrigo e Pinus, pela identificação do material botânico;

Ao Prof. Dr. Fernando Seixas, por ter encaminhado o pedido de auxílio de custo do projeto ao IPEF;

À todos do Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais (IPEF), em especial ao Prof. Dr. Barrichello, pelo auxílio financeiro concedido e ao Sr. André Abdala pelos inúmeros atendimentos;

Ao CNPq pela bolsa de estudos concedida;

Ao pessoal do Laboratório de Química da Madeira, em especial ao Prof. Dr. Tomazello e a Maria, pelo espaço cedido e empréstimo da lupa, para análises das fezes;

À todos da EECFA, principalmente o Eng.º João Carlos e o Carlos, sempre prontos a ajudarem;

Aos funcionários e professores do departamento de Ciências Florestais, que de alguma forma ajudaram na realização da minha pós-graduação;

Ao Jéferson e Guilherme, do Laboratório de Métodos Quantitativos pelas fotos e mapas da EECFA;

Aos grandes amigos, Fernandinha, Júlio César (Sem Rumito), Maiara, Fábio e em especial, Renato (Salim) e mamãe Carol, que participaram dos levantamentos de campo, e sem a colaboração dos quais, seria impossível a execução deste trabalho;

As amigas Lizie, Rose e Patrícia, pelas leituras, opiniões, sugestões e correções aos manuscritos;

Ao amigo Alexandre Almeida pelas leituras do trabalho, críticas e sugestões;

À Caroline Aires, pela identificação do *Molossops temminckii*;

Ao Roberto (ao-paço) pela indicação do programa estatístico e algumas dicas;

Ao Manuel Ayres pelo envio dos materiais estatísticos, livros e softwares;

A todos que auxiliaram direta ou indiretamente na realização deste trabalho, estando ao meu lado nesta jornada da pós-graduação, compartilhando momentos alegres e alguns difíceis, e fazendo minha vida melhor!

Enfim...

À Natureza, por ser tão perfeita, forte e instigante e em especial aos morcegos, por serem animais tão fascinantes e sedutores e, principalmente, por permitirem, ou simplesmente, suportarem, esta invasão de privacidade, que nós biólogos, os expomos.

“Se não posso realizar grandes coisas,
posso, pelo menos, fazer
pequenas coisas com grandeza”

Clark

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	9
LISTA DE TABELAS.....	11
RESUMO.....	12
ABSTRACT.....	13
1 INTRODUÇÃO.....	14
2 DESENVOLVIMENTO.....	16
2.1 Revisão Bibliográfica.....	16
2.1.1 Importância ecológica dos morcegos filostomídeos.....	16
2.1.2 A fragmentação e o uso de habitat por morcegos.....	18
2.1.3 Plantios homogêneos e o uso pelos morcegos.....	20
2.2 Material e Métodos.....	22
2.2.1 Área de estudo.....	22
2.2.1.1 Localização.....	22
2.2.1.2 Caracterização climática.....	23
2.2.1.3 Uso do solo.....	23
2.2.2 Captura de morcegos.....	27
2.2.3 Dieta de morcegos frugívoros.....	29
2.2.4 Fenologia das plantas quiropterocóricas.....	30
2.2.5 Variáveis ambientais amostradas.....	31
2.2.6 Análise dos resultados.....	31
2.2.6.1 Estrutura das assembléias de morcegos filostomídeos.....	31
2.2.6.2 Uso dos recursos alimentares.....	34
2.2.6.3 Fenologia das plantas quiropterocóricas.....	35
2.2.6.4 Variáveis ambientais.....	35
2.3 Resultados.....	36
2.3.1 Diversidade de morcegos filostomídeos em nível gama.....	36
2.3.2 Diversidade de morcegos filostomídeos em nível alfa e beta.....	39
2.3.3 Recaptura de quirópteros nos plantios de <i>Pinus</i> spp., fragmento de mata secundária e capoeira em estágio inicial de regeneração.....	43

2.3.4 Estágio de desenvolvimento e ecologia reprodutiva	44
2.3.5 Utilização dos recursos alimentares.....	46
2.3.6 Frutificação das espécies quiropterocóricas.....	52
2.3.7 Características ambientais dos plantios de <i>Pinus</i> spp., fragmento de mata secundária e capoeira em estágio inicial de regeneração da EECFA.....	55
2.4 Discussão.....	57
2.4.1 Diversidade e abundância de morcegos filostomídeos em nível gama.....	57
2.4.2 Diversidade e abundância de morcegos filostomídeos em plantios de <i>Pinus</i> spp., fragmento de mata secundária e capoeiras em estágio inicial de regeneração....	60
2.4.3 Recaptura dos quirópteros nos plantios de <i>Pinus</i> spp., fragmento de mata secundária e capoeiras em estágio inicial de regeneração.....	63
2.4.4 Estágio de desenvolvimento e ecologia reprodutiva.....	64
2.4.5 Dieta de <i>Artibeus lituratus</i> , <i>Carollia perspicillata</i> e <i>Sturnira lilium</i> na EECFA.....	66
2.4.6 Frutificação das espécies quiropterocóricas	69
3 CONCLUSÕES.....	71
REFERÊNCIAS.....	73

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Localização geográfica da Estação Experimental de Ciências Florestais de Anhembi, SP. Em destaque a cidade de Anhembi com a localização da EECFA.....22
- Figura 2 - Precipitação média mensal: no período de 1998 a 2004; e no período do estudo, julho de 2004 a junho de 2005, na EECFA.....23
- Figura 3 - Foto aérea da Estação Experimental de Ciências Florestais de Anhembi, ilustrando os diferentes ambientes de estudo nas Glebas 1 e 2.....25
- Figura 4 - (A) Plantio de *Pinus* spp. com sub-bosque denso e (B) Estrada entre os plantios de *Pinus* spp.....26
- Figura 5 - Capoeira em estágio inicial de regeneração.....26
- Figura 6 - Fragmento de Floresta Estacional Semidecídua secundária 2ha.....27
- Figura 7 - Número cumulativo de espécies de morcegos filostomídeos capturados durante o período de julho de 2004 a junho de 2005, na EECFA.....38
- Figura 8 - Capturas totais e abundância relativa (%) em nível gama das espécies de morcegos filostomídeos capturados entre julho de 2004 a junho de 2005 na EECFA.....38
- Figura 9 - Abundância relativa dos morcegos filostomídeos durante as estações seca e chuvosa na EECFA, no período de julho de 2004 a junho de 2005. Stur = *S. liliium*, Caro = *C. perspicillata*, Artl = *A. lituratus*, Desm = *D. rotundus*, Plat = *P. lineatus*, Artf = *A. fimbriatus*, Gsor = *G. soricina*; Micr = *M. megalotis*.....39
- Figura 10 - Número cumulativo de espécies de morcegos filostomídeos capturados durante o período de julho de 2004 a junho de 2005, em cada ambiente de estudo, da EECFA.....40
- Figura 11 - Abundância relativa de morcegos filostomídeos em cada local – fragmento, *Pinus* e capoeira – da EECFA, durante as estações seca e chuvosa. Stur = *S. liliium*, Caro = *C. perspicillata*, Artl = *A. lituratus*, Desm = *D. rotundus*, Plat = *P. lineatus*, Artf = *A. fimbriatus*, Gsor = *G. soricina*; Micr = *M. megalotis*.....41
- Figura 12 - Distribuição do número de indivíduos capturados, jovens (J) e adultos (A), no período de julho de 2004 a junho de 2005 na EECFA44

- Figura 13 - Variação na precipitação total mensal (mm) e na proporção de fêmeas grávidas, medida em relação ao total de fêmeas capturadas de cada espécie em cada mês, para *Sturnira lilium*, *Carollia perspicillata* e *Artibeus lituratus* no período de julho de 2004 a junho de 2005.....45
- Figura 14 - Freqüência de Ocorrência (%) dos itens alimentares encontrados nas fezes das 3 espécies de morcegos filostomídeos fitófagos mais abundantes na EECFA, para as duas estações: seca e chuvosa.....49
- Figura 15 - Variação sazonal do número de espécies de frutos disponíveis aos morcegos frugívoros nos diferentes ambientes de estudo da EECFA, nas estações seca e chuvosa53
- Figura 16 - Número total de espécies com frutos, em cada classe adaptada da Intensidade Fenológica de Fournier para cada localidade, Capoeira, *Pinus* e Fragmento, para o período de agosto de 2004 a junho de 2005.....54
- Figura 17 - Densidade Relativa (D_R) dos principais gêneros de plantas quiropterocóricas presentes nos locais de estudo da EECFA. Barras representam os valores no dossel e linhas no sub-bosque56

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 - Espécies de morcegos capturadas na EECFA, no período de julho de 2004 a Junho de 2005, suas respectivas guildas e totais de capturas.....37
- Tabela 2 - Riqueza observada (S_{obs}), riqueza esperada (\hat{S}) e intervalo de confiança (IC) para a comunidade de morcegos filostomídeos em nível alfa, registrados no período de julho de 2004 a junho de 2005, na EECFA.....40
- Tabela 3 - Abundância relativa (A, %), riqueza de espécies (S), índice de diversidade de Shannon (H') e equitabilidade (J') em nível alfa, registrados no período julho de 2004 a junho de 2005, na EECFA, nas estações seca e chuvosa...41
- Tabela 4 - Porcentagem de Similaridade entre as comunidades de morcegos nos locais de amostragem, na EECFA.....42
- Tabela 5 - Capturas e recapturas das espécies de morcegos recapturados na EECF, durante o período de julho de 2004 a junho de 2005. Cper = *Carollia perspicillata*; Slil = *Sturnira lilium*; Drot = *Desmodus rotundus*; Plin = *Platyrrhinus lineatus*.....43
- Tabela 6 - Frequência relativa (%) dos itens alimentares encontrados nas fezes de 5 espécies de morcegos filostomídeos fitófagos na EECFA. Artl = *Artibeus lituratus*, Artf = *Artibeus fimbriatus*, Caro = *Carollia perspicillata*, Plat = *Platyrrhinus lineatus*, Stur = *Sturnira lilium*.....47
- Tabela 7 - Frequência de Ocorrência (%) dos itens alimentares encontrados nas fezes das 3 espécies de morcegos filostomídeos fitófagos mais abundantes na EECFA, para os três locais de estudo, PIN = *Pinus*, FRA = Fragmento, CAP = Capoeira. As espécies de frutos foram agrupadas em gênero.....48
- Tabela 8 - Valores totais e por estações do ano das amplitudes de nicho alimentar das três espécies de morcegos fitófagos da EECFA, durante o período de julho de 2004 a junho 2005. Número, entre parênteses, representam o número de itens alimentares.....51
- Tabela 9 - Sobreposição de nicho alimentar, medida pelo índice de Morisita simplificado (CH), entre três espécies de morcegos fitófagos da EECFA durante os meses de julho de 2004 a junho de 2005. Valores por períodos do ano: anual, estações seca e úmida.....51
- Tabela 10 - Frutificação das espécies vegetais consumidas ou disponíveis para os morcegos frugívoros da EECFA, de agosto de 2004 a junho de 2005. PIN = Plantios de *Pinus*, FRA = Fragmento Florestal, CAP = Capoeira.....52
- Tabela 11 - Características ambientais dos locais estudados na EECFA.....56

RESUMO

Diversidade e frugivoria de morcegos filostomídeos (Chiroptera, Phyllostomidae) em habitats secundários e plantios de *Pinus* spp., no município de Anhembi – SP

Na região neotropical, a família Phyllostomidae é a mais diversa, em espécies e hábitos alimentares, interagindo com diversas espécies animais e vegetais, sendo apontados na literatura como cruciais para a dinâmica de florestas tropicais, por serem os principais dispersores de sementes de muitas plantas pioneiras nesta região. Este trabalho buscou investigar aspectos estruturais das assembléias de morcegos filostomídeos, e a dieta frugívora em três diferentes ambientes da Estação Experimental de Ciências Florestais de Anhembi: talhões de *Pinus* spp. com sub-bosque; capoeira em estágio inicial de regeneração; e fragmento de floresta estacional semidecídua em estágio médio de regeneração. As coletas foram realizadas, com 8 redes-de-neblina, uma noite por mês em cada ambiente, durante o período de julho de 2004 a junho de 2005, totalizando 1728 horas-rede. Foram realizadas 160 capturas (29 recapturas) de 8 espécies: *Micronycteris megalotis*, *Carollia perspicillata*; *Glossophaga soricina*; *Artibeus fimbriatus*; *Artibeus lituratus*; *Platyrrhinus lineatus*; *Sturnira lilium*; *Desmodus rotundus*. A assembléia de morcegos filostomídeos da EECFA segue o padrão encontrado em outros trabalhos realizados em áreas alteradas na região sudeste, apresentando espécies associadas a fisionomias de áreas secundárias e ambientes antropizados; tendo as espécies frugívoras *Carollia perspicillata*, *Sturnira lilium*, e *Artibeus lituratus* como as mais abundantes, correspondendo a cerca de 80% do total das capturas. *C. perspicillata* apresentou-se como dominante nos plantios de *Pinus* spp.; *A. lituratus* no fragmento florestal e *S. lilium* na capoeira. Os plantios de *Pinus* registraram maior frequência de capturas (45%), seguidos pelo fragmento florestal (38%) e a capoeira (17%), entretanto, apresentaram menor índice de diversidade, seguido pela capoeira e pelo fragmento. As observações fenológicas das plantas quiropterocóricas estudadas na EECFA, indicaram que a oferta de frutos é constante ao longo do ano, não demonstrando correlações com a variável precipitação. As análises sobre os hábitos alimentares foram realizadas para as três espécies mais abundantes. Foi registrada a utilização de 13 espécies de plantas pertencentes a 4 famílias: Cecropiaceae, Moraceae, Piperaceae e Solanaceae. A frequência de ocorrência dos itens alimentares apresentou variação estatística altamente significativa (χ^2 ; $p < 0,001$). O gênero *Piper*, representado por cinco espécies, obteve maior frequência de ocorrência total, com aproximadamente 70,0% (n=76), destacando-se na dieta de *C. perspicillata* (91%) e *S. lilium* (62%). Sementes de *Ficus* spp. obteve frequência de ocorrência de 19% (n=21) e foi a mais abundante nas fezes de *A. lituratus* (75%). *Cecropia* spp. e *Solanum* spp. estavam presentes em 15% (n=16) e 10% (n=11) das amostras coletadas, respectivamente. As espécies estudadas apresentaram valores baixos de amplitudes alimentar e de sobreposição de nicho entre as espécies, mostrando a existência de uma divisão de recursos alimentares, exceto entre as espécies *C. perspicillata* e *S. lilium*, que obtiveram valores elevados de sobreposição de nicho, indicando que outros fatores podem estar atuando na divisão destes recursos, como diferenças nos padrões de forrageamento ou mesmo a grande abundância de frutos de Piperaceae na área.

Palavras-chave: Dieta; Dispersão de sementes; Frugivoria; Morcegos.

ABSTRACT

Diversity and frugivory of phyllostomide bats (Chiroptera, Phyllostomidae) in secondary habitats and *Pinus* spp. plantations in Anhembi – SP.

In the neotropical region, the Phyllostomidae family is the most diverse, in species and dietary habits, interacting with several species of animals and plants. In literature, the abovementioned bats are noted as crucial for the dynamics of tropical forests, given that they are the main seed dispersers of many pioneer plants found in the area. The objective of this study was to investigate structural aspects of phyllostomide bats assemblages and the frugivorous diet in three distinct secondary environments at the Experimental Station in Anhembi: *Pinus* spp. stands, with understorey; shrub areas at the initial stage of regeneration; fragments of secondary semideciduous forest at the intermediate stage of regeneration. The collections were made with 8 mist-nets, which were set in each area one evening per month between July 2004 and June 2005, totaling 1728 net-hours. 160 captures of 8 different species took place (including 29 recaptures): *Micronycteris megalotis*, *Carollia perspicillata*; *Glossophaga soricina*; *Artibeus fimbriatus*; *Artibeus lituratus*; *Platyrrhinus lineatus*; *Sturnira lilium*; *Desmodus rotundus*. The assemblage of phyllostomide bats at EECFA follows the pattern found in other studies carried out in altered locations in the southeastern area, and present species associated with traits found in secondary areas; *Carollia perspicillata*, *Sturnira lilium*, and *Artibeus lituratus*, the most abundant species of frugivorous bats, corresponded to approximately 80% of the total captures. *C. perspicillata* turned out to be the dominant species in *Pinus* spp plantations; *A. lituratus* prevailed in the forest fragment and *S. lilium* in shrub areas. The *Pinus* plantation was the location which showed the highest rate of captures (45%), followed by the forest fragment and the shrub areas, with 38% and 17% respectively. However, the *Pinus* plantations presented the lowest range of diversity, followed by the shrub areas and forest fragment. The phenological observations of chiropterocory plants studied at EECFA indicate that the availability of fruits is even throughout the year, and do not show correlation with the erratic precipitation. The analyses concerning the dietary habits were limited to the three most abundant species. Consumption of 13 species of plants of 4 different families was registered, namely: Cecropiaceae, Moraceae, Piperaceae and Solanaceae. The rate frequency of the dietary items presented considerable statistical variation (χ^2 ; $p < 0,001$). The piper genus, represented by five species, demonstrated the highest rate of total incidence, approximately 70,0% ($n=76$), standing out in the diet of *C. perspicillata* (91%) and *S. lilium* (62%). *Ficus* spp seeds demonstrated incidence rate of 19% ($n=21$) and were the most abundant in the feces of *A. lituratus* (75%). *Cecropia* spp. and *Solanum* spp. were present in 15% ($n=16$) and 0% ($n=11$) of the collected samples, respectively. The studied species showed low values of dietary amplitude and niche overlapping between species, which demonstrate the sharing of food resources, except between *C. perspicillata* and *S. lilium* species. These presented high levels of niche overlapping, which indicates that other factors might be into play in the sharing of these resources. These factors may include differences in foraging patterns, or even the abundance of Piperaceae fruits in the area.

Keywords: Bats; Diet; Frugivory; Seed dispersal.

1 INTRODUÇÃO

Os quirópteros constituem a segunda maior ordem de mamíferos, com quase 1000 espécies (NOWAK, 1994), das quais cerca de 150 ocorrem no Brasil (BREDT; CAETANO JÚNIOR; MAGALHÃES, 2002). A ordem Chiroptera é dividida em duas subordens: Megachiroptera e Microchiroptera (KOOPMAN, 1993). A subordem Megachiroptera é constituída por apenas uma família, Pteropodidae, com 42 gêneros e 166 espécies, sendo exclusiva do Velho Mundo. A subordem Microchiroptera, com 16 famílias, 135 gêneros e cerca de 759 espécies, é ecologicamente mais diversa e tem uma distribuição mundial, exceto em algumas ilhas do Oceano Índico e Pacífico Central, onde apenas a subordem Megachiroptera ocorre (KUNZ; PIERSON, 1994).

Os membros da ordem Chiroptera possuem uma particular importância nas florestas neotropicais, porque representam 40 - 50% das espécies de mamíferos, influenciando significativamente na riqueza de espécies e na diversidade de mamíferos destes ecossistemas (FLEMING, 1988).

A diversidade trófica chega a ser ainda mais surpreendente, visto que a ordem como um todo apresenta quase o mesmo espectro de hábitos alimentares presentes em todas as ordens de mamíferos, com representantes piscívoros, carnívoros, insetívoros, frugívoros, nectarívoros e hematófagos.

No Brasil, quase todas as famílias da ordem Chiroptera, são compostas por espécies insetívoras. A família com maior diversidade de hábitos alimentares é a Phyllostomidae, porque contém representantes frugívoros, nectarívoros, insetívoros, carnívoros e hematófagos.

A ecologia alimentar de morcegos provê informações extremamente úteis para o entendimento dos mecanismos de partilha de recursos que regulam as relações tróficas, e que são responsáveis pela alta diversidade deste grupo nas regiões tropicais (DUMONT, 1999; HEITHAUS et al., 1975, MARINHO-FILHO, 1991; MULLER; REIS, 1992; PASSOS; GRACIOLLI, 2004).

A diversidade de relações ecológicas envolvendo morcegos filostomídeos nas florestas neotropicais inclui dispersão de sementes, polinização de flores e predação de pequenos vertebrados e artrópodes (FLEMING, 1988; HEITHAUS, 1982).

A importância ecológica, a alta riqueza de espécies e diversidade alimentar tornam este grupo de animais particularmente interessante para estudos de interações ecológicas, enfocando principalmente os mecanismos que possibilitam a coexistência de espécies com grande potencial interativo.

Cerca de 29% das espécies conhecidas de morcegos são frugívoras, havendo para o Brasil informações específicas sobre a dieta frugívora de algumas espécies (BIZERRIL; RAW, 1998; CARVALHO, 1961; MARINHO-FILHO, 1991; MIKICH, 2002; MULLER; REIS, 1992; PASSOS; GRACIOLLI, 2004). Apesar destes trabalhos, ainda existem lacunas sobre a ecologia alimentar de morcegos frugívoros no Brasil, principalmente em áreas alteradas pela agropecuária e plantios homogêneos de *Pinus* spp. e *Eucalyptus* spp., atividades humanas em constante expansão.

Esta pesquisa buscou investigar sobre aspectos estruturais das assembléias de morcegos filostomídeos, e a dieta frugívora em três diferentes ambientes na Estação Experimental de Ciências Florestais de Anhembi: 1. talhões de *Pinus* spp. com sub-bosque; 2. capoeira em estágio inicial de regeneração; 3. fragmento florestal de mata estacional semidecídua em estágio médio de regeneração.

O termo 'assembléia', foi utilizado seguindo a definição de Fauth et al. (1996): um grupo de espécies taxonomicamente relacionadas, ocorrendo num determinado tempo e espaço; e que tem sido utilizado, de forma mais restritiva que o termo 'comunidade', definida como um grupo de espécies ocorrendo num determinado tempo e espaço.

Os objetivos da pesquisa foram:

(a) determinar aspectos da estrutura das assembléias de morcegos filostomídeos da EECFA, como riqueza, abundância relativa, diversidade e equitabilidade, detectando e discutindo possíveis mudanças sazonais;

(b) identificar os principais itens alimentares consumidos pelos morcegos frugívoros ao longo do ano, investigando diferenças interespecíficas e sazonais;

(c) acompanhar o período e a intensidade das fenofases de frutificação das espécies vegetais usadas como alimento pelos morcegos;

(d) conhecer a espécies vegetais cujas sementes são dispersas pelos morcegos na EECFA.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Revisão Bibliográfica

2.1.1 Importância ecológica dos morcegos filostomídeos

A família Phyllostomidae é a mais diversa dos neotrópicos, em espécies e hábitos alimentares. É constituída por 6 subfamílias, 48 gêneros com 148 espécies, sendo que 75 ocorrem no Brasil (BREDT; CAETANO JÚNIOR; MAGALHÃES, 2002), possuem representantes frugívoros, nectarívoros, insetívoros, carnívoros e hematófagos, segundo Gardner (1977), a diversidade dos filostomídeos é reflexo dos seus hábitos alimentares.

A subfamília Phyllostominae é em sua maioria onívora, entretanto, algumas espécies possuem forte tendência carnívora. As dietas das subfamílias Glossophaginae e Lonchophyllinae incluem pólen, néctar e ocasionalmente partes florais e insetos. As subfamílias Stenodermatinae e Carrollinae podem ser consideradas frugívoras, mas algumas espécies podem consumir também pólen, partes florais e insetos. E as espécies da subfamília Desmodontinae são obrigatoriamente hematófagas (GARDNER, 1977).

Essas diversidades dos filostomídeos, que podem ser determinadas pelo número de espécies ou dieta, os tornam promissores indicadores de habitats alterados (FENTON, et al., 1992), podendo oferecer uma ampla visão da “saúde” de um ecossistema, pelo fato de explorarem diferentes recursos tróficos (FENTON et al., 1992), que vão desde partes vegetais como frutos, pólen e néctar, até pequenos vertebrados, insetos e sangue. Esta diversidade trófica, também os permitem desempenharem importantes serviços ecossistêmicos, como por exemplo, o controle de populações de insetos noturnos.

Segundo dados divulgados pela ‘Bat Conservation International’ (B.C.I.), um único indivíduo de *Myotis* pode consumir até 600 mosquitos em apenas uma hora, e uma colônia de *Eptesicus* sp. contendo 150 morcegos, pode proteger os fazendeiros locais de 18 milhões de larvas de insetos em cada verão. Ainda segundo a B.C.I., em

cada noite são consumidas 250 toneladas de insetos pelos 20 milhões de *Tadarida* sp. existentes na Bracken Cave, no Texas.

Segundo Long (1996), fazendeiros afirmam que a introdução de morcegos tem reduzido a população de pragas agrícolas, possibilitando até a redução do uso de agrotóxicos. Apesar de algumas espécies de lepidóptera serem sensíveis aos sinais de ecolocalização de morcegos, ainda há redução de suas populações em áreas agrícolas, pois elas tendem a evitar locais com estes possíveis predadores.

Já os morcegos fitófagos se alimentam de frutos, néctar, pólen, partes florais e folhas e ocorrem somente nas regiões tropicais e subtropicais do mundo, onde existem plantas produzindo néctar e frutos ao longo de todo o ano. Aproximadamente 29% das espécies de morcegos conhecidas são, parcialmente ou totalmente, frugívoras (FLEMING, 1982) e são apontadas na literatura como sendo cruciais na manutenção de áreas naturais e na recuperação de áreas degradadas (BREDT; CAETANO JÚNIOR; MAGALHÃES, 2002; NOWAK, 1994); existem ainda estimativas de que nestas regiões cerca de 590 espécies de plantas sejam polinizadas pelos quirópteros (BERNARD, 2003), fato que leva algumas espécies de morcegos a serem consideradas candidatas às espécies-chave nesses ecossistemas.

O termo espécie-chave foi introduzido na literatura ecológica por Paine em 1969. Mills; Soulé e Douak (1993); Paine (1969) e outros ecólogos utilizam o termo espécie-chave para designar espécies que apresentem duas características básicas: (i) sua presença é crucial na manutenção da organização e diversidade de suas comunidades e (ii) está implícito que essas espécies são excepcionalmente importantes, em relação às outras espécies da comunidade.

As espécies frugívoras e nectarívoras, e que são abundantes nas comunidades às quais pertencem, como *Artibeus lituratus*, *A. obscurus*, *Carollia perspicillata* e *Sturnira lilium*, *Glossophaga soricina* e *Anoura caudifer* (PEDRO; TADDEI, 1997), seriam candidatas às espécies-chave nas comunidades de áreas florestais brasileiras. Essas espécies, dispersoras de sementes ou de pólen, poderiam se enquadrar na categoria de espécies-chave como elos-móveis (mutualistas-chave), termo introduzido por Gilbert (1980) para descrever animais que são importantes na perpetuação de

muitas espécies de plantas, as quais, por sua vez, apóiam outras redes tróficas (PEDRO, 1998).

A interação ecológica entre as plantas e seus polinizadores e dispersores de sementes é mutualista, pois ambos se beneficiam. Os animais adquirem os recursos nutritivos das plantas, e estas ganham maior mobilidade para seus grãos de pólen e sementes (FLEMING, 1988). Além destes benefícios, alguns estudos sugerem que as sementes de algumas espécies de plantas germinam mais rápido após passarem pelo trato digestivo de morcegos (KUNZ, 1982), devido à degradação da testa da semente e à conseqüente quebra de dormência.

Por outro lado, numa reação em cadeia, se os morcegos forem negativamente afetados pelo desmatamento e fragmentação florestal, os diversos processos ecológicos dos quais participam, como a polinização e a dispersão de sementes, também poderão ser alterados de forma negativa, comprometendo a dinâmica e a regeneração da floresta.

2.1.2 A fragmentação e o uso de habitat por morcegos

O Brasil, no contexto da biodiversidade global, juntamente com a Colômbia, México e Indonésia, é considerado um país “megadiverso” (MITTERMIER et al., 1992), devido à grande quantidade de espécies animais e vegetais que abriga. Atualmente, essa biodiversidade está ameaçada por um conjunto de causas que pode levar à perda de várias dessas espécies. Dentre as principais causas estão a incursão do homem nos ambientes naturais, e a contínua fragmentação dos habitats em subdivisões cada vez menores.

Terborgh (1992) apontou as seguintes possíveis conseqüências diretas do processo de fragmentação de habitats: (1) redução do tamanho efetivo das populações que vivem nessas áreas; (2) redução da variabilidade genética dessas populações; (3) extinção local de populações devido a mecanismos casuais; e (4) formação de zonas intermediárias, as bordas, situadas entre a vegetação remanescente e a área alterada, geralmente havendo a transformação dessa área em sistemas agropastoris, influenciando e alterando a composição e a estrutura da vegetação remanescente.

Segundo Terborgh (1992), o declínio da diversidade de espécies devido a esses processos é hoje um fato empírico bem estabelecido.

Em relação aos mamíferos, a fragmentação de florestas modifica grandemente sua diversidade e abundância, e as mudanças ocorrem mais rapidamente em fragmentos pequenos, que nos grandes (COSSON; PONS; MASSON, 1999). Quanto aos morcegos, alguns remanescentes florestais ainda abrigam diversas espécies, no entanto, a riqueza de espécies está fortemente associada com o tamanho do fragmento (ESTRADA; COATES-ESTRADA, 2001).

A mobilidade e a capacidade ecológica dos animais cruzarem áreas abertas e explorarem novos habitats, está diretamente relacionada à chance de persistirem à fragmentação de habitats (LAURENCE, 1991; GASCON, 1999). Os morcegos são capazes de moverem-se por longas distâncias num curto período de tempo, atravessando diferentes tipos de vegetação e áreas abertas, que poderiam ser consideradas como barreiras físicas para outros mamíferos (ARITA; FENTON, 1997; BERNARD; FENTON, 2003). Entretanto, poucos estudos avaliam a real resistência das espécies de quirópteros à perda de habitat e à fragmentação (BERNARD; FENTON, 2003; BROSSET et al., 1996; COSSON; PONS; MASSON, 1999; ESTRADA, COATES-ESTRADA, 2002; FENTON et al., 1992; PEDRO, 1998; SCHULZE; SEAVEY; WHITACRE; 2000).

Pesquisas recentes vêm sendo desenvolvidas para avaliar a real flexibilidade das assembléias de morcegos em relação à fragmentação de habitats, e se características como tamanho do fragmento, matriz e distância entre fragmentos, estão entre os principais fatores causadores de grandes mudanças ou não na estrutura destas assembléias (BERNARD; FENTON, 2003; COSSON; PONS; MASSON, 1999; ESTRADA; COATES-ESTRADA, 2002; FENTON et al., 1992; REIS et al., 2003).

Estrada e Coates-Estrada (2002) encontraram grande flexibilidade nas respostas da maior parte das espécies de morcegos em relação à fragmentação, mas a maioria das espécies ocorreu em pequena abundância e baixa proporção de indivíduos não adultos, o que pode sugerir alta mortalidade dos indivíduos jovens, provavelmente pela baixa capacidade de mobilidade e dispersão.

Alguns estudos evidenciam que espécies da guilda de insetívoros (consumidores secundários e terciários) parecem ser mais sensíveis à fragmentação de habitats, enquanto os pertencentes à categoria dos consumidores primários (hábitos predominantemente frugívoros), foram as espécies dominantes nos fragmentos estudados (PEDRO, 1998; KALKO, 1998; CLARKE; PIO; RACEY, 2005; CLARKE; ROSTANT; RACEY, 2005).

Nos ecossistemas naturais de áreas fragmentadas na Amazônia Central, morcegos fitófagos cruzavam normalmente áreas abertas entre fragmentos, sugerindo que um fluxo biológico entre fragmentos pode persistir, tendo estas espécies como agentes polinizadores e dispersores (BERNARD; FENTON, 2003).

O aumento das espécies de morcegos frugívoros em habitats fragmentados ocorre em consequência da alteração na estrutura da vegetação nas bordas e clareiras formadas, que são constituídas principalmente por espécies pioneiras, cujos frutos servem de alimento para espécies desta guilda (LAURANCE, et al., 2002; CLARKE; PIO; RACEY, 2005).

2.1.3 Plantios homogêneos e o uso pelos morcegos

No Brasil os plantios de *Eucalyptus* spp. iniciaram-se de forma experimental no ano de 1909 (SAMPAIO, 1961), concentrando-se principalmente nas regiões Sul e Sudeste, que nessa época já apresentavam pouca cobertura florestal (LIMA, 1993). No ano de 1965 com a criação do programa federal de incentivos fiscais, iniciaram-se os grandes plantios, com extensas áreas de Floresta Atlântica sendo substituídas por reflorestamentos com espécies exóticas. A cobertura total de reflorestamentos com *Pinus* spp. e *Eucalyptus* spp. no Estado de São Paulo em 2000 era de 776.160 ha, o equivalente a 3,12% de sua área (SBS, 2001).

Com a demanda cada vez maior de madeira para produção de papel e celulose, os florestamentos se expandem no Brasil. Com isso surgem as monoculturas com todos os seus problemas relacionados, mas que devem ser superados com a aplicação dos resultados de pesquisas científicas em diversas empresas do setor. O desafio é unir o desenvolvimento, o aproveitamento econômico, a qualidade de vida e a manutenção da biodiversidade: é o chamado desenvolvimento sustentável.

Segundo Quaglia (1999) é possível conciliar os reflorestamentos com a proteção da fauna e flora, sendo necessário criar condições que possibilitem a presença de uma fauna variada nas florestas homogêneas. Poggiani e Oliveira (1998) destacam a importância dos remanescentes de vegetação nativa, como fonte de propágulos e habitats para polinizadores e dispersores, para a manutenção da biodiversidade e para a sustentabilidade das populações naturais (animais e vegetais) ao longo do tempo, sendo um dos principais pontos a serem considerados no planejamento das atividades de um empreendimento florestal, podendo haver, portanto, uma decisiva atuação benéfica do homem no sentido de melhorar as condições para a ocorrência e permanência da fauna silvestre nas áreas de intensivo uso florestal (STEELE, 1976).

Apesar das extensas áreas plantadas com *Eucalyptus* spp. no Brasil, e na maioria das situações, estas plantações estarem contíguas a remanescentes florestais, os estudos sobre as espécies de morcegos nestes ambientes são incipientes.

Hayashi (1996) estudando a diversidade e hábitos alimentares de morcegos numa área de *Eucalyptus* spp. com formação de sub-bosque, e uma área denominada de pomar, onde predominam árvores frutíferas, como bananeira, mangueira, jabuticabeira, observou a ocorrência de quatro espécies de morcegos (*Carollia perspicillata*, *Micronycteris megalotis*, *Myotis nigricans* e *Histiotus velatus*) apenas na monocultura de *Eucalyptus*, sugerindo que estas espécies são beneficiadas e/ou adaptadas por estas florestas com sub-bosque. Ainda neste estudo foi observado que a espécie *Carollia perspicillata* utilizou na sua alimentação basicamente frutos de *Piper* spp., sugerindo que esta espécie está auxiliando na regeneração do sub-bosque desta monocultura.

Em estudo desenvolvido em Antônio Dias, SP, numa área pertencente à bacia do Rio Piracicaba, foram registradas 16 espécies de morcegos numa área de 50 ha coberta por plantações de *Eucalyptus* spp. com sub-bosque, destas espécies seis são frugívoras, que consomem e dispersam sementes de 14 espécies de plantas de sete famílias, cinco pioneiras e duas secundárias. Estes resultados reafirmam a eficiência destes animais na dispersão de sementes, e conseqüentemente, no aumento da diversidade e abundância florística em áreas perturbadas, como plantações homogêneas de espécies comerciais (GARCIA; REZENDE; AGUIAR, 2000).

2.2 Material e métodos

2.2.1 Área de Estudo

2.2.1.1 Localização

A pesquisa foi realizada na Estação Experimental de Ciências Florestais de Anhembi (EECFA), pertencente à Universidade de São Paulo (USP) e sob a administração do Depto. de Ciências Florestais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ).

A EECFA localiza-se na cidade de Anhembi, na região central do estado de São Paulo, em latitude $22^{\circ}40'30''$ e longitude $48^{\circ}10'48''$, a 15 Km do perímetro urbano (Figura 1). Está inserida na Bacia do Rio Tietê, localizada na margem esquerda da Represa de Barra Bonita.

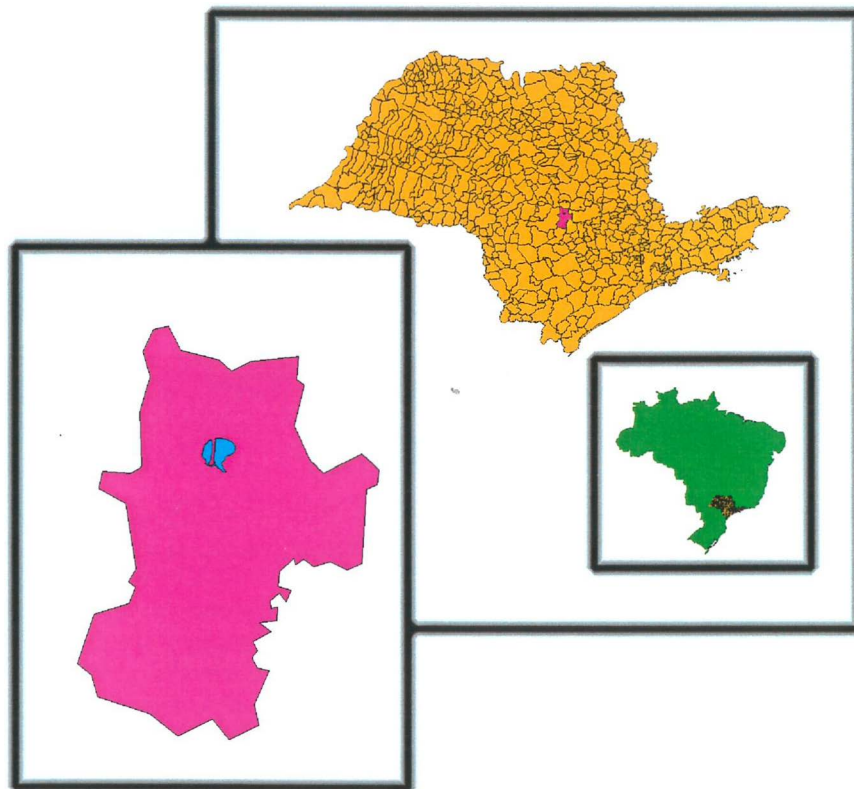


Figura 1 - Localização geográfica da Estação Experimental de Ciências Florestais de Anhembi, SP. Em destaque a cidade de Anhembi com a localização da EECFA

2.2.1.2 Caracterização Climática

Baseado na classificação de Köppen o clima na região é do tipo Cwa, ou seja, subtropical, de inverno seco, verão quente e chuvoso e com temperatura média do mês mais quente superior a 22 °C.

O regime das chuvas apresenta duas estações bem definidas, sendo um período de seca e outro chuvoso. A estiagem se estende entre os meses de abril e setembro, apresentando por volta de 25% da precipitação anual. Em relação ao período das chuvas, este se estende entre os meses de outubro a março, apresentando por volta de 75% da precipitação anual.

O total de chuvas no mês mais seco é inferior a 10 mm e no mês mais úmido superior a 230 mm; a precipitação média anual é de 1.000 a 1300 mm. A precipitação total do período de estudo na Estação foi de aproximadamente 1220 mm, sendo que o mês de janeiro apresentou maior precipitação, por volta de 299 mm, e o mês de agosto não apresentou precipitação (Figura 2).

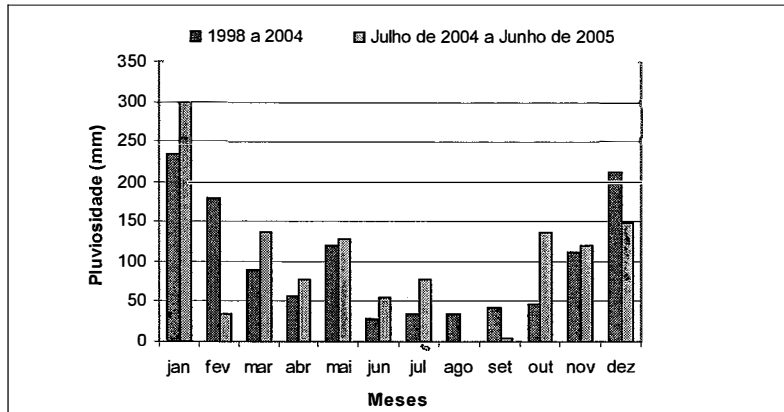


Figura 2 - Precipitação média mensal: no período de 1998 a 2004; e no período do estudo, julho de 2004 a junho de 2005, na EECFA

2.2.1.3 Uso do Solo

A Estação possui área total de 492,40 ha, dividida em duas glebas, Gleba 1 com 381,32 ha e Gleba 2 com 111,08 ha.

A maior parte do uso atual do solo é constituído por reflorestamentos (ensaios) de procedência e progênes de espécies de *Pinus* spp. e *Eucalyptus* spp., com o objetivo principal de coleta de sementes. Incluem-se também, porém em menor área,

outras espécies exóticas e nativas, como: *Araucaria cunninghamia*, *Dalbergia nigra* (jacarandá da Bahia), *Acacia* spp., *Grevilea robusta*, *Gmelina* spp., entre outras; um fragmento florestal, característico de mata estacional semidecídua secundária em estágio médio de regeneração; e áreas de capoeiras em estágio inicial de regeneração.

Como ilustra a Figura 3, a pesquisa foi realizada em três diferentes locais da Estação: entre talhões de *Pinus caribaea* var. *hondurensis* e *P. kesiya* com sub-bosque desenvolvido (plantios com idade entre 25 e 30 anos), localizado na Gleba 1 (Figura 4); capoeiras em estágio inicial de regeneração (Gleba 2; Figura 5); e um fragmento de floresta estacional semidecídua secundária em estágio médio de regeneração, com aproximadamente 2 ha (Gleba 2; Figura 6). As distâncias entre os locais de amostragem, em linha reta, são aproximadamente: 1,3 km entre a capoeira e o fragmento florestal; 1,5 km entre a capoeira e os plantios de *Pinus*; e 1,9 Km entre os plantios de *Pinus* e o fragmento florestal.

Os sub-bosques dos plantios de *Pinus* spp. são compostos, principalmente, por espécies do gênero *Piper*, sendo *P. aduncum*, *P. arboreum*, *P. amplum* e *P. amalago* os mais abundantes, além destas espécies, ocorrem também embaúba (*Cecropia pachystachya*), cumarú (*Dypterix alata*), figueira (*Ficus* sp.), goiabeira (*Psidium guajava*), roseta (*Randia armata*) e juçara (*Euterpe edulis*).

No fragmento florestal de mata estacional semidecídua, existe grande quantidade de *Piper arboreum*, e alguns indivíduos de figueira (*Ficus guaranitica*), copaíba (*Copaifera langsdorfii*), cumarú (*Dipteryx alata*), guaçatonga (*Croton floribundus*) e jerivá (*Syagrus romanzoffiana*).[~]

As espécies mais abundantes e características da capoeira são: cambará (*Gochnatia polimorpha*), leiteiro (*Peschieria fuchsiaefolia*), fumo-bravo (*Solanum erianthum*), goiabeira (*Psidium guajava*), guaçatonga (*Casearia sylvestris*). Além da composição arbórea e arbustiva, ocorre uma alta diversidade de espécies herbáceas e gramíneas, que predominam na Gleba 2.

As denominações dos ambientes, no decorrer do trabalho serão: plantios de *Pinus* spp. com sub-bosque = plantios de *Pinus*; fragmento florestal de mata estacional semidecídua em estágio médio de regeneração = fragmento florestal; e capoeira com regeneração em estágio inicial de regeneração = capoeira.



Figura 3 - Foto aérea da Estação Experimental de Ciências Florestais de Anhembi, ilustrando os diferentes ambientes de estudo nas Glebas 1 e 2

- = Gleba 1
- - - = Gleba 2
- = Plantios de *Pinus* spp.
- = Capões em estágio inicial de regeneração
- = Fragmento Florestal de Mata Estacional Semidecídua secundária



Figura 4 - (A) Plantio de *Pinus* spp. com sub-bosque denso e (B) Estrada entre os plantios de *Pinus* spp



Figura 5 - Capoeira em estágio inicial de regeneração



Figura 6 - Fragmento de Floresta Estacional Semidecídua secundária de 2 ha

2.2.2 Captura dos morcegos

As capturas de morcegos foram feitas com redes-neblina (mist-nets) de 9 m de comprimento por 2,5 m de altura, com três bolsas e malha de 25 mm. Foram utilizadas oito redes-neblina, em cada ambiente de estudo, armadas em linha e distanciadas por 30 m, cada rede. A altura máxima de cada rede foi de 3 metros a partir do nível do chão, limitando a amostragem àquelas espécies da guilda cuja altura de vôo encontra-se nesta faixa (FLEMING, 1988), as redes foram armadas nas bordas dos ambientes de estudo, que segundo Kunz (1988) é o local onde a captura de morcegos costuma ser mais eficiente.

Os pontos de amostragem foram sempre os mesmos, porém nunca em noites consecutivas; cada ponto foi amostrado apenas uma noite por mês, pois uma vez capturados, os morcegos aprendem rapidamente a reconhecer e desviar do mesmo obstáculo numa segunda oportunidade (THOMAS; LA VAL, 1988).

As coletas foram sempre realizadas em noites de lua nova ou minguante, pois segundo alguns estudos (ERKERT, 1982; UIEDA, 1992), algumas espécies de morcegos diminuem suas atividades noturnas, devido à claridade das luas cheia e crescente, especialmente para evitar ataques de predadores.

A pesquisa teve duração de um ano, realizada uma noite por mês, em cada ambiente de estudo. As atividades iniciavam ao pôr-do-sol e findavam após 6 horas.

As redes eram vistoriadas a cada 30 minutos e os morcegos capturados foram cuidadosamente retirados da rede e transportados em sacos de algodão individuais para uma base próxima, para coleta das informações biométricas e biológicas (medidas dos antebraços, peso, sexo, estágio reprodutivo, estágio de desenvolvimento) e a identificação da espécie, que foi realizada com o auxílio de guias de campo e literatura especializada, como Vizotto e Taddei (1973), Bredt; Caetano Jr. e Magalhães, (2002) e Emmons (1997). Após este procedimento, todos os indivíduos foram anilhados com anilhas metálicas numeradas em baixo relevo, e permaneceram em sacos de pano até o final da noite de captura, para posterior coleta de fezes e soltura.

A idade dos indivíduos foi dividida em duas classes (jovem e adulto) estimada com base nos trabalhos de Kunz (1988) e Cosson; Rodolphe e Pascal (1993). Segundo estes autores, a cartilagem presente nas epífises dos dedos das asas (II a V), entre o metacarpo e a falange proximal, apresentam um padrão bem definido de ossificação. Indivíduos jovens apresentam as epífises totalmente cartilaginosas e com formato de fuso; subadultos já apresentam um grau inicial de ossificação, tendo duas faixas de cartilagem ainda bem distinguíveis (neste trabalho estes foram considerados na classe jovem); por sua vez, os adultos têm as epífises totalmente ossificadas, com formato arredondado.

A condição reprodutiva foi estimada com base apenas em características externas das fêmeas, as quais, foram agrupadas nas categorias: grávida e não-grávida;

Em períodos diurnos, foram realizadas busca ativa em forros das casas e construções presentes na EECFA, para registro qualitativo de novas espécies.

2.2.3 Dieta dos morcegos frugívoros

A identificação dos recursos alimentares utilizados pelas diferentes espécies de morcegos foi feita através do conteúdo fecal, pois segundo Fleming (1988), os caracteres taxonomicamente úteis dos itens alimentares ingeridos não são muito digeridos. Os recursos vegetais foram identificados, sempre que possível, até o nível de espécie ou morfo-espécie, mas a presença de exoesqueletos de artrópodes nas pelotas fecais foi registrada na classe "insecta".

As coletas das fezes, para análise dos recursos alimentares utilizados pelos morcegos, foram realizadas por duas metodologias: (i) permanência dos indivíduos, no mínimo por 60 minutos, em sacos de pano, o que permite que as fezes sejam eliminadas para posterior coleta e (ii) sacos plásticos colocados abaixo das redes-neblina, que permitiu a coleta das fezes eliminadas assim que cada morcego era capturado.

As fezes recolhidas eram acondicionadas em envelopes de papel vegetal para posterior análise. Em laboratório, o conteúdo de cada envelope foi lavado em água corrente e peneirado, para separação dos itens. A polpa dos frutos foi descartada, assim como possíveis amostras de pólen, que podem ter passado pela malha da peneira. Sendo assim, não foram feitas análises de consumo de recursos florais neste estudo.

Os itens alimentares foram identificados com base na comparação entre o que foi encontrado nas pelotas fecais e o que estava disponível como recurso potencial nos ambientes. Para essa verificação foram realizadas visitas diurnas a campo que resultaram em uma coleção de referência de sementes e frutos, mantidos em álcool 70%. Alguns experimentos de germinação foram implantados, para auxiliar na identificação das sementes.

2.2.4 Fenologia das plantas quiropterocóricas

A disponibilidade de frutos em florestas tropicais varia muito. Características da árvore frutífera, o local de estudo, e o clima, interferem no padrão de frutificação das plantas, não sendo diferente para as utilizadas como fonte de alimento pelos morcegos.

Foi realizado um levantamento prévio das espécies vegetais presentes na Estação Experimental, e com base na literatura, foram selecionadas espécies cujos frutos fossem potenciais fontes de alimentos para morcegos. À partir desta seleção, foram marcados cinco indivíduos de cada espécie de planta em cada ambiente, quando presente (FOURNIER; CHARPANTIER, 1975).

As espécies vegetais marcadas foram observadas quanto ao seu período de frutificação, por duas metodologias: Índice de Intensidade de Fournier (adaptado) e Índice de Atividade.

O Índice de Atividade de Fournier, método proposto por Fournier (1974), permite uma estimativa semi-quantitativa da produção de flores e frutos. Esta metodologia, que a partir da seguinte escala: 0 = ausência da característica; 1 = presença da característica numa proporção de 1 a 25%; 2 = presença da característica numa proporção de 26 a 50%; 3 = presença da característica numa proporção de 51 a 75% e; 4 = presença da característica numa proporção de 76 a 100%, permite calcular a porcentagem de intensidade de cada fenofase, sendo considerado o melhor método para descrever fenofases e para representação gráfica. Este método facilita a valoração das diferentes características fenológicas de cada membro da amostra (FOURNIER, CHARPANTIER, 1975; BENCKE, MORELLATO, 2002a).

O Índice de Atividade (ou porcentagem de indivíduos) consiste em observar a ausência e presença da fenofase no indivíduo, não estimando intensidade ou quantidade. Esse método de análise tem caráter quantitativo em nível populacional, indicando a porcentagem de indivíduos da população que está manifestando determinado evento fenológico, estimando a sincronia, quanto maior o número de indivíduos apresentando a fenofase ao mesmo tempo, maior é a sincronia desta população (BENCKE; MORELLATO, 2002b).

2.2.5 Variáveis ambientais amostradas

Para documentar a complexidade estrutural do dossel dos três ambientes estudados, foram estabelecidas aleatoriamente quatro parcelas de 10 x 30 m, em cada local de amostragem, totalizando 3600 m². Em cada parcela estabeleceram-se duas sub-parcelas de 5 x 5 m.

Em cada parcela anotou-se morfo-espécie, espécie quiropterocórica, altura e CAP de todas as árvores com circunferência à altura do peito (CAP) maior que 15 cm. Em cada sub-parcela foram amostradas todas as espécies com CAP menor que 15 cm e altura de no mínimo 1,3m.

2.2.6 Análise dos Resultados

2.2.6.1 Estrutura das assembléias de morcegos filostomídeos

Foram apresentadas todas as espécies da ordem quiróptera, encontradas na Estação Experimental de Ciências Florestais de Anhembi, no entanto, as análises estatísticas serão restritas a família Phyllostomidae.

O número total de capturas foi calculado pela soma das primeiras capturas com as recapturas subseqüentes. O sucesso de captura foi obtido multiplicando o total de capturas por 100 e dividindo pelo esforço de captura (horas-rede). O índice de recaptura foi calculado a partir da somatória dos indivíduos recapturados em relação ao número de indivíduos capturados, durante todos os períodos de coletas, em cada ambiente.

A análise da estrutura das assembléias de morcegos baseou-se em três níveis de diversidade: a Diversidade α (alfa) representou a diversidade em cada um dos locais amostrados; a Diversidade β (beta) representou a similaridade ou dissimilaridade entre o nível de diversidade α ; e a Diversidade γ (gama), foi o conjunto de todos os locais em nível α .

Para expressar a riqueza observada em nível α e γ , utilizou-se do Índice de Riqueza de espécies (S), que é o número de espécies identificadas na assembléia, e

que segundo Magurran (1989), nos proporciona uma expressão compreensível e instantânea da diversidade.

Para estimar a riqueza de espécies esperada em nível α e γ , utilizou-se o estimador Jackknife, que segundo Krebs (1998), é um cálculo não-paramétrico baseado na frequência das espécies raras na assembléia, obtida pela expressão 1:

$$\hat{S} = s + ((n - 1)/n) * k \quad (1)$$

onde, \hat{S} = riqueza estimada; s = riqueza de espécies observadas; n = total de amostragens; k = número de espécies raras. A variância do estimador Jackknife é calculada á partir da fórmula 2:

$$\text{var}(\hat{S}) = ((n-1)/n) [(j^2f_j)-(k^2/n)] \quad (2)$$

onde, f_j = número de amostras contendo j espécie única; k = número de espécies única; n = total de amostragens. Esta variância foi utilizada para obter o intervalo de confiança para os valores estimados pelo Jackknife, a partir da expressão (3):

$$\hat{S} = \pm t_{\alpha} \sqrt{\text{var} \hat{S}} \quad (3)$$

onde, t_{α} = valor t de *Student*, para $n - 1$ graus de liberdade, para o valor apropriado de α . O intervalo de confiança utilizado foi de 95%.

A abundância relativa das espécies (A) em nível α foi determinada pelo somatório dos indivíduos capturados de uma população (n), dividido pelo total de animais capturados no local (N). Em nível γ , foram considerados os indivíduos de uma população capturados em todos os locais, dividido pelo total de animais capturados entre todos os locais, através da equação 4:

$$A = \sum n / N \quad (4)$$

Os parâmetros de análise da diversidade alfa foram: o índice de Shannon-Wiener (H'), a riqueza (S) e a equidade (J').

O índice de Shannon-Wiener (H' ; KREBS, 1998) é um dos índices mais utilizados para caracterização das comunidades silvestres e foi utilizado na análise da diversidade nos níveis α e γ , é expresso pela fórmula 5:

$$H' = - \sum p_i \ln p_i \quad (5)$$

onde, p_i = proporção de indivíduos da espécie i em relação ao número total de indivíduos da comunidade.

A equidade (J') é a relação entre a diversidade observada e a diversidade máxima possível para o mesmo número de espécies. Seu valor máximo é 1 quando todas as espécies são igualmente abundantes (equidade máxima) e aproxima-se de 0 quanto menos equilibrada for a distribuição numérica das espécies, ou seja, menos espécies forem mais abundantes e mais espécies forem menos abundantes. A equidade mostra como está, aproximadamente, a estrutura da comunidade e pode ser interpretada pelo respectivo índice, conforme a fórmula 6.

$$J' = H' / H'_{\max} \quad (6)$$

onde, H' = diversidade; H'_{\max} = diversidade máxima para o mesmo número de espécies observadas, sendo igual ao logaritmo da riqueza de espécies.

A diversidade β (análise de similaridade ou dissimilaridade entre as amostras da diversidade α) foi analisada por técnicas de agrupamentos, utilizando-se do índice qualitativo de Jaccard (cc), a partir de presença e ausência para dados conjuntos, entre as amostragens, representando a macro estrutura das espécies distribuídas entre os locais de estudo. Descrito pelas fórmulas 7 e 8:

$$cc = c / (a + b + c) * 100 \quad (7)$$

$$cc = c / (A + B - c) * 100 \quad (8)$$

onde, a = número de espécies exclusivas da amostra 1; b = número de espécies exclusivas da amostra 2; c = número de espécies comuns em 1 e 2; A = número total de espécies em 1; B = número total de espécies em 2.

O Teste G “likelihood ratio test” e o Teste do Qui-quadrado (χ^2), foram aplicados sobre os dados de abundância relativa na assembléia e sobre os dados biológicos populacionais, como estágio reprodutivo, sexo, idade das espécies nos diferentes locais de estudo, e para as diferentes estações do ano. As análises dos testes estatísticos foram realizadas seguindo os procedimentos recomendados em Zar (1984), sendo 0,05 o nível aceito para diferenciação significativa.

2.2.6.2 Uso dos recursos alimentares

A freqüência dos recursos alimentares, na dieta dos morcegos frugívoros, foi registrada através da presença e ausência de itens em cada amostra fecal coletada.

Para determinar a amplitude do nicho alimentar das espécies de morcegos, foi utilizado o índice de Levin's, estimado pela medida da uniformidade na utilização de diferentes recursos pelas diferentes espécies (KREBS, 1998), expresso na equação 9.

$$B = 1 / \sum P_{ij}^2 \quad (9)$$

onde, B = medida de nicho de Levins; P_{ij} = proporção de indivíduos da espécie j utilizando o recurso i.

Amplitudes maiores implicam um menor grau de especialização, com dietas generalizadas. Para facilitar a comparação, os valores foram padronizados e expressos em uma escala de 0 (máximo grau de especialização) a 1 (máximo grau de generalização). Equação 10.

$$BA = (B - 1) / (N - 1) \quad (10)$$

onde, BA = amplitude de nicho de Levins padronizado; B = amplitude de nicho de Levins; N = número de recursos possíveis.

O índice de *Morisita* simplificado foi adotado neste estudo como medida da sobreposição de nicho alimentar, por ser um dos índices de maior independência em relação ao tamanho da amostra (KREBS, 1998). Equação 11.

$$C_H = \frac{2 \sum p_{ij} p_{ik}}{2 \sum p_{ij}^2 + \sum p_{ik}^2} \quad (11)$$

onde, C_H = índice Morisita simplificado de sobreposição entre espécies j e espécies k ; P_{ij} , P_{ik} = proporção do recurso i no total dos recursos usados pelas espécies j e k .

2.2.6.3 Fenologia das plantas quiropterocóricas

Para facilitar a análise dos dados, á partir dos valores obtidos do Índice de Atividade de Fournier, dividimos a frutificação em três escalas: ausência, quando não houve presença de frutos; pouco, quando os indivíduos apresentaram frutificação numa proporção de 1 a 50%; e muito, quando os indivíduos apresentaram frutificação numa proporção de 51 a 100%.

Para verificar se houve diferença estatística significativa, no número de espécies frutificando entre os locais de estudo foi aplicado o Teste G “likelihood ratio test”.

Utilizou-se do Coeficiente de Correlação de *Spearman* (r_s) para verificar se houve correlação entre o número de espécies frutificando com a variável precipitação e a abundância de cada espécie de morcegos em nível α e γ .

2.2.6.4 Variáveis ambientais

Á partir dos dados coletados nas parcelas e sub-parcelas, foram calculados o número de morfo-espécies, número de espécies quiropterocóricas, e densidade relativa de espécies quiropterocóricas totais e dos quatro principais gêneros de plantas quiropterocóricas, para o dossel e sub-bosque. A Densidade Relativa (D_R) foi calculada dividindo-se o número de indivíduos de tal espécie pelo número total de indivíduos de todas as espécies dentro da comunidade (POGGIANI; OLIVEIRA; CUNHA, 1996).

2.3 Resultados

2.3.1 Diversidade de morcegos filostomídeos em nível gama

Através de um esforço total de 1728 horas-rede (cada hora-rede corresponde a uma rede-neblina aberta pelo período de uma hora), foram registradas, nos locais de estudo da EECFA, 161 capturas totais (29 recapturas) de 9 espécies, 8 espécies pertencentes a família Phyllostomidae, distribuídas em cinco subfamílias e uma espécie pertencente a família Molossidae. O sucesso de capturas foi de 9,32%.

Pelo método de busca ativa, foram capturados, outras 3 espécies de morcegos, 1 espécie pertencente a família Molossidae, 1 espécie da família Phyllostomidae e 1 espécie pertencente a família Vespertilionidae (Tabela 1), estas três capturas foram realizadas durante o dia, em forros das casas presentes na Estação, que servem como abrigo diurno para estes animais. Estas três espécies de morcegos, não foram consideradas nas análises dos resultados, pois foram capturadas fora dos locais de amostragens quantitativas obtidas com redes-de-neblina.

As análises foram realizadas apenas para as espécies pertencentes à família Phyllostomidae, pois esta família predominou nos locais de estudo na EECFA, com 99,25% das capturas realizadas com redes.

Conforme ilustrado na curva de acúmulo de espécies (Figura 7) podemos observar que nas últimas 24 noites de coleta houve acréscimo apenas de uma espécie, evidenciando que o esforço amostral foi adequado para espécies de sub-bosque.

A riqueza estimada pelo Jackknife foi de $9,83 \pm 1,24$ aproximando-se da riqueza encontrada na área.

Tabela 1 - Espécies de morcegos capturados na EECFA, no período de julho de 2004 a junho de 2005, suas respectivas guildas e total de capturas

FAMÍLIA / SUBFAMÍLIA / ESPÉCIE	GUILDA	CAPTURAS
FAMÍLIA PHYLLOSTOMIDAE		
Subfamília Phyllostominae		
<i>Chrotopterus auritus</i> (Peters, 1856) *	Carnívoro	1
<i>Micronycteris megalotis</i> (Gray, 1842)	Insetívoro	1
Subfamília Carolliinae		
<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	Frugívoro	38
Subfamília Glossophaginae		
<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	Nectarívoro	1
Subfamília Stenodermatinae		
<i>Artibeus fimbriatus</i> (Gray, 1838)	Frugívoro	2
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	Frugívoro	30
<i>Platyrrhinus lineatus</i> (E. Geoffroy, 1810)	Frugívoro	11
<i>Sturnira lilium</i> (E. Geoffroy, 1810)	Frugívoro	42
Subfamília Desmodontinae		
<i>Desmodus rotundus</i> (E. Geoffroy, 1810)	Hematófago	8
FAMÍLIA VESPERTILIONIDAE		
Subfamília Vespertilioninae		
<i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821) *	Insetívoro	3
FAMÍLIA MOLOSSIDAE		
<i>Molossops temminckii</i> (Burmeister, 1854)	Insetívoro	1
<i>Molossus molossus</i> (Pallas, 1766) *	Insetívoro	5

* espécies não capturadas nos locais amostrados.

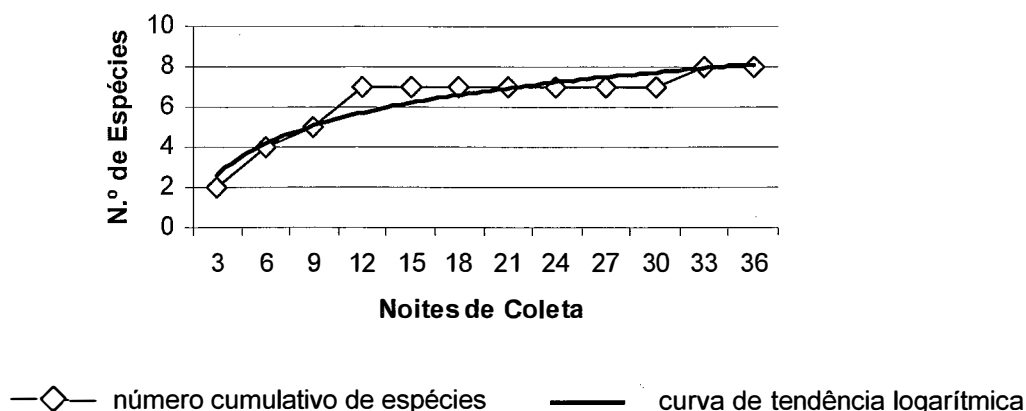


Figura 7 - Número cumulativo de espécies de morcegos filostomídeos capturados durante o período de julho de 2004 a junho de 2005, na EECFA

A assembléa de morcegos capturada na EECFA mostrou poucas espécies dominantes; *Sturnira lilium*, *Carollia perspicillata* e *Artibeus lituratus*, correspondendo a cerca de 80% do total das capturas (Figura 8), com predominância da espécie *S. lilium*, representada por mais de 30% da amostragem.

O índice de diversidade em nível γ foi de $H' = 1,57$ e o valor do índice de equidade foi $J' = 0,755$. O número de indivíduos entre as espécies diferiu significativamente (χ^2 , $p < 0,001$), demonstrando heterogeneidade nas assembléas de morcegos nos locais amostrados.

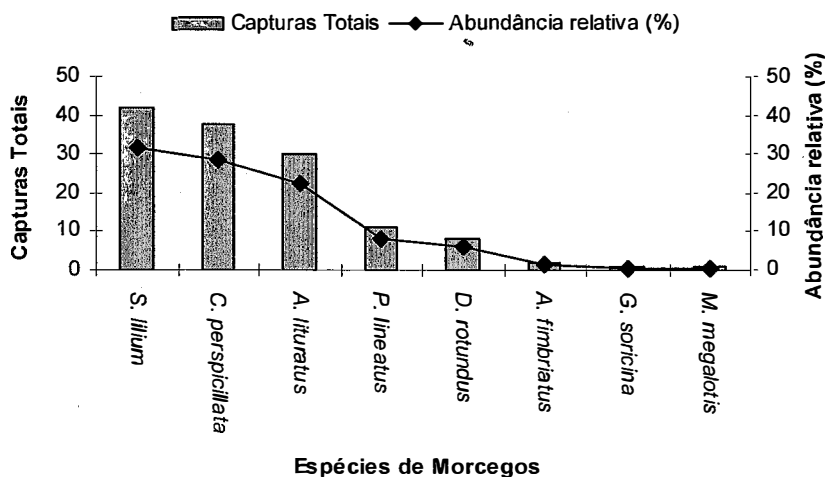


Figura 8 - Capturas totais e abundância relativa (%) em nível gama das espécies de morcegos filostomídeos capturados entre julho de 2004 a junho de 2005 na EECFA

Foram capturados 69 indivíduos de 6 espécies na estação seca ($H'=1,45$; $J'=0,8078$) e 64 indivíduos de 7 espécies na estação chuvosa ($H'=1,62$; $J'=0,8333$). As espécies *C. perspicillata* e *S. liliium* foram predominantes na estação seca com 35% e 33% de abundância relativa respectivamente. Já no período chuvoso destacaram-se *S. liliium* e *A. lituratus* com 30% e 28% de abundância relativa respectivamente (Figura 9). Entretanto a freqüência de capturas e a abundância das espécies não diferiram estatisticamente, entre as estações (χ^2 ; $p>0,05$).

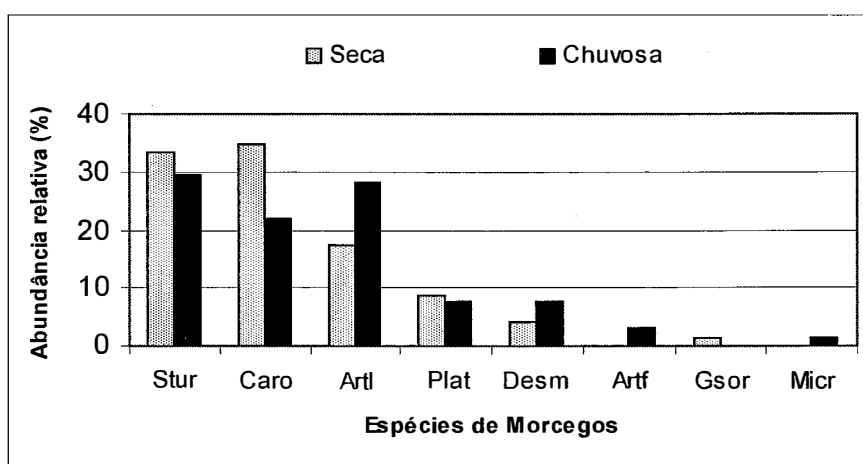


Figura 9 - Abundância relativa dos morcegos filostomídeos durante as estações seca e chuvosa na EECFA, no período de julho de 2004 a junho de 2005. Stur = *S. liliium*, Caro = *C. perspicillata*, Artl = *A. lituratus*, Desm = *D. rotundus*, Plat = *P. lineatus*, Artf = *A. fimbriatus*, Gsor = *G. soricina*; Micr = *M. megalotis*

2.3.2 Diversidade de morcegos filostomídeos em nível alfa e beta

Analisando o número cumulativo das espécies coletadas em cada local de estudo, notamos tendência à estabilização para as áreas do fragmento florestal e dos plantios de *Pinus* á partir da sexta noite de coleta, quando não apresentaram mais acréscimos de espécies. Entretanto a área coberta por regeneração em estágio inicial (capoeira) apresentou no mesmo período três novas espécies (Figura 10), evidenciando que coletas adicionais poderiam ser necessárias para o conhecimento da riqueza de espécies presentes na área.

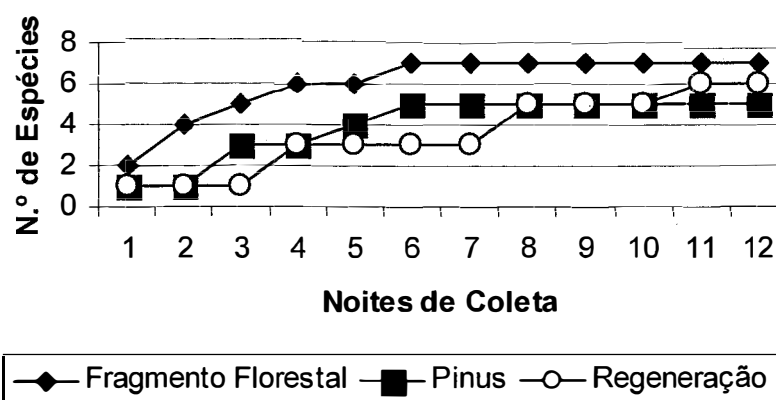


Figura 10 - Número cumulativo de espécies de morcegos filostomídeos capturados durante o período de julho de 2004 a junho de 2005, em cada ambiente de estudo, da EECFA

A riqueza estimada pelo Jackknife (\hat{S}) em nível α , descrita na tabela 2, indica que a riqueza encontrada no fragmento florestal aproxima-se da esperada, e no *Pinus* a riqueza encontrada é igual a esperada. A capoeira apresentou-se com maior diferença entre riqueza esperada e encontrada.

Tabela 2 - Riqueza observada (S_{obs}), riqueza esperada (\hat{S}) e o intervalo de confiança (IC) para as assembléias de morcegos filostomídeos em nível alfa, registrados no período de julho de 2004 a junho de 2005, na EECFA

Ambiente	S_{obs}	\hat{S}	IC
Capoeira	6	8,75	$\pm 1,97$
Fragmento	7	8,83	$\pm 1,24$
<i>Pinus</i> spp.	5	5	± 0

A freqüência de capturas obteve uma variação altamente significativa ($\chi^2=12,74$; $p=0,0017$) entre os ambientes, não diferindo estatisticamente entre as estações (G, $p>0,05$). Os plantios de *Pinus* obtiveram maior freqüência de capturas (45%), seguido pelo fragmento florestal e a capoeira com 38% e 17% respectivamente. Entretanto, os plantios de *Pinus* apresentaram menor índice de diversidade total ($H'=1,16$; $J'=0,721$) seguido pela capoeira ($H'=1,25$; $J'=0,696$) e pelo fragmento florestal ($H'=1,57$; $J'=0,805$).

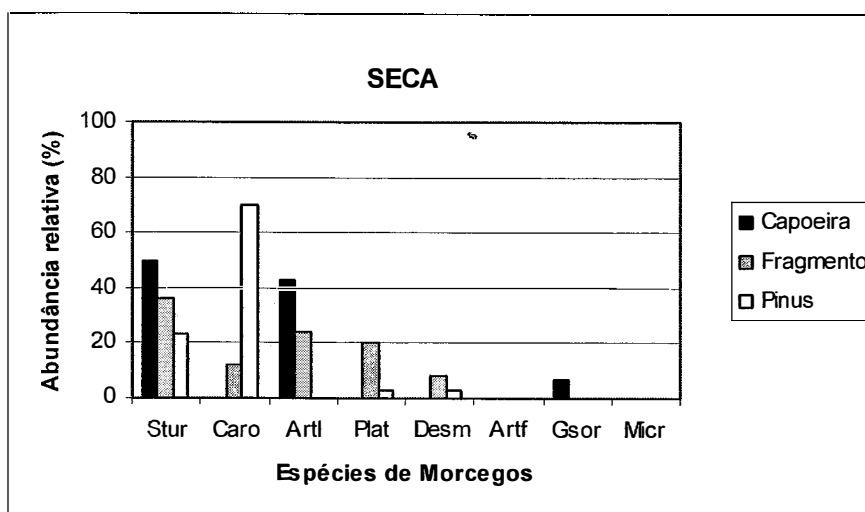
O fragmento florestal obteve maior riqueza de espécies, índice de diversidade e equitabilidade nas estações seca e chuvosa. (Tab.3).

Tabela 3 - Abundância relativa (A; %), riqueza de espécies (S), índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') e equitabilidade (J') em nível alfa, registrados no período de julho de 2004 a junho de 2005 na EECFA, para as estações seca e chuvosa

AMBIENTE	FRAGMENTO				PINUS				CAPOEIRA			
	A	S	H'	J'	A	S	H'	J'	A	S	H'	J'
Seca	36	5	1,49	0,765	43	4	0,82	0,419	20	2	0,90	0,416
Chuvosa	39	7	1,48	0,759	47	5	1,35	0,691	14	5	1,30	0,669

A abundância entre as espécies de morcegos obteve uma variação altamente significativa, em função dos locais de amostragem ($G=56,75$; $p<0,001$). As espécies predominantes no fragmento florestal foram *A. lituratus* na estação chuvosa e *S. liliium* na estação seca, apresentando 52% e 36% de abundância relativa, respectivamente.

Nos plantios de *Pinus*, *C. perspicillata* mostrou-se predominante tanto na estação seca (70%), quanto na estação chuvosa (40%). A espécie *S. liliium* foi predominante nas áreas de capoeira em ambas estações, seca (50%) e chuvosa (56%) (Figura11).



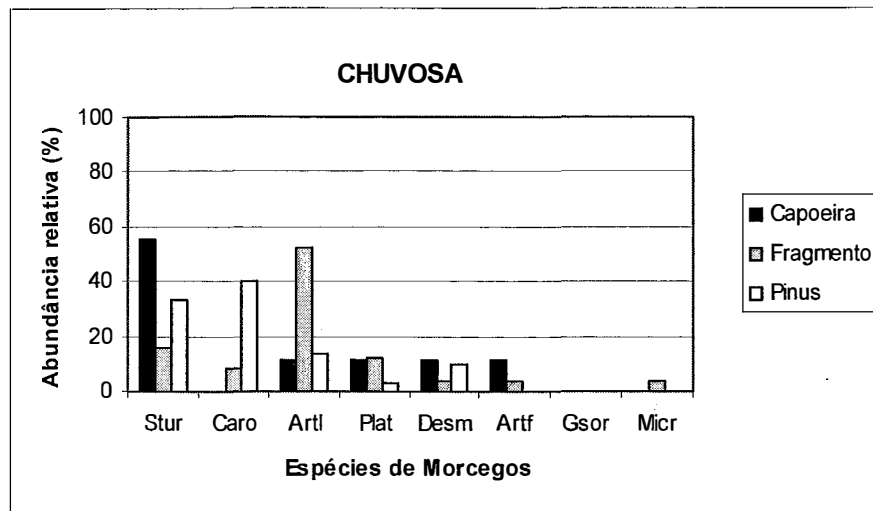


Figura 11 - Abundância relativa de morcegos filostomídeos em cada local – fragmento, *Pinus* e capoeira – da EECFA, durante as estações seca e chuvosa. Stur = *S. lilium*, Caro = *C. perspicillata*, Artl = *A. lituratus*, Desm = *D. rotundus*, Plat = *P. lineatus*, Artf = *A. fimbriatus*, Gsor = *G. soricina*; Micr = *M. megalotis*

A diversidade β foi medida entre pares de localidades, pelo Índice de Jaccard (Tabela 4). Este índice demonstrou que os ambientes com maior similaridade, quanto às assembléias de morcegos filostomídeos, foram o fragmento florestal em relação aos plantios de *Pinus*, sendo a Capoeira em relação aos plantios de *Pinus* os ambientes com menor similaridade.

Tabela 4 - Porcentagem de Similaridade entre as assembléias de morcegos nos locais de amostragem, na EECFA

	FRAGMENTO	PINUS	CAPOEIRA
FRAGMENTO	0		
PINUS	71,43	0	
CAPOEIRA	62,50	57,17	0

2.3.3 Recaptura dos quirópteros nos plantios de *Pinus* spp., fragmento de mata secundária e capoeira em estágio inicial de regeneração

No total foram recapturados 29 indivíduos (17 *C. perspicillata*, 10 *S. lilium*, 1 *D. rotundus*, 1 *P. lineatus*), resultando em uma taxa de recaptura total de 18,01%.

Embora a maioria das recapturas ocorreram no mesmo local da primeira captura (60%), todas as espécies recapturadas apresentaram capacidade de atravessar áreas abertas e percorrerem distâncias de no mínimo 1,3 a quase 2,0 km, apresentando recapturas em locais diferentes da primeira captura: *P. lineatus* capturado no fragmento florestal e recapturado nos plantios de *Pinus*; *D. rotundus* capturado nos plantios de *Pinus* e recapturado no fragmento florestal; um indivíduo de *C. perspicillata* capturado nos plantios de *Pinus* e recapturado no fragmento florestal; um indivíduo de *S. lilium* capturado na capoeira e recapturado no fragmento florestal, um indivíduo capturado no fragmento florestal e recapturado na capoeira e um indivíduo capturado na capoeira foi recapturado nos plantios de *Pinus* e no fragmento florestal. A tabela 5 apresenta os índices de recaptura para cada espécie.

Tabela 5 – Capturas e recapturas das espécies de morcegos recapturadas na EECFA, durante o período de julho de 2004 a junho de 2005. Cper = *Carollia perspicillata*; Slil = *Sturnira lilium*, Drot = *Desmodus rotundus*, Plin = *Platyrrhinus lineatus*

Espécies	Cper	Slil	Drot	Plin
Capturas Totais	53	52	9	12
Primeiras Capturas	36	42	8	11
Índice de Recaptura	32%	19%	11%	8%
Recaptura no mesmo local	14	6	0	0
Recaptura em local diferente	3	4	1	1
Distância mínima percorrida (km) *	1,5	1,3	1,9	1,9

* = baseada na distância em linha reta entre os ambientes de captura e recaptura.

2.3.4 Estágio de desenvolvimento e ecologia reprodutiva

Foram analisados e discutidos os resultados sobre o estágio de desenvolvimento e ecologia reprodutiva das três espécies mais abundantes na EECFA: *S. liliium*, *C. perspicillata* e *A. lituratus*.

Foram capturados no total 62 indivíduos adultos e 48 indivíduos jovens, dos quais 45% eram machos e 55% fêmeas. O teste G demonstrou que não houve diferença significativa na abundância de indivíduos no estágio adulto e jovem, entre os ambientes ($G; p > 0,05$), mas foi altamente significativo entre espécies ($G=22,08$; $p < 0,001$), destacando-se a população de *A. lituratus* que apresentou maior abundância de indivíduos adultos (90%), já as populações de *S. liliium* e *C. perspicillata* apresentaram maior abundância de indivíduos jovens, 52,4% e 60,5% respectivamente (Figura12).

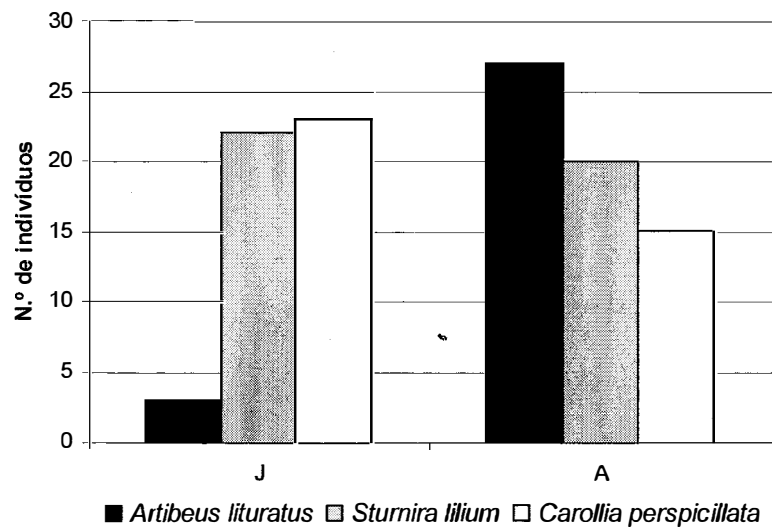
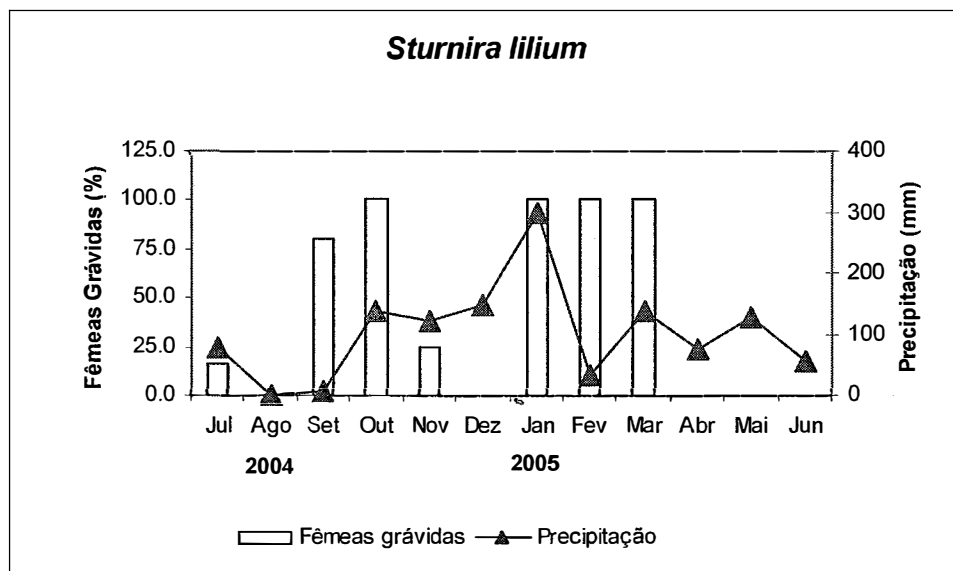


Figura 12 - Distribuição do número de indivíduos capturados, jovens (J) e adultos (A), no período de julho de 2004 a junho de 2005 na EECFA

Foram capturados no total 60 fêmeas e 50 machos, das três espécies dominantes, resultando em uma razão sexual de 1,20 fêmeas/machos. A diferença da abundância entre sexos não foi estatisticamente significativa ($G; p > 0,05$).

A espécie *S. liliun*, apresentou razão sexual de 1,80 fêmeas/machos. As fêmeas desta espécie apresentaram três estações reprodutivas, em setembro e outubro, no trimestre janeiro, fevereiro e março e novamente em junho, totalizando 63% de fêmeas grávidas. *C. perspicillata* apresentou razão sexual de 1,0 fêmea/macho com 35% de fêmeas grávidas. Esta espécie apresentou maior pico de fêmeas grávidas nos meses de setembro e novembro, ou seja, início da estação chuvosa, e também no trimestre abril, maio e junho. Para *A. lituratus* a razão sexual foi de 0,88 fêmeas/machos, esta espécie apresentou fêmeas grávidas a partir do início da estação chuvosa, nos meses de outubro, dezembro e fevereiro. A proporção total de fêmeas grávidas apresentou-se bastante baixa, com apenas 28% do total de fêmeas capturadas. Nenhuma das espécies estudadas apresentou correlação significativa entre fêmeas grávidas e a variável precipitação (Pearson; $p > 0,05$; Figura 13).



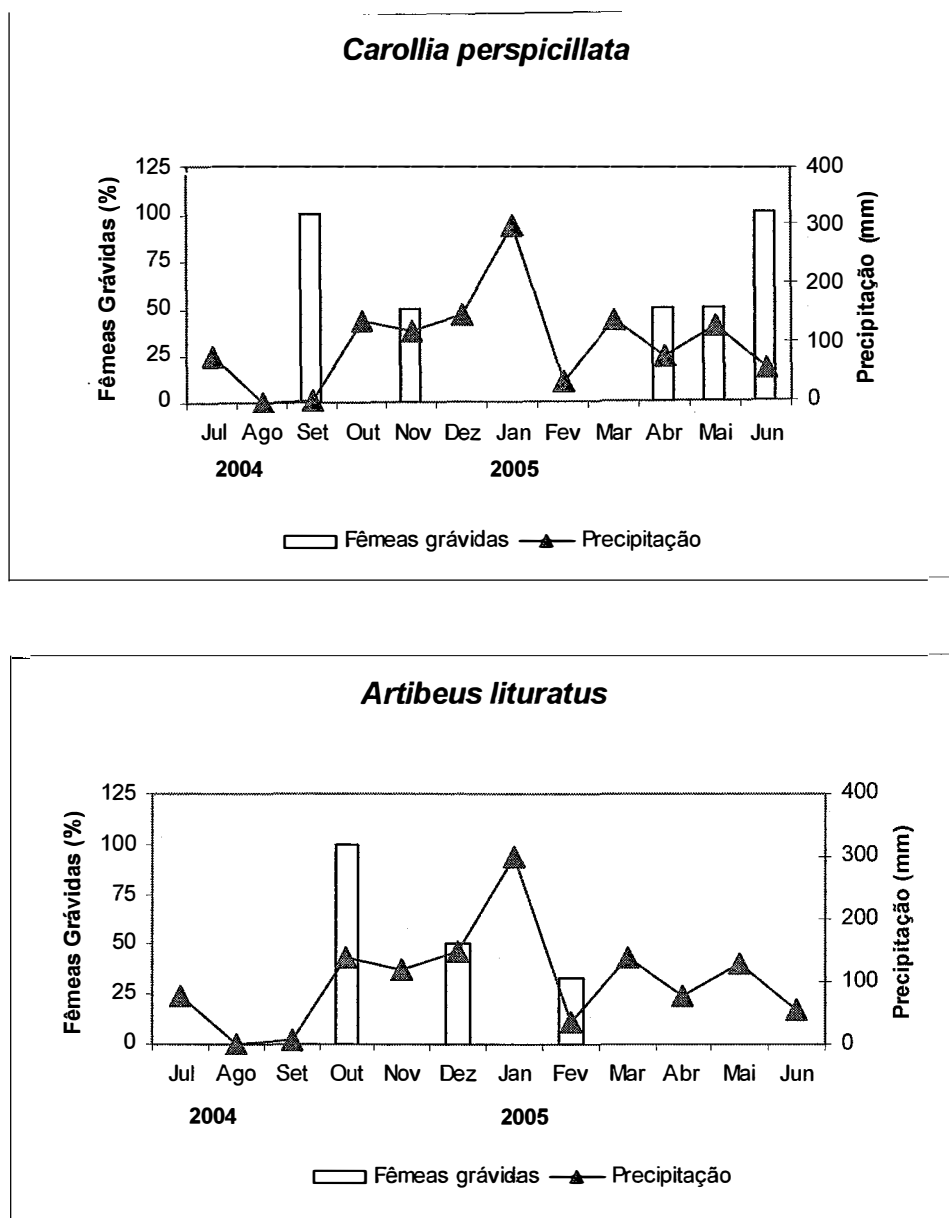


Figura 13 - Variação na precipitação total mensal (mm) e na proporção de fêmeas grávidas, medida em relação ao total de fêmeas capturadas de cada espécie em cada mês, para *Sturnira lilium*, *Carollia perspicillata* e *Artibeus lituratus* no período de julho de 2004 a junho de 2005

2.3.5 Utilização dos recursos alimentares

Através do método de captura em redes, foram obtidas 116 amostras fecais de 5 espécies de morcegos filostomídeos, cujos hábitos alimentares incluem principalmente frutos, podendo estas espécies serem classificadas como predominantemente

frugívoras (HEITHAUS; FLEMING; OPLER, 1975). A análise das amostras evidenciou a utilização de pelo menos 13 espécies de frutos e diversas espécies de insetos (tabela 6). Além dos frutos identificados através das sementes presentes nas fezes coletadas, foi registrado o consumo de *Dipteryx alata* (Leguminosae) pela espécie *A. lituratus*, que foi capturado duas vezes na rede-neblina com os frutos. O fruto desta espécie vegetal possui uma semente grande, não sendo possível o registro deste item através das coletas de fezes.

Tabela 6 - Frequência relativa (%) dos itens alimentares encontrados nas fezes das 5 espécies de morcegos filostomídeos fitófagos na EECFA. Artl = *Artibeus lituratus*, Artf = *Artibeus fimbriatus*, Caro = *Carollia perspicillata*, Plat = *Platyrrhinus lineatus*, Stur = *Sturnira lilium*

RECURSOS	Artl	Artf	Caro	Plat	Stur
CECROPIACEAE					
<i>Cecropia pachystachya</i>	8,33	_____	_____	_____	_____
<i>Cecropia</i> sp1	_____	_____	23,64	16,67	4,76
MORACEAE					
<i>Ficus guaranitica</i>	66,67	100,0	_____	3,33	14,29
<i>Ficus</i> sp1	_____	_____	3,64	16,67	4,76
<i>Ficus</i> sp2	8,33	_____	_____	_____	4,76
PIPERACEAE					
<i>Piper aduncum</i>	_____	_____	47,27	16,67	35,71
<i>Piper amalago</i>	_____	_____	5,45	_____	9,52
<i>Piper arboretum</i>	8,33	_____	47,27	16,67	23,81
<i>Piper</i> sp1	_____	_____	7,27	_____	2,38
<i>Piper</i> sp2	_____	_____	10,91	_____	_____
SOLANACEAE					
<i>Solanum erianthum</i>	_____	_____	_____	_____	7,14
<i>Solanum paniculatum</i>	_____	_____	1,82	_____	7,14
<i>Solanum</i> sp1	_____	_____	_____	_____	9,52
Insecta	8,33	_____	18,18	_____	11,90
Total de Amostras	12	1	55	6	42
Nº. de Recursos	5	1	9	5	12

As análises sobre a utilização de recursos alimentares foram limitadas às três espécies com um número mínimo igual ou superior a 10 amostras fecais: *Carollia perspicillata*, *Sturnira lilium* e *Artibeus lituratus*.

A frequência de ocorrência dos itens alimentares apresentou variação estatística altamente significativa ($\chi^2=110,55$; $p<0,001$). Do total das 109 amostras analisadas, aproximadamente 70,0% (n=76) continham sementes do gênero *Piper*. Espécies de *Ficus* spp. e *Cecropia* spp. também tiveram representatividade no número de amostras obtidas, com respectivamente 19% (n=21) e 15% (n=16). As espécies do gênero *Solanum* estiveram presentes em 10% (n=11) das amostras.

Além dos recursos vegetais, insetos também foram encontrados na dieta dos morcegos frugívoros, presentes em 15% (n=16) do total das amostras.

C. perspicillata apresentou maior consumo de frutos de espécies do gênero *Piper*, tanto nos plantios de *Pinus* quanto no fragmento florestal, não havendo registro desta espécie de morcego para a área de capoeira. *S. lilium* demonstrou maior consumo de frutos do gênero *Ficus* no fragmento florestal, *Piper* nos plantios de *Pinus*, *Solanum* e *Ficus* na capoeira. Para a espécie *A. lituratus*, a dieta foi composta principalmente por frutos de *Ficus* spp., tanto na capoeira quanto no fragmento florestal, já nos plantios de *Pinus* não foi possível obter amostras de fezes desta espécie (Tabela 7).

Tabela 7 - Frequência de Ocorrência (%) dos itens alimentares encontrados nas fezes das 3 espécies de morcegos filostomídeos fitófagos mais abundantes na EECFA, para os três locais de estudos, PIN = Plantios de *Pinus*, FRA = Fragmento Florestal, CAP = Capoeira. As espécies de frutos foram agrupadas em gênero

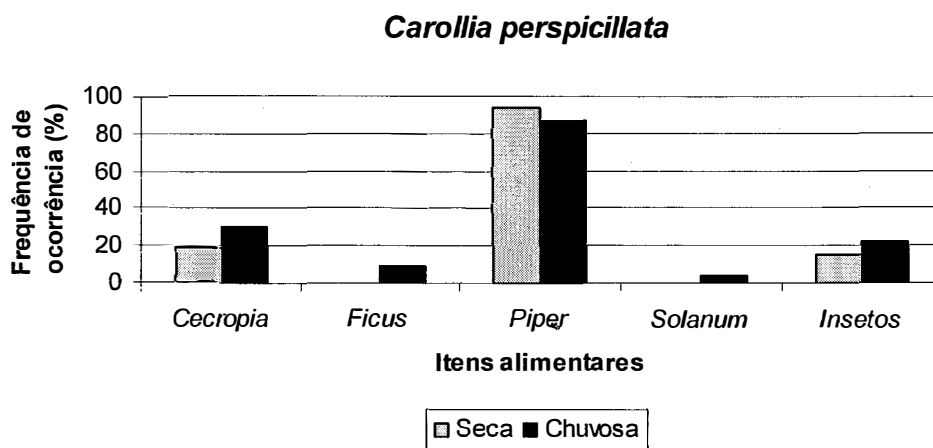
ITENS ALIMENTARES	<i>Carollia perspicillata</i>			<i>Sturnira lilium</i>			<i>Artibeus lituratus</i>		
	PIN	FRA	CAP	PIN	FRA	CAP	PIN	FRA	CAP
<i>Piper</i>	89,8	100,0		91,7	16,7	16,7	14,3		
<i>Cecropia</i>	26,5			4,2	16,7		14,3		
<i>Ficus</i>	4,0			4,2	66,7	41,7	57,1	100,0	
<i>Solanum</i>	2,0			20,8		41,7			
Insecta	18,4	16,7		20,8			14,3		

As dietas das três espécies de morcegos estudadas não apresentaram variação significativa entre as estações (G; $p > 0,05$).

C. perspicillata apresentou maior consumo de espécies do gênero *Piper*, com frequência de ocorrência aproximada de 94% na estação seca e 87% na chuvosa, deixando evidente a grande abundância de espécies da família Piperaceae na sua dieta.

A dieta de *S. liliium* foi composta principalmente por espécies do gênero *Piper*, com mais de 50% de frequência de ocorrência em ambas estações, espécies dos gêneros *Ficus* e *Solanum* também apresentaram grandes proporções na dieta de *S. liliium*, destacando-se a primeira com 30% de frequência de ocorrência na estação seca e a segunda com 40% na estação úmida.

Espécies do gênero *Ficus* destacaram-se na dieta de *A. lituratus* com 100% e 62% de frequência de ocorrência na estação seca e chuvosa respectivamente (Figura 14).



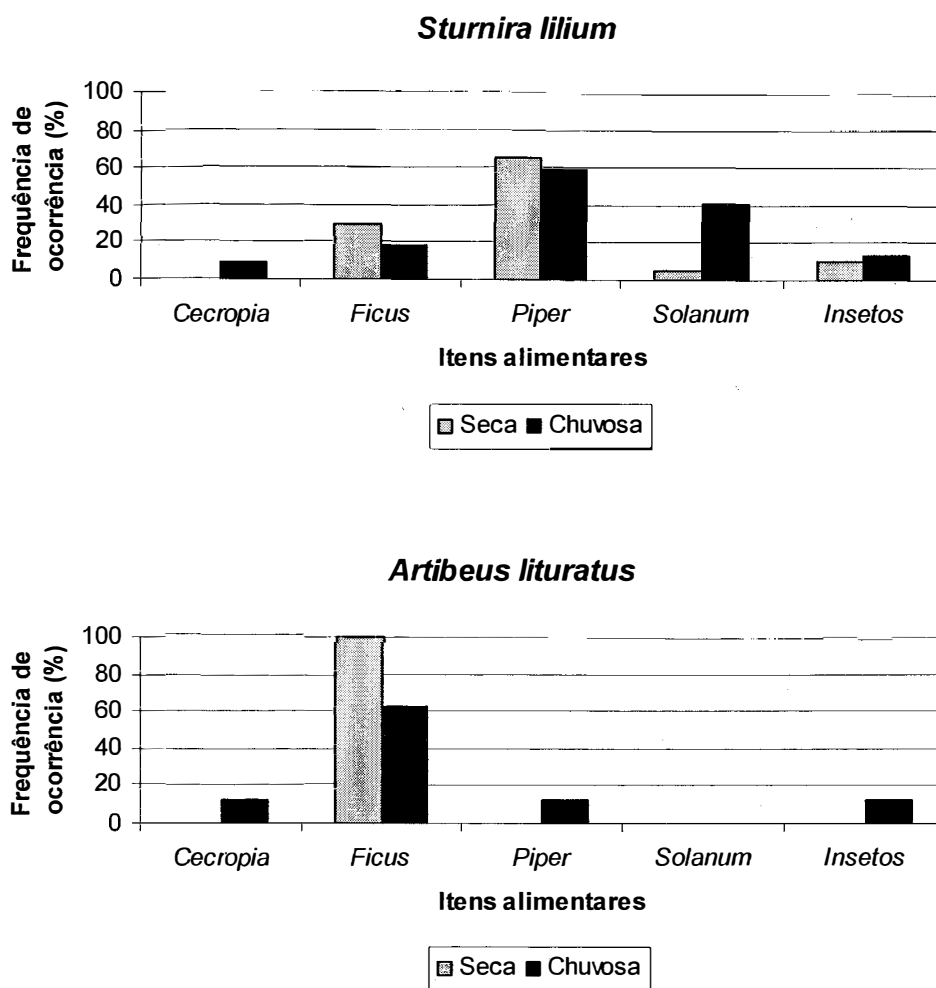


Figura 14 - Frequência de Ocorrência (%) dos itens alimentares encontrados nas fezes das 3 espécies de morcegos filostomídeos fitófagos mais abundantes na EECFA, para as duas estações: seca e chuvosa

Não houve variação significativa nos valores de amplitude de nicho alimentar, quando analisados em conjunto, entre as duas estações do ano ($G;p>0,05$). *S. lilium* obteve o maior valor de amplitude de nicho alimentar, apresentando um total de 12 itens em sua dieta. A espécie *A. lituratus*, apresentou a menor amplitude de nicho, sendo registrado em suas fezes apenas 5 diferentes itens (tabela 8).

Tabela 8 - Valores totais e por estações do ano das amplitudes de nicho alimentar das três espécies de morcegos fitófagos da EECFA, durante o período de julho de 2004 a junho 2005. Número, entre parênteses, representam o número de itens alimentares

	ANUAL	SECA	CHUVOSA
<i>Sturnira lilium</i>	0,445 (12)	0,521 (8)	0,526 (10)
<i>Carollia perspicillata</i>	0,279 (9)	0,324 (7)	0,326 (8)
<i>Artibeus lituratus</i>	0,080 (5)	0,054 (2)	0,107 (4)
Número de recursos	14	11	12

Valor anual de sobreposição de nichos alimentares superior a 0,5 foi encontrado apenas para o par *C. perspicillata* e *S. lilium*. Não houve diferença significativa nos valores de sobreposição de nicho entre as duas estações do ano ($G;p>0,05$). Em ambas estações o par *C. perspicillata* e *S. lilium* apresentaram maior sobreposição de nichos, enquanto o par *C. perspicillata* e *A. lituratus* apresentaram os menores valores de sobreposição de nichos alimentares (tabela 9).

Tabela 9 - Sobreposição de nichos alimentares, medida pelo índice de Morisita simplificado (CH), entre três espécies de morcegos fitófagos da EECFA durante os meses de julho de 2004 a junho de 2005. Valores por períodos do ano: anual, estações seca e úmida

Período do ano	<i>S. lilium</i>	<i>C. perspicillata</i>	<i>A. lituratus</i>
ANUAL			
<i>S. lilium</i>	1		
<i>C. perspicillata</i>	0,845	1	
<i>A. lituratus</i>	0,311	0,098	1
ESTAÇÃO SECA			
<i>S. lilium</i>	1		
<i>C. perspicillata</i>	0,791	1	
<i>A. lituratus</i>	0,350	0,000	1
ESTAÇÃO ÚMIDA			
<i>S. lilium</i>	1		
<i>C. perspicillata</i>	0,831	1	
<i>A. lituratus</i>	0,245	0,156	1

2.3.6 Frutificação das espécies quiropterocóricas

Foram acompanhadas as frutificações de um total de 17 espécies vegetais na EECFA, 12 espécies nos talhões de *Pinus*, 4 no fragmento florestal e 3 na capoeira. O estudo da fenologia das espécies vegetais consumidas pelos morcegos da EECFA, e a análise dos itens alimentares presentes nas amostras fecais dos indivíduos capturados revelaram que há disponibilidade de frutos ao longo de todo o período de estudo (Tabela 10).

Tabela 10 - Frutificação das espécies vegetais consumidas ou disponíveis para os morcegos frugívoros da EECFA, de agosto de 2004 a junho de 2005. PIN = Plantios de *Pinus*, FRA = Fragmento Florestal, CAP = Capoeira

Espécies	Ambiente	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
		2004					2005					
<i>Cecropia pachystachia</i>	PIN			—		—		—		—		
<i>Euterpe edulis</i>	PIN											
<i>Ficus</i> sp1	PIN											
<i>Ficus</i> sp2	PIN											
<i>Piper aduncum</i>	PIN		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Piper amalago</i>	PIN							—	—	—	—	—
<i>Piper amplum</i>	PIN				—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Piper arboreum</i>	PIN			—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Piper</i> sp.	PIN	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Potomorphe umbellata</i>	PIN			—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Psidium guajava</i>	PIN			—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Randia armata</i>	PIN											
<i>Solanum erianthum</i>	CAP	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Solanum</i> sp.	CAP	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	CAP	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Dipteryx alata</i>	FRA	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ficus guaranitica</i>	FRA	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Piper arboreum</i>	FRA	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	FRA	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

De acordo com a figura 15, pode-se observar que os plantios de *Pinus* apresentaram maior riqueza de espécies quiropterocóricas frutificando nas estações seca e chuvosa, sem variação estatística significativa entre os períodos (G; $p > 0,05$). Embora a riqueza de espécies quiropterocóricas seja baixa no fragmento e na capoeira, estes ambientes também apresentaram disponibilidade de frutos durante todo o ano.

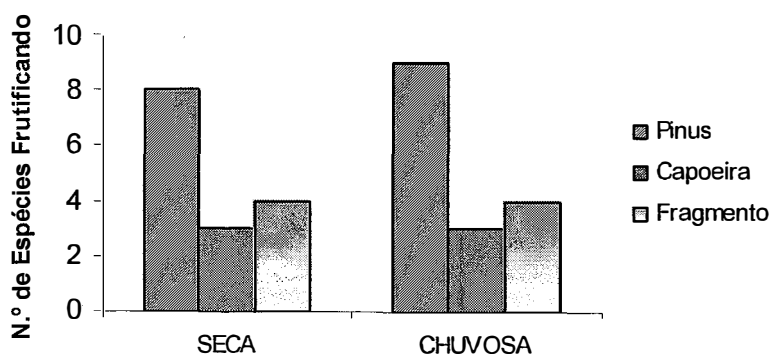


Figura 15 - Variação sazonal do número de espécies de frutos disponíveis aos morcegos frugívoros nos diferentes ambientes de estudo da EECFA, nas estações seca e chuvosa

O número de espécies frutificando, por mês, não apresentou correlação significativa com a variável precipitação. A correlação de *Spearman* (r_s) mostrou-se positiva para o número de espécies frutificando e a abundância de *C. perspicillata* em nível gama ($r_s = 0,6262$; $n=11$; $p=0,0392$) e a abundância de *S. liliium* em nível alfa, nos plantios de *Pinus* ($r_s = 0,7287$; $n=11$; $p=0,0109$).

A intensidade dos eventos fenológicos de frutificação mostra que a maior parte das espécies estudadas na área de capoeira e no fragmento florestal, apresentam frutificação, numa proporção de 1 a 50% de frutos em relação ao total disponível (valor 1 e 2 na escala de *Fournier*, classificação ‘pouco’ na presente adaptação), durante todos os meses de estudo, com exceção do mês de junho na capoeira e no mês de janeiro no fragmento, que houve maior proporção de espécies com ausência de frutos.

Já nos plantios de *Pinus*, houve maior número de plantas que não apresentaram o evento fenológico, entretanto o número de espécies quiropterocóricas presentes neste ambiente e frutificando nas intensidades de “pouco” a “muito”, é maior que nos demais locais de estudo (Figura 16).

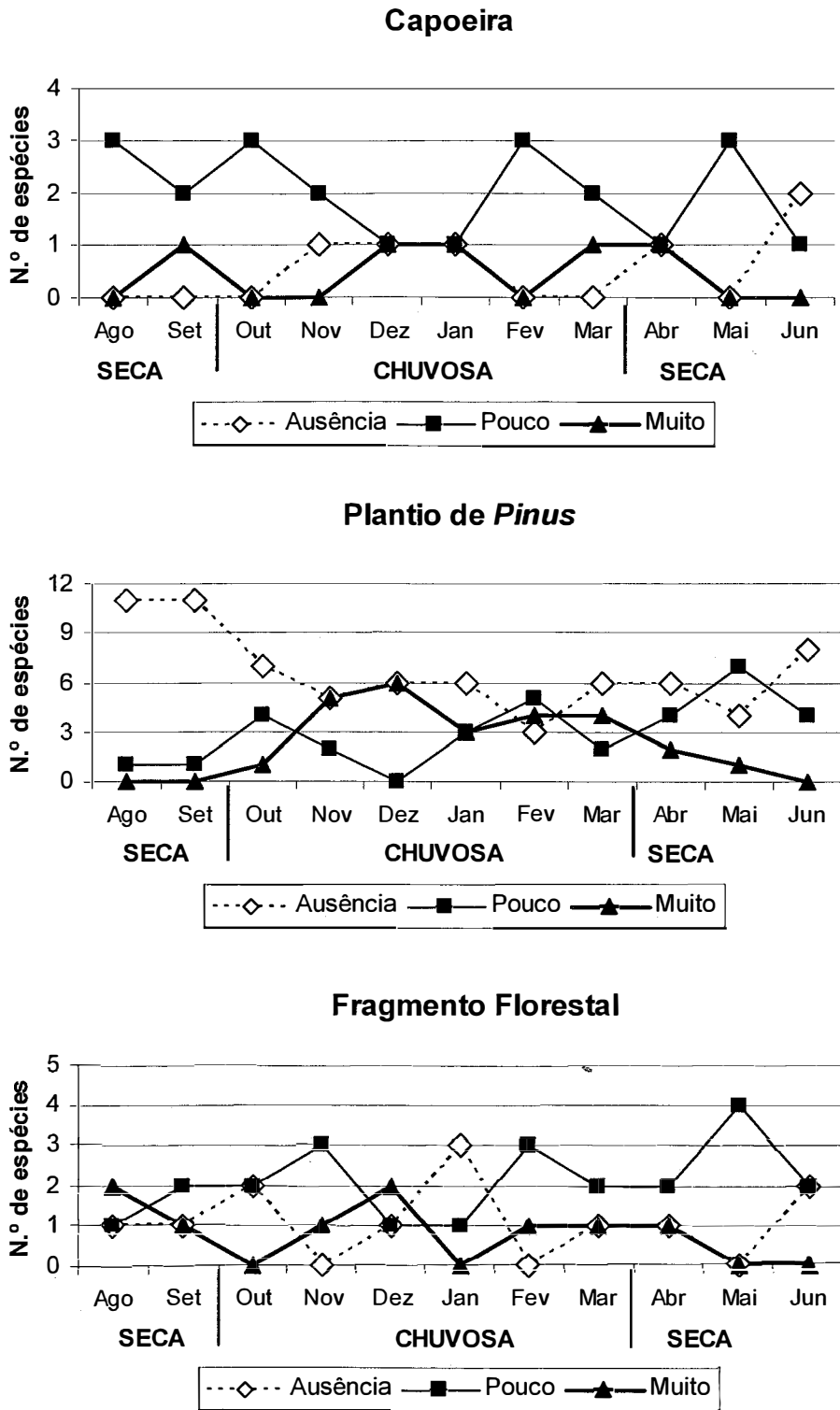


Figura 16 - Número total de espécies com frutos, em cada classe adaptada da Intensidade Fenológica de Fournier para cada localidade, Capoeira, *Pinus* e Fragmento, para o período de agosto de 2004 a junho de 2005

As plantas quiropterocóricas observadas nos plantios de *Pinus* são, principalmente, representantes da família Piperaceae, principal item alimentar das duas espécies de quirópteros mais abundantes da área, *S. liliium* e *C. perspcillata*, entretanto as abundâncias destes morcegos não apresentaram correlação significativa com a intensidade de frutificação das espécies desta família (Pearson; $p > 0,05$).

Na capoeira também não houve correlação da intensidade de frutificação das espécies observadas com a abundância de morcegos (Pearson; $p > 0,05$).

No fragmento florestal a correlação de Pearson (r) mostrou-se significativa entre a intensidade de frutificação de *Ficus guaranitica* e *A. lituratus* ($r = 0,6106$; $n = 11$; $p = 0,04$).

2.3.7 Características ambientais dos plantios de *Pinus* spp., fragmento de mata secundária e capoeira em estágio inicial de regeneração da EECFA

A capoeira em estágio inicial de regeneração, possui área contínua de, aproximadamente, 80 ha, no entanto é um ambiente bastante simples, apresentando os menores valores de número e densidade de espécies quiropterocóricas (tab. 11), o sub-bosque é composto principalmente por gramíneas que conjuntamente com o gado, estão dificultando o desenvolvimento da regeneração natural. Como ilustrado na figura 17, este local possui baixa densidade de *Solanum* spp. e *Ficus* spp. no sub-bosque, com ausência de espécies quiropterocóricas no dossel (Figura 17). Seu entorno é composto principalmente por plantios de *Eucalyptus* spp. com ausência de formação de sub-bosque e faz limite com a represa de Barra Bonita.

O fragmento florestal de mata estacional semidecídua secundária possui área de 2 ha. Seu sub-bosque também sofre influência com a entrada do gado, que dificulta a regeneração. Apresenta maior riqueza de espécies (Tab. 11) e densidades relativas de *Piper* spp. e *Ficus* spp. no dossel e D_R de *Piper* spp. no sub-bosque (Figura 17). Seu entorno é composto principalmente por plantios de exóticas, *Eucalyptus* spp., *Araucaria* spp. e *Gmelina* spp., há ainda, em meio a áreas de pastagens, alguns indivíduos de *Ficus* spp. e *Dypterix alata*, importantes fontes de alimentação para algumas espécies de morcegos.

Dos três ambientes de estudo, os plantios de *Pinus* apresentaram maiores valores de densidade de árvores e arbustos quiropterocóricos (tab. 11). No dossel espécies do gênero *Cecropia*, *Piper* e *Ficus* mostraram-se com maiores D_R , já o sub-bosque é composto principalmente por espécies do gênero *Piper*, item alimentar mais consumido pelos morcegos capturados na EECFA. Seu entorno é composto por plantios de *Pinus* spp. e *Eucalyptus* spp. com alguma formação de sub-bosque e faz limite com a Represa de Barra Bonita.

Tabela 11 - Características ambientais dos locais estudados na EECFA

Local	Fragmento	Capoeira	Pinus
Nº. morfo-espécies no dossel	11,25	2,50	4,75
Nº. espécies quiropterocóricas no dossel	1,50	0	0,75
D_R espécies quiropterocóricas no dossel	6,11%	0%	12,68%
Nº. morfo-espécies no sub-bosque	1,63	2,38	3,38
Nº. espécies quiropterocóricas no sub-bosque	0,25	0,25	1,63
D_R espécies quiropterocóricas no sub-bosque	18,75%	12,50%	67,23%

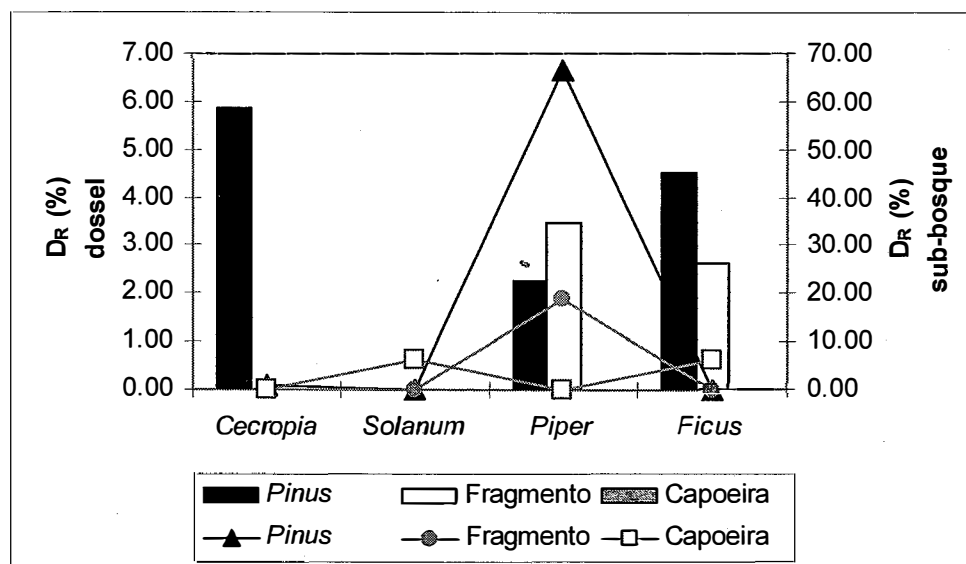


Figura 17 - Densidade Relativa (D_R) dos principais gêneros de plantas quiropterocóricas presentes nos locais de estudo da EECFA. Barras representam os valores no dossel e linhas no sub-bosque

2.4 Discussão

2.4.1 Diversidade e abundância de morcegos filostomídeos em nível gama

Um dos desafios centrais da ecologia é identificar e explicar os padrões de diversidade de organismos em áreas naturais, sendo que o parâmetro mais fácil e freqüentemente utilizado é a riqueza de espécies (MAGURRAN, 1989). A riqueza específica local tem sido interpretada como resultado da interação complexa de vários fatores ambientais, históricos e ecológicos (SCHLUTER; RICKLEFS, 1993). Os fatores que determinam a composição da fauna de morcegos em uma dada área não são definidos claramente (FENTON et al., 1992); entretanto, a disponibilidade de abrigos, recursos alimentares e a capacidade de adaptação às alterações ambientais podem exercer papéis importantes na distribuição das espécies.

Algumas pesquisas encontraram decréscimos na riqueza de espécies decorrente do aumento das alterações de habitat (AGUIAR, 1994) e da diminuição do tamanho da área (REIS; MULLER, 1995). Entretanto, ambos observaram que enquanto algumas espécies são negativamente afetadas pela degradação florestal, outras com hábitos mais generalistas quanto a abrigo e forrageamento, principalmente espécies frugívoras, que se alimentam de frutos de plantas pioneiras, são beneficiadas (CLARKE; PIO; RACEY, 2005; CLARKE; ROSTANT; RACEY, 2005).

No estado de São Paulo é registrada a ocorrência de 69 espécies de morcegos (PEDRO, 1998). Entretanto, em estudos realizados neste estado, na Fazenda Lageado em Botucatu, SP (HAYASHI, 1996) e no Jardim Botânico de São Paulo (PEDRO, 1998), a riqueza de espécies é baixa, 16 e 7 respectivamente, aproximando-se da EECFA, que registrou, no total, 12 espécies. A baixa riqueza de espécies registrada nestas áreas pode ser explicada pelo nível de alteração e simplificação dos ambientes, que beneficiam algumas espécies de morcegos generalistas, principalmente frugívoros; e prejudicam outras espécies de hábitos mais especialistas e exigentes quanto a abrigos e recursos alimentares. A metodologia, utilizada nestes estudos, também podem ter influência na baixa riqueza de espécies registradas, pois foram realizados com capturas

por redes-de-neblina, método que beneficia a amostragem de determinadas assembléias e guildas.

A curva do coletor mostra o acréscimo de apenas uma espécie nas últimas 24 noites de coleta, e o valor estimado da riqueza de espécie (\hat{S}), aproxima-se do valor observado indicando tendência à estabilização e suficiência no esforço amostral. O acréscimo estimado seria de 2 espécies, entretanto a metodologia empregada é indicada para filostomídeos frugívoros de sub-bosque, diminuindo a probabilidade de amostragem de outras guildas e famílias, que foram registradas por busca ativa, permitindo alcançar o valor da riqueza esperada para a área.

A riqueza de morcegos da EECFA correspondeu a 37,5% do número máximo de espécies registradas na região de Botucatu (32 espécies), que engloba o próprio município e todos aqueles que fazem seu limite – Botucatu, São Manoel, Pratânia, Pardinho, Itatinga, Bofete e Anhembi – (UIEDA; CARDOSO; ALVES, 2004). A única espécie registrada na EECFA, cujo gênero já foi observado na região (UIEDA; CARDOSO; ALVES, 2004), mas não foi identificado até espécie foi *Molossops temminckii* (Molossidae), sendo então, o primeiro registro desta espécie para a região.

A baixa proporção de espécies da EECFA em relação à riqueza da região de Botucatu pode ser explicada pela extensão e heterogeneidade da área considerada por Uieda; Cardoso e Alves (2004), que compreende um mosaico de ambientes naturais, rurais, reflorestados e urbanos, permitindo maior diversidade e oferta de alimentos e abrigos. Um outro motivo pode ser resultado de um período longo de estudo na região de Botucatu, que vem sendo estudada desde 1988 (UIEDA; CARDOSO; ALVES, 2004).

O valor encontrado, do índice de diversidade de Shannon-Wiener (H' ; MAGURRAN, 1988) em nível γ ($H'=1,57$), é similar a valores obtidos em outros estudos (entre 1,14 e 1,69), em habitats secundários, no Estado de São Paulo e noroeste do Estado do Paraná (FARIA, 1996; HAYASHI, 1996; PEDRO, 1998; REIS; MULLER, 1995; REIS et al. 1996; SEKIAMA, 1996).

A alta proporção de espécies da família Phyllostomidae capturada já era esperada, pelo fato desta apresentar maior diversidade de espécies em regiões neotropicais, e pela metodologia utilizada (FENTON et al., 1992). Os resultados mostraram uma predominância de morcegos frugívoros (89,5%), fato também

influenciado pela metodologia, como já relatado acima, há maior probabilidade de espécies frugívoras serem capturadas nas redes em sub-bosque, já que espécies de outras guildas voam principalmente na altura das copas e exemplares das famílias Vespertilionidae e Molossidae podem evitar as redes (ARITA, 1993; PEDRO; TADDEI, 1997). Estas proporções também foram encontradas por Hayashi (1996) na Fazenda Lageado em Botucatu (SP), Faria (1996) na Reserva de Santa Genebra em Campinas (SP) e Falcão; Rebelo e Talamoni (2003) na Reserva da Serra do Caraça (MG).

A maioria dos trabalhos desenvolvidos em diversas regiões do Brasil (FALCÃO, REBÊLO, TALAMONI, 2003; FÉLIX et al., 2001; MARINHO-FILHO, PASSOS et al., 2003; SAZIMA, 1998; PEDRO, PASSOS, LIM, 2001; REIS, PERACHI, LIMA, 2002) demonstram que as assembléias de morcegos, tanto em ambientes alterados como em ambientes conservados, são heterogêneas, com poucas espécies dominantes, para um número relativamente grande de espécies raras. O índice de equidade, obtido em nível γ na EECFA, demonstrou uma certa equitabilidade na distribuição numérica das espécies, embora tenha apresentado apenas três espécies dominantes, *S. liliium*, *C. perspicillata* e *A. lituratus*, que são, normalmente, as mais abundantes em pequenos fragmentos na região sudeste (BAPTISTA, MELLO, 2001; FALCÃO, REBÊLO, TALAMONI, 2003; PEDRO, PASSOS, LIM, 2001) e em florestas degradadas de áreas urbanas (MARINHO-FILHO, SAZIMA, 1998; REIS, MULLER, 1995).

A abundância e dominância destas três espécies frugívoras, além de ser uma característica própria destas espécies (BAPTISTA, MELLO, 2001; ESTRADA, ESTRADA-COATES, 2002; FÉLIX et al. 2001; PEDRO, PASSOS, LIM, 2001; REIS, PERACCHI, LIMA, 2002; REIS et al., 2003; SCHULZE et al., 2000), pode estar relacionada à presença de frutos bastante comuns em áreas degradadas (CLARKE; PIO; RACEY, 2005; CLARKE; ROSTANT; RACEY, 2005), especialmente espécies do gênero *Piper* que, apresentaram-se abundantes na área de estudo.

Sturnira liliium foi a espécie mais abundante da EECFA, presente nos três locais de estudo. Outros autores também registraram maior abundância de *S. liliium*, em áreas de Mata Atlântica no estado de São Paulo (PASSOS et al., 2003), transição de Cerrado e Mata Atlântica em Minas Gerais (FALCÃO, REBÊLO, TALAMONI, 2003; PORTFORS et al., 2000), plantios de *Eucalyptus* sp. e pomar em Botucatu, SP (HAYASHI, 1996) e

no Jardim Botânico do Estado de São Paulo (PEDRO, 1998). É uma espécie predominantemente frugívora (EMMONS, 1997) e bastante flexível quanto a alteração de habitats (REIS, MULLER, 1995).

2.4.2 Diversidade e abundância de morcegos filostomídeos em plantios de *Pinus* spp., fragmento de mata secundária e capoeiras em estágio inicial de regeneração

O fragmento florestal e os plantios de *Pinus* não apresentaram acréscimo de espécies nas últimas 6 noites de coleta e o valor estimado da riqueza de espécie (\hat{S}) para cada local, aproximou-se dos valores observados no fragmento e igualou-se no *Pinus* indicando tendência à estabilização e suficiência no esforço amostral. Já para a área de capoeira o valor estimado obteve maior diferença do observado, indicando que novas espécies poderiam ser registradas, embora houvesse um declínio na taxa de acúmulo de espécies.

O ambiente com maior abundância de morcegos foi o plantio de *Pinus*, entretanto, apresentou menor riqueza e diversidade de espécies em relação aos demais locais de estudo. A assembléia de morcegos, nos plantios de *Pinus*, é composta por apenas duas espécies dominantes, *C. perspicillata* (55%) e *S. liliium* (28%), correspondendo a 83% do total das capturas. Em ambas estações, seca e chuvosa, *C. perspicillata* apresentou-se como a espécie mais abundante.

C. perspicillata é uma espécie predominantemente frugívora, podendo utilizar também insetos e néctar em sua dieta (EMMONS, 1997). Apresenta-se em alta abundância em florestas neotropicais e em áreas alteradas, sendo considerada possível indicadora de distúrbios de habitats naturais (SCHULZE; SEAVEY; WHITACRE, 2000; WILSON; ASCORRA; SOLARI, 1996).

A alta abundância e dominância de *C. perspicillata* nos plantios de *Pinus*, pode ser explicada, principalmente pela composição florística do sub-bosque deste ambiente, que possui diversidade de espécies bastante baixa, no entanto, é composto essencialmente por espécies do gênero *Piper* (Piperaceae).

Segundo vários autores (BIZERRIL; RAW, 1998; CHARLES-DOMINIQUE, 1991; FLEMING, 1988; MARINHO-FILHO, 1991; MULLER; REIS 1992; TAVARES, 1999), *C. perspicillata* possui especial preferência por frutos do gênero *Piper*. Em estudo realizado com assembléias de morcegos em fragmentos florestais em Londrina (PR), Reis et al. (2003) tem sugerido que a presença desta espécie de morcego em certas áreas está associada a preferência por Piperaceae, independente da área ser alterada ou não.

A idéia apresentada por Reis et al. (2003) está de acordo com o padrão encontrado nos locais de estudo da EECFA, pois *C. perspicillata* mostrou-se dominante nos plantios de *Pinus*, onde houve alta abundância de *Piper* spp.; baixa abundância no Fragmento Florestal, onde a densidade relativa de *Piper* spp. foi baixa (10,2% no sub-bosque); e ausente nas áreas de capoeira, onde não houve registro da presença de espécies deste gênero.

O fragmento florestal foi o ambiente que apresentou maior riqueza e diversidade de espécies em ambas estações do ano. Provavelmente por apresentar-se como um ambiente mais heterogêneo que os demais locais de estudo, pois as coletas foram realizadas no entorno da área, possibilitando capturas das espécies que transitavam entre os ambientes de entorno e o fragmento, em busca de diferentes itens alimentares, abrigos e poleiros de alimentação. O fato da heterogeneidade de um determinado local ser responsável por um acréscimo de diversidade foi observado por outros autores (AGUIAR, 1994; PEDRO, et al. 1995).

As espécies dominantes do fragmento florestal foram *A. lituratus* na estação chuvosa e *S. liliium* na estação seca. Para todo o período de estudo, *A. lituratus* destacou-se como a espécie dominante na área, com 38% de abundância relativa.

Outros autores registraram esta espécie como a mais abundante no noroeste do estado do Paraná, em áreas de pastagem com regeneração natural (LAZO, 2004) fragmento de floresta primária (SEKIAMA, 1996), fragmento de floresta secundária dentro do perímetro urbano e fragmento de floresta secundária rodeada por áreas de pastagem e agricultura (REIS; MULLER, 1995); no estado de São Paulo, em fragmento de Floresta de Planalto rodeada por áreas de agricultura e urbanização (FARIA, 1996) e

no Parque Estadual Morro do Diabo constituída por mata de planalto, com interfaces de cerrado. (REIS; MULLER, 1996).

Artibeus lituratus é um morcego frugívoro de grande porte, encontrado desde a região central do México até o sul do Brasil (FABIAN; RUI; OLIVEIRA, 1999; RUI; FABIAN; MENEGUETHI, 1999). Sua dieta é composta primariamente de frutos (FLEMING, 1986; GALETTI; MORELLATO, 1994; MARINHO-FILHO, 1992; SAZIMA et al. 1994; ZORTEA; CHIARELLO, 1994), mas outros recursos alimentares, como insetos, folhas e néctar também são consumidos (FARIA, 1995; FISCHER; FISCHER, 1995; GARDNER, 1977; PASSOS; GRACIOLLI, 2004; SAZIMA et al. 1994, ZORTEA; CHIARELLO, 1993;). É considerada uma espécie generalista e versátil, abriga-se em árvores, folhagens de palmeiras, caverna e ocasionalmente em construções urbanas (NOWAK, 1994; SAZIMA et al., 1994; GRAHAM, 1994) e forrageia em frutos de árvores nativas e exóticas, com grande capacidade de atravessar áreas abertas, podendo ser beneficiada com o desenvolvimento urbano, (SAZIMA et al. 1994).

A abundância de *A. lituratus* no fragmento florestal pode estar relacionada com a presença de espécies vegetais importantes na sua dieta, como figueiras (*Ficus guaranitica*) e cumarús (*Dipteryx alata*), exclusivamente no entorno deste ambiente, frutificando quase que durante todo o período de estudo. Esta espécie possui a característica de carregar os frutos até um pouso noturno (poleiro de alimentação), dificilmente alimenta-se na mesma árvore em que pegou o fruto (BIZERRIL, RAW, 1999; NOWAK, 1994), portanto a presença de frutos no entorno, a capacidade de atravessar áreas abertas e este padrão no hábito alimentar beneficiam a presença desta espécie de morcego e facilitam a captura durante o forrageio.

A capoeira foi o local com menor abundância de morcegos. Apenas duas espécies apresentaram-se como dominantes, *S. liliium* e *A. lituratus*, totalizando 82% das capturas totais. *S. liliium* foi a espécie mais abundante em ambas estações. Outros autores também registraram esta espécie como a mais abundante em ambientes alterados como plantios de *Eucalyptus* sp. e pomar em Botucatu, SP (HAYASHI, 1996) e no Jardim Botânico do Estado de São Paulo (PEDRO, 1998). É uma espécie predominantemente frugívora, com preferência por frutos da família Solanaceae, é freqüentemente comum e numerosa em clareiras e borda de florestas, onde

normalmente ocorrem frutos de *Solanum* (EMMONS, 1997). Abriga-se principalmente em árvores e construções (NOWAK, 1994) é uma espécie bastante flexível quanto à alteração e fragmentação de habitats (AGUIAR, 1994; REIS; MULLER, 1995). A dominância de *S. liliium* na capoeira pode estar relacionada principalmente com a oferta alimentar deste local, sendo o único ambiente, dentre os amostrados, com presença de espécies de *Solanum* spp., que segundo alguns autores, é um dos principais itens de sua dieta (FARIA, 1996; IUDICA; BONACCORSO, 1997; MARINHO-FILHO, 1991; PASSOS et al. 2003).

A diversidade β , ou seja, a similaridade entre as amostras da diversidade α , mostrou que o par mais similar, em relação a assembléia de quirópteros filostomídeos, foi o fragmento florestal e os plantios de *Pinus*. Já, os ambientes com menor índice de similaridade foram os plantios de *Pinus* e a capoeira. Estes resultados podem estar relacionados com a estrutura florística dos ambientes estudados. O fragmento florestal e os plantios de *Pinus* possuem dossel, sub-dossel e sub-bosque expressivos e semelhantes, com a presença de espécies quiropterocóricas em comum, principalmente do gênero *Piper*. Já a capoeira é um ambiente com ausência de formação de dossel e sub-dossel e de espécies importantes como *Piper* spp, as quais foram os principais itens alimentares com maior freqüência de ocorrência nas fezes coletadas.

2.4.3 Recaptura dos quirópteros nos plantios de *Pinus* spp., fragmento de mata secundária e capoeiras em estágio inicial de regeneração

O índice de recaptura total registrado (18%) foi considerado alto, quando comparado a outros autores, que obtiveram índices entre 2% e 4,6% (AGUIAR, 1994; ESTRADA; COATES-ESTRADA, 2002; FALCÃO; REBÊLO; TALAMONI, 2003; BERNARD; FENTON, 2003; LAZO, 2004).

As espécies dominantes, *C. perspicillata* e *S. liliium*, apresentaram índice de recaptura ainda maior, aproximando-se a resultados encontrados por Pedro et al. (1995), o qual registrou 32% de índice de recaptura para *S. liliium* em áreas alteradas, no Instituto de Botânica em São Paulo.

A alta taxa de recaptura no mesmo local da primeira captura (60%), pode estar indicando uma provável alteração nos padrões de uso do espaço. Segundo Pedro et al. (1995), em áreas naturais, menos alteradas, a área de forrageio costuma ser extensa e de pouca fidelidade, o que determina baixas taxas de recaptura. A assembléia de morcegos na EECFA pode estar diminuindo a área de forrageio, influenciada, principalmente, pela ausência de disponibilidade de recursos alimentares e abrigos no entorno.

Alguns estudos mostram que os movimentos de animais entre fragmentos podem ser inibidos por clareiras, pastagens e áreas recentemente desmatadas (BIERREGAARD et al. 1992; DAVIES; MARGULES; LAWRENCE, 2000). Embora a maioria das recapturas, na EECFA, tenham sido realizadas no mesmo ambiente da primeira captura, todas as espécies apresentaram recapturas em ambientes diferentes da primeira captura, demonstrando capacidade em cruzar áreas abertas, percorrendo distâncias entre 1,3 a 2,0 km, assemelhando-se a resultados obtidos por Bernard e Fenton (2003) numa paisagem naturalmente fragmentada na Amazônia Central, onde realizaram recapturas em diferentes fragmentos com distância média de 2,2 Km.

Esta mobilidade, de algumas espécies de morcegos, representa importantes implicações ecológicas, pois muitas espécies de plantas dependem desta mobilidade tendo-os como os principais agentes disponíveis, para a dispersão de sementes e polinização (FLEMING 1988; HEITHAUS 1982; MEDELLÍN, GAONA, 1999).

2.4.4 Estágio de desenvolvimento e ecologia reprodutiva

As proporções entre machos e fêmeas, adultos e jovens assemelharam-se com as encontradas por Estrada e Coates-Estrada (2002) e não variaram estatisticamente, para as populações mais abundantes da EECFA, exceto para *A. lituratus*, que demonstrou diferença estatisticamente significativa nas proporções de jovens e adultos. A baixa proporção de indivíduos jovens nesta população, pode estar indicando mortalidade entre os jovens ou uma alta taxa de migração desta espécie, em busca de maior oferta de alimento em áreas vizinhas não amostradas, pois *A. lituratus* é considerado especialista em frutos de Cecropiaceae e Moraceae (FLEMING, 1986;

PASSOS et al., 2003) espécies com baixas abundâncias nos locais de estudo, entretanto estudos específicos devem ser desenvolvidos para conclusões mais precisas.

Com respeito à ecologia reprodutiva dos morcegos, na Região Neotropical como um todo, conhece-se até hoje quatro padrões reprodutivos básicos, primeiramente listados por Fleming; Hooper e Wilson (1972), em seu trabalho clássico na América Central, e posteriormente analisados por Taddei (1980), com ênfase em espécies brasileiras: 1. um único pico reprodutivo durante o ano, ou monestria estacional - família Noctilionidae; 2. dois picos reprodutivos durante o ano, ou poliestria estacional bimodal - família Phyllostomidae; 3. um longo período reprodutivo com um pequeno período de inatividade reprodutiva - família Vespertilionidae; 4. reprodução ao longo do ano todo, sem picos estacionais definidos (subfamília Desmodontinae, pertencente a Phyllostomidae).

Além desses quatro padrões, Myers (1977), descobriu a possibilidade de alguns morcegos vespertilionídeos, no Paraguai, apresentarem três picos reprodutivos curtos e bem definidos por ano, caracterizando-se como uma poliestria estacional trimodal, demonstrando que pode haver ainda outros padrões a serem descobertos.

Esta periodicidade reprodutiva nos morcegos pode ser atribuída a alguns fatores como variações sazonais na disponibilidade de recursos alimentares, ocorrendo uma sincronia entre a reprodução e picos de abundância de alimentos (BONACCORSO, 1979; DINERSTEIN, 1983; FLEMING; HOOPER; WILSON, 1972; RACEY, 1982). Para morcegos fitófagos nas regiões neotropicais, períodos de abundância de recursos alimentares estão ligados intimamente ao regime local de chuvas (DINERSTEIN, 1983).

No entanto, na EECFA não foram observadas correlações significativas entre fêmeas grávidas e precipitação, resultados divergentes dos encontrados em outros trabalhos (MELLO; FERNANDEZ, 2000).

Taddei (1976) afirma que o padrão de poliestria sazonal parece ser predominante para as espécies de filostomídeos para a região norte-ocidental do Estado de São Paulo, estando de acordo com os padrões encontrados na EECFA, indicando que os frugívoros *S. liliun* e *C. perspicillata* encaixam-se no padrão reprodutivo do tipo “poliestria bimodal estacional”, com picos de gravidez no início e

final da estação chuvosa. Padrões semelhantes foram encontrados por outros autores, em estudos no Brasil, para as espécies *A. lituratus* (FISCHER; FISCHER, 1995; FARIA, 1996; REIS, 1989), *C. perspicillata* (FAZZOLARI-CORRÊA, 1995; MELLO; NASCIMENTO; FERNANDEZ, 1999; MELLO et al., 2004) e outras espécies de fitófagos nos biomas de Cerrado e Caatinga no Brasil (WILLIG, 1985). Já para a população de *A. lituratus* da EECFA, os padrões reprodutivos não ficaram claros, provavelmente pela baixa frequência de capturas desta espécie, necessitando uma amostragem maior da população.

2.4.5 Dieta de *Artibeus lituratus*, *Carollia perspicillata* e *Sturnira lilium* na EECFA

A dieta frugívora das três espécies estudadas na EECFA computou mais de 85% do total dos itens alimentares, mostrando a importância dos frutos para estas espécies, assemelhando-se a resultados de outros autores (FLEMING, 1986; GALETTI; MORELLATO, 1994; PASSOS et al., 2003; PASSOS; GRACIOLLI, 2004).

O item alimentar com maior frequência de ocorrência nas fezes analisadas foram sementes de cinco espécies de *Piper*, popularmente conhecidas como pimenteiras ou falsos-jaborandis, o gênero é composto por arbustos ou pequenas árvores, o fruto é uma drupa pequena, em forma de espiga, com sementes minúsculas (YUNCKER, 1971), a grande maioria (senão a totalidade) das espécies desse gênero tem preferências pelos ambientes abertos, com alta insolação e muita umidade, sendo em geral pioneiras no processo de sucessão ecológica (FLEMING, 1988). Há também aquelas que preferem habitar microhábitats mais sombreados, como o interior de matas (GREIG, 1993), estão presentes em grande abundância no fragmento florestal e principalmente no sub-bosque dos plantios de *Pinus* da EECFA.

Embora esta grande proporção de sementes de *Piper* spp., os dados obtidos para as três espécies de morcegos frugívoros revelam, numa primeira análise, dietas generalistas, com um número de itens utilizados variando de no mínimo cinco para *A. lituratus* e no máximo doze para *S. lilium*. Existem, no entanto, diferenças claras nas frequências de utilização de cada item pelas três espécies estudadas.

Segundo Fleming (1986), *A. lituratus* é considerado especialista em frutos de Cecropiaceae e Moraceae, vários estudos realizados no sudeste do Brasil (MIKICH, 2002; MULLER; REIS, 1992; PASSOS; GRACIOLLI, 2004), no Panamá e na Costa Rica (BONACCORSO, 1979; HANDLEY, MORRISON, 1991; PALMERIM, GORCHOV; STOLESON, 1989) demonstram que o principal item alimentar são frutos de *Ficus* spp. (Moraceae) estando de acordo com os resultados encontrados na EECFA, onde a dieta desta espécie foi composta principalmente por espécies deste gênero no fragmento florestal e capoeiras em ambas estações.

Artibeus lituratus foi a espécie de morcego que apresentou menor amplitude de nicho alimentar, divergindo dos resultados encontrados por (FLEMING 1986; MULLER; REIS 1992), no entanto, o número de amostras fecais coletadas foi muito pequeno em relação as demais espécies de morcegos estudadas e esta espécie costuma alimentar-se também de frutos com sementes grandes que não são ingeridas, dificultando a identificação da dieta através das fezes, podendo ser amostrados apenas por estudos de dieta em poleiros de alimentação ou através de observações diretas (GALETTI; MORELLATO 1994; ZORTÉA; CHIARELLO 1994). Na EECFA, foi registrado o consumo de cumarú (*Dipteryx alata*), um fruto com semente grande, que foi capturado juntamente com um indivíduo de *A. lituratus* na rede, mas esta observação não foi considerada nas análises, por ter sido um registro ao acaso. Portanto deve-se destacar a importância de diferentes métodos de estudo de dieta (fezes, poleiros de alimentação, observações diretas) para uma análise mais abrangente da ecologia alimentar dessa importante espécie de morcego frugívoro, pois cada método possui suas vantagens e permitem a constatação de determinados alimentos utilizados em sua dieta.

Os resultados encontrados para *C. perspicillata*, cuja dieta concentrou-se principalmente em frutos do gênero *Piper* em ambas estações e localidades, também encontram apoio na literatura (FLEMING, 1988; FLEMING; HOOPER; WILSON, 1972; HEITHAUS; FLEMING, 1978; MELLO et al., 2004). A escolha pelas Piperaceae pode ser explicada pela alta previsibilidade temporal e espacial destas plantas (GREIG, 1993), que se concentram principalmente em bordas e clareiras, frutificando regularmente, durante um longo período por ano, uma estratégia denominada de “steady state” (ALTRINGHAM, 1996), que pode ser traduzido como ‘estado constante’

de frutificação, e que foi observado na EECFA. Como já foi comentado este gênero encontra-se em grande abundância no fragmento florestal e principalmente no sub-bosque dos plantios de *Pinus*, onde *C. perspicillata* apresentou maior abundância relativa, corroborando os resultados apresentados por Reis et al. (2003), que tem sugerido que a presença desta espécie de morcego em certas áreas está associada a preferência por Piperaceae.

A espécie *S. liliium* é apontada, por muitos autores, como especialista em frutos do gênero *Solanum*, (IUDICA; BONACCORSO, 1997; MARINHO-FILHO, 1991). No Parque Estadual do Morro do Diabo (SP), Reis et al. (1996) encontraram maior abundância de sementes de *Solanum* (além de *Ficus*, *Piper* e *Cecropia*) nas fezes dos indivíduos capturados desta espécie. As amostras obtidas na EECFA para *S. liliium*, também revelaram a presença de *Solanum* spp., mas sua dieta foi composta principalmente por espécies do gênero *Piper*, no entanto, as proporções dos diferentes itens, variaram de acordo com a disponibilidade de recursos alimentares em cada localidade de estudo, enfatizando, a característica generalista da espécie: nos plantios de *Pinus* sua dieta foi constituída principalmente por frutos de *Piper* spp., plantas quiróptero-córicas mais abundantes neste ambiente; na regeneração, único local que foi constatada a presença de *Solanum* spp. este gênero juntamente com frutos de *Ficus* spp. apresentaram maior freqüência de ocorrência; e no fragmento florestal, frutos de *Ficus* spp. foram os mais abundantes na dieta desta espécie.

Sturnira liliium demonstrou ser a mais generalista das três espécies de morcegos estudadas, com maior amplitude de nicho alimentar em ambas estações, indicando um elevado potencial adaptativo desta espécie frente aos outros frugívoros de hábito alimentar mais restrito, o que consiste numa considerável vantagem quando a frutificação de determinadas espécies vegetais se mostra mais reduzida em certas épocas do ano.

A preferência de *S. liliium* por frutos de *Solanum* e de *C. perspicillata* por *Piper*, tem sido observada em muitos estudos e parece estar relacionada a mecanismos de partição de recursos, permitindo a coexistência destas duas espécies (FLEMING, 1986; HEITHAUS; FLEMING; OPLER, 1975; MARINHO-FILHO, 1991; MIKICH, 2002; MULLER; REIS, 1992; PEDRO; PASSOS, 1995; PEDRO; TADDEI, 1997). No entanto,

na EECFA os resultados foram divergentes da literatura, e o valor da sobreposição de nicho alimentar deste par de morcegos foi elevado, indicando que outros fatores podem estar atuando na divisão destes recursos, como diferenças nos padrões de forrageamento ou mesmo a grande abundância de frutos de Piperaceae na área.

O consumo de insetos por morcegos frugívoros representa uma fonte importante de proteína, pois a maioria dos frutos consumidos, apresenta baixo valor nutricional e dificilmente estes animais podem depender exclusivamente destes recursos compostos basicamente por carboidratos (FLEMING, 1979; KUNZ; DIAZ, 1995). O déficit protéico de uma dieta frugívora é suprido através da utilização de recursos alternativos ricos em proteínas.

As três espécies de morcegos estudadas na EECFA exploraram insetos como recurso alimentar, e a presença deste item na dieta destes morcegos, aumentaram durante a estação chuvosa. Este aumento na proporção de insetos na dieta pode ser uma resposta dependente da densidade deste recurso, tipicamente mais abundante nos períodos de maior pluviosidade. Este tipo de resposta foi relatado para morcegos nectarívoros em outras áreas (WILLIG; CAMILO; NOBLE, 1993). No entanto, a disponibilidade de artrópodes, não foi medida na EECFA, não sendo possível obter uma medida real da influência da disponibilidade sobre a dieta dos morcegos.

2.4.6 Frutificação das espécies quiropterocóricas

Fleming (1982) comenta que, para a região Neotropical, espécies de frutos costumam ser mais abundantes nos períodos úmidos, indicando uma relação entre a pluviosidade e a oferta de recursos alimentares para os animais fitófagos. O número de espécies frutificando não apresentou correlação com a precipitação, indicando que este fator ambiental não exerce influência sobre as fenofases das espécies observadas na EECFA. Estes resultados contrastam com os encontrados em outros estudos de espécies quiropterocóricas (DINERSTEIN, 1983; FLEMING, 1982; MELLO, 2002).

Entretanto, muitos autores sugerem que, em ambientes pouco sazonais, os fatores ambientais devem ter menor influência sobre as fenofases do que em ambientes notadamente sazonais (FRANKIE; BAKER; OPLER, 1974; KOPTUR et al., 1988;

MORELLATO; LEITÃO-FILHO, 1990). Borchert (1980) sugere que padrões de reprodução e crescimento em espécies tropicais são determinados primariamente por processos periódicos endógenos e só secundariamente como adaptação às mudanças ambientais. Aide (1988) considera que, em ambientes cuja sazonalidade climática é pouco pronunciada, os determinantes da fenologia vegetal devem incluir pressões bióticas, tais como pressão de herbívoros, predadores, competidores, polinizadores e dispersores.

Os resultados sobre a disponibilidade de frutos na EECFA assemelharam-se aos obtidos para espécies com frutos quiropterocóricos na Reserva de Santa Genebra em Campinas, SP (GALETTI, 1992; FARIA, 1996), indicando, que a oferta de frutos é constante ao longo do ano e, no geral, os dados sobre intensidade e periodicidade dos eventos de frutificação apresentam baixa intensidade de frutificação por um longo período, com grande sobreposição de espécies frutificando.

A ausência de correlação significativa entre a intensidade de frutificação dos principais itens alimentares e a abundância de *C. perspicillata* e *S. liliium* pode ser explicada pela disponibilidade de frutos, praticamente, ao longo de todo o ano de estudo não variando significativamente entre estações.

No entanto, a presença de *A. lituratus*, mostrou-se dependente da disponibilidade de frutos de *Ficus guaranitica* no fragmento florestal, principal item alimentar desta espécie na área de estudo, estando de acordo com outros autores (MIKICH, 2002; MULLER; REIS, 1992; PASSOS; GRACIOLLI, 2004),.

Sabendo-se que a oferta de recursos alimentares depende não somente do número de espécies com frutos disponíveis, mas também do período e intensidade das fenofases (floração e frutificação) de reprodução, da densidade, produtividade e de outros fatores que não foram aqui avaliados, as conclusões a respeito da disponibilidade de recursos alimentares devem ser feitas com cautela.

3 CONCLUSÕES

A assembléia de morcegos filostomídeos da EECFA segue as características encontradas em outros trabalhos realizados em áreas alteradas na região sudeste, apresentando espécies associadas a fisionomias de áreas secundárias e ambientes antropizados; tendo as espécies frugívoras, *Carollia perspicillata*, *Sturnira lilium*, e *Artibeus lituratus*, como as mais abundantes.

A elevada taxa de recaptura registrada na EECFA, pode estar indicando uma diminuição nos padrões de forrageio destes morcegos, influenciada, provavelmente pela ausência de áreas vizinhas com disponibilidade de abrigos e recursos alimentares. No entanto, todas as espécies recapturadas, apresentaram-se em ambientes diferentes da primeira captura, indicando a capacidade de movimento entre áreas abertas com distâncias, em linha reta, de pelo menos 1,3 a 2,0 Km, enfatizando a importância deste grupo para a conservação dos ecossistemas florestais, especialmente através da dispersão de sementes e polinização.

De um modo geral, a abundância e a riqueza de espécies de morcegos mostrou-se intimamente relacionada com a abundância e riqueza de itens alimentares disponíveis em cada ambiente de estudo, respectivamente, sugerindo que a presença de determinadas espécies de morcegos está intimamente relacionada com a disponibilidade de determinadas espécies de frutos quiropterocóricos.

Entretanto, o monitoramento do número de espécies vegetais com frutos disponíveis aos morcegos frugívoros deve ser utilizado em conjunto com outros parâmetros, como densidade e produtividade, para indicar, mais precisamente, a oferta de recursos alimentares. Ainda, a abundância de insetos também deve ser medida, para possibilitar conclusões sobre a utilização deste item alimentar, consumido também pelas espécies predominantemente frugívoras.

Espécies da família Piperaceae mostraram-se abundantes na EECFA, principalmente nos plantios de *Pinus* e no fragmento, disponibilizando frutos durante todo o ano, sendo os principais componentes das dietas de *S. liliium* e *C. perspicillata*.

Já a espécie *A. lituratus* apresentou maior consumo de *Ficus* spp., e menor amplitude de nicho alimentar. Porém para maior detalhamento da dieta desta espécie, faz-se necessário o emprego de outras metodologias, como observações diretas e estudos em poleiros de alimentação, que permitam identificar frutos com sementes grandes, que não são ingeridas.

Apesar da grande variedade de frutos utilizados pelas espécies de morcegos estudadas, os valores baixos de amplitudes alimentares e de sobreposição de nicho entre as espécies, mostram a existência de uma divisão de recursos alimentares entre elas, exceto entre as espécies *C. perspicillata* e *S. liliium*, que obtiveram valores elevados de sobreposição de nicho, indicando que outros fatores podem estar atuando na divisão destes recursos, como diferenças nos padrões de forrageamento ou mesmo a grande abundância de frutos de Piperaceae na área.

O estudo da dieta das três espécies de morcegos frugívoros mais abundantes da EECFA permite verificar a dispersão de sementes de pelo menos 13 espécies de plantas, pertencentes a 4 famílias, Cecropiaceae, Moraceae, Piperaceae e Solanaceae, evidenciando a importância dos morcegos frugívoros para a manutenção dos ecossistemas florestais, à recuperação de áreas degradadas e ao enriquecimento do sub-bosque de florestamentos homogêneos.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, L.M.S. **Estrutura de Comunidades de Morcegos em três áreas em diferentes estádios sucessionais na Estação Biológica de Caratinga, Minas Gerais**. 1994. 90p. Dissertação (Mestrado em Ecologia). ICB-Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 1994.
- AIDE, T.M. Herbivory as a selective agent on the timing of leaf production in a tropical understory community. **Nature**, London, v. 336, p. 574-575, 1988.
- ALTRINGHAM, J.D. **Bats: Biology and behaviour**. Oxford: Oxford University Press, 1996. 262p.
- ARITA, H.T.; FENTON, M.B. Flight and echolocation in the ecology and evolution of bats. **Trends in Ecology & Evolution**, London, v. 12, p. 53-58, 1997.
- BAPTISTA, M.; MELLO, M. Preliminary inventory of the bat species of the Poço das Antas Biological Reserve, RJ. **Chiroptera Neotropical**, Brasília, v. 7, n. 1/2, p. 133-135, 2001.
- BENCKE, C.S.C.; MORELLATO, P.C. Estudo comparativo da fenologia de nove espécies arbóreas em três tipos de floresta atlântica no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 25, n. 2, p. 237-248, 2002a.
- BENCKE, C.S.C.; MORELLATO, P.C. Comparação de dois métodos de avaliação da fenologia de plantas, sua interpretação e representação. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 25, n. 3, p. 269-275, 2002b.
- BERNARD, E. Semeadores Alados da Floresta Amazônica. **Scientific American Brasil**, São Paulo, v. 2, n. 16, p. 36-41, 2003.
- BERNARD, E., FENTON, M.B. Bat mobility and roosts in a fragmentation landscape in Central Amazônia, Brazil. **Biotropica**, Lawrence, v. 35, n. 2, p. 262-277, 2003.
- BIERREGAARD JÚNIOR, R.O.; LOVEJOY, T.E. Effects of forest fragmentation on Amazonian understory bird communities Manaus. **Acta Amazonica**, Manaus, v.19, p. 215-241, 1989.
- BIERREGAARD JÚNIOR, R.O., LOVEJOY, T.E., KAPOV, V., SANTOS, A.A., HUTCHINGS, R.W. The biological dynamics of tropical rainforest fragments. **BioScience**, Washington, v. 42, p. 859-866, 1992.
- BIZERRIL, M.X.A.; RAW, A. Feeding behaviour of bats and the dispersal of Piper arboretum seeds in Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 14, p. 109-114, 1998.

BONACCORSO, F.J. Foraging and reproductive ecology in a panamanian bat community. **Bulletin of the Florida Museum of Natural History Biological Sciences**, Florida, v. 24, n. 4, p. 359-408, 1979.

BORCHERT, R. Phenology and ecophysiology of tropical trees: *Erythrina poeppigiana* **Ecology**, New York, v. 61, p. 1065-1074, 1980.

BREDT, A.; CAETANO JÚNIOR, J.; MAGALHÃES, E.D. **Chave Visual para a Identificação de morcegos do Brasil**. Brasília: SES, 2002. Versão 3.0. 1 CD Rom.

BROSSET, A. ; CHARLES-DOMINIQUE, P., COCKIE, A., COSSON, J.C., MASSON, D. Bat communities and deforestation in French Guiana. **Canadian Journal of Zoology**, Canadá, v. 74, p. 1974-1982, 1996.

CARVALHO, C.T. Sobre os hábitos alimentares de Phyllostomídeos (Mammalia, Chiroptera). **Revista de Biologia Tropical**, San José, v. 9, n. 1, p. 53-60, 1961.

CLARKE, F.M., PIO, D.V.; RACEY, P.A. A Comparison of logging systems and bat diversity in the neotropics. **Conservation Biology**, Malden, v.19, n. 4, p. 1194-1204, 2005a.

CLARKE, F.M.; ROSTANT, L.V.; RACEY, P.A. Life after logging: post-logging recovery of a neotropical bat community, **Journal of Applied Ecology**, London, v. 42, n. 2, p. 409-420, 2005b.

CHARLES-DOMINIQUE, P. Feeding strategy and activity budget of the frugivorous bat *Carollia perspicillata* (Chiroptera: Phyllostomidae) in French Guiana. **Journal of Tropical Ecology**, London, v. 7, p. 243-256, 1991.

COSSON, J.F.; RODOLPHE, F.; PASCAL, M. Détermination de l'âge individuel, croissance post-natale et ontogenèse précoce de *Carollia perspicillata* (L., 1758) (Chiroptera: Phyllostomidae). **Mammalia**, Paris, v. 57, n. 4, p. 565-578, 1993.

COSSON, J.F.; PONS, J. M.; MASSON, D. Effects of forest fragmentation on frugivorous and nectarivorous bats in French Guiana. **Journal of Tropical Ecology**, London, v. n. 15, p. 515-534, 1999.

DAVIES, K.F.; MARGULES, C.R.; LAWRENCE, K.F. Which traits of species predict population declines in experimental forest fragments? **Ecology**, Lawrence, v. 81, p. 1450-1461. 2000.

DINERSTEIN, E. Reproductive ecology of fruit bats and the seasonality of fruit production in a Costa Rican cloud forest. **Biotropica**, Lawrence, v. 18, n. 4, p. 307-318, 1983.

- DUMONT, E. R. The effect of food hardness on feeding behaviour in frugivorous bats (Phyllostomidae): an experimental study. **Journal of Zoology**, London, v. 248, p. 219-229, 1999.
- EMMONS, L. H. **Neotropical Rainforest mammals: a field guide**. The University of Chicago Press, 1997. 307 p.
- ERKET, H. G. Ecological aspects of bat activity rhythms. In: KUNZ, T.H. (Ed.). **Ecology of bats**. New York: Plenum Press, 1982. chap. 5, p. 201-242.
- ESTRADA, A.; COATES-ESTRADA, R. Bat species richness in live and in corridors of residual rain forest vegetation at los Tuxtlas, Mexico. **Ecography**, Copenhagen, v. 24, n. 1, p. 94-102, 2001.
- ESTRADA, A., COATES-ESTRADA, R. Bats in continuous forest, forest fragments and in an agricultural mosaic habitat-island at Los Tuxtlas, Mexico. **Biological Conservation**, Washington, 103, p. 237-245, 2002.
- FABIAN, M.E.; RUI, A.M.; OLIVEIRA, K.P. Geographical distribution of Phyllostomidae bats (Mammalia: Chiroptera) in Rio Grande do Sul (Brazil). **Iheringia, Série Zoologia**, Porto Alegre, v. 87, p. 143-156, 1999.
- FALCÃO, F.C.; REBÊLO, V.F.; TALAMONI, S.A. Structure of bat assemblage (Mammalia, Chiroptera) in Serra do Caraça Reserve, south-east Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 20, n. 2, p. 347-350, 2003.
- FARIA, D.M. Os morcegos da Santa Genébra,. In: MORELLATO, P.L.C.; LEITÃO-FILHO, H.F. (Ed.). **Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 1995. p. 100-106.
- FARIA, D.M. **Uso de recursos alimentares por morcegos filostomídeos fitófagos na Reserva de Santa Genebra, Campinas, São Paulo**. 1996. 86 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas: Ecologia) Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1996.
- FAUTH, J.E.; BERNARDO, J.; CAMARA, M.; RESETARITS JÚNIOR, W.J.; VAN BUSKIRK, J.; MCCOLLUM, S.A. Simplifying the jargon of community ecology: a conceptual approach. **The American Naturalist**, Chicago, v. 147, n. 2, p. 282-286, 1996.
- FAZZOLARI-CORREA, S. **Aspectos sistemáticos, ecológicos e reprodutivos de morcegos na Mata Atlântica**. 1995. 168 p. Tese (Doutorado em Biologia) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1995.
- FELIX, J.S.; REIS, N.R.; LIMA, I.P.; COSTA, E.F.; PERACCHI, A.L. Is the area of the Arthur Thomas Park, with is 82.72 ha, sufficient to maintain viable chiropteran populations? **Chiroptera Neotropical**, Brasília, v. 7, n. 1/2, p. 129-133, 2001.

FENTON, M.B.; ACHARYA, L.; AUDET, D.; HICKEY, M.B.C.; MERRIMAN, C.; OBRIST, M.K.; SYME, D.M.; ADKINS, B. Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitats disruption in the neotropics. **Biotropica**, Lawrence, v. 24, n. 3, p. 440-446, 1992.

FISCHER, W.A.; FISCHER, E.A. Comportamento social e reprodutivo do morcego-cara-branca, *Artibeus lituratus*. In: MORELLATO, E.P.; LEITÃO-FILHO, H.F. (Org.) **Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana: Reserva de Santa Genebra**. Ed. Unicamp, 1995. p. 106-110.

FLEMING, T.H. Do tropical frugivores compete for food? **American Zoologist**, Washington, v. 19, p. 1157-1172, 1979.

FLEMING, T.H. Plant-visiting bats. **American Scientist**, v. 81, p. 460-467, 1982a.

FLEMING, T.H. Foraging strategies of plant-visiting bats. In: KUNZ, T.H. (Ed.). **Ecology of bats**. New York: Plenum Press, 1982b. chap. 8, p. 287-325.

FLEMING, T.H. Opportunism versus specialization: evolution of feeding strategies in frugivorous bats. In: ESTRADA A.; FLEMING T. H. (Ed.). **Frugivores and seed dispersal**. Dordrecht: W. Junk Publisher, 1986. p. 105-118.

FLEMING, T.H. **The Short – tailed fruit bat a study in plant-animal interactions** London, University of Chicago Press, 1988. 365p.

FLEMING, T.H. Opportunism versus specialization: evolution of feeding strategies in frugivorous bats. In: ESTRADA, A.; FLEMING, T.H. (Ed.). **Frugivores and seed dispersal**. Dordrecht: W. Junk Publisher, 1996. p. 105-118.

FLEMING, T.H.; HOOPER, E.T.; WILSON, D.E. Three central American bat communities: structure, reproductive cycles and movement patterns. **Ecology**, Lawrence, v. 53, p. 555-569, 1972.

FOURNIER, L.A. Um método quantitativo para la medición de características fenológicas en árboles. **Turrialba**, Costa Rica, v. 24, p. 422-423, 1974.

FOURNIER, L.A.; CHARPANTIER, C. El tamaño de la muestra y la frecuencia de las observaciones em el estudio de las características fenológicas de los árboles tropicales. **Turrialba**, Costa Rica, v. 25, p. 45-48, 1975.

FRANKIE, G.W.; BAKER, H.G.; OPLER, P.A. Comparative phenological studies of trees in tropical lowland wet and dry Forest sites of Costa Rica. **Journal of Ecology**, v.62, p. 881-913, 1974.

GALETTI, M. **Sazonalidade na dieta de vertebrados frugívoros em uma floresta semidecídua no Brasil.** 1992. 92p. Dissertação (Mestrado em Ecologia). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.

GALETTI, M.; MORELLATO, L.P.C. Diet of the large fruit-eating bat *Artibeus lituratus* in a forest fragment in Brazil. **Mammalia**, Paris, v. 58, n. 4, p. 661-665, 1994.

GARCIA, Q.S.; REZENDE, J.L.P.; AGUIAR, L.M.S. Seed dispersal by bats in a disturbed area of southeastern Brazil. **Revista de Biologia Tropical**, San Jose, v. 48, n. 1, p. 125-128. 2000.

GARDNER, A.L. Feeding Habits. In: JONES, J.K.; CARTER, D.C. (Ed.). **Special Publication Museum Texas Tech University**, Texas, v. 13, p. 293-350, 1977.

GASCON, C.; LOVEJOY, T. E.; BIERREGAARD, R. O.; MALCOLM, J. R.; STOUFFER, P. C.; VASCONCELOS, H. L.; LAURANCE, W. E.; ZIMMERMAN, B. I.; TOCHER, M. D.; BORGES, S. Matrix habitat and species richness in tropical forest remnants. **Biological Conservation**. Washington, v. 91, p. 223-229, 1999.

GILBERT, L.E. Food web organization and the conservation of neotropical diversity. In: SOULÉ, M.E.; WILCOX, B.A. (Ed.). **Conservation biology: an evolutionary-ecological perspective**, Sunderland: Sinauer. 1980, p. 11-33.

GRAHAM, G.L. **Bats of the world: a golden guide.** New York: St. Martin's Press. 1994. 60p.

GREIG, N. Regeneration mode in neotropical *Piper*: habitat and species comparisons. **Ecology**, Lawrence, v. 74, n. 7, p. 2125-2135. 1993.

HANDLEY JÚNIOR, C.O.; MORRISON, D.W. Foraging behavior, In: HANDLEY JÚNIOR, C.O.; WILSON, D.E.; GARDNER, A.L. (Ed.). Demography and natural history of the common fruit bat, *Artibeus jamaicensis*, on Barro Colorado Island, Panamá. **Smithsonian Contributions to Zoology**, Washington, v. 511, p. 1-173, 1991.

HAYASHI, M.M. **Morcegos frugívoros em duas áreas alteradas da Fazenda Lageado, Botucatu, Estado de São Paulo.** 1996. 104p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas - Zoologia) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu, 1996.

HEITHAUS, E.R. Coevolution between bats and plants. In: KUNZ, T.H. (Ed.). **Ecology of Bats**. New York: Plenum Press, chap. 9, 1982. p.327-367.

HEITHAUS, E.R., FLEMING, T.H., OPLER, P.A. Foraging patterns and resource utilization in seven species of bats in a seasonal tropical forest. **Ecology**, Lawrence, v.56, p. 841-854, 1975.

- HEITHAUS, E.R.; FLEMING, T.H. Foraging movements of a frugivorous bat, *Carollia perspicillata* (Phyllostomidae). **Ecology Monographs**, Washington, v. 48, p. 127-143, 1978.
- IUDICA, C.A.; BONACCORSO, F.J. Feeding of the bat, *Sturnira lilim*, on fruits of *Solanum riparium* influences dispersal of this pioneer tree in forest of northwestern Argentina. **Study Neotropical Fauna Environmental**. v. 32, p. 4-6, 1997.
- KALKO, E.K.V. Organization and diversity of tropical bat communities through space and time. **Zoology: Analysis of complex system**, Jena, v. 101, p. 281-297, 1998.
- KOOPMAN, K.F. Order Chiroptera, In: WILSON, D.E.; REEDER, D.M. (Ed.). **Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference**. 2nd ed., Washington, D.C., Smithsonian Institution Press, 1993. p. 137-241.
- KOPTUR, S.; HABER, W.A.; FRANKIE, G.W.; BAKER, H.G. Phenological studies of shrub and treelet species in tropical cloud forest of Costa Rica. **Journal of Tropical Ecology**, London, v. 4, p. 347-359, 1988.
- KREBS, C. J. **Ecological Methodology** 2nd ed. California: Benjamin Cummings, 1998. 620p.
- KUNZ, T.H. (Ed.). **Ecological and behavioral methods for the study of bats**. Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press, 1988. 533p.
- KUNZ, T.H.; PIERSON, E.D. Bats of the World: An introduction. In: NOWAK, R.W. **Walker's bats of the world**. p.1-46. Baltimore, Maryland: Johns Hopkins University Press, 1994.
- KUNZ, T.H.; DIAZ, C.A. Folivory in fruit-eating bats, with new evidence from *Artibeus jamaicensis* (Chiroptera: Phyllostomidae). **Biotropica**, Lawrence, v. 27, n. 1, p. 106-120, 1995.
- LAURANCE, W. E. Ecological correlates of extinction proneness in Australian tropical rain forest mammals. **Conservation Biology**, Malden, v. 5 p.79-89, 1991.
- LAURANCE, W.F.; LOVEJOY, T.E.; VASCONCELO, H.L.; BRUNA, E.M.; DODHAM, R.K.; STOUFFER, P.C.; GASCON, C.; BIERREGAARD, R.O.; LAURANCE, S.G.; SAMPAIO, E. Ecosystem decay of Amazonian Forest Fragments: a 22-Year Investigation. **Conservation Biology**, Malden, v. 16, n. 3, p. 605-618, 2002.
- LAZO, L.J. **A mastofauna da Fazenda Figueira em uma área do Baixo Tibagi, município de Londrina, Paraná**. 2004. 90 p. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais: Conservação de Ecossistemas Florestais). Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 2004.
- LIMA, W. P. **Impacto ambiental do eucalipto**. São Paulo: EDUSP, 1993. 301p.

LONG, R. F. Bats for insect biocontrol in agriculture. **IPM-Practitioner**, v. 18, n. 9, p. 1-6, 1996.

MAGURRAN, A.E. Diversidad ecológica y su medición. Barcelona: Ediciones Vedral, 1989. 200p.

MARINHO-FILHO, J.S. The coexistence of two frugivorous bat species and the phenology of their food plants in Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 7, n. 1, p. 59-67, 1991.

MARINHO-FILHO, J.S. Mamíferos da Serra do Japi, In: MORELLATO, L.P.C. (Ed.). **História natural da Serra do Japi**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 1992. p. 264-286.

MARINHO-FILHO, J.; SAZIMA, I. Brazilian bats and conservation biology: a first survey. In: KUNZ, T.H.; RACEY, P.A. (Ed.). **Bat biology and conservation**. Washinton; London: Smithsonian Institution Press, 1998. p.282-294.

MEDELLIN, R.A.; GAONA, O. Seed dispersal by bats and birds in forest and disturbed habitats of Chiapas, Mexico. **Biotropica**, Lawrence, v. 31, p. 478-485, 1999.

MELLO, M.A.R. **Interações entre o morcego *Carollia perspicillata* (Linnaeus, 1758) (Chiroptera: Phyllostomidae) e plantas do gênero *Piper* (Linnaeus, 1737) (Piperales: Piperaceae) em uma área de Mata Atlântica**. 2002. 79p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002.

MELLO, M.A.R.; FERNANDEZ, F.A.S. Reproductive ecology of the bat *Carollia perspicillata* (Chiroptera: Phyllostomidae) in a Fragment of the Brazilian Atlantic Coastal Forest. **Zeitschrift für Säugetierkunde**, Deutschland, v.65, p. 340-349, 2000.

MELLO, M.A.R.; NASCIMENTO, J.L.; FERNANDEZ, F.A.S. How often should researchers go to the field, when carrying out demographic studies on *Carollia perspicillata*? **Bat Research News**, Illinois, v.40, n.2, p.39-41. 1999.

MELLO, M.A.R.; SCHITTINI, G.M.; SELIG, P.; BERGALLO, H.G. Seasonal variation in the diet of the bat *Carollia perspicillata* (Chiroptera:Phyllostomidae) in an Atlantic Forest area in southeastern Brazil. **Mammalia**, Paris, v. 68, n. 1, p. 49-55. 2004.

MILLS, L.S.; SOULÉ, M.E. & DOAK, D.F. 1993. The keystone-species concept in ecology and conservation. **BioScience**, Washington, v. 43, n. 4, p. 219-224.

MIKICH, S. B. A dieta dos morcegos frugívoros (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae) de um pequeno remanescente de Floresta Estacional Semidecidual do sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 19, n. 1, p. 239-249, 2002.

MITTERMEIER, R.A.; WERNER, T.; AIRES, J.M.; FONSECA, G.A.B. O país da megadiversidade. **Ciência hoje**, Rio de Janeiro, v. 14, p. 20-27, 1992.

MORELLATO, L.P.C.; LEITÃO-FILHO, H.F. Estratégias fenológicas de espécies arbóreas em floresta mesófila na Serra do Japi, Jundiaí, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 50, p. 163-173, 1990.

MULLER, M.F.; REIS, N.R. Partição dos recursos alimentares entre quatro espécies de morcegos frugívoros (Chiroptera, Phyllostomidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 9, n. 3/4, p. 345:355, 1992.

MYERS, P. Patterns of reproduction of four species of Vespertilionidae bats in Paraguay. California: **University of California, Publications in Zoology**, v.107, p.1-41, 1977.

NOWAK, R.M. (Ed.). **Walker's Bats of the World**. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 1994. 287p.

PAINE, R.T. A note on trophic complexity and community stability. **American Naturalist**, Chicago: The University of Chicago Press, v. 103, p. 91-93, 1969

PALMERIM, J.M.; GORCHOV D.L.; STOLESON S. Trophic structure of a neotropical frugivore community: is there competition between birds and bats? **Oecologia**, Berlin, v.79, p. 403-411, 1989.

PASSOS, F.C.; GRACIOLLI, G. Observações da dieta de *Artibeus lituratus* (Olfers) (Chiroptera, Phyllostomidae) em duas áreas do sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 21, n. 3, p. 487-489, 2004.

PASSOS, F.C.; SILVA, W.R.; PEDRO, W.A.; BONIN, M.R. Frugivoria em morcegos (Mammalia, Chiroptera) no Parque Estadual Intervales, sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 20, n. 3, p. 511-517. 2003.

PEDRO, W.A.; GERALDES, M.P; LOPEZ, G.G.; ALHO, C.J.R. Fragmentação de hábitat e a estrutura de uma taxocenose de morcegos em São Paulo (Brasil). **Chiroptera Neotropical**, Brasília, v. 1, n. 1, p. 4-6, 1995.

PEDRO, W.A. **Diversidade de morcegos em habitats florestais fragmentados do Brasil (Chiroptera, Mammalia)**. 1998. 128 p. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1998.

PEDRO, W.A.; TADDEI, V.A. Taxonomic assemblage of bats from Panga Reserve, southeastern Brazil: abundance patterns and trophic relations in the Phyllostomidae (Chiroptera). **Boletim do Museu de Biologia Prof.º Mello Leitão (Nova Série.)**, Santa Tereza, v. 6, p.3-21, 1997.

PEDRO, W.A.; PASSOS, F.C.; LIM, B.K. Morcegos (Chiroptera, Mammalia) da Estação Ecológica de Caetetus, Estado de São Paulo. **Chiroptera Neotropical**, Brasília, v. 7, n.1/2, p. 136-140, 2001.

POGGIANI, F.; OLIVEIRA, R. E. CUNHA, G.C. Prática de ecologia florestal. **Documentos Florestais**, Piracicaba, v. 16, 44 p. 1996.

POGGIANI, F.; OLIVEIRA, R. E. Indicadores para conservação dos núcleos de vida silvestre. **Série Técnica IPEF**, Piracicaba, v. 12, n. 31, p. 45-52, 1998.

PORTFORS, C.V.; FENTON, M.B.; AGUIAR, L.M.S.; BAUMGARTEN, J.E.; VONHOF, M.J.; BOUCHARD, S.; FARIA, D.M.; PEDRO, W.A.; RAUNTENBACH, N.I.L.; ZORTÉA, M. Bats from Fazenda Intervalles, Southeastern Brazil – species account and comparison between different sampling methods. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 17 n. 2, p. 533-538. 2000.

QUAGLIA, L. J.C. O eucalipto e a ecologia. **O Papel**, v. 60, n. 8, p. 46-47, 1999.

RACEY, P.A. Ecology of reproduction. In: KUNZ, T.H. (Ed.) **Ecology of bats**. New York: Plenum Publishing, 1982, p. 57-104.

REIS, N.R.; MULLER, M.F. Bat diversity of forests and open áreas in a subtropical region of South Brazil. **Ecology Australian**, Córdoba, v. 5, p. 33-36, 1995.

REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; MULLER, M.F.; BASTOS, E.A.; SOARES, E.S. Quirópteros do Parque Estadual Morro do Diabo, São Paulo, Brasil (Mammalia, Chiroptera). **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 56, n. 1, p. 87-92, 1996.

REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; LIMA, I.P. Morcegos da Bacia do rio Tibagi. In: MEDRI, M.E.; BIANCHINI, E.; SHIBATTA, O.A.; PIMENTA, J.A. (Ed.). **A Bacia do Rio Tibagi**. Londrina: Ed. dos Editores, 2002, p.251-270.

REIS, N.R.; BABIERI, M.L.S.; LIMA, I.P.; PERACCHI, A.L. O que é melhor para manter a riqueza de espécies de morcegos (mammalia, Chiroptera): um fragmento florestal grande ou vários fragmentos de pequeno tamanho? **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 20, n. 2, p. 225-230, 2003.

REIS, S.F. Biologia reprodutiva de *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) (Chiroptera: Phyllostomidae). **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 49, n. 2, p. 369-372, 1989.

RUI, A.M.; FABIAN, M.E.; MENEGHETI, J.O. Geographical distribution and morphological analysis of *Artibeus lituratus* Olfers and *Artibeus fimbriatus* Gray (Chiroptera, Phyllostomidae) in Rio Grande do Sul, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 16, n. 2, p. 447-460, 1999.

- SAMPAIO, N.A. **O Eucalipto**. Jundiaí: Companhia Paulista de Estrada de Ferro, 1961. 78p.
- SAZIMA, I.; FISCHER, W.A.; SAZIMA, M.; FISCHER, E.A. The fruit bat *Artibeus lituratus* as a forest and city dweller. **Ciência e Cultura**. São Paulo. v. 46, p. 164-168, 1994.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE SILVICULTURA (SBS) 2001. Disponível em: <http://www.sbs.org.br/area_plantada.htm>. Acesso em: 10 jul. 2005.
- SCHLUTER, D.; RICKLEFS, R.E. Species diversity: an introduction to the problem. In: RICKLEFS, R.E.; SCHLUTER, D. (Eds) **Species diversity in ecological communities: historical and geographical perspective**. Chicago: University of Chicago Press. 1993. p.1-10.
- SCHULZE, M. D., SEAVEY, N. E., WHITACRE, D. F., A comparison of phyllostomid bat assemblages in undisturbed neotropical forest and in forest fragments of a slash-and burn farming mosaic in Petén, Guatemala. **Biotopica**, Lawrence, v. 32, p. 174-184, 2000.
- SEKIAMA, M. L. Estrutura de comunidade de quirópteros (Chiroptera; Mammalia) no Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina – Paraná. 1996. 90 p. Dissertação (Mestrado em Zoologia), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1996.
- STEELE, R.C. The effects of forest management practices on wildlife. In: IUFRO WORLD CONGRESS, 16, Oslo. 1976. p. 604-612.
- TADDEI, V.A. The reproduction of some Phyllostomidae (Chiroptera) from the northwestern of the state of São Paulo. **Boletim de Zoologia**, São Paulo: Universidade de São Paulo, v. 1, p. 313-370, 1976.
- TADDEI, V.A. Biologia reprodutiva de Chiroptera: perspectivas e problemas. **Inter-Facies**, v. 6, p. 1-19, 1980.
- TAVARES, V.C. **Ecomorfologia do Vôo, dieta das espécies e composição de uma taxocenose de Morcegos (Mammalia: Chiroptera) do Parque Estadual do Rio Doce, leste de Minas Gerais, Sudeste do Brasil**. 1999. Dissertação (Mestrado em Ecologia: Conservação e Manejo da Vida Silvestre) Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1999.
- TERBORGH, J. Maintenance of diversity in tropical forests. **Biotropica**, Lawrence, v.24, p. 283-292. 1992.
- THOMAS, D.W.; LA VAL, R.K. Survey and census methods. In: KUNZ, T.H. (Ed.). **Ecological and behavioral methods for the study of bats**. Washington: Smithsonian Inst. Pr., 1988. p. 77-89.

- TRAJANO, E. Movements of cave bats in Southeastern Brazil, with emphasis on the population ecology of the common vampire bats, *Desmodus rotundus* (Chiroptera). **Biotropica**, Lawrence, v. 28, n. 1, p. 121-129, 1996.
- UIEDA, W. Período de atividade alimentar e tipos de presa dos morcegos hematófagos (Phyllostomidae) no Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 52, n. 4, p. 563-573, 1992.
- UIEDA, W.; CARDOSO, M.; ALVES, G.M. Fauna de morcegos da região de Botucatu. In: UIEDA, W.; PALEARI, L.M. (Org.). **Flora e Fauna: Um dossiê ambiental**. São Paulo: Ed. Unesp, 2004. p.99-119.
- VIZOTTO, L.D.; TADDEI, V.A. **Chave para determinação de quirópteros brasileiros**. São José do Rio Preto: Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras. 1973. 72p.
- WILLIG, M.R. Reproductive patterns of bats from caatingas and cerrado biomes in northeast Brazil. **Journal of Mammalogy**, Lawrence: The American Society of Mammalogists, v. 66, n. 4, p. 668-681, 1985.
- WILLIG, M. R; CAMILO, G. R.; NOBLE, S. J. Dietary overlap in frugivorous and insectivorous bats from edaphic cerrado habitats of Brazil. **Journal of Mammalogy**, Lawrence: The American Society of Mammalogists, v. 74, p. 117-128, 1993.
- WILSON, D.E.; ASCORRA, C.F.; SOLARI, S. Bats as indicators of habitat disturbance. In: WILSON, D.E.; SANDOVAL, A. (Ed.). **Manu: The biodiversity of southeastern Peru**. Washington: Office of biodiversity programs, National Museum of Natural History, Smithsonian Institution Press, 1996. p. 613-625.
- WOLDA, H. Similarities indices, sample size, and diversity. **Oecologia**, Heidelberg: Springer-Verlag GmbH, v. 50, p. 296-302, 1981.
- YUNCKER, T.G. The Piperaceae of Brazil. **Hoehnea**, São Paulo: Instituto de Botânica, v. 2, p. 19-366. 1971.
- ZAR, J.H. **Biostatistical analysis**. New Jersey: Prentice-Hall. 1996, 718p.
- ZORTÉA, M.; MENDES, S.L. Folivory in the big fruit eating bat, *Artibeus lituratus* (Chiroptera: Phyllostomidae) in eastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 9, p. 117-120, 1993.
- ZORTÉA, M.; CHIARELLO, A.G. Observations on the big fruit-eating bat, *Artibeus lituratus*, in an Urban Reserve of South-east Brazil. **Mammalia**, Paris, v. 58, n. 4, p. 665-670, 1994.