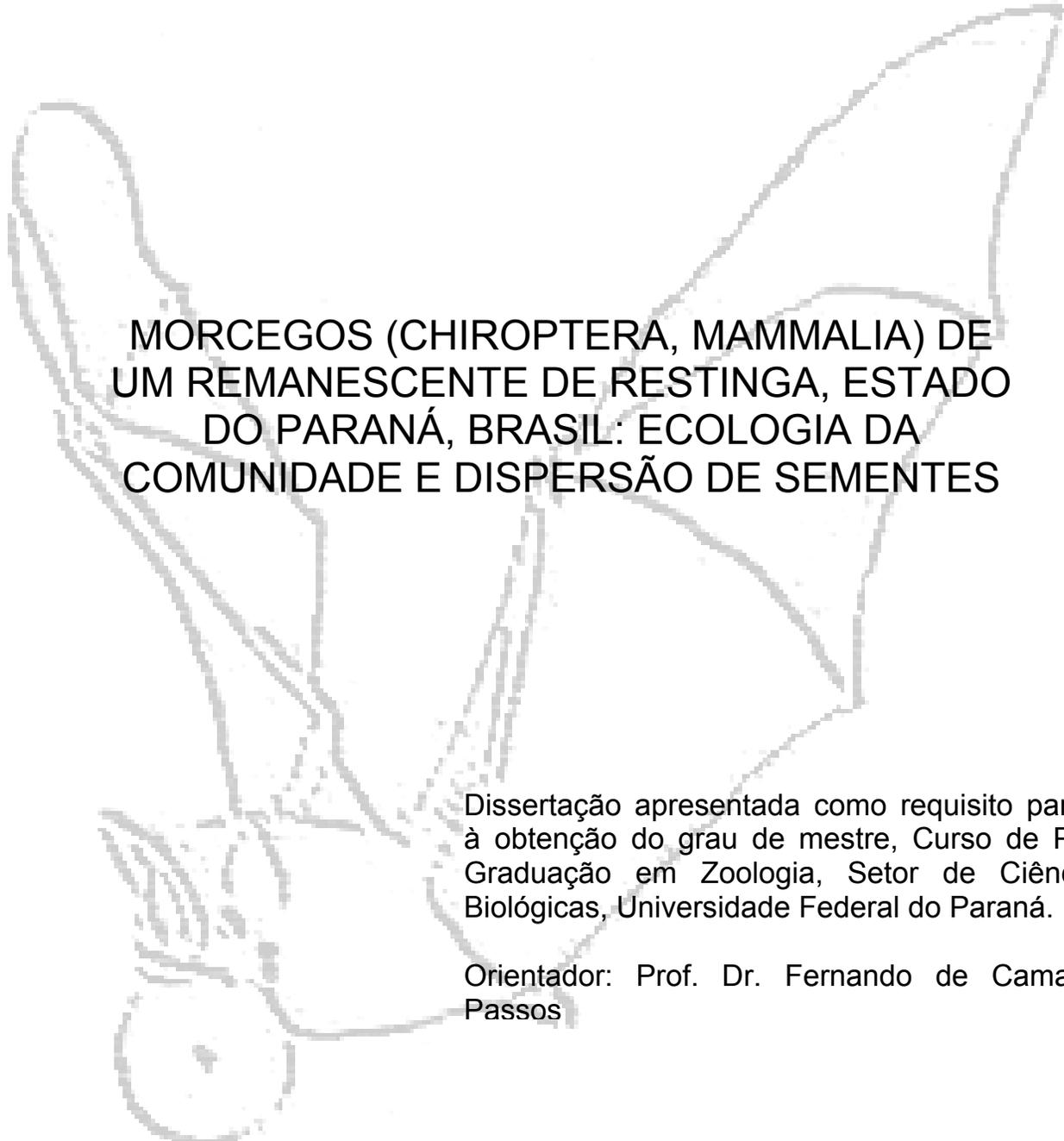


SIMONE DALA ROSA



MORCEGOS (CHIROPTERA, MAMMALIA) DE  
UM REMANESCENTE DE RESTINGA, ESTADO  
DO PARANÁ, BRASIL: ECOLOGIA DA  
COMUNIDADE E DISPERSÃO DE SEMENTES

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

Orientador: Prof. Dr. Fernando de Camargo  
Passos

CURITIBA  
2004

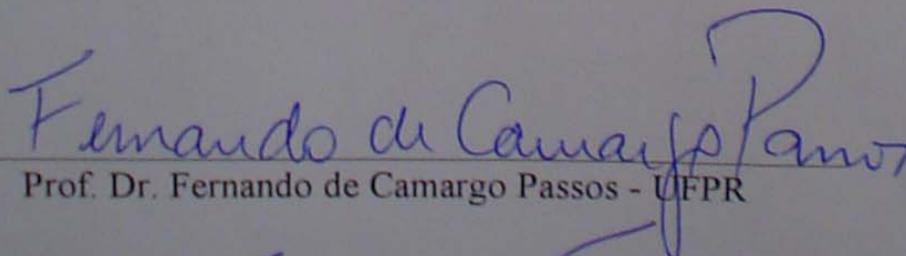
Termo de aprovação

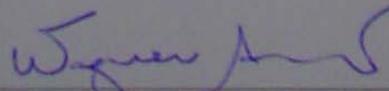
**MORCEGOS (CHIROPTERA, MAMMALIA) EM UM  
REMANESCENTE DE RESTINGA, ESTADO DO PARANÁ, BRASIL:  
ECOLOGIA DA COMUNIDADE E DISPERSÃO DE SEMENTES.**

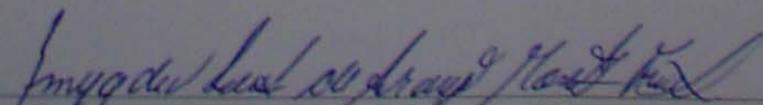
por

*Simone Dala Rosa*

Dissertação aprovada em 05 de fevereiro de 2004, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Mestre em Ciências Biológicas, área de concentração Zoologia, no Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas - Zoologia, Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, pela Comissão formada pelos professores

  
Prof. Dr. Fernando de Camargo Passos - UFPR

  
Prof. Dr. Wagner André Pedro - UNESP

  
Prof. Dr. Emygdio L. Araujo Monteiro Filho - UFPR



*Aos meus pais  
Dirce Dala Rosa e  
Rubens Dala Rosa*



*Adoro caminhar em silencio pelas sombras. Sou um bicho da noite, do crepúsculo, uma caçadora noturna. O barulho me fere a alma; busco a quietude, o contato comigo mesma e com a natureza (Lea Waider)*



## AGRADECIMENTOS

- ☾ *Ao Curso de Pós-Graduação em Zoologia, a Pró Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação e ao CNPq pelos seis meses de bolsa de estudos a mim concedida.*
- ☾ *Ao Professor Fernando por ter me orientado.*
- ☾ *Em especial a banca: Professor Wagner André Pedro, Professor Emygdio Monteiro-Filho e Professor Vinalto Graf (Suplente) pelas dicas e correções.*
- ☾ *Ao IBAMA, IAP e Prefeitura de Matinhos, pela concessão da licença de coleta.*
- ☾ *A Polícia Florestal do Paraná pelo apoio, sem eles a fase de campo não poderia ser concluída.*
- ☾ *Aos funcionários do Parque Estadual Rio da Onça, Teté e Luciano (quantas redes para armar!!!), Oséias (detector de pousos de alimentação) e à Marilda (Companheira das madrugadas frias, chuvosas, com muitos pernilongos, com ladrões, com muito calor e pouco morcego... uma grande amiga!!!).*
- ☾ *Ao Fábio Fogaça (Queixo), por me ensinar a armar as tais redes de neblina e por me apresentar o Parque Estadual Rio da Onça.*
- ☾ *A Evelize, técnica do Laboratório de Análise de Alimentos-Departamento de Engenharia Química, por me auxiliar nas análises dos frutos.*
- ☾ *Ao Gledson Vigiano Bianconi, por ter tido paciência e me ensinar muitas coisas sobre morcegos. Valeu!!!*
- ☾ *Ao Gustavo Gracioli, pelas dicas e ajuda em uma fase de campo.*
- ☾ *A Atenisi Pulcherio Leite pela confirmação da identificação dos meus morceguinhos.*
- ☾ *A Carolina Scultori, pela amizade e ajuda em uma fatídica fase de campo (pega ladrão!!!!)*
- ☾ *Ao Professor Luis Amilton, por me apoiar nos momentos críticos na execução do projeto (“grana”) e pela amizade.*
- ☾ *Ao Professor Jaime pelas palavras de apoio.*
- ☾ *Ao Professor Emygdio, pelo apoio e conselhos concedidos no decorrer do mestrado, além da amizade.*
- ☾ *Ao Professor Marcelo Aranha (digo: “amigo”), pelas conversas divertidas e principalmente pela amizade.*



☾ *Ao Professor Luiz Fernando (Zão), grande amigo, pelo apoio e pelas conversas divertidíssimas (alto-astral)*

☾ *Ao meu amigo de laboratório: Ives pela amizade e apoio.*

☾ *Aos mais novos morceólogos do lab.: Jamyle e Leandro, vocês me ajudaram pra caramba (crânios e mais crânios).*

☾ *A Fabíola (Pig japonicus canadensis), pelo abstract e principalmente pela amizade.*

☾ *A minha família: Dona Dirce, Seu Rubens, Juliana (Junhanha), Fer, Fabíola, Vó Hercília, Bruninha e Julinha, por me agüentarem falando sobre morcegos, pernilongos, micuim..., pelo apoio financeiro e principalmente pelo carinho. Amo todos vocês!!!!*

☾ *Ao Giu, por ter me apoiado sempre e pelo companheirismo durante todos estes anos.*

☾ *Aos meus queridos amigos: Simone U., Juliana, Helen, Fabíola, Ana Claudia, Jean, Marcelinho, Vivi e Toninha, companheiros de todas as horas, pelas conversas maravilhosas que tivemos na sala de alunos 3 ou salinha do café ou se preferirem da bagunça!!!! Só tenho uma coisa a dizer: "Aproveitem o momento, pois não sabemos se vamos estar vivos amanhã!!!".*

☾ *A Natasha (minha cachorrinha), companheira em todos os momentos da minha vida (12 anos), saudades!!!!*

☾ *E a todos que de alguma forma contribuíram com a realização deste trabalho.*



## SUMÁRIO

Lista de Figuras.....	viii
Lista de Tabelas.....	xii
Prólogo.....	1
Localização e Caracterização da Área de Estudo.....	8
Referências Bibliográficas.....	12
Capítulo I.....	15
Resumo.....	16
Abstract.....	17
Introdução.....	18
Materiais e Métodos.....	22
Resultados.....	24
Discussão.....	37
Referências Bibliográficas.....	48
Capítulo II.....	55
Resumo.....	56
Abstract.....	57
Introdução.....	58
Material e Métodos.....	63
Resultados.....	69
Discussão.....	93
Referências Bibliográficas.....	102
Considerações Finais.....	109



## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** Localização do Parque Estadual Rio da Onça, Matinhos, Estado do Paraná. *Fonte:* Baseado em cópia heliográfica fornecida pelo Instituto de Terras, Cartografia e Florestas (ITCF). Edição de 1980. Modificado por Simone Dala Rosa (2003)..... **9**
- Figura 2** Distribuição mensal das médias de temperatura e precipitação em 2002 e 2003, no Parque Estadual Rio da Onça, Matinhos, Estado do Paraná. *Fonte:* IAPAR (2003)..... **10**
- Figura 3** Número de indivíduos capturados por espécie durante o período de estudo. Parque Estadual Rio da Onça, Matinhos, Estado do Paraná. Onde: Arli=*Artibeus lituratus*; Arfi=*Artibeus fimbriatus*; Stli=*Sturnira lilium*; Arob = *Artibeus obscurus*; Pibi=*Pigoderma bilabiatum*; Chdo=*Chiroderma doriea*; Myni=*Myotis nigricans*; Labo = *Lasiurus bossevillii*; Glso=*Glossophaga soricina*; Ange=*Anoura geoffroyi*; Plli=*Platihrynus lineatus*; *Vampyressa pusilla*..... **26**
- Figura 4** Curva de esforço do coletor, setembro/02 a agosto/03. Parque Estadual Rio da Onça, Matinhos, Estado do Paraná..... **27**
- Figura 5** Distribuição mensal das capturas realizadas entre setembro/02 e agosto/03, Parque Estadual Rio da Onça, Matinhos, Estado do Paraná..... **27**
- Figura 6** Distribuição das capturas totais, de *Artibeus lituratus* e sem *A. lituratus* ao longo dos meses de coleta. Parque Estadual Rio da Onça, Matinhos, Estado do Paraná..... **29**
- Figura 7** Distribuição do número de capturas por espécie no trimestre mais quente, no mais frio e nos demais meses. Parque Estadual Rio da Onça, Matinhos, Estado do Paraná. Onde: Arli = *Artibeus lituratus*; Stli = *Sturnira lilium*; Pibi = *Pigoderma bilabiatum*; Arfi = *Artibeus fimbriatus*; Myni = *Myotis nigricans*; Glso = *Glossophaga soricina*; Arob = *Artibeus obscurus*; Chdo = *Chiroderma doriae*; Ange = *Anoura geoffroyi*; Plli = *Platihrynus lineatus*; Vapu = *Vampyressa pusilla*; Labl = *Lasiurus bossevillii*..... **29**



Cont.

<b>Figura 8</b>	Vista geral do crânio de cada espécie registrada para o Parque Estadual Rio da Onça, Matinhos, Estado do Paraná.....	<b>31</b>
<b>Figura 9</b>	Distribuição dos morcegos (machos e fêmeas) de todas as espécies capturadas ao longo dos 12 meses da fase de campo, Parque Estadual Rio da Onça, Matinhos, Estado do Paraná.....	<b>34</b>
<b>Figura 10</b>	Distribuição dos machos e fêmeas de <i>Artibeus lituratus</i> , reprodutivamente ativos durante a fase de campo no Parque Estadual Rio da Onça, Matinhos, Estado do Paraná.....	<b>35</b>
<b>Figura 11</b>	Padrão de atividade de <i>Artibeus lituratus</i> e <i>Sturnira lilium</i> no Parque Estadual Rio da Onça, Matinhos, Estado do Paraná. A primeira hora começou a contar a partir do anoitecer.....	<b>36</b>
<b>Figura 12</b>	Sucessão das diversas formações florestais no Parque Florestal Rio da Onça, Matinhos, Estado do Paraná.....	<b>41</b>
<b>Figura 13</b>	<i>Calophyllum brasiliense</i> a) flor; b) frutos; c) sementes.....	<b>70</b>
<b>Figura 14</b>	<i>Andira fraxinifolia</i> : a) aspecto das folhas; b) frutos; c) sementes.....	<b>71</b>
<b>Figura 15</b>	<i>Terminalia catappa</i> : a) detalhe da flor; b) frutos; c) semente.....	<b>72</b>
<b>Figura 16</b>	<i>Cecropia</i> sp. a) Vista geral da Árvore; b) Detalhe da infrutescência.....	<b>73</b>
<b>Figura 17</b>	<i>Sizigium cumini</i> : a) Detalhe da flor; b) detalhe dos frutos.....	<b>74</b>
<b>Figura 18</b>	<i>Solanum pseudoquina</i> : a) Detalhe da flor; b) vista geral do arbusto; c) detalhe dos frutos.....	<b>75</b>
<b>Figura 19</b>	Antigo pouso de alimentação (PA06), destacando plantas jovens de <i>Calophyllum brasiliense</i> no Parque Estadual Rio da Onça, Matinhos, Estado do Paraná.....	<b>76</b>



Cont.

<b>Figura 20</b>	Fenologia de <i>Calophyllum brasiliense</i> referente aos meses de setembro de 2001 a agosto de 2003 no Parque Estadual Rio da Onça, Matinhos, Estado do Paraná.....	<b>80</b>
<b>Figura 21</b>	Fenologia de <i>Cecropia gaziovii</i> e <i>C. pachistachia</i> referente aos meses de setembro de 2001 a agosto de 2003 no Parque estadual Rio da Onça, Matinhos, Estado do Paraná.....	<b>81</b>
<b>Figura 22</b>	Fenologia de <i>Terminalia catappa</i> referente aos meses de julho de 2002 a agosto de 2003 no Parque Florestal Rio da Onça, Matinhos, Estado do Paraná.....	<b>82</b>
<b>Figura 23</b>	Fenologia de <i>Sizygium cumini</i> referente aos meses de julho de 2002 a agosto de 2003 no Parque Estadual Rio Da Onça, Matinhos, Estado do Paraná.....	<b>82</b>
<b>Figura 24</b>	Relação entre o número de amostras fecais contendo sementes e o número de capturas de morcegos por mês no Parque Estadual Rio da Onça, Matinhos, Estado do Paraná.....	<b>86</b>
<b>Figura 25</b>	Relação entre o número de amostras fecais contendo sementes e o número de capturas de morcegos por mês no Parque Estadual Rio da Onça, Matinhos, Estado do Paraná.....	<b>87</b>
<b>Figura 26</b>	Relação entre o número de amostras fecais contendo sementes e o número de capturas de morcegos por mês no Parque Estadual Rio da Onça, Matinhos, Estado do Paraná.....	<b>87</b>
<b>Figura 27</b>	Relação entre a fenologia de frutificação de <i>C. brasiliense</i> (Cabr), <i>T. catappa</i> (Teça), <i>S. cumini</i> (Sicu) e o número de amostras fecais contendo pasta sem sementes, no período de setembro de 2002 a agosto de 2003 no Parque Estadual Rio da Onça, Matinhos, Estado do Paraná.....	<b>88</b>



Cont.

<b>Figura 28</b>	Morfologia e germinação das sementes encontradas nas fezes de morcego no Parque Estadual Rio da Onça, Matinhos, Estado do Paraná. A) Semente de <i>Cecropia glaziovii</i> ; B) Detalhe da semente de <i>C. glaziovii</i> ; C) Semente de <i>C. glaziovii</i> germinando; D) Semente de <i>C. pachistachia</i> ; E) Detalhe da semente de <i>C. oachistachia</i> ; F) Semente de <i>C. pachistachia</i> germinando; G) Semente de Bromeliaceae; H) Detalhe da semente de Bromeliaceae; I) semente de Bromeliaceae germinando.....	<b>90</b>
<b>Figura 29</b>	Morfologia e germinação das sementes encontradas nas fezes de morcego no Parque Estadual Rio da Onça, Matinhos, Estado do Paraná. A) Semente de <i>Ficus</i> sp1; B) Detalhe da semente de <i>Ficus</i> sp.1; C) Semente de <i>Ficus</i> sp1 germinando; D) Semente de <i>Soalnum pseudoquina</i> ; E) Detalhe da semente de <i>S. pseudoquina</i> ; F) Semente de <i>S. pseudoquina</i> germinando; G) Semente de <i>Ficus</i> sp2; H) Detalhe da semente de <i>Ficus</i> sp.2.....	<b>91</b>



## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b>	Lista das espécies de morcegos (Mammalia: Chiroptera) encontradas no Parque Florestal do Rio da Onça, Matinhos, Paraná.....	<b>25</b>
<b>Tabela 2</b>	Distribuição mensal das capturas realizadas entre setembro de 2002 e agosto de 2003 no Parque Florestal Rio da Onça, Matinhos,Paraná.....	<b>26</b>
<b>Tabela 3</b>	Matriz de nicho da taxocenose de morcegos do Parque Estadual Rio da Onça, Matinhos, Estado do Paraná. Baseada no peso médio e na guilda trófico-espacial das espécies.....	<b>32</b>
<b>Tabela 4</b>	Dados comparativos entre o Parque Florestal do Rio da Onça (PFRO), Reserva de Volta Velha (RVV) e o Parque Estadual Ilha do Cardoso (PEIC). Onde: Arli = <i>Artibeus lituratus</i> e FR = frugívoro.....	<b>33</b>
<b>Tabela 5</b>	Distribuição mensal de fêmeas e machos de <i>A. lituratus</i> reprodutivamente ativos. Parque Estadual Rio da Onça, Matinhos, Estado do Paraná. Onde: A= grávida; B= lactantes; C= grávida e lactante; D = pós-lactantes.....	<b>35</b>
<b>Tabela 6</b>	Biometria dos frutos de <i>C. brasiliense</i> ; <i>S. pseudoquina.</i> ; <i>T. catappa</i> ; <i>Cecropia</i> sp. e <i>S. cumini</i> . Onde: CL = Comprimento longitudinal; CT = comprimento transversal; E = espessura; mm = milímetros; g = gramas.....	<b>69</b>
<b>Tabela 7</b>	Lista contendo os pousos de alimentação de morcegos frugívoros encontrados no Parque Estadual Rio da Onça, Matinhos, Paraná. No período de setembro de 2001 a agosto de 2003.....	<b>77</b>
<b>Tabela 8</b>	Fenologia das espécies que são potenciais fontes de alimento para os morcegos no Parque Estadual Rio da Onça, Matinhos, Estado do Paraná, período de setembro de 2002 a agosto de 2003. Onde: ● = mais de 50-75% da copa com frutos; ◐ = 25-50% da copa com frutos; ◑ = 5-25 da copa com frutos; ◒ = 0-5% da copa com frutos; ☼ = presença de flores. Os meses marcados com □ a espécie encontrava-se concomitantemente na fase de floração e frutificação.....	<b>79</b>



Cont.

<b>Tabela 9</b>	Composição Centesimal dos frutos que são potenciais fontes de alimento para a quiropteroфаuna frugívora em um remanescente de restinga, Parque Estadual do Rio da Onça, Paraná.....	<b>84</b>
<b>Tabela 10</b>	Freqüência de ocorrência de sementes nas amostras fecais de cinco espécies de morcegos frugívoros no Parque Florestal Rio da Onça, Matinhos, Paraná. Onde: Arli = <i>Artibeus lituratus</i> ; Arfi = <i>Artibeus fimbriatus</i> ; Chdo = <i>Chiroderma doriae</i> ; Pibi = <i>Pigoderma bilabiatum</i> ; Stli = <i>Sturnira lilium</i> .....	<b>85</b>
<b>Tabela 11</b>	Teste de germinação realizado com as sementes encontradas nas fezes de morcegos frugívoros que foram capturados no período de set/02 a ago/03, Parque Estadual Rio da Onça, Matinhos, Paraná.....	<b>92</b>



## PRÓLOGO

As formações florestais promovem o aparecimento de diversos habitats e fornecem recursos energéticos para a fauna local. Desta maneira existem relações mutualísticas não-simbióticas com uma grande importância ecológica. Segundo a classificação de HASKEL (1949), populações de duas espécies (por exemplo, plantas e animais) interagem por protocooperação. Neste tipo de interação as duas populações são beneficiadas pela associação, embora as relações sejam facultativas (interação positiva).

Diversos animais desempenham o papel de vetores na transferência de pólen de uma flor para outra e na dispersão de sementes de muitas espécies de plantas tropicais (MORELLATO & LEITÃO-FILHO, 1990). A polinização das flores e a dispersão das sementes ocorrem porque muitos animais utilizam estruturas vegetais (pólen, néctar, frutos com polpa succulenta, pétalas, arilo das sementes, entre outras) como recurso alimentar. Desta forma, é garantido o sucesso reprodutivo tanto das plantas, que têm suas sementes carregadas para regiões distantes, como dos animais que suprem suas necessidades nutricionais.

SNOW (1971) sugeriu que nas estratégias adaptativas de produção de frutos, o oferecimento de recursos nutritivos são designados como atrativos para uma grande variedade e número de possíveis agentes dispersores. MCKEY (1975) sugeriu duas estratégias alternativas de dispersão em plantas



tropicais que possuem agentes dispersores: 1) plantas que investem pouco na produção individual de seus frutos e sementes. Seguindo esta estratégia, acabam por atrair aves oportunistas, concedendo uma superabundância de alimento; 2) plantas que investem muito na produção de poucos frutos ricos em polpa (com grande quantidade de sementes). Deste modo limitam a dispersão por aves especialistas que procuram no espaço um recurso alimentar raro, mas extremamente nutritivo.

Segundo WHEELWRIGHT (1991), os animais são os maiores dispersores de sementes. Eles carregam as sementes para lugares distantes da planta-mãe e conseqüentemente acabam rearranjando as sementes sobre lugares sombreados e também abaixo da superfície do solo.

FUENTES (2000) trabalhou com dois componentes importantes que influenciam diretamente o processo de dispersão: a quantidade e a qualidade. Para que o sucesso de uma dispersão seja alcançado não importa o número de sementes que são removidas da planta-mãe pelo frugívoro e sim, o que acontece com cada semente que é dispersa. Estas por sua vez, podem ou não manter sua capacidade de germinar (HOWE & SMALLWOOD, 1982).

Desta maneira, existem três tipos básicos de animais frugívoros que podem ser definidos pelo destino dado aos diásporos: 1) dispersores legítimos (endozoocoria) que engolem o fruto inteiro e defecam ou regurgitam as sementes intactas; 2) predadores de polpa que dilaceram em pedaços a polpa do fruto desprezando a semente e, finalmente, 3) predadores de sementes (diszoocoria) que retiram a semente do fruto, descartam a polpa, quebram a



semente e ingerem seu conteúdo ou podem engolir o fruto inteiro digerindo polpa e sementes (SNOW, 1971; MCKEY, 1975).

Percebe-se claramente que a evolução dos frutos carnosos doces e freqüentemente coloridos está envolvida no processo de co-evolução de animais e plantas com flores, onde a maioria dos frutos nos quais o pericarpo é carnosos serve como recurso primário para muitos animais frugívoros (HOWE, 1986; HION *et al.*, 1985).

Quando esses frutos são ingeridos por aves ou mamíferos, as sementes são espalhadas após passarem intactas pelo trato digestivo. Algumas vezes a digestão parcial das sementes estimula sua germinação (HAVEN *et al.*, 1996).

As mudanças de cor que acompanham o amadurecimento do fruto mostram que este já está pronto para ser consumido e que as sementes já estão maduras e prontas para a dispersão. Os frutos vermelhos são muito atrativos, principalmente para as aves, que assim podem dispersar as sementes maduras (HAVEN *et al.*, 1996).

O dispersor depende de tamanho, estrutura, cor do fruto, composição química, fenologia de frutificação, competição por agentes dispersores e de sua disposição na planta (VAN DER PJIL, 1969; STILES, 1982; SNOW, 1971; SORENSEN, 1981; FLEMING & HEITHAUS, 1981; MCKEY, 1975; HERRERA, 1982; KO *et al.*, 1998).

Os morcegos frugívoros fazem parte de uma classe de animais que se alimentam primariamente de frutos, ocasionalmente podendo completar sua dieta com insetos ou pólen (GARDNER, 1977). São animais de hábito noturno, sem percepção de cores, mas possuem um olfato bastante apurado. Devido a



estas características, os morcegos frugívoros se alimentam de frutos de coloração discreta, geralmente verdes, com odor de fermentação ou de almíscar, de tamanho variável, mas que estejam expostos na parte externa da planta, facilitando a apreensão do fruto em voo (VAN DER PJIL, 1957; HOWE, 1986).

Segundo KLITE (1965), os morcegos frugívoros têm um raro modo de se alimentar. Eles consomem os frutos através de pequenas mordidas, sugando o suco e cuspidando a casca como bolinhas compactas. Possuem uma digestão rápida, pois o tubo digestivo é simples e curto, constituindo uma pequena parte do peso corporal (BHIDE, 1980). Devido a este fato, acabam defecando no próprio lugar onde estão se alimentando, pois é desnecessário carregar peso (sementes e casca), o que dificultaria o deslocamento de um lugar para outro.

HEITHAUS & FLEMING (1978) estudaram os movimentos de forrageio de uma espécie de morcego frugívoro, *Carollia perspicillata* (L., 1958) (Phyllostoidae). Este morcego neotropical é comum e importante agente dispersor de no mínimo 25 espécies de plantas exclusivas de Trinidad e México (GOODWIN & GREENHAL, 1961). Muitos destes frutos contêm pequenas sementes, que são ingeridas e posteriormente defecadas durante o forrageio. Os autores constataram que indivíduos de *Carollia perspicillata* se refugiam em grandes grupos sobre pousos diurnos e se dispersam nos locais de alimentação durante a noite, retornando aos pousos após o forrageio.

MORRISON (1980) estudou a eficiência da utilização de alimentos por morcegos frugívoros. Os morcegos extraíam 57% do peso líquido e 37% do peso seco do fruto (*Ficus insipida*). O suco ingerido continha 40% de



carboidratos do fruto inteiro, sendo quase que completamente digerido. Cada fruto tinha em média 160 sementes, onde aproximadamente 80% foram engolidas, sendo que a grande maioria passou intacta pelo trato digestivo. Segundo BHADE (1980), a dieta dos morcegos frugívoros consiste principalmente de frutos suculentos, na qual o animal mastiga e engole o suco e as sementes, eliminando-as posteriormente intactas.

Diversas espécies de plantas nativas e/ou exóticas podem fornecer alimento para os morcegos frugívoros. Em geral, indivíduos da família Phyllostomidae alimentam-se de frutos maduros que são transportados, um de cada vez, da árvore frutífera para outra árvore localizada nas proximidades. Estas árvores servem como pousos de alimentação.

TADDEI (1969) estudou os aspectos da biologia do maior morcego essencialmente frugívoro - *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) na região norte ocidental do estado de São Paulo. Verificou que para o repouso diurno permanece entre as folhas de *Mangifera indica* (mangueira) ou na face ventral das folhas de *Musa nana* (bananeira), sempre em pequeno número, um indivíduo ou grupos de dois a seis. A alimentação de *Artibeus lituratus* é baseada nos frutos de *Cecropia* sp. (banana de macaco ou embaúba), *Mangifera indica* (Mangueira), *Carica papaya* (Mamoeiro), *Myrciaria jaboticaba* (jaboticabeira graúda), *Myrciaria cauliflora* (Jaboticabeira sabará), *Psidium guayava* (Goiaba), *Syzygium cumini* (jambeiro ou guapê) e *Terminalia catappa* (chapéu de sol ou sombreiro). A apreensão do fruto é feita pela boca durante o voo ou após se fixar na árvore por alguns segundos, carregando-os em seguida para uma árvore próxima, até 200 metros, a qual constitui ponto de



pouso para alimentação. Quanto ao aspecto reprodutivo foram capturadas, entre os meses de agosto a janeiro, fêmeas grávidas, sendo o pico de reprodução nos meses de dezembro a janeiro.

GALETTI & MORELLATO (1994) estudaram a ecologia alimentar de *Artibeus lituratus* em um fragmento de floresta no Brasil. Foram coletados 13 espécies de frutos embaixo dos pousos de alimentação. *Artibeus lituratus* consumiu duas espécies de plantas encontradas fora da reserva (*Syzygium cumini* e *Eriobothria japonica*) e *Terminalia cattapa*, uma espécie encontrada nas áreas urbanas, vizinhas à reserva. Entre as espécies nativas da reserva, que são consumidas por *Artibeus lituratus*, destacam-se: *Chlorophora tinctoria*, *Ficus enormis*, *Ficus luschnatiana*, *Syagrus romanzoffiana*, *Calophyllum brasiliense*, *Chrysophyllum gonocarpum*, *Solanum cf. inaequale*, *Cecropia hololeuca* e *Solanum granduloso-leprosum*.

ZORTÉA & CHIARELLO (1994), observaram *A. lituratus* se alimentando de grandes frutos em uma reserva urbana no sudeste do Brasil. Este estudo mostra que *A. lituratus* tem uma dieta oportunista, alimentando-se de espécies nativas (*Cecropia* sp., *Andira anthelainthica*, *Ficus citrifolia*), utilizando também plantas que são cultivadas (*Myrciaria jaboticaba* e *Psidium guajava*). Mas ficou evidente que a preferência foi por frutos de Cecropiaceae. Percebe-se então, que *Artibeus lituratus* possui uma grande flexibilidade ecológica, possibilitando o sucesso em seu estabelecimento em uma grande porção da Região Neotropical.

Morcegos frugívoros desempenham um importante papel na dispersão de diferentes espécies de plantas tropicais (FLEMING, 1986). Devido à sua



ocorrência em todos os tipos de habitat (ESTRADA *et al.*, 1993) e a habilidade de carregar os frutos por longas distâncias da árvore-mãe (HEITHAUS *et al.*, 1975), são considerados bons dispersores de sementes. Desta maneira, morcegos que dispersam sementes são muito importantes em habitats fragmentados ou florestas muito alteradas (GALETTI & MORELLATO, 1994), pois acabam promovendo a recolonização de plantas nestas áreas. Este fato pode influenciar a estrutura da vegetação através das espécies de frutos que consomem (FLEMING & HEITHAUS, 1981).

No primeiro capítulo foram abordados aspectos da biologia, como reprodução e padrão de atividade, da comunidade de morcegos, principalmente de *Artibeus lituratus*. No segundo capítulo foi analisada a interação entre morcego-planta, buscando uma melhor compreensão deste tipo de interação desde a dieta dos morcegos frugívoros até o sucesso de dispersão.

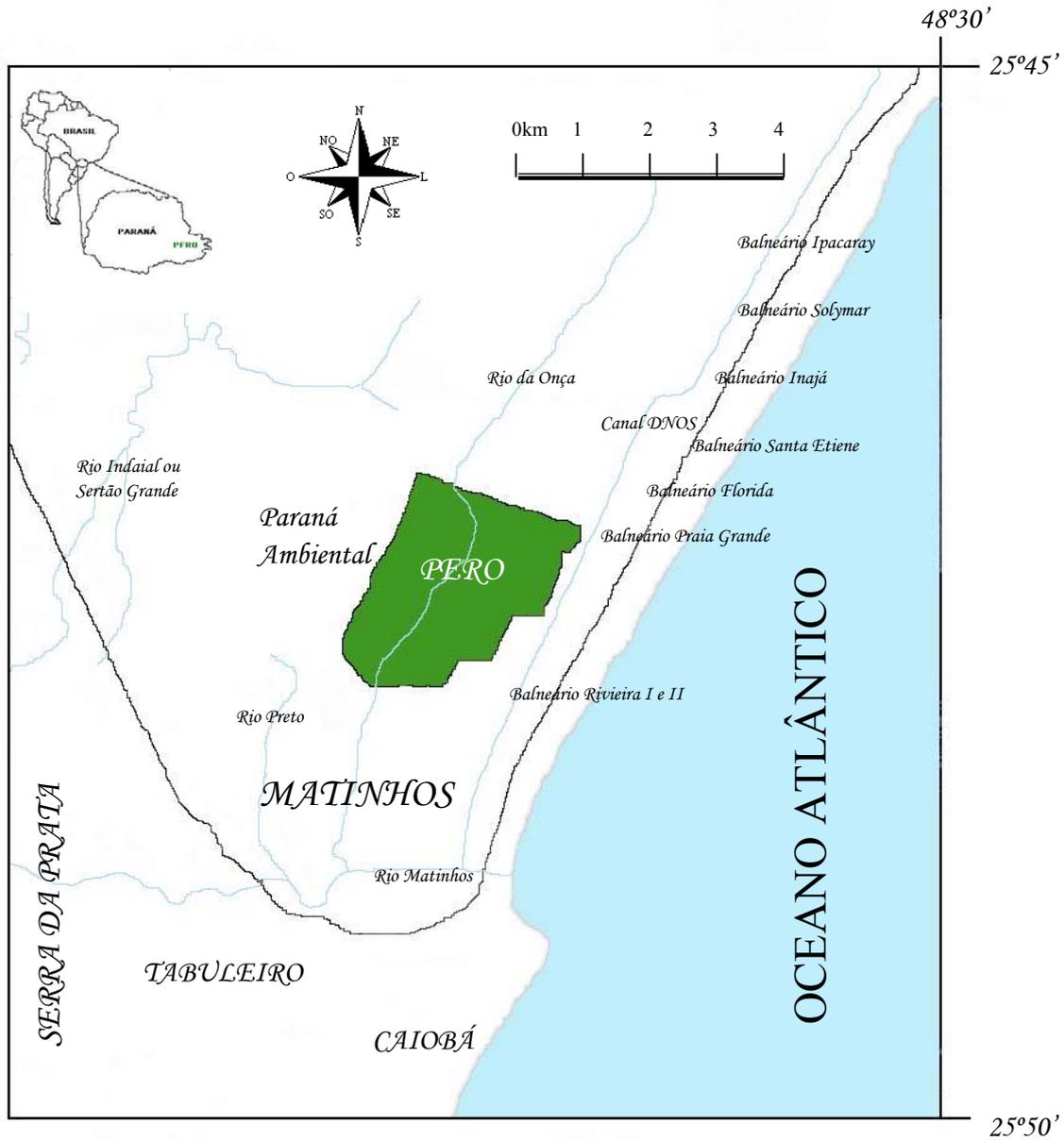


## LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

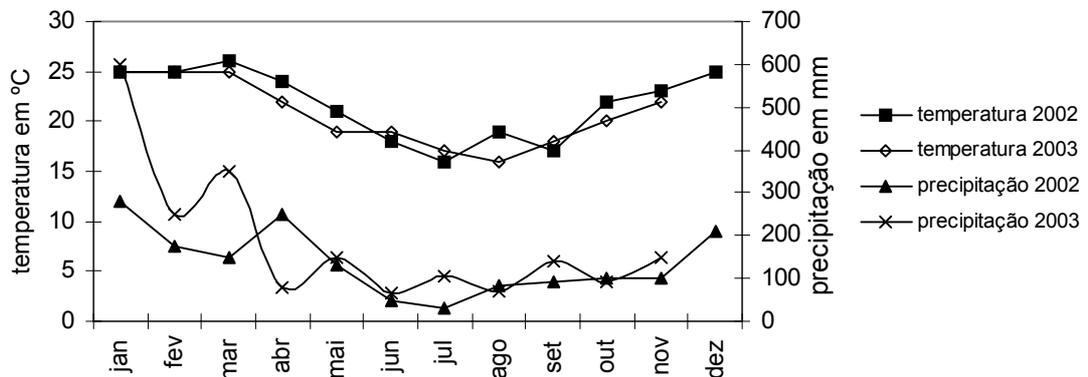
Este trabalho foi desenvolvido no Parque Estadual do Rio da Onça (PERO), situado no Município de Matinhos, Estado do Paraná. O acesso é feito pela BR 277 e estrada secundária Alexandra-Matinhos, distante 126 Km de Curitiba e quatro quilômetros do centro urbano de Matinhos.

O PERO possui uma área de 118,5 ha. Sua localização geográfica aproximada é 25°47'6"S e 48°31'9"W (Figura 1) e sua cota altimétrica máxima é de três metros s.n.m. O relevo é plano com áreas de depressões pantanosas, representados pelos podzóis hidromórficos e solos orgânicos (BIGARELLA, 1999).

Segundo a classificação de Köeppen, o clima é do tipo Cfa: tropical, superúmido, sem estação seca e isento de geadas (IAPAR, 1978), em posição de transição (MAACK, 1981). A temperatura média anual variou de 20 a 21°C. No trimestre mais quente (dezembro, janeiro, fevereiro) a temperatura variou entre 26 a 27° C e no trimestre mais frio (junho, julho, agosto) oscilou entre 16 a 17° C. A precipitação anual foi de 2000 a 2500mm. No trimestre mais chuvoso (dezembro, janeiro e fevereiro) a precipitação variou de 800 a 900mm e no trimestre mais seco (junho, julho e agosto) de 250 a 350mm (Figura 2) (IAPAR, 2003).



**Figura 1.** Localização do Parque Florestal Rio da Onça, Matinhos, Paraná. *Fonte:* Baseado em cópia heliográfica fornecida pelo Instituto de Terras, Cartografia e Florestas (ITCF). Edição de 1980. Modificado por Simone Dala Rosa (2003).



**Figura 2.** Distribuição mensal das médias de temperatura e precipitação em 2002 e 2003, no Parque Estadual Rio da Onça, Matinhos, Paraná. Fonte: IAPAR (2003).

A porção da planície litorânea onde se encontra o PERO, compreende uma área de transição vegetacional entre formações pantanosas e as restingas sub-xerófilas mais próximas do litoral (MAACK, 1981). Este tipo de vegetação é classificado como floresta ombrófila densa das terras baixas, com características peculiares, cuja vegetação ocorre sobre cordões e planícies arenosas (VELOSO *et al.*, 1991).

Através de fotointerpretação e observações de campo, RODERJAN (1988) constatou que 49,9% da vegetação do PERO é constituída por floresta primária, caracterizada pela abundância de *Calophyllum brasiliense*, *Ocotea pulchela*, *Minilkara subsericea*, *Tabebuia cassinoides*, *Alcornea triplinervia*, várias espécies de Myrtaceae, *Pera glabrata*, *Hedyosaum brasiliense* e a ocorrência esporádica de *Euterpe edulis*. As formações pioneiras compreendem cerca de 41,5% da área total do parque, formando verdadeiros mosaicos com a presença de várzeas, caxetais (*Tabebuia cassinoides*) e restinga. As porções mais alteradas (8,6% da área total) pertenceram às culturas de *Pinus* sp. (que estão sendo suprimidas pelo corte raso e anelamento) e antigos depósitos de lixo urbano (BIGARELLA, 1999).



Nos locais onde está ocorrendo regeneração, são encontradas espécies heliófitas como: *Rapanea ferruginea*, *R. umbelata*, *Andira fraxinifolia*, *Clusia criuva*, espécies de Melastomataceae, além de pteridófitas e bromeliáceas. Num segundo estágio de regeneração as capoeiras apresentam espécies vegetais de crescimento rápido como: *Cecropia glaziovii* e *C. pachistachia*. Já num estágio mais avançado de regeneração, aparecem espécies arbóreas de ciclo mais longo, onde predominam *Calophyllum brasiliense*, *Matayba elacagnoides*, *Tapirira guianensis*, *Ilex theezans* e *Syagrus romanzoffiana* (BIGARELLA, 1999).

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



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BIGARELA, J.J. **Matinhos: homem e terra. Reminiscências...** 1999. 2<sup>a</sup> ed. Matinhos: Prefeitura Municipal de Matinhos e Fundação João José Bigarella para estudos e conservação de natureza, 239p.
- BIDHE, S.A. 1980. Observation on the stomach of the Indian fruit bat, *Rousettus leschenaulti* (Desmarest). **Mammalia**. **44**(4): 571-575.
- ESTRADA, A.; COATES-ESTRADA, R.; MERITTI Jr., D. 1993. Bat species richness and abundance in tropical rain Forest fragments and in agricultural habitats at Los Tuxtlas, México. **Ecography**. **16**: 309-318.
- FLEMING, T.H. 1986. Seasonal foraging behaviour of the frugivorous bat *Carollia perpillata*. **Journal of mammalogy**. **67** (40): 660-671.
- FLEMING, T.H.; HEITHAUS, E.R. 1981. Frugivorous bats, seed shadows and the structure of tropical Forest. **Reprod. Botan**. **45**: 83-87.
- FUENTES, M. 2000. Frugivory, seed dispersal and plant community ecology. **Trends in Ecology & Evolution**. **15** (12): 487-488.
- GALETTI, M. & MORELATTO, P.C. 1994. Diet of the large fruit-eating bat *Artibeus lituratus* in a forest fragment in Brasil. **Mammalia**, **58** (4): 661-665.
- GARDNER, A. L. 1977. Feeding habits *In*: **Biology of bats of the New World Phyllostomatidae**. Part II (R.J. Baker, J.K. Jones, Jr., D.C. Carter, eds) Spec Publ. Texas Tech Univ. **13**: 293-350.
- GOODWIN, G.G. & GREENHALL, A.M. 1961. A review of the bats of Trinidad and Tobago. **Bulletin of the American Museum of Natural History**. **122**: 191-301.
- HASKELL, E.F. 1949. A classification of social science. **Main Currents in Modern Thought**. **7**: 45-51.
- HAVEN, P.H.; EVERT, R.F.; GICHHORNG, S.E. 1996. **Biologia Vegetal**. Quinta edição. Editora Afiliada. Rio de Janeiro. p.402.



- HEITHAUS, E.H. & FLEMING, T.H.; OPLER, P.A. 1975. Patterns of foraging and resource utilization in seven species of bats in a seasonal tropical forest. **Ecology**. **56**: 841-854.
- HEITHAUS, E.H. & FLEMING, T.H. 1978. Foraging movements of a frugivorous bat, *Carollia perpicillata* (Phyllostomatidae). **Ecological Monographs**. **48**: 127-143.
- HERRERA, C. M. 1982. Seasonal variations in the quality of fruits and diffuse coevolution between plants and avian dispersers. **Ecology**. **63**: 773-785.
- HION, A. G.; DUPLANTIER, J.M.; QURIS, R.; FEER, F.; SOURD, C. DECOUX, J.P.; DUBOUST, G.; EMMONS, L.; ESRARD, C.; HECKETSWEILWR, P.; MOUNGAZI, A. ROUSSILHON, C.; THIOLLAY, J.M. 1985. Fruit charactes as a basis of fruit choice and seed dispersal in a tropical forest vertebrate community. **Oecologia**. 324-327.
- HOWE, H.F.& SMALLWOOD, J. 1982. Ecology of seed dispersal. **Ann. Rev. Ecol. Syst.** **13**: 201-228.
- HOWE, H. F. 1986. Seed dispersal by fruit-eating birds and mammals. *In*: **Seed dispersal**. Ed. D. R. Murray. P. 123-189. Sidney: Academic Press.
- IAPAR - Instituto Agronômico do Paraná. 1978. **Cartas Climáticas do Paraná**. Londrina. 41p.
- IAPAR – Instituto Agronômico do Paraná. 2003. **Cartas Climáticas do Paraná**. [www. Pr.gov.br/iapar](http://www.Pr.gov.br/iapar).
- KLITE, P.D. 1965. Intestinal bacterial flora and transit time of three Neotropical bats species. **Jornal of the Bacteriology**. **90**: 375-379.
- KO, I.W.P.; CORLETT, R.T.; XU, R.J. 1998. Sugar composition of wild fruits in Hong Kong, China. **Journal of Tropical Ecology**. **14**: 381-387.
- MAACK, R. 1981. **Geografia física do Estado do Paraná**. 2. ed. Rio de Janeiro : José Olympio.
- MCKEY, D. 1975. The ecolgy of coevolved seed dispersal systems. *In*: Gilbert, I. e. and Raven, P.H. (eds). **Coevolution of animals end plants**. University of texas Press, Austin, p. 159-191.



- MORELLATO, L. P. C. & LEITÃO-FILHO, H. F. 1990. Estratégias fenológicas de espécies arbóreas de floresta mesófila na Serra do Japi, Jundiá, São Paulo. **Revista Brasileira de Biologia**, **50**: 163-173.
- MORRISON, D.W. 1980. Efficiency of food utilization by fruit bats. **Oecologia**. **45**: 270-273.
- RODERJAN, C.V. 1988. **Caracterização da vegetação do Parque Florestal do Rio da Onça, Município de Matinhos**. Curitiba.
- SNOW, D.W. 1971. Evolutionary aspects of fruit eating by birds. **Ibis**. **113**: 194-202.
- SORENSEN, A.E. 1981. Interactions between birds and fruit in a temperate woodland. **Oecologia**. **50**: 242-249.
- STILES, E. N. 1982. Fruit flags: two hypothesis. **American Naturalist**. **120**: 500-509.
- TADDEI, V. A. 1969. Aspectos da biologia de *Artibeus lituratus lituratus* (Lichtenstein, 1823) (Chiroptera – Phyllostomidae). **Ciência e Cultura**. **21**:451-452.
- VAN DER PJIL, L. 1957. The dispersal of plants by bats (Chiropterochory). **Acta Bot. Neerland**. **6**:291-315.
- \_\_\_\_\_. 1969. **Principles of dispersion in higher plants**. Springer Verlag. Berlin.
- VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R. & LIMA, J. C. A. 1991. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, p. 123.
- ZORTÉA, M. & CHIARELLO, A.G. 1994. Observation on the Big Fruti-Eating Bat, *Artibeus lituratus*, in an Urban Reserve of South-east Brazil. **Mammalia**. **58**(4):665-670.
- WHEELWRIGHT, N.T. 1991. Frugivory and seed dispersal: “La coevolución ha muerto: Viva la coevolución”. **Trends Ecol. Evol.** **6**: 312-313.



## **CAPÍTULO I**

# **COMPOSIÇÃO DA COMUNIDADE DE QUIRÓPTEROS DO PARQUE ESTADUAL RIO DA ONÇA. REPRODUÇÃO E PADRÃO DE ATIVIDADE**



## RESUMO

No Brasil, a ordem Chiroptera compreende cerca de nove famílias e 148 espécies, representando um terço dos mamíferos terrestres residentes nos diversos biomas brasileiros. Entre estes a restinga, Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, possui características peculiares, cuja vegetação ocorre sobre cordões e planícies arenosas. Neste capítulo foi identificada a quiropterofauna de uma área de restinga que sofre bastante influência antropogênica e descrita parte da biologia destes animais através de sua reprodução e padrão de atividade, a fim de investigar a influência que a degradação do ambiente exerce sobre as populações de morcegos que utilizam a área estudada. O trabalho foi realizado no Parque Estadual Rio da Onça (PERO), Matinhos, Paraná. Coletas mensais foram realizadas entre setembro de 2002 e agosto de 2003, através de capturas com rede de neblina. Os morcegos capturados foram identificados (espécie, sexo e fase reprodutiva), medidos, pesados e posteriormente liberados. Alguns exemplares foram sacrificados como material testemunho. Durante o período de estudo foram capturados 288 morcegos, distribuídos em 12 espécies, 10 gêneros e duas famílias: Phyllostomidae (*Artibeus lituratus*, *A. fimbriatus*, *A. obscurus*, *Vampyressa pusilla*, *Glossophaga soricina*, *Chiroderma doriae*, *Pigoderma bilabiatum*, *Platyrrhinus lineatus*, *Anoura geoffryii*, *Sturnira lilium*) e Vespertilionidae (*Myotis nigricans* e *Lasiurus blossevilli*). Na mesma localidade, além destas espécies supracitadas, já foram constatados *Artibeus jamaicensis*, *A. obscurus* (Phyllostomidae), *Molossus rufus* e *M. molossus* (Molossidae). As espécies frugívoras foram as mais capturadas na área de estudo, 93,7% dos indivíduos capturados. Destes, *Artibeus lituratus* foi a espécie mais capturada no período de coleta, 74,6%. Esta espécie é bastante comum em áreas que se apresentam em vários estágios de conservação. A abundância de espécies frugívoras tem sua importância ecológica, através da dispersão de sementes promovendo a reconstituição da vegetação. O padrão de atividade sazonal de *A. lituratus* mostra que o PERO foi mais utilizado nos meses de fevereiro a junho de 2003, coincidindo com o período de maior oferta de alimentos. Já o padrão de atividade de forrageio mostrou que esta espécie foi ativa em praticamente todo o período noturno. No que diz respeito à reprodução é possível afirmar que os indivíduos desta espécie que utilizaram a área do parque apresentaram-se reprodutivamente ativos, principalmente nos meses com maior oferta de recursos alimentares. Para as demais espécies não foi possível inferir sobre reprodução e padrões de atividade, devido ao baixo número de indivíduos capturados.



## ABSTRACT

In Brazil, the order Chiroptera contains about nine families and 148 species, representing one third of land mammals that live in several Brazilian environments. Among those environments, freshwater swamp forest (Atlantic Forest) has peculiar characteristics, whose vegetation occurs on sand plain and lines. In this chapter was identified a bat community in a freshwater swamp forest area that suffer a lot of human influence and part of the biology of those animals was described through their reproduction and standard activities, with aim to investigate the influence of a degraded environment in bats populations. The work was done on Rio da Onça State Park (PERO), Matinhos, Paraná. Month samples occurred between September/ 2002 and August/2003, through of captures with mist nets. Bats were identified (species, sex and reproductive phase), measured, weighted and after released. Some individuals were sacrificed and kept as testimony material. A total of 288 species were caught, distributed in 12 species, 10 genus and two families: Phyllostomidae (*Artibeus lituratus*, *A. fimbriatus*, *A. obscurus*, *Vampyressa pusilla*, *Glossophaga soricina*, *Chiroderma doriae*, *Pigoderma bilabiatum*, *Platyrrhinus lineatus*, *Anoura geoffryii*, *Sturnira lilium*) and Vespertilionidae (*Myotis nigricans* e *Lasiurus blossevilli*). Besides these species, it was also observed *Artibeus jamaicensis*, *A. obscurus* (Phyllostomidae), *Molossus rufos* e *M. molossus* (Molossidae). Most abundant species was *Artibeus lituratus*, 74,6%. This species is very common in areas with different stages of conservation. The frugivorous species abundance has an ecological importance, through the dispersion of seeds that is responsible for the vegetation reconstitution. The standard of seasonal activity of *A. lituratus* shows that PERO was frequently used from February to June of 2003, coinciding with the period of higher offer of food. While the standard of foraging activity shows that this species is active during almost all period of night. About reproduction aspects, it was observed that the most individuals of *A. lituratus* in the park area were reproductively actives, mainly in months with more offers of food resources. For the other species, it was not possible to have information about reproduction and standard of activity, due to a low number of caught individuals.



## CAPÍTULO I

# COMPOSIÇÃO DA COMUNIDADE DE QUIRÓPTEROS DO PARQUE ESTADUAL RIO DA ONÇA REPRODUÇÃO E PADRÃO DE ATIVIDADE

## INTRODUÇÃO

A região tropical apresenta uma fauna ecologicamente diversificada. Muitos trabalhos como os de FLEMING *et al.* (1972), HUMPHREY & BONACCORSO (1979), MARINHO-FILHO (1985), REIS & PERACCHI (1987) e outros, afirmam que os quirópteros estão entre os mamíferos mais abundantes em diversas comunidades da Região Neotropical. Compreendem a segunda maior ordem de mamíferos em número de espécies e representam 39% das espécies de mamíferos residentes nas florestas neotropicais (EMMONS & FEER, 1997). A riqueza de espécies de mamíferos sofre um aumento latitudinal, das zonas temperadas para as tropicais (BROWN, 1984; FINDLEY, 1993) e as comunidades de morcegos em áreas florestais são constituídos por apenas duas ou três espécies abundantes, enquanto as demais são raras (PEDRO & TADDEI, 1997).

Das 900 espécies de morcegos registrados no mundo (WILSON & REEDER, 1993), aproximadamente 190 são encontradas na América do Sul (KOOPMAN,



1993). Para o Brasil foram registradas, até o momento, cerca de 148 espécies (REIS *et al.*, 2002), distribuídas em diversos biomas. Na Região Amazônica foram registradas 52 espécies (REIS, 1981; REIS & PERACCHI, 1987) e no Cerrado pode-se encontrar aproximadamente 80 espécies de morcegos (MARINHO-FILHO, 1996).

No estudo de morcegos, o padrão de atividade, forrageio, padrão reprodutivo, distribuição e abundância relativa das espécies são parâmetros de particular importância (PEDRO & TADDEI, 1997). Muitos estudos realizados na América Central e Norte da América do Sul levaram em consideração estes aspectos (MACNAB, 1971; FLEMING, *et al.*, 1972; KUNZ, 1973; HEITHAUS *et al.*, 1974 e 1975; MCNAB, 1976; MORRISON, 1978; HEITHAUS & FLEMING, 1978; HUMPREY *et al.*, 1983; FLEMING & HEITHAUS, 1986; FLEMING, 1991; HANDLEY *et al.*, 1991; SORENSEN *et al.*, 1991). No Brasil, estudos desta importância foram feitos por TADDEI (1976); SAZIMA & SAZIMA (1975 e 1978); SAZIMA *et al.* (1989); MARINHO-FILHO (1991); WILLIG *et al.* (1993); REIS (1984); TRAJANO (1985); WILING & MOULTON (1989); AGUIAR (1994); FAZZOLARI-CORRÊA (1995); PEDRO *et al.* (2001); BORDIGNON & FRANÇA (2002), PASSOS *et al.* (2003), entre outros.

O comportamento de forrageio de muitas espécies de morcegos mudam sazonalmente (FLEMING & HEITHAUS, 1986). Mudanças sazonais no tipo de alimento, comportamento no pouso noturno e intensidade do esforço de forrageio são onipresentes em espécies que residem na zona temperada (KUNZ, 1974; TUTTLE, 1976; HUMPHREY *et al.*, 1977). Em morcegos tropicais, as mudanças sazonais são conhecidas por ocorrerem junto às mudanças dos parâmetros de forrageio, como dieta diversificada e tipo de alimento, padrões no uso de habitat, defesa do território e tamanho do grupo de forrageio, bem como o comportamento migratório (HEITHAUS *et al.*, 1975; FENTON *et al.*, 1977; BONACCORSO, 1979;



FENTON *et al.*, 1985). Todas ou a maioria destas mudanças ostensivas de comportamento refletem as mudanças sazonais do clima e disponibilidade de itens alimentares (FLEMING & HEITHAUS, 1986).

Os quirópteros, com seu padrão de forrageio noturno, desempenham papel muito importante no ambiente. Participam da ciclagem de nutrientes e energia num ecossistema (FLEMING, 1982; 1988) através da aquisição de alimento na forma de matéria animal ou vegetal. Os morcegos insetívoros interferem diretamente no controle da população de alguns invertebrados (KUNZ & WHITAKER, 1974), podendo comer centenas de insetos em menos de 60 minutos (GRIFFIN *et al.*, 1960). Já os morcegos frugívoros podem otimizar a probabilidade de polinização cruzada entre plantas, ou ainda, a distância em que as sementes são dispersas. Estes fatores determinam a distribuição espacial e o tamanho do recrutamento de plântulas de uma população.

Por outro lado, o ciclo reprodutivo das plantas (floração e frutificação) pode influenciar o ciclo reprodutivo de morcegos, padrões de forrageio e a intensidade de competição por recursos alimentares em um determinado ambiente (HEITHAUS *et al.*, 1975).

No que diz respeito à conservação da quirópteroфаuna, trabalhos como o de SCHULZE *et al.* (2000) sugerem que poucas espécies de morcegos têm uma certa tolerância à perda ou a fragmentação de seu habitat. Isto pode estar relacionado com sua habilidade de passar por áreas abertas em busca de novos fragmentos ou outros tipos de vegetação, utilizando os recursos ali disponíveis. Porém, outros estudos (GALLARD *et al.*, 1989; ESTRADA *et al.*, 1993; SCHULZE *et al.*, 2000) indicam que, apesar de sua mobilidade, a mudança demográfica é muito lenta. Isto demonstra que os morcegos neotropicais são muito sensíveis à



fragmentação de seu habitat natural, diminuindo localmente a diversidade de espécies e o tamanho das populações. Uma grande porcentagem de insetívoros e carnívoros é dependente de recursos que aparentemente só existentes em grandes florestas nativas (Wagner André Pedro, comunicação pessoal).

Neste capítulo foi identificada a composição da quiropterofauna local e descrita parte da biologia destes animais através de sua reprodução e padrão de atividade, a fim de investigar a influência que a degradação do ambiente exerce sobre as populações de morcegos que utilizam a área estudada, sabendo que esta situa-se em uma área de muita influência antrópica.



## MATERIAL E MÉTODOS

No período de setembro de 2002 a agosto de 2003 foram realizadas capturas mensais da quiropterofauna local. Foram utilizadas 10 redes de espera/mês, tipo “mist net”, em trilhas e locais abertos dentro da restinga, em média quatro noites/mês, em lua minguante. Nos meses de setembro/02 a janeiro/03 as redes foram abertas, em uma das noites de campo, desde o anoitecer até o amanhecer (12 horas/noite), nas outras três noites as redes foram abertas num período de seis horas depois do anoitecer. Nos meses de fevereiro/03 a agosto/03 as redes foram abertas desde o anoitecer até o amanhecer, durante todas as noites de coleta.

Cada morcego capturado foi colocado dentro de um saco de algodão durante uma hora, para defecar. As fezes obtidas foram armazenadas, em recipientes plásticos, para análise em laboratório. Além disso, fez-se a biometria (peso, medida do antebraço) e identificação de sexo e fase reprodutiva de cada morcego capturado. Dados abióticos (temperatura e hora de captura) foram registrados.

A identificação dos indivíduos capturados foi feita através da Chave para identificação de quirópteros brasileiros de VIZZOTO & TADDEI (1973). Quando não houve certeza na identificação em campo, os indivíduos foram mortos e identificados por especialistas.



Com base no horário das capturas, foi possível estimar o padrão de atividade das espécies que tiveram um número de capturas relativamente alto.

A fase reprodutiva, em que o espécime capturado se encontrava, foi determinada através da observação dos caracteres sexuais secundários. Segundo os critérios de FLEMING *et al.* (1972) foi feita a apalpação do abdômen para detectar a presença de feto, em fêmeas com peso acima da média, supostamente grávidas. Para fêmeas grávidas foi observado se estavam em lactação (mamas entumecidas, sem pêlos ao redor e/ou secretando leite). Para os machos, foi observado se os escrotos estavam evidentes.

Para a análise da estrutura da comunidade foi construída uma matriz de nicho através da elaboração de uma tabela massa corporal X guilda, que contém informações tanto de dieta das espécies como a utilização do espaço vertical, baseado no proposto por MACNAB (1971). As classes de peso foram estabelecidas segundo BURTON & ENGSTRON (1959), onde o intervalo de peso entre as classes dobra (6-10; 11-19; 20-36; 37-69). As guildas foram estabelecidas de acordo com HANDLEY (1967) e BERNARD (2002). Através de dados obtidos no PERO e na literatura foi possível inferir sobre a dieta das espécies de morcegos capturados.



## RESULTADOS

### - COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DA COMUNIDADE

No PERO foram encontradas 12 espécies distribuídas em 10 gêneros e duas famílias (Tabela 1), identificadas de 288 indivíduos capturados.

Observou-se uma tendência em capturar morcegos essencialmente frugívoros (8 espécies), os quais também tiveram o maior número de capturas, 93,7%. Entre os frugívoros, *A. lituratus* somou 74,6% dos indivíduos capturados (Figura 3), sendo capturada nos 12 meses de campo (215 capturas). *Sturnira liliium* representou 7,6% das capturas, sendo capturada apenas nos meses de dezembro/02, maio/03, abril/03 e julho/03. No mês de maio foi capturado o maior número de indivíduos desta espécie (17 capturas). *Pygoderma bilabiatum* foi capturada em seis meses de coleta (15 capturas), onde o maior número de capturas aconteceu no mês de agosto, representando 5,2% das capturas totais. *Artibeus fimbriatus* somou 2,7% das capturas, aparecendo apenas nos meses de abril e maio (oito capturas). As demais espécies tiveram uma taxa muito baixa de capturas, não ultrapassando dois indivíduos por espécie (Tabela 2).

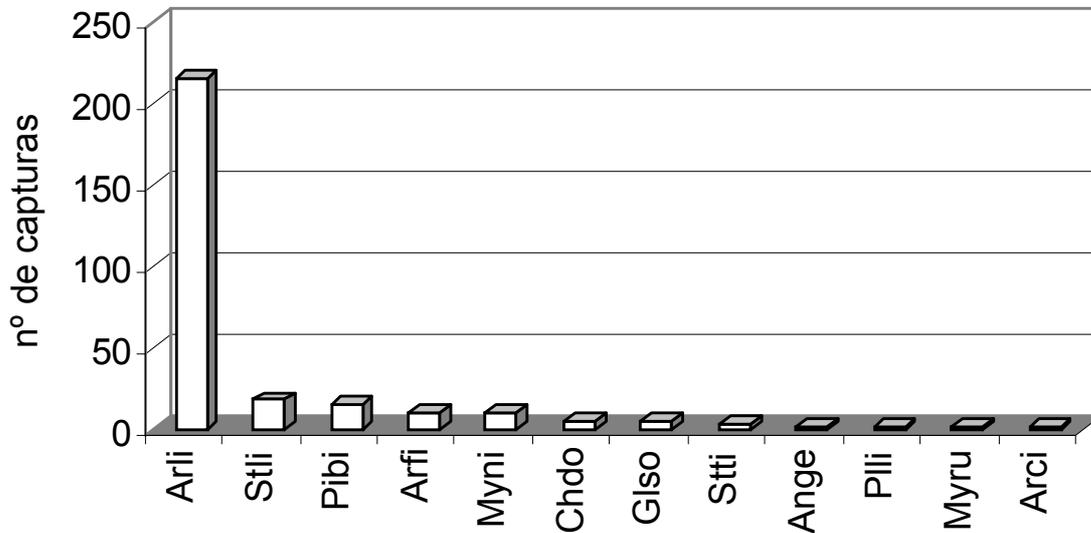
O esforço amostral realizado neste estudo foi de 50 noites, 425 horas e 25 minutos de redes abertas no período de 12 meses. A curva de esforço do coletor mostra como ocorreu o incremento do número de novas espécies, registradas para o Parque ao longo do período de estudo (Figura 4).



**Tabela 1.** Lista das espécies de morcegos (Mammalia: Chiroptera) capturadas no Parque Florestal do Rio da Onça, Matinhos, Estado do Paraná.

Ordenamento taxonômico	nº de exemplares capturados	%
<b>Família Phyllostomidae</b>		
Subfamília Glossophaginae		
<i>Anoura geoffroyi</i> (Gray, 1838)	2	0,7
<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1776)	5	1,7
Subfamília Sternodermatinae		
<i>Artibeus obscurus</i> (Schinz, 1821)	2	0,7
<i>Artibeus fimbriatus</i> (Gray, 1838)	8	2,7
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	215	74,6
<i>Chiroderma doriae</i> (Thomas, 1891)	6	2,1
<i>Pygoderma bilabiatum</i> (Wagner, 1843)	15	5,2
<i>Platyrrhinus lineatus</i> (E. Geoffroy, 1810)	1	0,4
<i>Sturnira lilium</i> (E. Geoffroy, 1810)	22	7,6
<i>Vampyressa pusilla</i> (Wagner, 1843)	1	0,4
<b>Família Vespertilionidae</b>		
Subfamília Vespertilioninae		
<i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821)	10	3,5
<i>Lasiurus blossevillii</i> (Lesson and Garnot, 1826)	1	0,4
<b>Total</b>	<b>288</b>	<b>100</b>

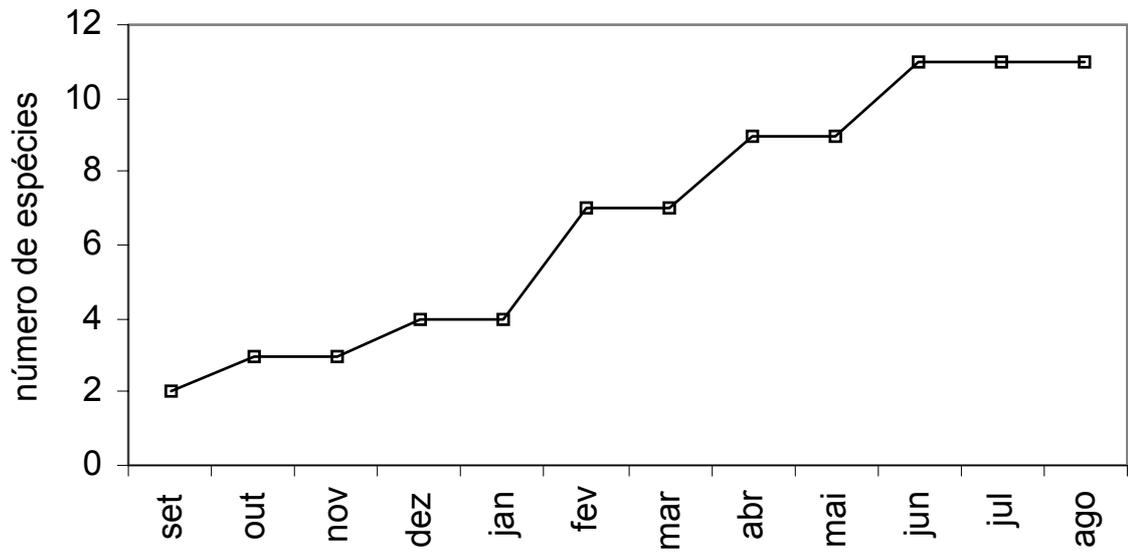
Durante todo o período de trabalho de campo o número de capturas de morcegos foi relativamente baixo, mas nos meses de fevereiro a junho de 2003 destaca-se um aumento notório no número de indivíduos capturados, principalmente no mês de maio (Figura 5).



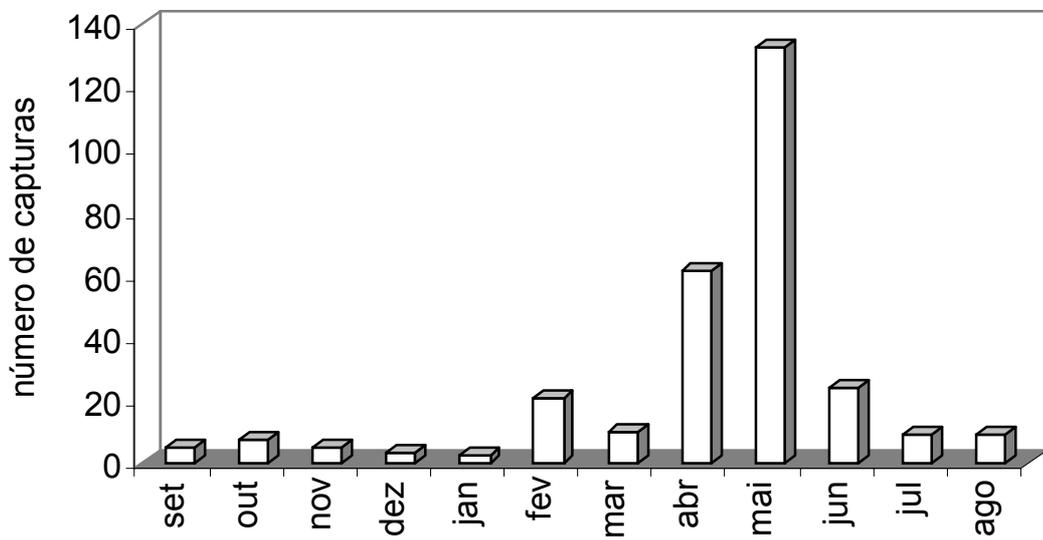
**Figura 3.** Número de indivíduos capturados por espécie durante o período de estudo no Parque Estadual Rio da Onça, Matinhos, Estado do Paraná. Onde: Arli=*Artibeus lituratus*; Arfi=*Artibeus fimbriatus*; Stli=*Sturnira lilium*; Arob = *Artibeus obscurus*; Pibi=*Pigoderma bilabiatum*; Chdo=*Chiroderma doriea*; Myni=*Myotis nigricans*; Labo = *Lasiurus bossevillii*; Glso=*Glossophaga soricina*; Ange=*Anoura geoffroyi*; Plli=*Platihrynus lineatus*; *Vampyressa pusilla*.

**Tabela 2.** Distribuição mensal das capturas realizadas entre setembro de 2002 e agosto de 2003 no Parque Estadual Rio da Onça, Matinhos, Estado do Paraná.

Espécies	set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	total
<i>A. lituratus</i>	3	5	1	2	1	15	10	48	106	19	3	1	215
<i>A. fimbriatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	8
<i>A. obscurus</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2
<i>S. lilium</i>	0	0	0	1	0	0	0	2	17	0	3	0	22
<i>P. bilabiatum</i>	0	1	0	0	0	1	0	3	2	1	0	7	15
<i>C. dorieae</i>	0	0	0	0	0	0	0	3	1	1	0	0	5
<i>M. nigricans</i>	2	1	4	0	0	2	0	0	0	0	1	0	10
<i>L. bossevillii</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>G. soricina</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	1	0	5
<i>A. geoffroyi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2
<i>P. lineatus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2
<i>V. pusilla</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<b>total</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>21</b>	<b>10</b>	<b>61</b>	<b>133</b>	<b>24</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>288</b>



**Figura 4.** Curva de esforço do coletor, setembro/02 a agosto/03 para morcegos no Parque Estadual Rio da Onça, Matinhos, Estado do Paraná.

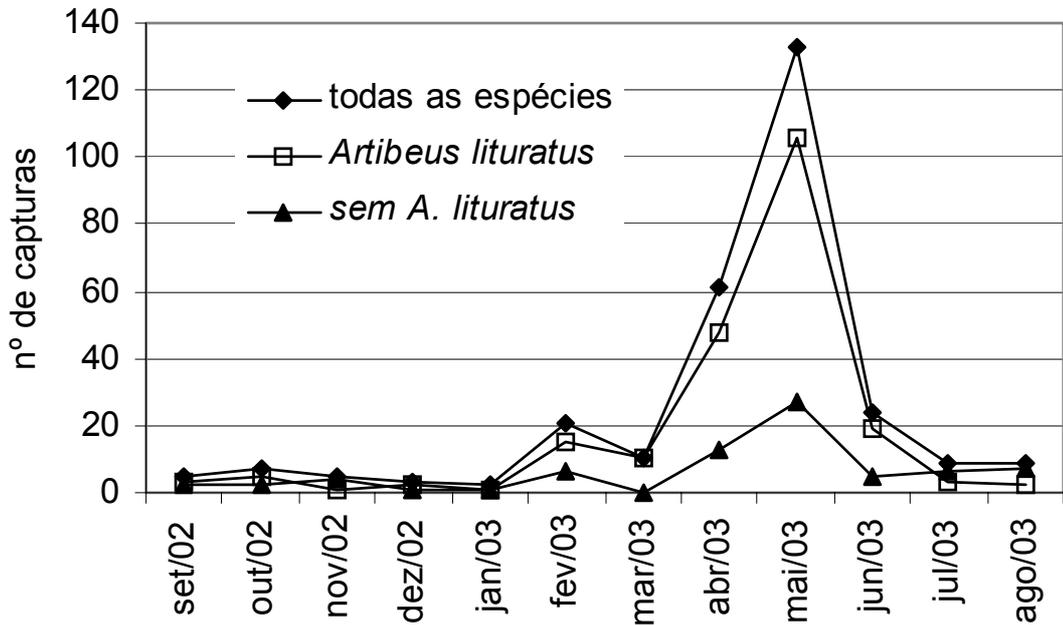


**Figura 5.** Distribuição mensal das capturas realizadas entre setembro/02 e agosto/03 no Parque Estadual Rio da Onça, Matinhos, Estado do Paraná.

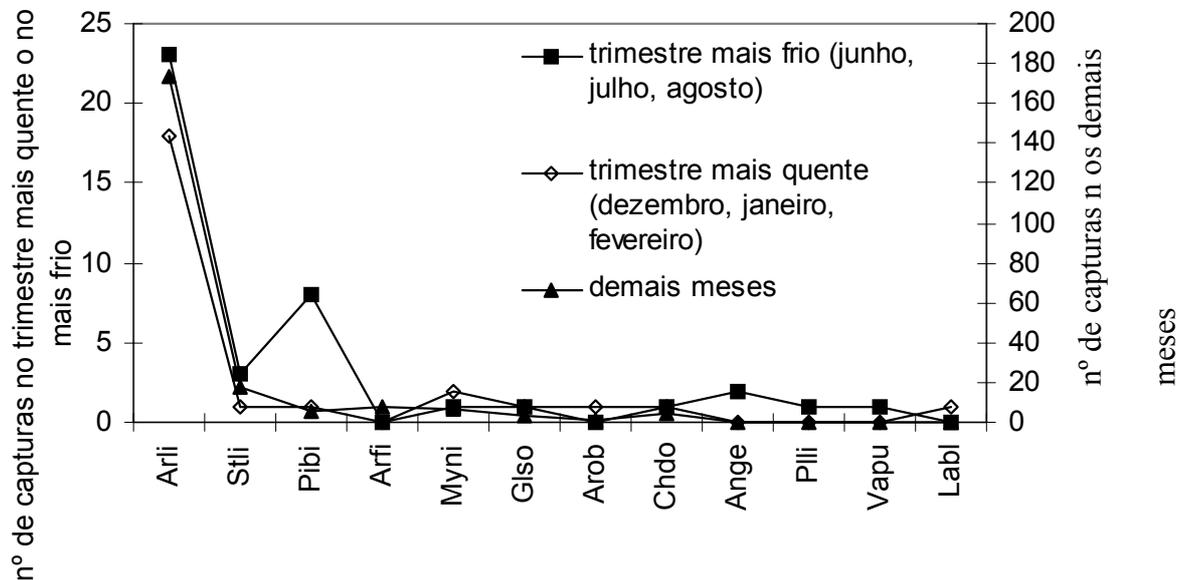


*Artibeus lituratus*, teve maior número de capturas em maio. Porém o aumento das capturas aconteceu a partir de março/03 e o decréscimo observado a partir de junho/03, comparando-se ao número de capturas obtido de outras espécies. Portanto, a alta frequência de capturas nestes meses deve-se a *A. lituratus*, mostrando que esta espécie tem um caráter sazonal, pois quando se retira esta da curva de distribuição percebe-se que não há um acréscimo no número de capturas nos meses de fevereiro a junho (Figura 6). No geral, as demais espécies tiveram capturas esporádicas não sendo possível inferir a respeito da frequência de ocorrência em algum período do ano.

No trimestre mais quente (dezembro, janeiro, fevereiro) a temperatura média oscilou entre 26-27°C e a precipitação entre 800-900mm (IAPAR, 2003), enquanto nas noites de campo a temperatura média foi de 26°C ( $\pm 3,2$ ). O número de capturas neste trimestre foi de 26 indivíduos, sendo *A. lituratus* a espécie mais capturada (n=18). No trimestre mais frio (junho, julho, agosto) a temperatura média variou entre 16 e 17°C e a precipitação de 250 a 350mm (IAPAR, 2003), enquanto nas noites de campo a temperatura média foi de 18,8°C ( $\pm 3,5$ ). Neste trimestre, foram capturados 46 indivíduos, se destacando *A. lituratus* (n=23) e *P. bilabiatum* (8). Em maio ocorreu maior número de capturas (n=133) onde a temperatura média foi de 11,7°C ( $\pm 1,9$ ), sendo que *Artibeus lituratus* se destacou pelo maior número de capturas (n=105) (Figura 7).



**Figura 6.** Distribuição das capturas totais, de *Artibeus lituratus* e sem *A. lituratus* ao longo dos meses de coleta no Parque Estadual Rio da Onça, Matinhos, Estado do Paraná.



**Figura 7.** Distribuição do número de capturas por espécie no trimestre mais quente, no mais frio e nos demais meses. Parque Estadual Rio da Onça, Matinhos, Estado do Paraná. Onde: Arli = *Artibeus lituratus*; Stli = *Sturnira lilium*; Pibi = *Pigoderma bilabiatum*; Arfi = *Artibeus fimbriatus*; Myni = *Myotis nigricans*; Glso = *Glossophaga soricina*; Arob = *Artibeus obscurus*; Chdo = *Chiroderma doriae*; Ange = *Anoura geofroyi*; Plli = *Platichrinus lineatus*; Vapu = *Vampyressa pusilla*; Labl = *Lasiurus blossevillii*.



Um importante aspecto da estrutura de algumas comunidades é a relação existente entre a estrutura corporal, forma do crânio, dentição e o hábito alimentar das espécies (Figura 8). *Myotis nigricans* apresentou a menor medida do antebraço e peso corpóreo, 30,9mm ( $\pm 1,5$ ) e 5,3g ( $\pm 2,0$ ) respectivamente, sendo considerado um animal de pequeno porte e insetívoro. Os insetívoros representam apenas 3,9% do total de indivíduos capturados. *Artibeus lituratus* é a espécie que apresenta maior medida do antebraço 72,2mm ( $\pm 2,6$ ) e peso 72,6g ( $\pm 8,5$ ), podendo ser considerada como um frugívoro grande. As demais espécies possuem tamanhos e massa corporal intermediários.

A sobreposição de nichos é muito baixa no PERO, das 11 células ocupadas somente a ocupada por *A. geoffroyi* e *G. soricina* apresentou sobreposição na classe de peso entre 11 e 19g, guilda insetívoro/nectarívoro. As demais guildas não apresentaram sobreposição (Tabela 3).

Para maior compreensão a respeito da quiropteroфаuna na restinga no sul do País, comparou-se os dados obtidos para o Parque Estadual Rio da Onça - PERO, no período de setembro de 2001 a agosto de 2002 (FOGAÇA, 2003) e entre setembro de 2002 a agosto de 2003 (este trabalho), com mais duas áreas: uma situada no Estado de Santa Catarina (Reserva de Volta Velha - RVV) e outra no Estado de São Paulo (Parque Estadual Ilha do Cardoso - PEIC), para este último foi considerado apenas os resultados obtidos para a restinga (Tabela 4). As três áreas encontram-se nos domínios da Serra do Mar, ou seja, na floresta ombrófila densa de terras baixas. Suas altitudes e latitudes são muito próximas, sendo possível enquadrá-las como áreas semelhantes, inclusive em sua fitofisionomia de restinga.



**Figura 8.** Vista geral do crânio de cada espécie de morcego registrada para o Parque Estadual Rio da Onça, Matinhos, Estado do Paraná.



**Tabela 3.** Matriz de nicho da taxocenose de morcegos do Parque Estadual Rio da Onça, Matinhos, Estado do Paraná. Baseada no peso médio e na guilda trófico-espacial das espécies.

PESO MÉDIO (g)	Insetívoro de baixa altitude	de Insetívoro/nectarívoro	GUILDA		
			Frugívoro especialista dossel	Frugívoro especialista em sub-bosque	Frugívoro generalista
< 6	<i>Myotis nigricans</i>				
6-10	<i>Lasiurus blossevillii</i>				
11-19		<i>Anoura geoffroyi</i> <i>Glossophaga soricina</i>	<i>Vampyressa pusilla</i>	<i>Sturnira lilium</i>	<i>Pygoderma bilabiatum</i>
20-36			<i>Chiroderma doriae</i>	<i>Artibeus obscurus</i>	<i>Platyrrhinus lineatus</i>
37-69				<i>Artibeus fimbriatus</i>	
> 69			<i>Artibeus lituratus</i>		



**Tabela 4.** Dados comparativos entre o Parque Estadual do Rio da Onça (PFRO), Reserva de Volta Velha (RVV) e o Parque Estadual Ilha do Cardoso (PEIC). Onde: Arli = *Artibeus lituratus* e FR = frugívoro.

	PFRO(01/02) <sup>1</sup> (restinga)	PFRO(02/03) <sup>2</sup> (restinga)	RVV <sup>3</sup> (restinga)	PEIC <sup>4</sup> (restinga, lado norte da Ilha)
Número de espécies	12	12	15	9
Nº de indivíduos capturados	129	288	134	83
H' (Índice de Shannon)	1,21	1,03	2,04	1,36
Hs (Equitabilidade)	0,5	0,43	0,77	0,62
Rh (Riqueza)	2,26	1,76	2,65	1,81
Número de horas de captura	6h	12h	3h	12h
Tamanho da área total da unidade de conservação	118,5ha	118,5ha	1886 ha	22500ha
Latitude	25	25	26,06	25,175
Altitude	0	0	0	20
sp mais abundante/nicho trófico	Arli/FR	Arli/FR	Arli/FR	Arli/FR

0

\* *Fonte:* 1: Este estudo; 2: FOGAÇA (2003); 3) SIPINSKI *et al.* (1995); 4: FAZZOLARI (1995).

## - REPRODUÇÃO

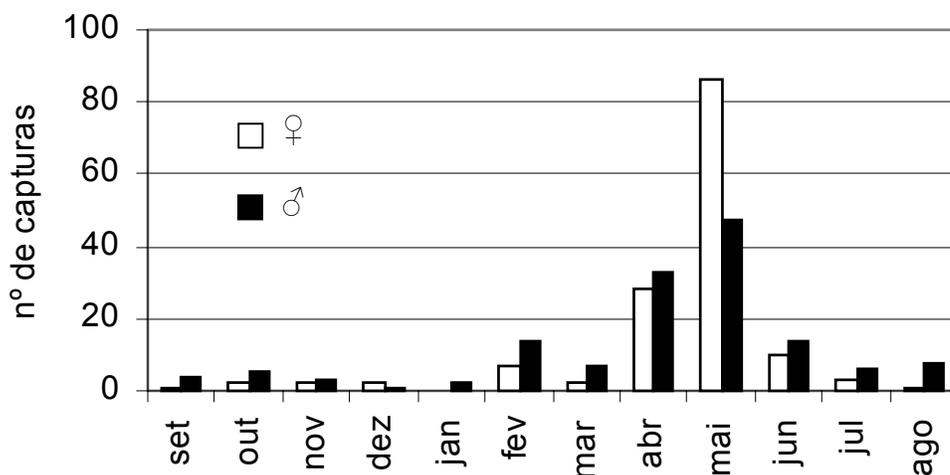
Do total de indivíduos capturados, 50% foram machos e 50% fêmeas. O número de machos foi mais expressivo nos meses de fevereiro, março, abril, junho, julho e agosto de 2003, já as fêmeas no mês de maio/03 (Figura 9).

Os padrões reprodutivos da comunidade foram estimados de acordo com a presença de fêmeas grávidas, lactantes ou concomitantemente grávidas e lactantes, pós-lactante e escroto evidente para os machos que puderam ser observados no período de estudo. Para *A. lituratus*, espécie mais capturada, foi possível observar



algumas fases reprodutivas (Tabela 5). Para as demais espécies não foi possível inferir a época reprodutiva, devido ao baixo número de capturas no decorrer do período de campo.

Em *A. lituratus*, 44,6% dos indivíduos capturados foram machos e 55,4% foram fêmeas. Dos machos, 37,5% (n=36) encontravam-se reprodutivamente ativos (com escroto evidente) principalmente no mês de abril/03 e 21,8% (n=17) das fêmeas encontravam-se lactantes e/ou grávidas e pós-lactantes principalmente em maio/03 (Figura 10).

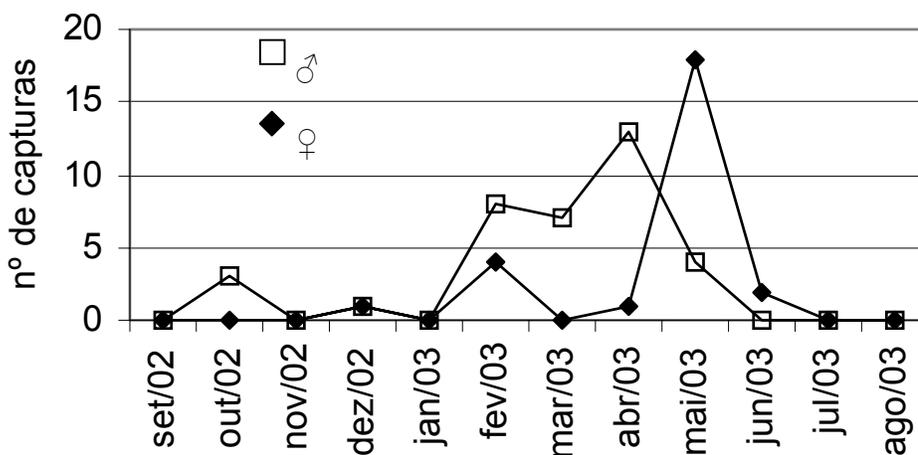


**Figura 9.** Distribuição dos morcegos (machos e fêmeas) de todas as espécies capturadas ao longo dos 12 meses da fase de campo, Parque Estadual Rio da Onça, Matinhos, Estado do Paraná.



**Tabela 5.** Distribuição mensal de fêmeas e machos de *A. lituratus* reprodutivamente ativos. Parque Estadual Rio da Onça, Matinhos, Estado do Paraná. Onde: A= grávida; B= lactantes; C= grávida e lactante; D = pós-lactantes.

	<i>A. lituratus</i> ♀ (A/B/C/D)	<i>A. lituratus</i> ♂ (escroto evidente)	total de capturas
Set/02	-	-	3
Out/02	-	3	5
Nov/02	-	-	1
Dez/02	-/-/1/-	1	2
Jan/03	-	-	1
Fev/03	3/1/-/-	8	15
Mar/03	-	7	10
Abr/03	-/-/-/1	13	48
Mai/03	3/6/-/9	4	106
Jun/03	-/-/-/2	-	19
Jul/03	-	-	3
Ago/03	-	-	1
total	<b>17</b>	<b>36</b>	<b>215</b>

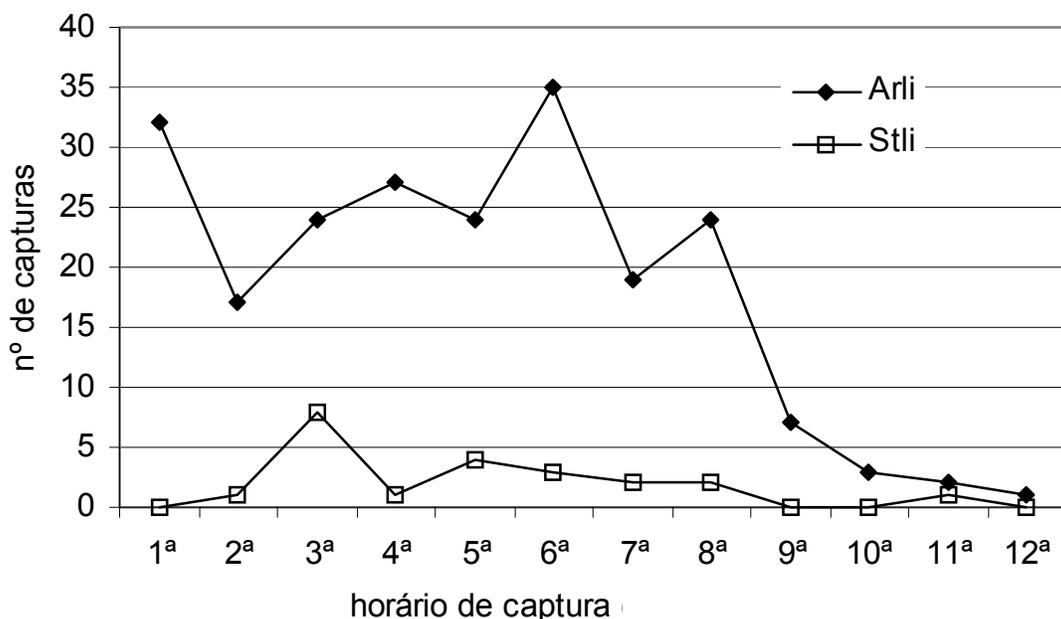


**Figura 10.** Distribuição dos machos e fêmeas de *Artibeus lituratus*, reprodutivamente ativos durante a fase de campo no Parque Estadual Rio da Onça, Matinhos, Estado do Paraná.



## - PADRÃO DE ATIVIDADE

No que diz respeito ao padrão de atividade das espécies capturadas no PERO, foi possível fazer considerações sobre este comportamento em *A. lituratus*, cuja taxa de captura foi expressiva: 215 indivíduos. Esta espécie teve atividade em praticamente todo o período noturno, principalmente na primeira, quarta, sexta e oitava hora após o pôr-do-sol. Na sexta hora, esta espécie teve o maior pico de atividade, comparado com *S. liliium* (segunda espécie mais capturada, n=22) que apresentou maior atividade na terceira hora (Figura 11). Novamente, devido à baixa taxa de capturas das demais espécies, não foi possível fazer menções sobre seus horários de atividade de forrageamento.



**Figura 11.** Padrão de atividade de *Artibeus lituratus* e *Sturnira liliium* no Parque Estadual Rio da Onça, Matinhos, Estado do Paraná. A primeira hora começou a contar a partir do anoitecer.



## DISCUSSÃO

### - COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DA COMUNIDADE

Em regiões de restinga, no litoral sul e sudeste do Brasil, foram feitos alguns trabalhos que abordaram composição da fauna, informações sobre dieta e comportamento de forrageio de morcegos frugívoros (SIPINSKI & REIS, 1995; FAZZOLARO-CORRÊA, 1995; FOGAÇA, 2003).

A predominância de morcegos frugívoros neste estudo demonstra sua importância dentro da comunidade, já que são consumidores primários desempenham um papel significativo na dispersão de sementes de plantas quiropterocóricas da Floresta Atlântica.

A taxa elevada de capturas de Phyllostomidae frugívoros pode ser justificada pelo fato de que das 148 espécies de quirópteros, de ocorrência conhecida no Brasil (REIS *et al.*, 2002), 75 pertencem à família Phyllostomidae, enquanto as demais são distribuídas nas nove famílias restantes (PEDRO, 1992). Além disso, o método utilizado (redes de neblina) selecionou as espécies que foram capturadas, pois as redes foram armadas em locais onde existiam frutos disponíveis, entre 0,5 a 2,5m do chão.

O Parque Estadual Rio da Onça encontra-se em uma área de mata secundária, ou seja, antes do parque ser criado esta área servia para o cultivo de várias espécies vegetais, como o *Pinus* sp. Hoje algumas partes do parque



encontram-se num estado avançado de regeneração, com árvores de grande porte, como o *Calophyllum brasiliense*. Outras áreas apresentam-se em estado inicial de regeneração, com espécies pioneiras como a *C. glaziovii* e *C. pachystachia*.

Áreas perturbadas causam mudanças na composição da fauna, existe uma tendência em permanecer e/ou aparecer na área espécies generalistas, capazes de se adaptarem rapidamente às novas condições do ambiente. No caso da quiróptero-fauna a fragmentação ou perda do habitat tem como consequência a diminuição na diversidade de espécies e no tamanho das populações (ESTRADA *et al.*, 1993; SCHULZE *et al.*, 2000). Portanto, o grau de conservação de uma determinada área torna-se um fator determinante na manutenção da diversidade. Na área de estudo este fator ficou evidente com a baixa taxa de captura de *S. liliium*, *C. doriae*, *P. bilabiatum*, *A. obscurus*, *A. fimbriatus*, *P. lineatus*, *V. pusilla*, *A. geoffroyi*, *G. soricina*, *M. nigricans* e *L. blossevillii*. Mas, por outro lado algumas espécies de morcegos têm habilidade de se deslocar entre os fragmentos florestais em busca de abrigo e alimento (SCHULZE, 2000). Um exemplo de espécie bem adaptada a viver em diferentes tipos de habitat, seja uma floresta primária, uma floresta em vários estados de regeneração ou ainda o meio urbano é *A. lituratus*. Este filostomídeo é considerado o maior morcego frugívoro da Região Neotropical, com ampla distribuição geográfica. Diferente de *C. doriae*, espécie que possui uma distribuição restrita, preferindo ambientes mais estáveis, pois não suportam mudanças bruscas no ambiente (REIS *et al.*, 2002).

Segundo REIS *et al* (2002), o processo das alterações ambientais afetam as espécies mais sensíveis e favorecem àquelas com alto potencial adaptativo. Como *A. lituratus* é uma espécie oportunista e muito freqüente acaba invadindo o espaço



das espécies mais sensíveis, desta forma a riqueza total de espécies diminui, ficando a biota mais pobre e homogeneizada (REIS *et al*, 2002). Pode-se dizer que este processo aconteceu na área de estudo, fato comprovado durante dois anos de trabalho: no período de setembro de 2001 a agosto de 2002 (FOGAÇA, 2002) e setembro de 2002 a agosto de 2003 (este estudo). Tais estudos mostraram que não houve mudança significativa no número de espécies registradas. As únicas espécies que não foram comuns nestes dois trabalhos foram: *Anoura caudifer* (E. Geoffroyi, 1818), *Artibeus jamaicensis* (Leach, 1821), *L. blossevillii*, *Molossus rufus* (E. Geoffroyi, 1805) e *Molossus molossus* (Pallas, 1766).

*Artibeu lituratus* foi a espécie mais freqüente nas capturas realizadas neste trabalho, representando 74,6% do total das capturas, assim como nos trabalhos de FOGAÇA (2003), FAZZOLARI-CORRÊA (1995) e SIPINSK *et al.* (1995) onde *A. lituratus* representou 60%, 50,6% e 34% respectivamente. Desta forma pode ser considerada uma espécie “muito comum” em ambiente de restinga no sudeste do Brasil. Seguindo o critério estabelecido por FAZZOLARI-CORRÊA (1995), espécie “muito comum” é representada por indivíduos de uma determinada espécie que representam mais de 15% do total de capturas e que tiveram presença em pelo menos seis meses na restinga; espécie “comum” entre 4% e 15% do total de indivíduos capturados e presença em pelo menos seis meses não consecutivos e espécie “rara” menos de 4% das capturas e presença em menos de seis meses. *Pygoderma bilabiatum* e *S. liliium* podem ser consideradas espécies “comuns” e as demais espécies “raras”, pois tiveram capturas esporádicas (denominações utilizadas por FAZZOLARI-CORRÊA, 1995).



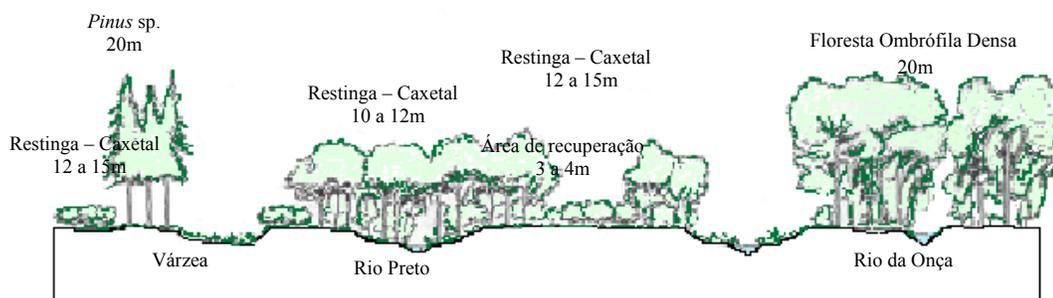
Quanto ao esforço amostral pode-se dizer que foi satisfatório, pois além de as coletas terem sido feitas num período de 12 horas/noite, as redes de neblina foram dispostas em diferentes localidades do parque, conforme a oferta de frutos, seguindo as recomendações feitas por BERGALLO *et al.* (2003). Além disto, a combinação entre distribuição das redes conforme a disponibilidade de alimento e 12 horas de exposição trouxe resultados mais completos sobre a composição da fauna e seus padrões de atividade. Lembrando que as redes-de-neblina são seletivas, capturando principalmente filostomídeos que voam abaixo do dossel, uma vez que os molossídeos forrageiam acima do dossel e os vespertilionídeos tem uma excelente ecolocalização, podendo desviar das redes-de-neblina facilmente (ARITA, 1993; PEDRO & TADDEI,1997). Entretanto, a baixa taxa de capturabilidade deve ser padrão desta região, pois FOGAÇA (2003), através de capturas em pousos diurnos, acrescentou apenas duas espécies da família Molossidae (*Molossus rufos* e *M. molossus*) em sua lista preliminar de morcegos do PERO.

*Artibeus lituratus* parece ser uma espécie bastante comum em ambientes de restinga. Os dados deste trabalho vêm corroborar com os obtidos por FOGAÇA (2003), onde 60% das capturas foram desta espécie; para FAZZOLARI-CORRÊA (1995) 50,6% das capturas em restinga e para SIPINSK & REIS (1995) 34% das capturas. A alta frequência de capturas desta espécie não é novidade, visto que esta é facilmente encontrada em diversas áreas e em vários estágios de conservação, inclusive no meio urbano (FABIÁN *et al.*, 1999; MARINHO-FILHO *et al.*, 1997; PEDRO & TADDEI, 1997).

O Parque Estadual da Ilha do Cardoso possui uma área de 22.500ha que engloba diferentes biomas, entre eles mangue, restinga e floresta, a Reserva Particular do Patrimônio Natural de Volta Velha 1.886ha com um tipo bem



característico de mata, bastante uniforme quanto à sua composição e aspecto fisionômico, ambas em bom estado de conservação. O Parque Estadual Rio da Onça tem uma área de 118ha e sua vegetação é bastante alterada, podendo ser encontrado diferentes estágio de sucessão vegetal (Figura 12).



**Figura 12.** Sucessão das diversas formações florestais no Parque Florestal Rio da Onça, Matinhos, Estado do Paraná.

Os Índices de equitabilidade entre as três áreas são diferente: 0,62 no PEIC, 0,77 na RVV e 0,48 no PFRO. Embora uma espécie se destaque, no PEIC e RVV, as demais aparecem com freqüências relativamente elevadas, levando à maior homogeneidade na distribuição das espécies, o que não ocorre no PERO. Cabe ressaltar que para esta análise foi considerado apenas os morcegos capturados no bioma restinga, lembrando que o PEIC apresenta diferentes biomas. A diferença entre a taxa de captura de *A. lituratus* e a segunda espécie mais capturada, *S. liliium*, é muito grande, deixando o valor da equitabilidade abaixo de 50%. Isto mostra que o PERO possui pouca homogeneidade na distribuição das espécies. Isso pode explicar as diferenças obtidas no índice de Shannon, que também está relacionado com a distribuição das espécies na comunidade. Além disso, o número de capturas obtido em ambientes de restinga



parece ser padrão, pelo menos na região sudeste e sul do Brasil. Segundo PEDRO (1998), a preservação de grandes áreas florestais pode maximizar a conservação da diversidade em Chiroptera.

Em outras localidades do Brasil, estudos sobre as comunidades de morcegos relatam que *A. lituratus* foi a espécie mais freqüente ou que estava entre as mais freqüentes (MILLER & REIS, 1992; WILLIG *et al.*, 1993; MARINHO-FILHO *et al.*, 1997; MIKICH, 2002, entre outros)

A comunidade de morcegos do PERO é composta basicamente por morcegos frugívoros, padrão que se repete no PEIC e RVV. Estes animais têm importante papel na dispersão de sementes, muitas vezes acabam influenciando a estrutura da vegetação através das espécies de frutos que consomem (FLEMING & HEITHAUS, 1981).

*Artibeus lituratus* foi a única espécie capturada durante os 12 meses de coleta, podendo ser considerada uma espécie “muito comum” (FAZZOLARI-CORRÊIA, 1995). Entretanto, a mesma apresentou um aumento considerável na freqüência de captura nos meses de fevereiro a junho, indicando um caráter sazonal, por exemplo, poderiam estar migrando para lugares com maior disponibilidade de alimento. No Parque Estadual de Intervales-SP, nos meses mais frios a freqüência de captura de *A. lituratus* foi menor do que nos meses mais quentes (Fernando Passos, comunicação pessoal). O inverso aconteceu no PERO. A diferença de altitude entre as duas áreas revela que: nos meses mais frios a temperatura é menor em locais onde a altitude é maior, provavelmente a oferta de alimento também seja menor. Possivelmente os morcegos migram para regiões onde a temperatura seja mais amena e com maior oferta de alimentos.



A habilidade de voar e sua grande mobilidade garantem a capacidade de coexistir em diferentes áreas e como *A. lituratus* é bastante oportunista pode explorar diferentes recursos espaciais e tróficos (TADDEI, 1983).

Espécies de pequeno tamanho corporal são consideradas mais susceptíveis à extinção, devido à menor mobilidade (dificuldade em colonizar novas áreas e encontrar parceiros para a reprodução) e menor longevidade em relação às espécies de grande tamanho corporal (PEDRO, 1998), dentro de um mesmo *taxon*, limitando o tamanho mínimo de população viável para as espécies pequenas (PETERS & REALSON, 1984; EBENMAN *et al.*, 1995). Porém, os morcegos em geral, independente de seu tamanho corporal, possuem alta mobilidade e grande longevidade, garantindo de certa forma que pequenas espécies persistam mesmo com pequenas populações (FINDLEY, 1993).

PEDRO (1998) discutiu em seu trabalho a relação existente entre a abundância local e a massa corporal obtida nos diferentes conjuntos taxonômicos de morcegos em diferentes localidades. Na Ilha do Cardoso foram obtidas fracas relações significativas e positivas entre a abundância local e a massa corporal em Chiroptera. Desta maneira, espécies maiores têm as maiores abundâncias locais, quatro das três espécies de morcegos mais abundantes na Ilha do Cardoso pertencem ao gênero *Artibeus* (FAZZOLARI-CORRÊA, 1995). Mas, a alta abundância de espécies de morcegos frugívoros grandes pode estar associada a abundância de seus recursos alimentares, principalmente frutos de *Cecropia* e *Ficus* (WILLIG *et al.* 1983; ROBINSON & REDFORD, 1986; PEDRO, 1998).



Em ambientes florestais a espécie mais abundante, geralmente, é representada por um consumidor primário (guilda dos frugívoros), independente da massa corporal (ARITA, 1993; PEDRO, 1998).

Na Reserva de Panga (PEDRO, 1998) e Amazônia Central (BERNARD, 2002) a espécie dominante está representada por *Carolia perspicillata*; no Parque Estadual de Intervalos (PASSOS, *et al.*, 2003) e no Distrito Federal (MARINHO-FILHO *et al.*, 1997) *S. liliium* foi a espécie mais abundante; em Londrina-PR (MULLER & REIS, 1992), Reserva de Volta-Velha (SIPINSK & REIS, 1995), Ilha do Cardoso (FAZZOLARI-CORRÊA, 1995) e no Parque Estadual Rio da Onça (este estudo) *A. lituratus* foi a espécie mais abundante.

Desta forma, a comunidade de Chiroptera do Parque estadual Rio da Onça é caracterizada por espécies de pequeno porte e frugívoras quanto ao número de espécies e de grande porte e frugívora quanto à abundância. Tamanho e sobreposição de nicho podem fornecer algumas indicações de como as espécies repartem os recursos no ambiente (PEDRO & TADDEI, 1997). Neste estudo só foi observado sobreposição de nicho para *A. geoffroyi* e *G. soricina*, guilda insetívoro/nectarívoro. Para as demais espécies não foi observado sobreposição de nicho. Estes dados podem sugerir, segundo PEDRO & TADDEI (1997), que as espécies estão se alimentando de acordo com a abundância do seu item aparentemente favorito.



## - REPRODUÇÃO

Grande parte dos morcegos frugívoros neotropicais produzem dois filhotes por ano, um no final da estação seca e outro na metade da estação úmida, coincidindo com os períodos de maior oferta de alimento (FLEMING *et al.*, 1972; DINERSTEIN, 1986). Os membros da família Phyllostomidae são considerados poliestricos com atividade reprodutiva bimodal (FLEMING *et al.*, 1972).

No que diz respeito ao padrão reprodutivo das espécies de morcegos capturadas no parque observa-se que *A. lituratus* utilizou a área do parque para reprodução, pois logo após o pico de capturas de machos com escroto evidente (abril/03) observou-se o pico de fêmeas reprodutivamente ativas (maio/03). O pico de capturas de indivíduos desta espécie coincide com o pico de ofertas de frutos, demonstrando que existe uma relação estreita entre padrão reprodutivo e abundância de recursos alimentares (ver Cap. II).

Estudos mostram que Stenodermatinae, principalmente *A. lituratus* e *A. jamaicensis* têm reprodução contínua (poliétricas asazonais) (TAMSITT & MEJIA, 1962; TAMSITT *et al.*, 1965). Já os trabalhos de FLEMING (1971), TADDEI (1976), REIS (1980), WILSON *et al.* (1991) e FAZZOLARI-CORRÊA (1995), dizem que existe sazonalidade, estando geralmente associada à oferta de alimentos. Não foi possível inferir sobre o padrão de reprodução das demais espécies, porque as coletas foram esporádicas. Pode-se dizer apenas que as demais espécies devem estar utilizando outras áreas para a reprodução e também que as populações são pequenas, fato que pode explicar o baixo número de indivíduos capturados.



## - PADRÃO DE ATIVIDADE

A diferença temporal no padrão de forrageio possibilita a redução de competição entre espécies de alguns morcegos frugívoros (LAVAL, 1970; REIS, 1984), porém os frutos que são consumidos no início da noite não são substituídos por novos no final da noite (HEITHAUS, 1975), gerando outra forma de competição.

No trabalho feito por BERNARD (2002), o padrão de atividade descrito para *A. lituratus* mostra que o pico de atividade acontece nas últimas horas da noite, ou seja, próximo do amanhecer, quando as demais espécies diminuem seu ritmo de atividades. Pode-se sugerir que exista competição entre as espécies por algum tipo de recurso. PEDRO & TADDEI (2002), observaram que não existe mudança significativa no padrão de atividade dos morcegos frugívoros e entre as frequências dos picos de atividade, não suportando a idéia de que realmente existe competição direta por algum tipo de recurso.

O padrão de atividade de *A. lituratus* neste estudo, mostrou que a atividade de forrageio ocorreu em praticamente todo o período entre o anoitecer e o amanhecer, com picos de atividade na primeira, sexta e oitava hora após o anoitecer. Esse comportamento pode ser explicado pelo fato desta espécie ter plasticidade alimentar e se adaptar em qualquer área e, também por ser a espécie mais freqüente na área de estudo.

O aumento da freqüência de captura coincidiu com a época em que a disponibilidade de frutos foi maior (ver Cap.II). Mesmo assim, o número de capturas de *A. lituratus* foi aproximadamente dez vezes maior que o número de captura de *S.*



*lilium*, segunda espécie em número de capturas. Isto pode ser um indicativo de que a área é bastante perturbada, favorecendo a presença de espécies mais versáteis, capazes de se adaptarem às novas condições ambientais, utilizando fontes alternativas de alimentos.

As condições em que uma determinada área de conservação se encontram geralmente determinam o tipo de fauna que a utilizará como refúgio, área de forrageio, reprodução, etc. Áreas degradadas tendem a abrigar espécies que apresentem plasticidade ecológica, ou seja, tenham capacidade de se adaptar ao ambiente modificado, procurando maximizar o aproveitamento dos novos recursos disponíveis.

No Parque Estadual Rio da Onça foi encontrado um número considerável de espécies de morcegos (n=12), visto que boa parte da área de conservação encontra-se em diferentes estágios de recuperação. Isso favorece a presença de espécies oportunistas, como *A. lituratus*. Os resultados obtidos reforçam a idéia de que mesmo pequenos fragmentos florestais são importantes na manutenção da fauna de Chiroptera de uma grande área ou Bioma, devido à boa mobilidade dos morcegos (PEDRO, 1998).



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, L.M.S. 1994. **Comunidades de Chiroptera em três áreas de Mata Atlântica em diferentes estágios de sucessão – Estação Biológica Caratinga**, Minas Gerais. Dissertação de Mestrado, UFMG, Belo Horizonte, 90p.
- ARITA, H.T. 1993. Rarity in neotropical bats: correlations with phylogeny, diet, and bod mass. **Ecological Applications**, Ann Arbor. **3** (3): 506-517.
- BERGALLO, H.G.; ESBÉRARD, C.E.L; MELLO, M.A.R.; LINS, V.; MANGOLIN, R; MELO, G.G.S.; BAPTISTA, M. 2003. Bat species richness in Atlantic Forest: What is the minimum sampling effort? **BIOTROPICA**. **35**(2): 278-288.
- BERNARD, E. 2002. Diet, activity and reproduction of bat species (Mammalia, Chiroptera) in Central Amazonia, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**. **19** (1): 173-188.
- BONACCORSO, F.J. 1979. Foraging and reproductive ecology in a Panamanian bat community. **Bul. Florida State Mus., Biol. Sc.** **24**: 359-408.
- BORDIGNON, M.O.; FRANÇA, A.O. 2002. Fish consumption by *Noctilio leporinus* (Linnaeus, 1758) in Guaratuba Bay, southern Brazil. **Chiroptera Neotropical**. **8**(1-2): 148-152.
- BROWN, J.H. 1984. On the relationship between abundance and distribution of species. **The American Naturalist**. **124**(2): 255-279.
- BURTON, K.L.; ENGSTRON, M.D. 2001. Bat community structure at Iwokrama Forest, Guyana. **Journal of Tropical Ecology**, **17**: 647-665.
- DINERSTEIN, E. 1986. Reproductive ecology of fruit bats and the seasonality of fruit production in a Costa Rican Cloud Forest. **Biotropica**, **18**(4): 307-318.
- EBENMAN, B.; HEDENSTRÖM, A.; WENNERGREN, U.; EKSTAM, B.; LANDIN, J.; TYRBERG, T. 1995. The relationship between population density and body size: the role of extinction and mobility. **Oikos**. **73**: 225-230.
- EMMONS, L.H.; FEER, F. 1997. **Neotropical rainforest mammals: a field guide**. Chicago, Chicago Press, 2<sup>nd</sup> ed., pp 44-94.



- ESTRADA, A.; COATES-ESTRADA, R.; MERITTI Jr., D. 1993. Bat species richness and abundance in tropical rain Forest fragments and in agricultural habitats at Los Tuxtlas, México. **Ecography**. **16**: 309-318.
- FABIÁN, M.H.; RUI, A.M.; OLIVEIRA, K.P. 1999. Distribuição geográfica de morcegos Phyllostomidae (Mammalia: Chiroptera) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Ser. Zool.** **87**: 143-156.
- FAZZOLARI-CORRÊIA, S. 1995. **Aspectos sistemáticos, ecológicos e reprodutivos de morcegos na Mata Atlântica**. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 168p.
- FENTON, M.B.; BOYLE, N.G.H.; HARRISON, T.M.; OXLEY, D.J. 1977. Activity patterns, habitat use, and prey selection by some African insectivorous bats. **Biotropica**. **9**: 73-85.
- FENTON, M.B.; BRIGHAM, R.M.; LILLS, A.M.; RAUTENBACK, I.L. 1985. The roosting and foraging areas of *Epomophorus wahlbergi* (Pteropidae) and *Scotophilus viridis* (Vespertilionidae) in Kruger National Park, South Africa. **Journal of mammalogy**. **66**: 461-468.
- FINDLEY, J.S. 1993. **Bats. Communities perspective**. Cambridge University Press, Cambridge.
- FLEMING, T.H. 1971. *Artibeus jamaicensis*: delayed embryonic development in a neotropical bat. **Science**. **171** (3969): 402-404.
- FLEMING, T.H. 1988. **The short-tailed fruit bat. A study in plant-animal interactions**. The University of Chicago Press, Chicago.
- FLEMING, T.H. 1991. The relationship between body size, diet, and habitat use in frugivorous bats, genus *Carollia* (Phyllostomidae). **Journal of Mammalogy**. **74** (3): 493-501.
- FLEMING, T.H.; HEITHAUS, E.R. 1981. Frugivorous bats, seed shadows, and the structure of tropical forests. **Biotropica (reprod. Bot. Suppl.)** **13**: 45-53.
- FLEMING, T.H.; HEITHAUS, E.R. 1986. Seasonal foraging behavior of the frugivorous bat *Carollia perspicillata*. **Journal of Mammalogy**. **67**: 660-671.
- FLEMING, T.H.; HOOPER, E.T.; WILSON, D.E. 1972. Three Central American bat communities: structure, reproductive cycles, and movement patterns. **Ecology**. **53**: 555-569.



- FOGAÇA, F.N.O. 2003. **Chiroptera (Mammalia) do Parque Florestal Rio da Onça (Matinhos, PR)**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 62p.
- GALLARD, J.M.; PONTER, D.; ALLAIN, D.; LEBRETON, J.D.; TROUVILLEZ, J.; CLOVERT, J. 1989. An analysis of demographic tactics in birds and mammals. **Oikos**. **56**: 59-76.
- GRIFFIN, D.R.; WEBSTER, F.A.; MICHAEL, C.R. 1960. The echolocation of flying insects by bats. **Animal behavior**. **8**(1): 41-54.
- HANDLEY, O.JR.; WILSON, E.; GARDENER, A.L. 1991. Demography and natural history of the common fruit bat, *Artibeus jamaicensis*, in Barro Colorado Island, Panamá. **Smithsonian Contr. Zool**. **511**: 1-173.
- HANDLEY, C.O. Bats of the canopy of an Amazonian forest. **Atas Simp. Biota Amaz.** **5**: 211-215.
- HEITHAUS, E.R.; FLEMING, T.H. 1978. Foraging movements of a frugivorous bat, *Carollia perspicillata* (Phyllostomidae). **Ecological Monographs**. **48**: 127-143.
- HEITHAUS, E.R.; FLEMING, T.H.; OPLER, P.A. 1975. Foraging patterns and resource utilization in seven species of bats in a seasonal tropical forest. **Ecology**. **56**: 841-854.
- HEITHAUS, E.R.; OPLER, P.A.; BAKER, H.G. 1974. Bat activity and pollination of *bauhinia pauletia*: Plant-pollinator coevolution. **Ecology**. **55**: 412-419.
- HUMPHREY, R.S.; BONACCORSO, F.J. 1979. Population and community ecology, p. 409-441. *In*: J.R. BAKER; J.K. JONES; D.C. CARTER (Eds). **Biology of bats of the New World family Phyllostomidae. Part III**. SPEC. Publ. Mus. Texas Tech Univ. 16, 441p.
- HUMPHREY, R.S.; BONACCORSO, F.J.; ZINN, T.L. 1983. Guild structure of surface-gleaning bats in Panamá. **Ecology**. **64**: 284-294.
- HUMPHREY, S.R.; RICHTER, A.R.; COPE, J.B. 1977. Summer habitat and ecology of the endangered Indiana bat, *Myotis sodalis*. **Journal of mammalogy**. **58**: 334-346.
- IAPAR – Instituto Agronômico do Paraná. 2003. **Cartas Climáticas do Paraná**. [www.pr.gov.br/iapar](http://www.pr.gov.br/iapar).
- KOOPMAN, K.F. 1993. Chiroptera, p. 137-241. *In*: D.E. Wilson & D.M. Reeder (Eds.) **Mammalian species of the world**. Washington, D.C.; Smith. Inst. Press, 1206p.



- KUNZ, T.H. 1973. Resource utilization: temporal and spatial components of bat activity in Central Iowa. **Journal of mammalogy**. **54**: 14-32.
- \_\_\_\_\_. 1974. Feeding ecology of a temperate insectivorous bat (*Myotis velifer*). **Ecology**. **55**: 693-711.
- KUNZ, T.H.; WHITAKER, J.O. 1974. Feeding ecology of a temperate insectivorous bat (*Myotis velifer*). **Ecology**. **55**: 693-771.
- LAVAL, R.K. 1970. Banding returns and activity periods of some Costa Rican bats. **Southwest. Nat.** **15**: 1-10.
- MARINHO-FILHO, J. 1996. The Brazilian cerrado bat fauna and its conservation. **Chiroptera Neotropical**. **2**: 37-39.
- MARINHO-FILHO, J.; COELHO, D.C.; PINHEIRO, F. 1997. **A comunidade de morcegos do Distrito Federal: Estrutura de guildas, uso do habitat e padrões reprodutivos**. Leite, L.L. & Saito, C.H. (org.). Contribuição ao conhecimento Ecológico do Cerrado – Trabalhos selecionados do 3º Congresso de Ecologia do Brasil (Brasília, 6-11/10/96). Brasília, Dept. Ecologia – Universidade de Brasília.
- MARINHO-FILHO, J.S. 1985. **Padrões de utilização de recursos alimentares por seis espécies de morcegos filostomídeos na Serra do Japí, Jundiá, São Paulo**. Dissertação de Mestrado, IB, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 78p.
- \_\_\_\_\_. 1991. The coexistence of two frugivorous bat species and phenology of their food plants in Brazil. **Journal of Tropical Ecology**. **7**: 59-67.
- MCNAB, B.K. 1971. The structure of tropical bat faunas. **Ecology**. **52**: 351-358.
- \_\_\_\_\_. 1976. Seasonal fat reserves of bats in two tropical environments. **Ecology**. **57**: 332-338.
- MIKICH, S.B. 2002. A dieta dos morcegos frugívoros (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae) de um pequeno remanescente de Floresta estacional Semidecidual do Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. **19**(1): 239-249.
- MORRISON, D.W. 1978. Foraging ecology and energetics of the frugivorous bat, *Artibeus jamaicensis*. **Ecology**. **59**: 716-723.
- MULLER, M.F.; REIS, N.R. 1992. Partição de recursos alimentares entre quatro espécies de morcegos frugívoros (Chiroptera, Phyllostomidae). **Revista Brasileira de Zoologia**. **9** (3/4): 345-355.



- PASSOS, F.C.; SILVA, R.S.; PEDRO, W.A.; BONIN, M.R. 2003. Frugivoria em morcegos (Mammalia, Chiroptera) no Parque Estadual Intervales, sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. **20** (3): 511-517.
- PEDRO, W.A. 1992. **Estrutura de uma taxocenose de morcegos da Reserva do Panga (Uberlândia, MG), com ênfase nas relações tróficas em Phyllostomidae (Mammalia: Chiroptera)**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas.
- PEDRO, W.A. 1998. **Diversidade de morcegos em habitats florestais fragmentados do Brasil (Chiroptera, Mammalia)**. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. Tese de Doutorado.
- PEDRO, W.A.; PASSOS, F.C.; LIM, B.K. 2001. Morcegos (Chiroptera: Mammalia) da estação Ecológica de Caetetus, Estado de São Paulo. **Chiroptera Neotropical**. **7** (1-2): 136-140.
- PEDRO, W.A.; TADDEI, V.A. 1997. Taxonomic assemblage of bats from Panga Reserve, southeastern Brazil: abundance, patterns and trophic relations in the Phyllostomidae (Chiroptera). **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão (N. Ser.)**. **6**: 3-21.
- PEDRO, W.A.; TADDEI, V.A. 2002. Temporal distribution of five bat species (Chiroptera, Phyllostomidae) from Panga Reserve, south-eastern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**. **19** (3): 951-954.
- PETERS, R.H.; RAELSON, J.V. 1984. Relation between individual size and mammalian population density. **The American Naturalist**. **124**: 498-517.
- REIS, N. R.; BARBIERI, M.L.S.; LIMA, I.P. PERACCHI, A.L. 2003. 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**, **20** (2): 1-9.
- REIS, N.R. 1981. Estudo ecológico dos quirópteros de matas primárias e capoeiras da região de Manaus, Amazonas. Tese de Doutorado, Universidade do Amazonas, Manaus, AM.
- \_\_\_\_\_. 1984. Estrutura de comunidades de morcegos da região de Manaus, Amazonas. **Revista Brasileira de Zoologia**. **44**: 247-254.
- REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; LIMA, I.P. 2002. Morcegos da bacia do rio Tibagi. P.251-270. *In* M.E. Medri; E. Bianchini; O.A. Shibatta, J.A. Pimenta. (eds). **A bacia do rio Tibagi**. Os editores, Londrina. 595p.



- REIS, N.R.; PERACCHI, A.L. 1987. Quirópteros da região de Manaus, Amazonas, Brasil (Mammalia, Chiroptera). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Zoologia. 3:** 161-182.
- ROBSON, J.G.; REDEFORD, K.H. 1986. Body size, diet and population density of neotropical forest mammals. **The American Naturalist. 128** (5): 665-680.
- SAZIMA, M.; SAZIMA, I. 1975. Quirópterofilia em *Lafoensia pacari* St. Hill. (Lithraceae), na Serra do Cipó, Minas Gerais. **Ciência e Cultura. 27:** 405-416.
- SAZIMA, I.; SAZIMA, M. 1978. Bat pollination in the passion flower *Passiflora mucronata*, in southern Brazil. **Biotropica. 10:** 100-109.
- SAZIMA, I.; VOGEL, S.; SAZIMA, M. 1989. Bat pollination of *Encholirium glaziovii*, a terrestrial bromeliad. **Pl. Syst. Evol. 168:** 167-179.
- SCHULZE, M.D.; SEAVY, N.E.; WHITACRE, D.F. 2000. A comparison of the Phyllostomidae bat assemblages in undisturbed neotropical forest and in forest fragments of a slash-and-burn farming mosaic in Peten, Guatemala. **Biotropica, 32** (1): 174-184.
- SIPINSKI, E.A.B.; REIS, N.R. 1995. Dados ecológicos dos quirópteros da Reserva de Volta Velha, Itapoá, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia. 12** (3): 519-528.
- SORIANO, P.J.; SOSA, M.; ROSSELL, 1991. O. Hábitos alimentários de *Glossophaga longirostris* Miller (Chiroptera, Phyllostomidae) em uma zona árida de los Andes venezuelanos. **Revista de Biología Tropical. 39:** 263-268.
- TADDEI, V.A. 1976. The reproduction of some Phyllostomidae (Chiroptera) from Northwestern region of the State of São Paulo. **Boletim de Zoologia, Universidade de São Paulo. 1:** 313-330.
- \_\_\_\_\_. 1983. Morcegos. Algumas considerações sistemáticas e biológicas. **Boletim Técnico CATI. 172:** 1-31.
- TAMSITT, J.R.; MEJIA, C.A. 1962. The reproductive status of a population of the neotropical bat, *Artibeus jamaicensis*, at Providencia. **Caribb. J. Sci. 2:** 139-144.
- TAMSITT, J.R.; VALDIVIESO, D. 1965. The male reproductive cycle of the bat *Artibeus lituratus*. **The American Midland Naturalist. 73:** 159-160.
- TRAJANO, 1985. E. Ecologia de populações de morcegos cavernícolas em uma região cárstica do Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia. 2:** 255-320.



- TUTTLE, M.D. 1976. Population ecology of gray bat (*Myotis grisescens*): phylogeny, timing, and patterns of movement, weight loss during migration and seasonal adaptive strategies. **Occas. Papers Mus. Nat. Hist.** **54**: 1-38.
- VISOTTO, L.D.; TADDEI, V.A. 1973. Chave para determinação de quirópteros brasileiros. **Revista da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras São José do Rio Preto – Boletim de Ciências**. **1**: 1-72.
- WILLIG, M.R.; CAMILO, G.R.; NOBLE, S.J. 1993. Dietary overlap in frugivorous and insectivorous bats from edaphic cerrado habitats of Brazil. **Journal of Mammalogy**. **74**: 117-128.
- WILLIG, M.R.; MOULTON, M.P. 1989. The role of stochastic and deterministic process in structuring Neotropical bat communities. **Journal of Mammalogy**. **70**: 323-329.
- WILSON, D.E.; HANDLEY, C.O.; GARDNER, A.L. 1991. **Reproduction on Barro Colorado Island**. pp:43-52. in: C.O. Handley, D.E. Wilson e A.L. Gardner (eds.) Demography and natural history of the fruit bat *Artibeus jamaicensis*, on Barro Colorado Island, Panamá. Smithsonian Contributions to Zoology, 511.
- WILSON, D.E.; REEDER, D.M. 1993. **Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference**. 2<sup>nd</sup> ed. Smits. Inst. Press, Washington.



## **CAPÍTULO II**

### **INTERAÇÃO ENTRE PHYLLOSTOMIDAE E PLANTAS NO PARQUE ESTADUAL RIO DA ONÇA**



## RESUMO

A Ordem Chiroptera possui uma grande diversidade de hábitos alimentares. *Artibeus lituratus* é uma espécie frugívora comum, apresenta plasticidade em sua dieta, tendo uma distribuição geográfica ampla. Estes morcegos são responsáveis pela dispersão de um grande número de sementes nas florestas tropicais, daí a sua importância na regeneração de florestas. Podem influenciar na estrutura da vegetação através de seu movimento de forrageio e também por sua capacidade de voar longas distâncias. A maior concentração na dieta de determinados frutos, entre os filostomídeos, pode estar relacionada com seu conteúdo nutricional. Neste capítulo, consta a análise fenológica de seis espécies de plantas (*Calophyllum brasiliense*, *Terminalia catappa*, *Syzygium cumini*, *Andira fraxinifolia*, *Cecropia pachystachia*, *C. glaziovii*) que foram consideradas potenciais fontes de alimento para a quiropterofauna frugívora deste estudo. Além disso, foram estudadas as características estruturais e nutricionais dos frutos produzidos por estas plantas e, por fim, através de testes de germinação avaliou-se o sucesso de dispersão, compreendendo a interação morcego-planta. O estudo fenológico foi realizado através do monitoramento de 10 indivíduos de cada espécie. A análise centesimal dos frutos seguiu as normas estabelecidas pela AOAC. O teste de germinação e a análise da dieta dos morcegos frugívoros foram feitos a partir das fezes coletadas na fase de campo no Parque Florestal Rio da Onça. Pousos de alimentação contendo sementes de *Calophyllum brasiliense*, *T. catappa* e *A. fraxinifolia* mostraram que estes frutos foram um recurso importante na dieta dos morcegos frugívoros. O mesmo aconteceu para *C. pachistachia*, *C. glaziovii*, *Ficus* sp., *S. pseudoquina* e polpa sem semente, cujas sementes foram encontradas nas amostras fecais. *Artibeus lituratus* mostra-se um animal oportunista, alimentando-se de plantas nativas, cultivadas e/ou exóticas, desta forma parece adaptar-se bem tanto no meio urbano quanto em florestas, em vários estágios de conservação. Porém, neste estudo *A. lituratus* utilizou mais frutos de *Cecropia* em sua dieta. O teste de germinação mostrou que os morcegos frugívoros são bons dispersores de sementes, caracterizando uma verdadeira relação mutualística entre animal-planta.



## ABSTRACT

The order Chiroptera presents a wide diversity of alimentary habits. *Artibeus lituratus* is a common frugivorous species that presents plasticity in its diet and have a wide geographical distribution. These bats are responsible for the dispersion of a great number of seeds in the tropical forests, showing their importance in their regeneration. The structure of the vegetation can be influenced by bats species through their foraging movement and their capacity to fly long distances. Among the Phyllostomidae, the preference for certain fruits can be related with their nutritional content. This chapter consists the phenologic analysis of six species of plants (*Calophyllum brasiliense*, *Terminalia catappa*, *Syzygium cumini*, *Andira fraxinifolia*, *Cecropia pachistachia*, *C. glaziovii*) that were considered potential food sources for the frugivorous bats included in this study. Besides, the structural and nutritional characteristics of fruits produced by these plants were studied and the dispersion success was evaluated through germination tests to help understand the interaction bat-plant. Ten individuals of each species were used in the monitoring to accomplish the phenologic study. The centesimal analysis of fruits followed the norms established by the AOAC. The germination test and the diet analysis of frugivorous bats were accomplished collecting feces during animal surveys in the Rio da Onça State Park. Feeding roost with seeds of *Calophyllum brasiliense*, *T. catappa* and *A. fraxinifolia* showed that these fruits were an important resource in the diet of frugivorous bats. The same happened for *C. pachistachia*, *C. glaziovii*, *Ficus* sp., *S. pseudoquina* and pulp without seed, whose seeds were found in the fecal samples. *Artibeus lituratus* shown to be an opportunist animal, feeding of native, cultivated and/or exotic plants. This species seems to be very adapted to urban environment as well as forests, in several stages of conservation. Even so, in this study *A. lituratus* showed certain preference for fruits of *Cecropia*, in spite of using the other species mentioned as food source. The germination test showed that frugivorous bats are good seed dispersers, characterizing a real mutualistic relationship between animal and plant.



## CAPÍTULO II

### INTERAÇÃO ENTRE PHYLLOSTOMIDAE E PLANTAS NO PARQUE ESTADUAL RIO DA ONÇA

#### INTRODUÇÃO

Os morcegos tropicais ocupam uma variedade de nichos alimentares, incluindo espécies que são frugívoras, nectarívoras, carnívoras, sanguinívoras, piscívoras e insetívoras (FLEMING *et al.*, 1972). Desta forma, existe uma diversidade de relações ecológicas envolvendo morcegos nas florestas tropicais, como dispersão de sementes, polinização de flores e predação de artrópodos e pequenos vertebrados (VAN DER PIJL, 1972; SAZIMA & SAZIMA, 1978; FLEMING, 1988; GORCHOV *et al.*, 1993).

A produção de frutos carnosos e seu consumo por diversos vertebrados são fenômenos tropicais (FLEMING *et al.*, 1987). O aumento da diversidade de mamíferos e aves tropicais (comparado com as regiões temperadas) pode ter resultado da evolução de espécies que se alimentam de frutos (KARR, 1971; FLEMING, 1973).

Padrões de recrutamento de espécies arbóreas são fortemente influenciados pela distribuição dos predadores naturais de sementes e plântulas (LOGIUDICE &



OSTEFELD, 2002). Em ambas, floresta tropical e temperada, predadores e agentes patogênicos costumam se concentrar nas proximidades da árvore-mãe, resultando na alta mortalidade e baixo recrutamento de sementes e propágulos que não tiveram sucesso na dispersão (HOWE *et al.*, 1985; LOGIUDICE & OSTEFELD, 2002). Este padrão é condizente com a hipótese do escape (JANZEN, 1970), explicando que o sucesso dos propágulos aumenta com a distância em que é levado da árvore-mãe, podendo assim colonizar novos ambientes (SMITH, 1975).

Desta maneira, muitos animais frugívoros podem facilitar o processo de recrutamento de propágulos via escarificação da casca da semente no trato digestório e fornecendo à semente um suprimento nutritivo através de suas fezes (MANSON *et al.*, 1998). Além disso, podem carregar a semente a longas distâncias, promovendo sua dispersão.

O estudo de interações entre frutos e vertebrados frugívoros tem apresentado muitos avanços nos últimos anos, particularmente com pássaros (MCDIARMID *et al.*, 1977), mas também com roedores, primatas, morcegos, outros mamíferos e peixes (HION *et al.*, 1985). Diversos estudos têm examinado a conexão entre uma única espécie de planta e uma classe particular de vertebrados frugívoros (LECK, 1969; HOWE, 1977, 1980; MCDIARMID *et al.* 1977) ou entre uma comunidade de plantas e uma espécie ou uma guilda de consumidores filogeneticamente similares (MCCLURE, 1966).

A dieta dos frugívoros pode variar conforme a idade, estado reprodutivo, estação do ano e outros fatores que por sua vez influenciam na dinâmica populacional das espécies (KOGA & ONO, 1994; PASSOS, 1999).



Em geral, as espécies de animais que consomem frutos selecionam o recurso conforme sua cor (CORNER, 1949; VAN DER PIJIL, 1969; MORDEN-MOORE & WILSON, 1982; WILSON & TOMPSON, 1982; STILES, 1982; WILSON & MELAMPY, 1983), acessibilidade (SNOW, 1971), peso e margem de lucro (DIAMOND, 1973; HOWE & VANDE KERCKHOVE, 1979; HERRERA, 1981a; MOERMOND & DENSLOW, 1983), paladar e conteúdo nutritivo dos tecidos comestíveis (MORTON, 1973; SORENSEN, 1981, 1983; HERRERA, 1982), capacidade digestiva do consumidor (MILTON, 1981), fenologia do fruto e competição com outros dispersores (SNOW, 1965, 1971; MORTON, 1973; HOWE & ESTABROOK, 1977; JANZEN, 1978; THOMPSON 1981; THOMPSON & WILSON, 1979; HERRERA, 1981b; SORENSEN, 1981).

No grupo dos Chiroptera, grande parte das espécies que pertencem à família Phyllostomidae possui hábito frugívoro, compondo grande parcela da comunidade de morcegos em ambientes neotropicais (EMMONS & FEER, 1997; PASSOS & PASSAMANI, 2003). Estes morcegos são responsáveis pela dispersão de um grande número de sementes nas florestas tropicais (VAN DER PIJIL, 1957). Podem influenciar na estrutura da vegetação através de seu movimento de forrageio (HEITHAUS *et al.*, 1975; HEITHAUS & FLEMING, 1978; FLEMING & HEITHAUS, 1981) e também por sua capacidade de voar longas distâncias (RIDLEY, 1930), contribuem com a regeneração de áreas desmatadas e clareiras naturais.

Espécies como *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818), *Carollia perpicillata* (Linnaeus, 1758) e *Sturnira lilium* (Geoffroy, 1810) são consideradas potenciais dispersoras de plantas pioneiras dos gêneros *Cecropia*, *Piper*, *Solanum* (CHARLES-DOMINIQUE, 1986) e *Ficus* (FLEMING, 1986).



Pouco se conhece sobre as bases energéticas, nutricionais e ecológicas dos morcegos fitófagos (MELLO, 2002). Por exemplo, não se conhece as razões de determinados padrões de escolha, como no caso do gênero *Artibeus*, que consome mais frutos de *Ficus* (Moraceae) e *Cecropia* (Cecropiaceae), mostrando ser oportunista em locais onde estas espécies são abundantes, e *Carollia* consome mais frutos de *Piper* (Piperaceae), com base na previsibilidade no tempo e espaço (FLEMING, 1985; PASSOS *et al.*, 2003).

O maior consumo de determinados frutos, entre os filostomídeos, pode estar relacionado com seu conteúdo nutricional ou com a hipótese da competitividade discutida por MARINHO-FILHO & SAZIMA (1989), PEDRO & PASSOS (1995) e PEDRO & TADDEI (1997), onde espécies de pequeno porte como *Carollia* consomem frutos menores como *Piper* (planta arbustiva), *Sturnira* frutos de *Solanum* (planta arbustiva) e espécies de grande porte como *Artibeus* consomem frutos maiores como *Cecropia* e *Ficus*, ou seja, nos períodos de maior disponibilidade de recursos, as espécies se concentram no consumo dos itens alimentares favoritos. Já nos períodos onde a disponibilidade de recursos é baixa as espécies de grande porte podem ocupar amplos nichos alimentares. Muitas vezes, estes animais necessitam complementar sua dieta ingerindo insetos e/ou folhas (FLEMING, 1982; ZORTÉA & MENDES, 1993) (FLEMING, 1982; FLEMING, 1985; MARINHO-FILHO, 1991).

O tamanho do item alimentar consumido e o acesso ao recurso alimentar pode influenciar diretamente a dieta (PEDRO & TADDEI, 1997). Às vezes, o tamanho do alimento é considerado como um parâmetro de estruturação de uma assembléia de Phyllostomidae (MCNAB, 1971; FLEMING *et al.*, 1972). Contudo, existe uma tendência



em questionar esta proposta (WILLIG *et al.*, 1993) e de como este processo é determinado (competição ou coevolução?) (STRONG *et al.*, 1984; FINDLEY, 1993).

Neste capítulo, consta a análise fenológica de seis espécies de plantas (*Calophyllum brasiliense*, *Terminalia catappa*, *Syzygium cumini*, *Andira fraxinifolia*, *Cecropia pachistachia*, *C. glaziovii*) que são consideradas potenciais fontes de alimento para a quiropterofauna frugívora que utilizou este remanescente de restinga. Além disso, foram estudadas as características estruturais e nutricionais dos frutos produzidos por estas plantas e, por fim, através de testes de germinação avaliou-se o sucesso de dispersão, compreendendo a interação morcego-planta.



## MATERIAL E MÉTODOS

Para o estudo das principais características estruturais e nutricionais dos frutos selecionaram-se espécies de plantas que apresentam características quiropterocóricas: *Solanum pseudoquina*, *Calophyllum brasiliense*, *Terminalia catappa*, *Sizigium cumini*, *Cecropia pachistachia*, *C. glaziovii* e *Andira fraxinifolia*.

Para o acompanhamento fenológico foram marcados 10 indivíduos de cada espécie, exceto para *Cecropia pachistachya* e *C. glaziovii* onde foram marcados seis e quatro indivíduos respectivamente e *Solanum pseudoquina*, cujos dados foram extraídos de FOGAÇA (2003). As árvores marcadas foram acompanhadas mensalmente no período de setembro de 2001 a setembro de 2003. Foram utilizadas fichas de acompanhamento fenológico onde se procurou determinar a época das principais fenofases: floração e frutificação. Na fase de frutificação estimou-se a produção de cada árvore, onde os valores foram atribuídos como segue: 0-5% planta sem fruto ou são raros; 5-25% - disponibilidade baixa (poucos frutos por plantas); 25-50% - disponibilidade intermediária de frutos; 50-75% - disponibilidade elevada de frutos.

Foram coletados frutos maduros destas espécies de plantas, tomadas aleatoriamente 40 unidades de cada espécie para a biometria (peso do fruto fresco, comprimento longitudinal, comprimento transversal e espessura). Após este procedimento os frutos foram acondicionados em sacos plásticos e guardados em freezer para posterior análise química.



As análises químicas (carboidratos totais, lipídios, proteína, cinzas e água) foram realizados no Laboratório de Química Analítica Aplicada do Departamento de Engenharia Química da Universidade Federal do Paraná. Para a análise centesimal dos frutos, estes foram descongelados separando a polpa da semente, sendo a polpa do fruto picada e a seguir pesada em balança de precisão.

Para a obtenção da taxa de água, cinzas, proteínas e lipídios foram utilizados as seguintes metodologias adaptadas de AOAC. (1985).

a) **Água** (substâncias voláteis à 105°C)

Procedimento: Pesar 5-10g da amostra em uma cápsula de porcelana, que foi previamente aquecida em estufa à 105°C, resfriada em dessecador e pesada. Aquecer a amostra em estufa à 105°C durante três horas. Resfriar em um dessecador e pesar. Repetir a operação de aquecimento com duração de meia hora, até peso constante.

$$\text{Água \%} = \frac{A \times 100}{P}$$

Onde: A = perda de peso da amostra e P = peso da amostra

b) **Cinzas** (resíduo mineral fixo)

Procedimento: Pesar 5-10g da amostra em cápsula de porcelana previamente aquecida em forno mufla a 600°C, resfriada em dessecador e pesada. Carbonizar em chapa elétrica ou Bico de Bunzen e incinerar em mufla a 550°C até resíduo de



coloração branca ou cinza esbranquiçada. A incineração leva geralmente de três a cinco horas. Caso contrário, para a eliminação completa do carvão, adicionar algumas gotas de água no material frio, secar e incinerar novamente. Esfriar em dessecador até temperatura ambiente e pesar.

$$\text{Cinzas \%} = \frac{A \times 100}{P}$$

Onde: A = peso das cinzas e P = peso da amostra

### c) Lipídios

Material:

Aparelho de extração de Soschlet;

Reativo: Éter etílico

Procedimento: Pesar 2-5g da amostra e transferi-la para um cartucho de material poroso, cobrindo com uma proteção de algodão. Colocar o cartucho no tubo de extração, que por sua vez é adaptado ao balão do aparelho que foi previamente aquecido em estufa à 105°C, resfriado em dessecador e pesado. Conectar o tubo refrigerante e através dele juntar éter etílico (uma vez e meia o volume do sifão do extrator). Extrair com aquecimento em fogareiro elétrico com regulagem de temperatura durante cinco horas. Remover o balão que contém o extrato, evaporar o solvente em banho-maria e secar em estufa à 105°C por uma hora. Esfriar em dessecador e pesar. O resíduo obtido é considerado como lipídios (extrato etéreo).

$$\text{Lipídios \%} = \frac{A \times 100}{P}$$



Onde: A = peso do resíduo e P = peso da amostra.

d) **Proteínas**

Material: Balão de Kajeldalh; papel toalha macio; Aparelho de Digestão e Destilação de Kajeldalh.

Reativos: Ácido Sulfúrico; Solução de Ácido Sulfúrico 0,1N; Solução de Hidróxido de Sódio 0,1N; Solução de Hidróxido de Sódio 40% e Solução indicadora vermelho de metila.

Catalisador: Misturar em gral de porcelana, na proporção 1:3, sulfato de cobre e sulfato de potácio. Triturar até pó fino. Zinco metálico.

Procedimento: Pesar 0,8-1,2 g do material sobre papel toalha e transferi-lo, juntamente com o papel, para o balão de Kajeldalh. Adicionar cerca de quatro gramas de catalisador, 20ml de ácido sulfúrico e aquecer no conjunto digestor, a princípio lentamente, até que a oxidação se complete e a solução se torne clara (cerca de três horas). Aquecer por mais trinta minutos. Esfriar e juntar cuidadosamente cerca de 150ml de água destilada. Adicionar solução de hidróxido de sódio a 40% até solução fortemente alcalina, cerca de 80ml (a solução se torna escura), acrescentar 2 a 3 grânulos de zinco metálico e, imediatamente conectar o balão ao conjunto de destilação. Destilar cerca de 100ml. Receber o destilado em um erlenmeyer, contendo 25ml de solução de ácido sulfúrico 0,1N e gotas de indicador vermelho de metila. Titular o excesso da solução ácida com hidróxido de sódio 0,1N até coloração amarela. Paralelamente proceder uma prova em branco nas mesmas condições.



O conteúdo de nitrogênio das diferentes proteínas é aproximadamente 16%. Assim o valor encontrado multiplicado por 6,25 dará o teor de proteínas do material.

$$\text{Proteínas \%} = \frac{(B-A) \times f \times 0,0014 \times 100 \times 6,25}{P}$$

Onde: B = número de ml de NaOH a 0,1N gasto na titulação da prova em branco; A = número de ml de NaOH 0,1N gasto na titulação da amostra; f = fator da solução de NaOH 0,1N (1,0220) e P = peso da amostra.

e) **Carboidratos totais:**

Subtrair de 100 a soma das porcentagens de umidade, proteínas, lipídios e cinzas.

f) **Valor energético total:**

É calculado pela soma dos seguintes fatores: Proteínas ( % x 4); Lipídios ( % x 9) e Carboidratos totais (% x 4). Unidade: Kcal/100g

Para o estudo do sucesso de dispersão de sementes por morcegos foram feitos testes de germinação. Foram utilizadas sementes coletadas das fezes dos morcegos capturados no PERO, no período de setembro de 2002 a agosto de 2003 e também, com sementes coletadas diretamente das plantas na área de estudo: 32 unidades de *S. pseudoquina* e 64 unidades de *C. glaziovii*. Não foi possível obter



sementes diretamente dos frutos de *C.pachistachia*, *Ficus* sp.1, *Ficus* sp.2 e Bromeliaceae, por isso foram avaliados somente os dados de germinação obtidos das sementes encontradas nas fezes dos morcegos capturados.

As sementes foram lavadas em água corrente e colocadas para germinar sobre papel-filtro em placas-de-petri em temperatura ambiente e fotoperíodo não controlado. Diariamente o papel-filtro foi umedecido e foi feita a contagem das sementes que estavam iniciando o processo de germinação. O teste de germinação foi realizado concomitantemente à coleta de fezes dos morcegos. Como no início do teste não foi observado o tempo mínimo de germinação, estas foram observadas desde a primeira exposição da radícula (critério utilizado para determinar o início da germinação até o perecimento da primeira semente não germinada).



## RESULTADOS

Como base em características quiropterocóricas, foram selecionadas algumas plantas que são potenciais fontes de alimento para os morcegos frugívoros do Parque Estadual Rio da Onça. A biometria dos frutos destas espécies encontra-se na Tabela 6. São elas:

**Tabela 6.** Biometria dos frutos de *C. brasiliense*; *S. pseudoquina*; *T. catappa*; *Cecropia* sp. e *S. cumini*. Onde: CL = Comprimento longitudinal; CT = comprimento transversal; E = espessura; mm = milímetros; g = gramas.

Espécie	CL (mm)	CT (mm)	E (mm)	Peso do fruto fresco (g)	Nº de sementes/frut o
<i>Terminalia catappa</i>	56,6 (±3,52)	44,6 (±4,30)	28,6 (±3,01)	32,9 (±7,3)	01
<i>Syzigium cumini</i>	20,4 (±2,80)	13,6 (±1,90)	-	2,9 (±1,10)	01
<i>Solanum pseudoquina</i>	15,9 (±1,40)	16,6 (±1,30)	-	3,4 (±0,90)	86,0 (±20,70)
<i>Cecropia</i> sp.**	114,30 (±30,7)	7,6 (±1,60)	-	65,62 (±17,0)*	> 500
<i>Calophyllum brasiliense</i>	-	-	-	-	01

\* peso total da infrutescência

\*\* Os frutos de *C. pachystachia* e *C. glaziovii* foram analisados em conjunto.



1) *Calophyllum brasiliense* Cambess (guanandi) (Figura 13a): pertence à família Clusiaceae. Espécie natural do sul do México, América Central e norte da América do Sul. No Brasil ocorre desde a Região Amazônica até o norte de Santa Catarina. É uma árvore de dossel das florestas tropicais úmidas, formando populações densas. O fruto possui forma arredondada, coloração amarelo-esverdeada quando maduro (Figura 13b). Cada fruto possui uma semente (Figura 13c). Foram encontrados na área de estudo, principalmente em setembro de 2001, pousos de alimentação de morcegos contendo sementes desta espécie. Quando disponíveis, os frutos do guanandi são muito apreciados pelos morcegos.



**Figura 13.** *Calophyllum brasiliense* a) flor; b) frutos; c) sementes.



2) *Andira fraxinifolia* Benth. (jacarandá-lombriga) (Figura 14a): pertence à família Leguminosae. Este gênero é bem distribuído pela América Tropical, sendo a maioria originária do Brasil (SILVA *et al.*, 2003). Ocorre principalmente na floresta pluvial da encosta Atlântica, nas capoeiras e em outros estágios na sucessão secundária, sendo menos freqüente no interior da floresta primária densa. O fruto tem forma ovóide, coloração esverdeada (Figura 14b), mesmo quando maduro. Cada fruto tem uma semente (Figura 14c) (LORENZI, 1998). Possui ação anti-helmíntica (SILVA *et al.*, 2003). Muito apreciada por morcegos, inclusive é conhecida popularmente por pau-morcego. Sementes desta espécie foram encontradas em pousos de alimentação na área de estudo.



**Figura 14.** *Andira fraxinifolia*: a) aspecto das folhas; b) frutos; c) sementes



3) *Terminalia catappa* L. (sombreiro) (Figura 15a): pertence à família Combretaceae. Espécie nativa da costa oeste da Índia, mas que se adaptou bem nas terras baixas das regiões tropicais (JOKER & SALAZAR, 2000). O fruto tem forma biconvexa e coloração esverdeada (Figura 15b). Quando maduro torna-se roxo ou amarelado, pesando em média 33g (Tabela 6), sendo bastante fibroso. Cada fruto apresenta uma semente (Figura 15c). Muito apreciado por morcegos e freqüentemente encontrado em pousos de alimentação na área de estudo. Provável responsável pela grande abundância de *Artibeus lituratus* em áreas urbanas do sudeste e sul brasileiro, com implicações econômicas negativas e de saúde pública (Wagner André Pedro, comunicação pessoal).



**Figura 15.** *Terminalia catappa*: a) detalhe da flor; b) frutos; c) semente



4) *Cecropia glaziovii* Sneathlage e *Cecropia pachystachia* Trec. (embaúba) (Figura 16a): pertencem à família Cecropiaceae. Árvore típica da região Neotropical. No Brasil, ocorre do Estado da Bahia ao Estado do Paraná, principalmente na mata pluvial da encosta Atlântica (LORENZI, 1998). A infrutescência tem forma alongada e forma cachos com cerca de cinco infrutescências (Figura 16b). Quando madura tem coloração marrom, pesando em média 65g (Tabela 6). Cada infrutescência tem mais de 500 sementes. Muito apreciada por aves, morcegos e outros mamíferos.



**Figura 16.** *Cecropia pachystachya*: a) Aspecto geral da árvore; b) Infrutescência



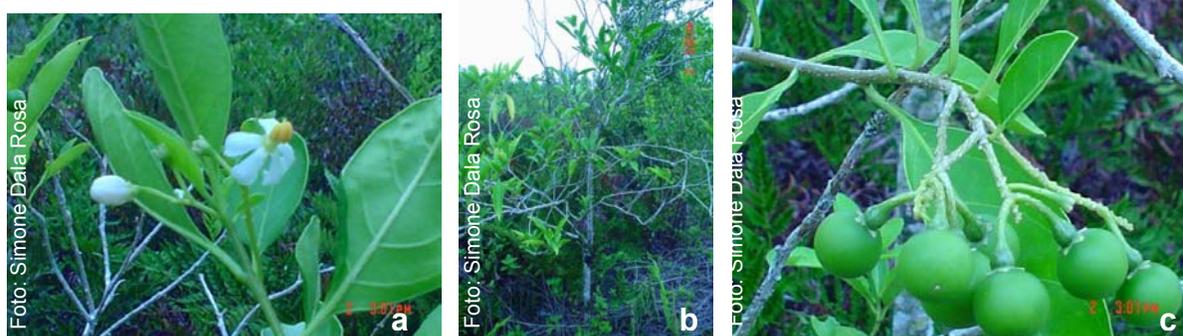
5) *Sizigium cumini* (L.) Skeels (guapê) (Figura 17a): pertence á família Myrtaceae. Originário da Índia. No Estado do Paraná é facilmente encontrado no litoral. Espécie arbórea. Fruto ovóide, pequeno, de coloração roxo-avermelhado quando maduro (Figura 17b), polpa carnosa, pesando em média 2,9g (Tabela 6). Cada fruto tem uma semente. Muito apreciado por aves, morcegos e outros mamíferos como *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato) (observação pessoal).



**Figura 17.** *Sizigium cumini*: a) Detalhe da flor; b) frutos



6) *Solanum pseudoquina* A. St.-Hil. (canema) (Figura 18a): pertence á família Solanaceae. Espécie comum no litoral do Estado do Paraná. Possui hábito arbustivo (Figura 18b). O fruto é arredondado, de coloração esverdeada, levemente amarelado quando maduro (Figura 18c). Pesa em média 3,4g e cada fruto tem em média 86 sementes (Tabela 6). Muito apreciado por morcegos.



**Figura 18.** *Solanum pseudoquina*: a) detalhe da flor; b) aspecto do arbusto; c) frutos



Foram registrados 29 pousos de alimentação na área de estudo no período de setembro/01 a agosto/03 (Tabela 7). Entre setembro e dezembro de 2001, foram observados 13 pousos de alimentação contendo sementes de *C. brasiliense* e um contendo sementes de *A. fraxinifolia*, os quais foram desaparecendo conforme a diminuição da disponibilidade de frutos. Entre junho/agosto de 2002, 11 pousos de alimentação foram encontrados, os quais apresentavam sementes de *T. catappa* (n=10) e *Eryobotrya japonica* (Thunb.) Lindley (n=1). Em 2003, nos meses de julho e agosto, foram registrados quatro pousos de alimentação, todos continham sementes de *T. catappa*, *A. fraxinifolia* e *E. japonica*.

Nos pousos onde sementes de *C. brasiliense* foram descartadas observou-se o desenvolvimento de plântulas (Figura 19).



**Figura 19.** Antigo pouso de alimentação (PA06), destacando plantas jovens de *Calophyllum brasiliense* no Parque Estadual Rio da Onça, Matinhos, Paraná.



**Tabela 7.** Pousos de alimentação de morcegos frugívoros encontrados no Parque Estadual Rio da Onça, Matinhos, Estado do Paraná, período de setembro de 2001 a agosto de 2003.

Código do pouso	Data de observação	Espécie da semente
PA01	09/01;10/01; 11/01; 12/01	<i>C. brasiliense</i>
PA02	09/01;10/01; 11/01; 12/01	<i>A. fraxinifolia</i> <i>C. brasiliense</i>
PA03	09/01;10/01; 11/01; 12/01	<i>A. fraxinifolia</i>
PA04	09/01;10/01; 11/01; 12/01	<i>C. brasiliense</i>
PA05	09/01;10/01; 11/01; 12/01	<i>C. brasiliense</i>
PA06	09/01;10/01; 11/01; 12/01	<i>C. brasiliense</i>
PA07	09/01;10/01; 11/01; 12/01	<i>C. brasiliense</i>
PA08	09/01;10/01; 11/01; 12/01	<i>C. brasiliense</i>
PA09	09/01;10/01; 11/01; 12/01	<i>C. brasiliense</i>
PA10	09/01;10/01; 11/01; 12/01	<i>C. brasiliense</i>
PA11	09/01;10/01; 11/01; 12/01	<i>C. brasiliense</i>
PA12	09/01;10/01; 11/01; 12/01	<i>C. brasiliense</i>
PA13	11/01;12/01	<i>A. fraxinifolia</i> <i>C. brasiliense</i>
PA14	11/01;12/01	<i>C. brasiliense</i>
PA15	06/02; 07/02; 08/02	<i>T. catappa</i>
PA16	06/02; 07/02; 08/02	<i>T. catappa</i>
PA17	06/02; 07/02; 08/02	<i>T. catappa</i>
PA18	06/02; 07/02; 08/02	<i>T. catappa</i>
PA19	06/02; 07/02; 08/02	<i>T. catappa</i>
PA20	06/02; 07/02; 08/02	<i>T. catappa</i>
PA21	06/02; 07/02; 08/02	<i>T. catappa</i>
PA22	06/02; 07/02; 08/02	<i>T. catappa</i>
PA23	06/02; 07/02; 08/02	<i>T. catappa</i>
PA24	06/02; 07/02; 08/02	<i>T. catappa</i>
PA25	09/02	<i>E. japonica</i>
PA26	07/03; 08/03	<i>A. fraxinifolia</i> <i>T. catappa</i> <i>E. japonica</i>
PA27	07/03; 08/03	<i>A. fraxinifolia</i> <i>T. catappa</i> <i>E. japonica</i>
PA28	08/03	<i>A. fraxinifolia</i> <i>T. catappa</i> <i>E. japonica</i>
PA29	08/03	<i>A. fraxinifolia</i> <i>T. catappa</i> <i>E. japonica</i>



No período de setembro de 2001 a agosto de 2003 foram registrados mensalmente mudanças fenológicas (floração e frutificação) ocorridas em *C. brasiliense*, *A. fraxinifolia*, *C. pachistachia* e *C. glaziovii* (Tabela 8). Em julho de 2002 teve início o acompanhamento fenológico de *T. catappa* e *S. cumini* (Tabela 8). Para *Solanum pseudoquina* foram utilizados dados de abundância relativa obtidos por FOGAÇA (2003) na área de estudo.

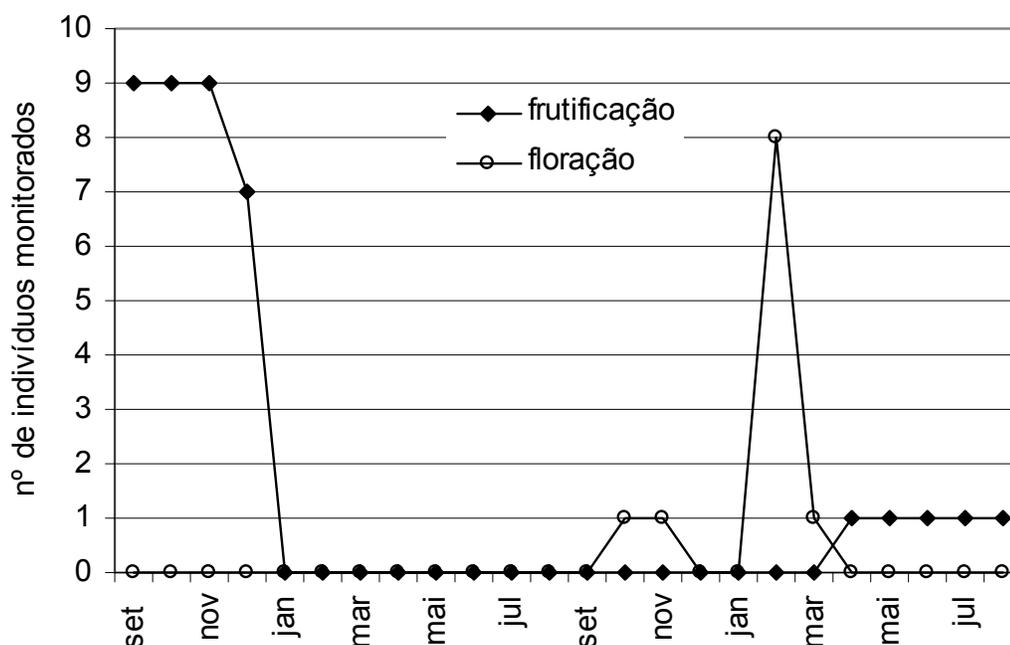


**Tabela 8.** Fenologia das espécies que são potenciais fontes de alimento para os morcegos no Parque Estadual Rio da Onça, Matinhos, Estado do Paraná, período de setembro de 2002 a agosto de 2003. Onde: ● = mais de 50-75% da copa com frutos; ● = 25-50% da copa com frutos; ⊙ = 5-25 da copa com frutos; ○ = 0-5% da copa com frutos; ☼ = presença de flores. Os meses marcados com □ a espécie encontrava-se concomitantemente na fase de floração e frutificação.

Espécies	Fenologia																								
	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	
<i>Calophyllum brasiliense</i>	●	●	●	⊙	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
<i>Andira fraxinifolia</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
<i>C. pachystachya</i> e <i>C. glaziovii</i> *	○	☼	☼	☼	●	●	●	⊙	⊙	⊙	○	○	☼	☼	☼	☼	⊙	⊙	□	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	
<i>Terminalia catappa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	●	⊙	○	☼	□	□	□	□	□	□	⊙	⊙	⊙	⊙
<i>Syzigium cumini</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	☼	☼	●	●	●	⊙	⊙	○	○	○	



Em dezembro de 2001, foi registrado o final da fase de frutificação de *C. brasiliense*. Sendo setembro, outubro e novembro de 2002 meses referentes ao pico de frutificação (Figura 20), nove dos dez indivíduos monitorados apresentavam disponibilidade elevada de frutos. Nos demais meses de monitoramento a produção de frutos não foi significativa.



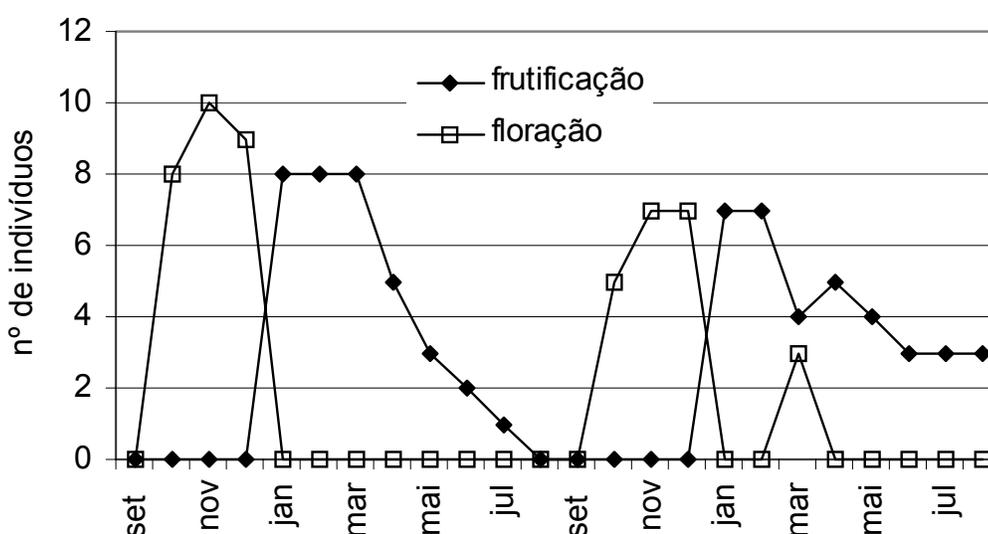
**Figura 20.** Fenologia de *Calophyllum brasiliense* referente aos meses de setembro de 2001 a agosto de 2003 no Parque Estadual Rio da Onça, Matinhos, Estado do Paraná.

Os indivíduos monitorados de *A. fraxinifolia* não frutificaram durante o período de estudo. Porém sementes desta espécie foram encontradas em pousos de alimentação.

Dos 10 indivíduos monitorados do gênero *Cecropia* seis foram de *Cecropia pachistachia* e quatro de *Cecropia glaziovii*, porém a análise fenológica foi feita em conjunto para as duas espécies. Foi possível observar dois picos de

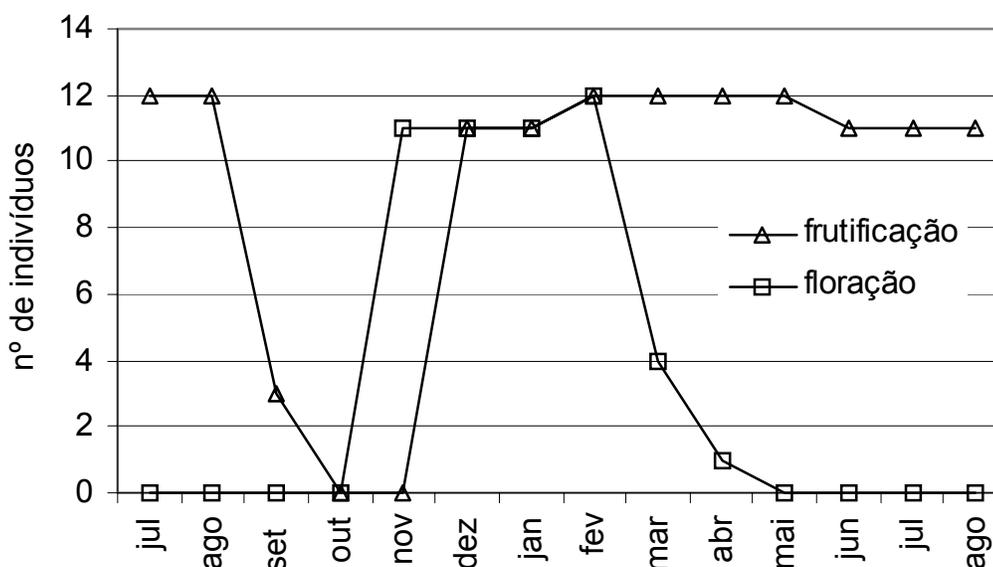


frutificação: janeiro a março de 2002 e janeiro a fevereiro de 2003. Estas duas espécies produziram infrutescências por um longo período do ano, sete meses em 2002 e oito meses em 2003 (Figura 21). No pico de frutificação registrado para 2002 (janeiro a março) oito indivíduos apresentaram disponibilidade intermediária de infrutescência (25-50%), para 2003, sete indivíduos tiveram disponibilidade baixa de infrutescência (5-25%), mas por um período mais longo (cinco meses).



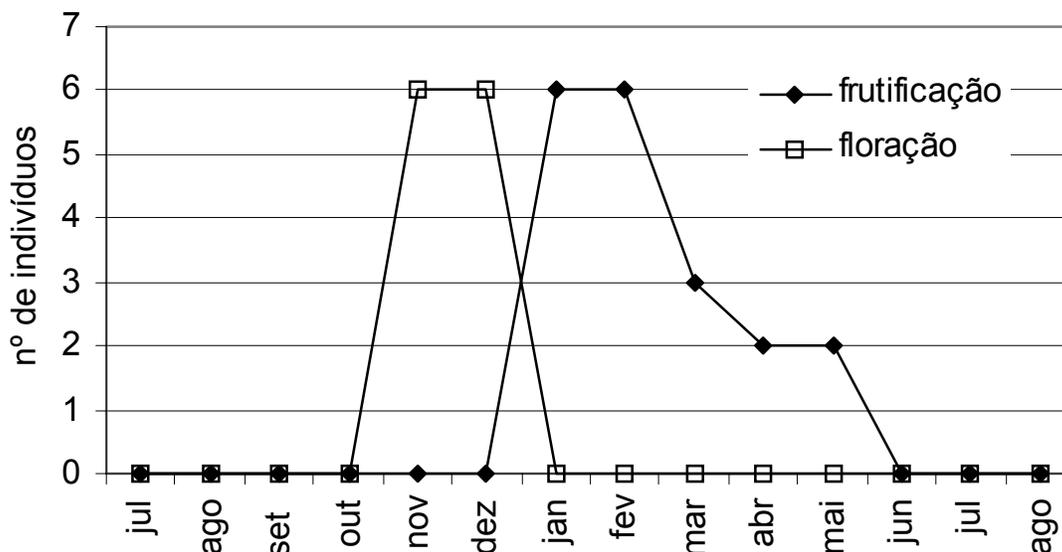
**Figura 21.** Fenologia de *Cecropia gaziovii* e *C. pachistachia* referente aos meses de setembro de 2001 a agosto de 2003 no Parque Estadual Rio da Onça, Matinhos, Estado do Paraná.

Os dados fenológicos de *Terminalia catappa* mostram que esta passa um longo período do ano produzindo frutos (10 meses/ano). Em dezembro, janeiro e fevereiro houve sobreposição na produção de frutos e flores (Figura 22). A estimativa de produção de frutos mostra que no mês de julho/02 os indivíduos monitorados apresentavam disponibilidade de frutos, o mesmo aconteceu em fevereiro/03.



**Figura 22.** Fenologia de *Terminalia catappa* referente aos meses de julho de 2002 a agosto de 2003 no Parque Estadual Rio da Onça, Matinhos, Estado do Paraná.

*Sizygium cumini* apresentou um período de cinco meses de frutificação (janeiro a maio) (Figura 23). Com relação à estimativa de produtividade janeiro e fevereiro os indivíduos monitorados apresentaram disponibilidade elevada de frutos (50-75%).



**Figura 23.** Fenologia de *Sizygium cumini* referente aos meses de julho de 2002 a agosto de 2003 no Parque Estadual Rio Da Onça, Matinhos, Estado do Paraná.



Neste trabalho não foi realizada a fenologia mensal de *Solanum pseudoquina*, porém foi possível constatar que esta espécie iniciou a fase de frutificação em janeiro, os frutos tornaram-se maduros a partir de março e em junho não foram mais encontrados. No que diz respeito à estimativa de produtividade foi possível inferir que esta espécie teve disponibilidade elevada de frutos (50-75%) em um período de três meses/ano (janeiro, fevereiro e março), segundo dados retirados de FOGAÇA (2003) para a mesma área de estudo.

A composição centesimal dos frutos analisados segue as normas estabelecidas pela Tabela Brasileira de Composição de Alimentos - USP. Todos os valores citados referem-se ao teor de nutrientes por 100g da porção comestível do fruto, ou seja, casca e polpa.

A composição centesimal dos frutos está resumida na Tabela 9. Como resultado da análise os carboidratos se destacaram como fonte energética mais abundante, variando de 75,12g a 85,90g, exceto *Ficus* sp. (dados retirados de GOMES, 1981) onde o componente mais abundante foi água (84,8g). Em seguida, a quantidade de água variou de 11,80g a 22,80g, proteínas e lipídios apareceram em baixas concentrações, 0,24g a 1,41g e 0,02g a 1,32g, respectivamente. Em geral, os frutos parecem ser bastante energéticos, a quantidade de energia por espécie de fruto (energia/100g) não variou muito (307,57kcal/100g a 352,93 kcal/100g), novamente *Ficus* sp. apresentou um valor calórico menor em relação aos demais frutos analisados (59,92 kcal/100g).



**Tabela 9.** Composição Centesimal dos frutos que são potenciais fontes de alimento para a quiropterofauna frugívora em um remanescente de restinga, Parque Estadual do Rio da Onça, Estado do Paraná.

Espécies	Composição em 100g					
	Carboidratos totais (g)	Proteínas (g)	Lipídios (g)	Água (g)	Cinzas (g)	Energia Kcal/100g
<i>Solanum pseudoquina</i>	75,12	0,90	0,45	22,80	0,76	307,57
<i>Calophyllum brasiliense</i>	80,20	0,91	1,32	17,58	0,67	336,28
<i>Cecropia pachistachia</i> e <i>C. glaziovii</i> .	86,80	1,41	0,02	11,80	0,95	352,93
<i>Syzigium cumini</i>	85,51	0,24	0,65	13,61	0,27	348,83
<i>Terminalia catappa</i>	85,90	0,47	0,53	13,12	0,76	350,20
<i>Ficus</i> sp.*	13,47	0,79	0,32	84,8	0,71	59,92

\* Dados retirados de GOMES (1981).

Para as espécies de morcegos frugívoros, capturados no período de setembro de 2002 a agosto de 2003 (ver Cap. I), as amostras fecais que continham semente ou apenas polpa do fruto (sem semente) revelaram que a dieta destes morcegos foi composta por frutos de *Cecropia glaziovii*, *C. pachistachia*, *Solanum pseudoquina*, *Solanum* sp.1, duas espécies de *Ficus*, provavelmente frutos de *Calophyllum brasiliense*, *Andira fraxinifolia*, *Terminalia catappa*, *Eryobotria japonica*, *Syzigium cumini*, além de folhas. Estes últimos seis itens podem ser considerados porque sementes de seus frutos foram encontradas nos pousos de alimentação, exceto *S. cumini* e folhas. Também, porque estes frutos possuem características quiropterocóricas, por exemplo: coloração discreta (verde, amarelada ou marrom), porção comestível macia ou dura, dimensões do fruto e semente variáveis, exposição na parte externa da planta e ligação permanente à planta-mãe mesmo após a maturação.



Ao todo foram obtidas 91 amostras fecais. Destas amostras 60,4% foram de *A. lituratus*, 18,7% de *S. liliium*, 4,4% de *C. doriae*, 3,3% de *G. soricina*, 2,2% de *A. geoffoyii*, 2,2% de *A. fimbriatus*, 1,1% de *P. bilabiatum* e 5,5% de *M. nigricans*.

A dieta de *A. lituratus* mostrou ser a mais diversificada, *S. liliium* teve preferência por frutos de *Solanum*. (Tabela 10). O número de amostras fecais para as demais espécies de morcegos foi muito baixo, não sendo possível inferir sobre suas preferências alimentares.

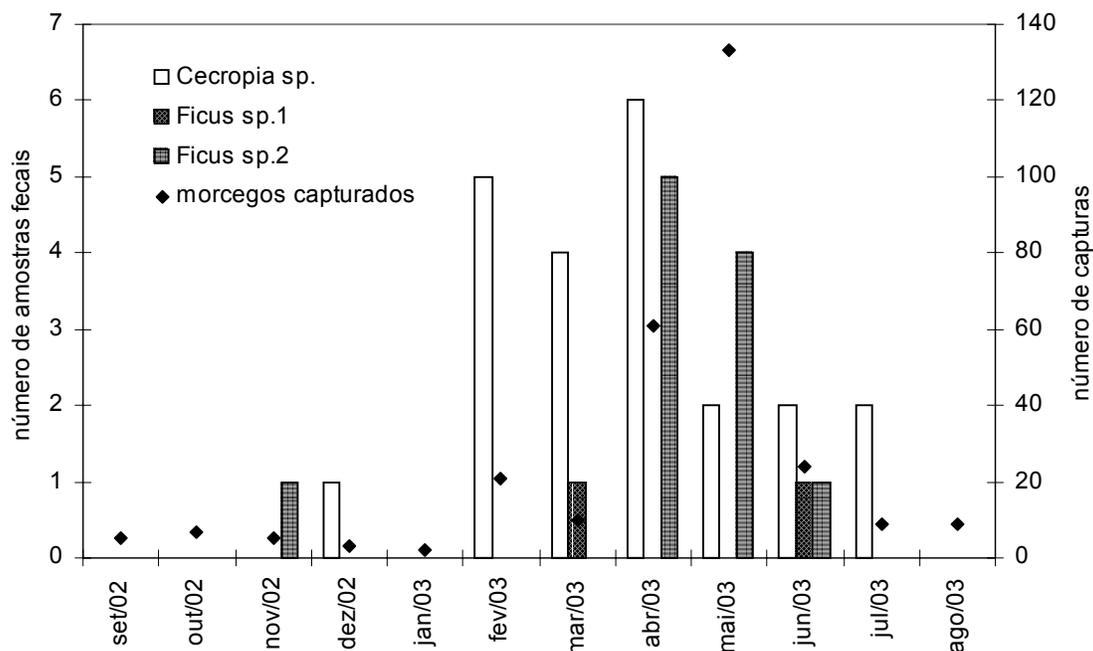
**Tabela 10.** Frequência de ocorrência de sementes nas amostras fecais de cinco espécies de morcegos frugívoros no Parque Florestal Rio da Onça, Matinhos, Estado do Paraná. Onde: Arli = *Artibeus lituratus*; Arfi = *Artibeus fimbriatus*; Chdo = *Chiroderma doriae*; Pibi = *Pygoderma bilabiatum*; Stli = *Sturnira liliium*.

Plantas (Família/Espécie)	Espécies de morcegos					total
	Arli	Arfi	Chdo	Pibi	Stli	
Bromeliaceae		1				1
Cecropiaceae						
<i>C. glaziovii</i>	11					11
<i>C. pachistachia</i>	12					12
Moraceae						
<i>Ficus</i> sp.1	1			1		2
<i>Ficus</i> sp.2	11					11
Solanaceae						
<i>S. pseudoquina</i>	11				6	17
<i>Solanum</i> sp.1					1	1
Polpa sem semente	10	3	3		10	26
<b>total</b>	<b>56</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>17</b>	<b>81</b>

Sementes de *C. glaziovii* e *C. pachystachya* foram encontradas nas amostras fecais em um período de sete meses, durante os 12 meses de captura de morcegos. Os frutos destas espécies foram mais consumidos nos meses de fevereiro, março e abril de 2003 (Figura 24). Em abril de 2003 houve sobreposição na disponibilidade de



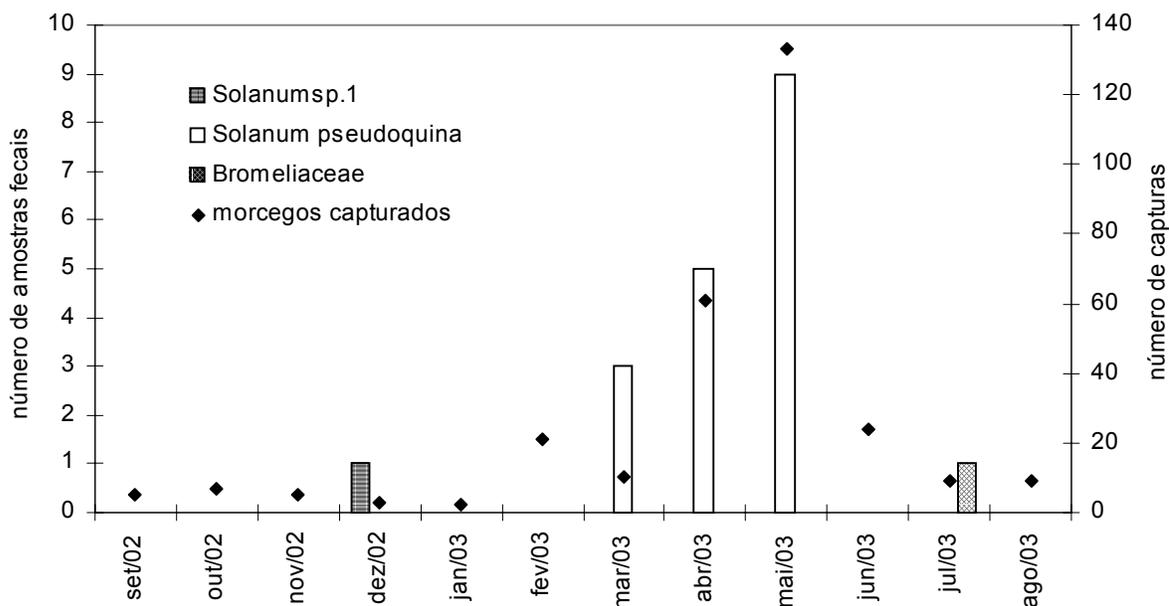
frutos de *C. glaziovii*, *C. pachystachya* e *Ficus* sp.2. Esta última teve seu pico de consumo em abril e maio de 2003 (Figura 24). *Ficus* sp.1 não foi um recurso representativo na dieta dos morcegos frugívoros.



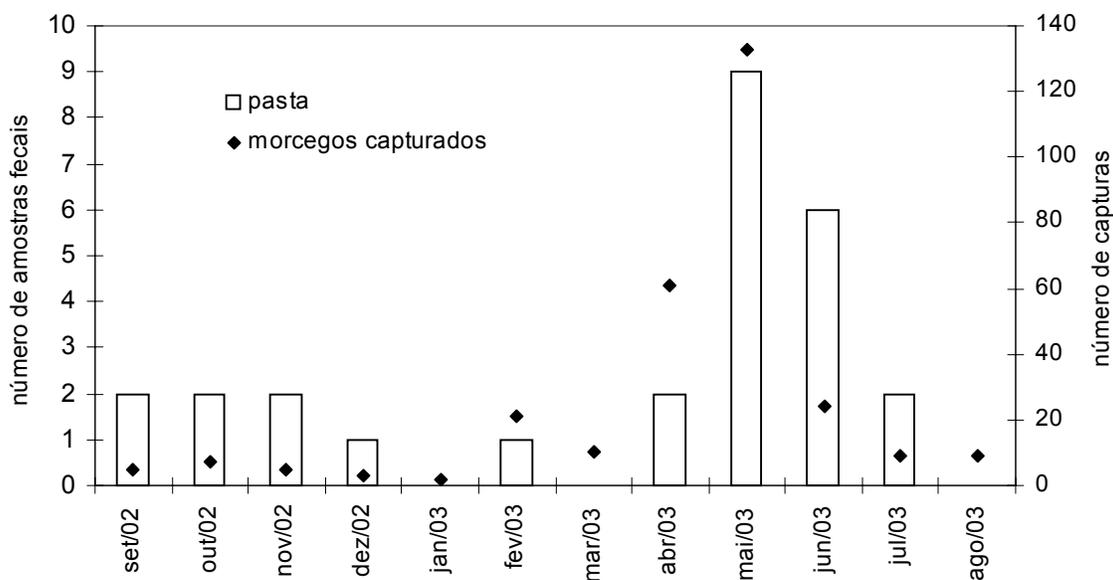
**Figura 24.** Relação entre o número de amostras fecais contendo sementes e o número de capturas de morcegos por mês no Parque Estadual Rio da Onça, Matinhos, Estado do Paraná.

*Solanum pseudoquina* foi um recurso importante na dieta dos morcegos frugívoros nos meses de março, abril e maio de 2003 (Figura 25). *Solanum* sp.1 e Bromeliaceae apareceram em apenas uma amostra fecal.

Amostras fecais contendo pasta sem semente foram coletadas em nove dos 12 meses de captura (Figura 26). Mostrando que o conteúdo da pasta pode ser um recurso importante utilizado na dieta.



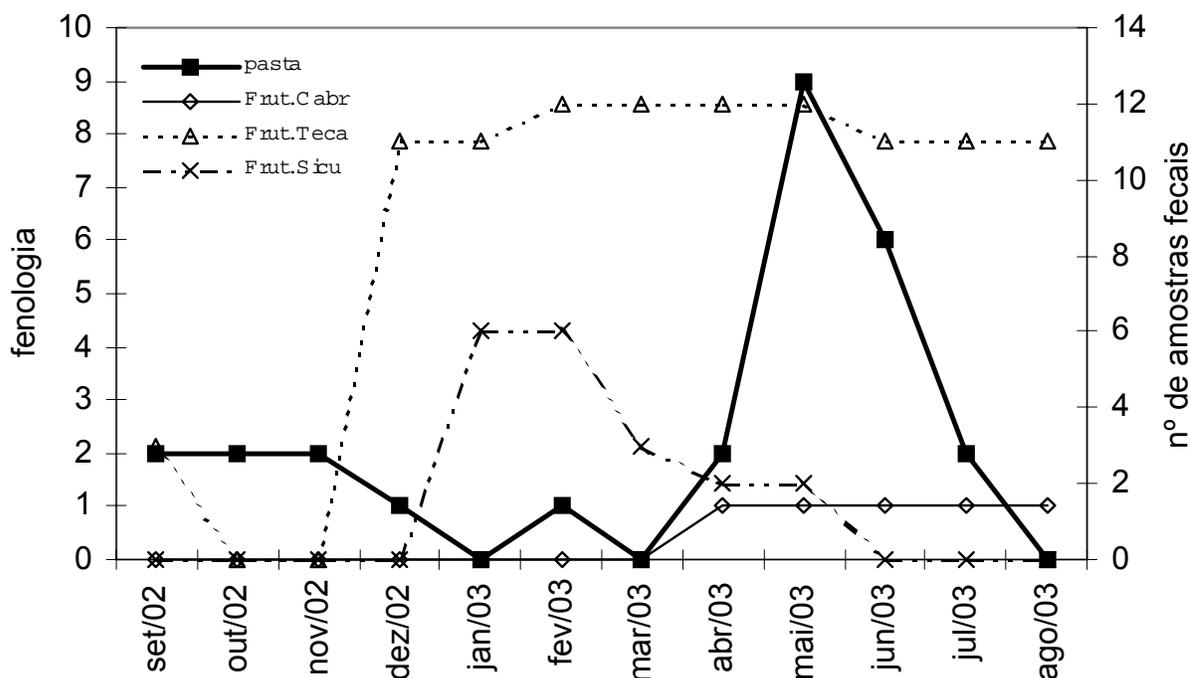
**Figura 25.** Relação entre o número de amostras fecais contendo sementes e o número de capturas de morcegos por mês no Parque Estadual Rio da Onça, Matinhos, Estado do Paraná.



**Figura 26.** Relação entre o número de amostras fecais contendo sementes e o número de capturas de morcegos por mês no Parque Estadual Rio da Onça, Matinhos, Estado do Paraná.



Através da relação entre a fenologia de frutificação de *T. catappa*, *S. cumini*, *C. brasiliense* e o número de amostras fecais contendo pasta (sem semente) pode ser observado que *T. catappa* representou um recurso importante para os morcegos frugívoros (Figura 27). Além disso, foram encontrados pousos de alimentação contendo sementes de *T. catappa*, *A. fraxinifolia* e *E. japonica*, em setembro de 2002, julho e agosto de 2003. É possível, também, que o conteúdo desta pasta sem sementes



**Figura 27.** Relação entre a fenologia de frutificação de *C. brasiliense* (Cabr), *T. catappa* (Teca), *S. cumini* (Sicu) e o número de amostras fecais contendo polpa sem sementes, no período de setembro de 2002 a agosto de 2003 no Parque Estadual Rio da Onça, Matinhos, Estado do Paraná.



Foram obtidas 504 sementes, a partir de 41 amostras fecais de morcegos frugívoros capturados na fase de campo deste estudo. Sendo 103 sementes de *C. glaziovii*, 107 de *C. pachystachya*, 106 de *S. pseudoquina*, 43 de *Ficus* sp.1, 88 de *Ficus* sp.2 e três de Bromeliaceae (Figura 28 e 29).

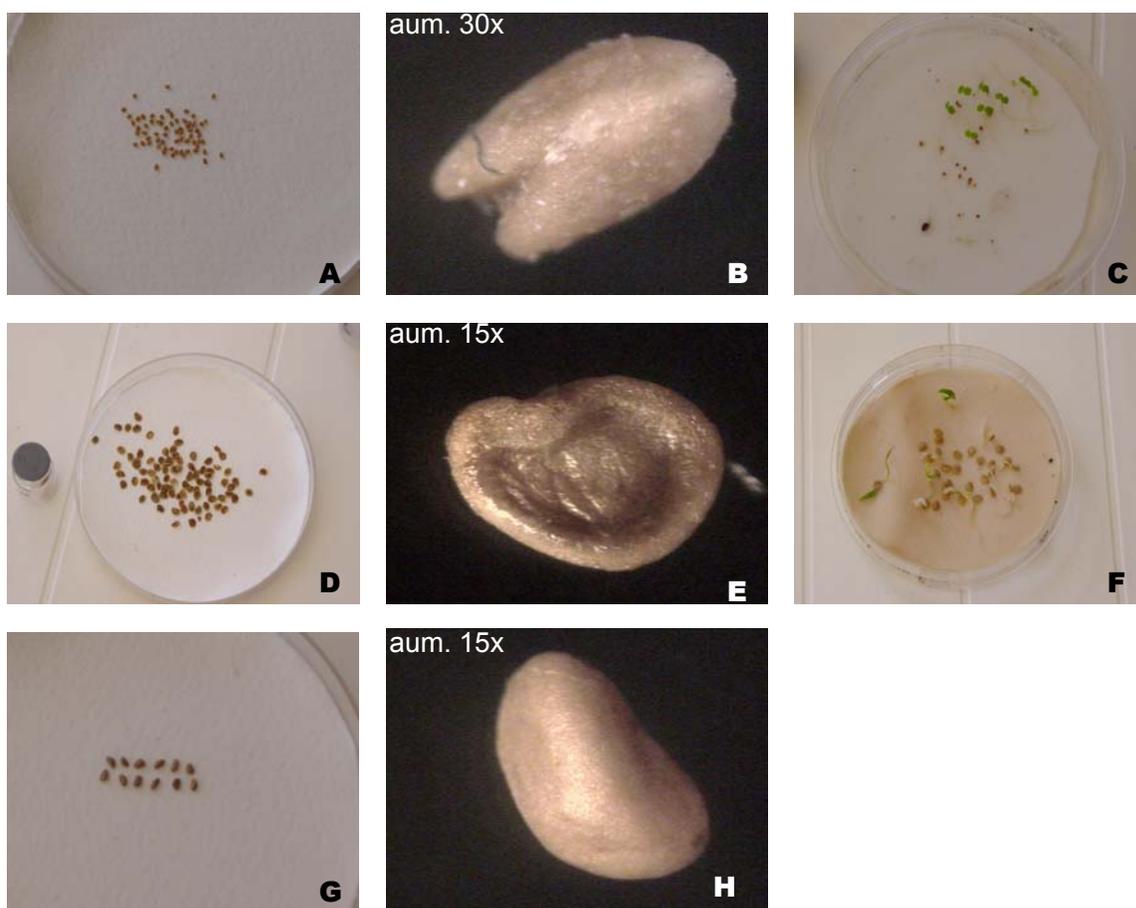
O número de sementes variou em cada teste de germinação (Tabela 10). A taxa de germinação foi alta, 87% das 41 amostras de sementes que foram colocadas para germinar.

Para o experimento controle, foram colocadas para germinar sementes retiradas diretamente do fruto de *C. glaziovii* e *S. pseudoquina*, 64 e 32 sementes respectivamente, frutos que estavam disponíveis na época do experimento. *Solanum pseudoquina* teve 100% de germinação no período de 45 dias e *C. glaziovii* 90,62% de sucesso no período de 22 dias, as sementes que não germinaram estavam perecendo.

A percentagem média de germinação das sementes, encontradas nas fezes dos morcegos, de *C. glaziovii* foi de 61,16% em 46 dias; *C. pachystachya* 84,11% em 24 dias; *S. pseudoquina* 66,25% em 22 dias; *Ficus* sp.1 79,07% em 18 dias; *Ficus* sp.2 88,64% em nove dias e Bromeliaceae 100% em cinco dias (Tabela 11). As sementes que não germinaram estavam perecendo.



**Figura 28.** Morfologia e germinação das sementes encontradas nas fezes de morcego no Parque Florestal Rio da Onça, Matinhos, Estado do Paraná. A) Semente de *Cecropia glaziovii*; B) Detalhe da semente de *C. glaziovii*; C) Semente de *C. glaziovii* germinando; D) Semente de *C. pachistachia*; E) Detalhe da semente de *C. pachistachia*; F) Semente de *C. pachistachia* germinando; G) Semente de Bromeliaceae; H) Detalhe da semente de Bromeliaceae; I) semente de Bromeliaceae germinando.



**Figura 29.** Morfologia e germinação das sementes encontradas nas fezes de morcego no Parque Florestal Rio da Onça, Matinhos, Estado do Paraná. A) Semente de *Ficus* sp1; B) Detalhe da semente de *Ficus* sp1; C) Semente de *Ficus* sp1 germinando; D) Semente de *Soalnum pseudoquina*; E) Detalhe da semente de *S. pseudoquina*; F) Semente de *S. pseudoquina* germinando; G) Semente de *Ficus* sp2; H) Detalhe da semente de *Ficus* sp2



**Tabela 11.** Teste de germinação realizado com as sementes encontradas nas fezes de morcegos frugívoros que foram capturados no período de set/02 a ago/03, Parque Estadual Rio da Onça, Matinhos, Estado do Paraná.

espécie	Nº de sementes	Nº de amostras fecais	% de germinação
<i>Cecropia glaziovii</i>	103	6	61,16
<i>Cecropia pachystachya</i>	107	6	84,11
<i>Solanum pseudoquina</i>	160	18	66,25
<i>Ficus</i> sp.1	43	3	79,07
<i>Ficus</i> sp. 2	88	8	88,64
Bromeliaceae	3	1	100
<i>Cecropia glaziovii</i> (teste)	64	-	90,62
<i>Solanum pseudoquina</i> (teste)	32	-	100



## DISCUSSÃO

Diversas espécies de frutos, nativos e/ou exóticos fazem parte da dieta dos morcegos frugívoros, principalmente de *A. lituratus*, espécie que mostra ter uma boa plasticidade alimentar e ampla distribuição geográfica.

Espécies de plantas como *A. fraxinifolia*, *C. brasiliense*, *C. glaziovii*, *C. pachystachya*, *S. cumini*, *T. catappa*, *S. pseudoquina* e *Ficus* sp. possuem características clássicas de frutos que são consumido por morcegos (quirópterochoria). O fruto geralmente é de coloração pardacenta e pouco visível, com odor de fermentação ou almíscar, porção comestível macia ou dura, dimensões do fruto e semente variável, pericarpo duro, ligação permanente à planta-mãe e exposição na parte externa da planta (VAN DER PIJL, 1957; HOWE, 1986).

Algumas espécies de formações vegetais de estágios avançados de sucessão tendem a produzir frutos e sementes maiores, para poderem se estabelecer em sub-bosques. Conseqüentemente adquirem maior acúmulo de reservas nutritivas acabando por atrair seu dispersor e promovendo o desenvolvimento da plântula (PINÃ-RODRIGUES *et al.* 1990). Já as espécies pioneiras possuem outra estratégia para garantir o sucesso de dispersão: a dormência, mecanismo que permite a sobrevivência do embrião após a maturação e dispersão da semente até o momento adequado para o início da germinação, como a abertura de uma clareira (AGUIAR *et al.*, 1993).

Espécies como *C. glaziovii* e *C. pachistachia* são consideradas pioneiras e/ou colonizadoras de clareiras, amplamente distribuída na América do Sul (BERG, 1978). Os frutos destas espécies são consumidos por vários vertebrados frugívoros



(FLEMING & WILLIAMS, 1990). Trabalhos que tratam da dieta de morcegos frugívoros, em sua grande maioria, citam espécies do gênero *Cecropia* como um dos itens de sua dieta (HEITHAUS *et al.*, 1975; HEITHAUS & FLEMING, 1978; FLEMING & HEITHAUS, 1986; GALETTI & MORELLATO, 1994; FAZZOLARI-CORRÊA, 1995; SIPINSKI & REIS, 1995; PEDRO & TADDEI, 1997; PEDRO, 1998; MIKICH, 2002; FOGAÇA, 2003; PASSOS *et al.*, 2003; entre outros).

Plantas do gênero *Solanum* são bem utilizadas por morcegos como recurso alimentar, principalmente por *C. perpicillata* e *S. liliium* (UIEDA & VASCONCELOS-NETO, 1985; PASSOS *et al.*, 2003 ).

Os morcegos frugívoros desempenham um papel importante na dispersão de diferentes espécies de plantas tropicais (FLEMING, 1986; FLEMING & WILIAMS, 1990; PASSOS & PASSAMANI, 2003), devido a sua tendência em ocorrer em diferentes tipos de habitats e sua habilidade de carregar os frutos a longas distâncias da árvore-mãe (HEITHAUS *et al.*, 1975). Esse tipo de interação é muito importante em habitats fragmentados e/ou áreas florestais degradadas, pois as sementes descartadas pelos morcegos frugívoros acabam por recolonizar essas áreas e, em florestas em bom estado de conservação a manutenção da diversidade é mantida.

*Artibeus lituratus* pode ser considerado como um agente dispersor, o qual pode introduzir novas espécies de plantas (exóticas) no interior de florestas (GALETTI & MORELLATO, 1994), como *Sizigium cumini*, *Eriobotrya japonica* e *Terminalia catappa*. As duas primeiras são consumidas pelos humanos e a última é utilizada na arborização. JANZEN (1983) já havia observado isto, onde florestas que sofrem uma redução drástica de tamanho tornam-se susceptíveis à imigração de animais e plantas que ocorrem em torno, em habitats modificados pelo homem.



Por ser um morcego de grande porte, comparado às outras espécies de morcegos neotropicais, *A. lituratus* tem a capacidade de carregar frutos á longas distâncias. Desta maneira, frutos de plantas que não são nativas podem ser apanhados aos arredores da área de conservação e levados para o interior da mesma para que possam ser consumidos. As sobras dos frutos consumidos (sementes) caracterizam os pousos de alimentação. A importância destes morcegos é tão grande na dispersão de sementes que eles podem influenciar a estrutura da vegetação através das espécies que consomem (FLEMING & HEITHAUS, 1981).

Segundo MORRINSON (1978), carregar frutos para comê-los em pousos de alimentação, parece ser energeticamente ineficiente, comparada à ingestão do fruto na árvore-mãe. Porém, o uso de pousos de alimentação serve para minimizar os riscos de predação. Em seu trabalho, observou que *A. jamaicensis* sobrevoa distâncias de 25 a 400 metros entre a árvore frutífera e o pouso de alimentação.

O mais interessante de um pouso de alimentação é observar as sementes germinando. A figura 18 mostrou um pouso de alimentação que continha sementes de *C. brasiliense* com várias plântulas se desenvolvendo. E percorrendo as trilhas do parque foi possível observar indivíduos de *C. brasiliense*, *Cecropia* spp., *A. fraxinifolia* em vários estágios de desenvolvimento.

McKEY (1975) hipotetizou que as plantas com alta fecundidade anual, produzem numerosos frutos com pequenas sementes, como espécies de *Ficus*, onde a frutificação é assincrônica (MORRINSON, 1978) e em larga escala. Os frutos destas plantas são consumidos por vertebrados frugívoros generalistas. Em contra partida, plantas que produzem frutos ricamente energéticos estendem seu tempo de frutificação e as sementes são grandes e únicas. Esse tipo de fruto é consumido por



vertebrados frugívoros especialistas. Os frutos são mais pesados e fibrosos, como os de *T. catappa*, *A. fraxinifolia* e *C. brasiliense*.

Neste trabalho, *C. brasiliense* teve uma produção intensa de frutos em 2001, mas na fenologia desta espécie foi possível observar apenas o final do pico de frutificação, os três últimos meses. Nesse período a estimativa da produção de frutos foi alta para todos os indivíduos que foram monitorados. Conseqüentemente o número de pousos de alimentação contendo sementes desta espécie foi grande. Inclusive os funcionários do parque, responsáveis pelo viveiro de mudas nativas, coletavam as sementes e colocavam para germinar. Tal processo resultou em cerca de 3.000 mudas desta espécie, as quais foram replantadas no parque.

Em 2002 e 2003 a produção de frutos de *C. brasiliense* foi baixa. Neste período não foram observados pousos de alimentação contendo sementes desta espécie. Pode-se dizer que esta tem frutificação bianual, ou seja, um ano com produção em larga escala e o seguinte em pequena escala.

O trabalho de JOKER & SALAZAR (2000), mostra que o período de frutificação desta espécie, na América Central, ocorre entre outubro e dezembro e uma segunda frutificação entre maio e julho. FISCHER & DOS SANTOS (2001), em seu trabalho com esta espécie na Estação Ecológica da Juréia, concluíram que parece haver um padrão de floração e frutificação irregulares e mais de uma vez por ano. Este padrão é considerado pouco comum para espécies de árvores neotropicais (NEWSTROM & FRANKIE, 1994).

A fenologia das demais espécies mostrou que *A. fraxinifolia* foi um recurso consumido esporadicamente, ou seja, quando disponível foi consumido. As duas espécies do gênero *Cecropia* (*C. pachistachia* e *C. glaziovii*), *T. catappa* e *S. pseudoquina* mostraram ser um recurso importante, principalmente para *A. lituratus*



(espécie mais capturada). Apresentaram longos períodos de frutificação, mantendo a população desta espécie de morcegos no PERO, possibilitando que estes morcegos utilizassem a área do parque para forrageio e reprodução.

Segundo vários autores (MCKEY, 1975; HOWE & ESTABROOK, 1977; STILES, 1980; SORENSEN, 1983; AGUIAR *et al.*, 1993), o conteúdo químico e seus componentes primários e secundários devem ser considerados como elementos chaves nas interações planta-dispersor. As alterações que ocorrem com os frutos ao amadurecer têm um significado ecológico importante, sendo interpretadas como uma forma de atrair dispersores ou de afastar predadores (STILES, 1980; JANZEN, 1981; HERRERA, 1982). Um exemplo importante disto é o aumento na concentração de açúcar durante a maturação dos frutos de *Solanum grandiflorum*, 9,7% para 21% quando maduros (UIEDA & VASCONCELLOS-NETO, 1985), tornando-os mais atrativos para os dispersores.

Os animais frugívoros especialistas tendem a procurar frutos que apresentam conteúdo de lipídios e proteínas maior do que os frutos que são utilizados pelos generalistas (SNOW, 1981). Neste trabalho, a análise centesimal dos frutos mostrou que a taxa de lipídios e proteínas são baixas, quando comparada com as taxas de carboidratos. Pode-se inferir que os morcegos frugívoros, principalmente *A. lituratus*, possuem uma dieta diversificada, característica de animais generalistas.

As plantas que são dispersas por morcegos (quiropterocóricas) produzem frutos aromáticos, mas com coloração não evidente (HEITHAUS *et al.*, 1975), sendo muitas vezes verdes, mesmo quando maduros. Os frutos geralmente são grandes, indeiscentes e sobressaindo-se da folhagem em flagelicarpia ou caulicarpia (VAN DER PIJL, 1982). Os frutos de *T. catappa* e *S. pseudoquina*, *C. brasiliense* e *A. fraxinifolia* são bons exemplos de plantas quiropterocóricas. Seus frutos não apresentam



grandes modificações de cor na maturação, passando de verdes para verdes-amarelados. Exalam forte odor, são carnosos, suculentos e ficam expostos na copa (PINÁ-RODRIGUES *et al.*, 1993).

A maioria das amostras fecais que continham sementes de *S. pseudoquina*, *C. glaziovii*, *C. pachistachia*, *Ficus* sp.1e *Ficus* sp. 2 foram coletadas de *A. lituratus*. Esses dados, juntamente com os obtidos por GARCIA *et al.* (2000) vêm corroborar com a idéia de que esta espécie de morcego possui uma plasticidade alimentar incrível, podendo utilizar uma variedade de frutos em sua dieta, além de folhas (ZORTÉA & MENDES, 1993; KUNZ & INGALLS, 1994). Por isso, podem ocorrer em florestas com diferentes estados de conservação, inclusive áreas urbanas.

Segundo o estudo realizado por GARCIA *et al.* (2000) a taxa de germinação de sementes de *Carica papaya*, *Cecropia glaziovii* e *Piper aduncum*, coletadas nas fezes dos morcegos capturados em seu estudo, foi alta. Tais taxas não apresentaram diferenças significativas, quando comparadas, com a taxa de germinação de sementes coletadas diretamente dos frutos. Os resultados agora obtidos nos testes de germinação corroboram com resultados de outros trabalhos. As sementes que passam pelo trato digestório dos morcegos não sofrem alterações, sendo comprovado pela elevada taxa de germinação obtida com as sementes coletadas das amostras fecais.

Vários trabalhos sobre dieta dos morcegos frugívoros (FAZZOLARI-CORRÊA, 1995; MELLO, 2002; WILLIG *et al.*, 1993; BERNARD, 2002; HEITHAUS *et al.*, 1975; PASSOS *et al.* 2003; HEITHAUS & FLEMING, 1978; SIPINSKI & REIS, 1995; PEDRO & TADDEI, 1997; MIKICH, 2002; MULLER & REIS, 1992; GALETTI & MORELLATO, 1994; SAZIMA, 1975; FLEMING & HEITHAUS, 1986; PASSOS & PASSAMANI, 2003; entre outros) concluem que existe uma certa concentração por determinadas espécies de frutos,



por parte dos morcegos frugívoros. *Carollia perspicillata* geralmente consome mais espécies de *Piper*, *S. liliium* *Solanum* spp. e *A. lituratus* tem uma dieta mais diversificada, porém mostrando um maior consumo de *Cecropia* spp. e *Ficus* spp. FISCHER & DOS SANTOS (2001), observaram que *A. lituratus*, *A. obscurus*, *C. perspicillata* e *P. bilabiatum* utilizam bastante *C. brasiliense* como recurso alimentar. Este recurso é abundante no PERO, quando disponível.

A disponibilidade específica de frutos parece ter influência sobre o seu consumo (MIKICH, 2002). No presente estudo, *S. liliium*, utilizou mais frutos de *Solanum* em sua dieta, mesmo tendo disponibilidade de frutos de *Cecropia* spp. simultaneamente. O mesmo aconteceu para *A. lituratus*, que consumiu mais *Cecropia* spp., mesmo sendo considerado uma espécie oportunista. Quando um morcego localiza uma fruteira, esta passa a ser visitada repetidamente pelo mesmo indivíduo por mais de uma semana (BONACCORSO, 1979), o que poderia justificar o elevado consumo de determinada espécie.

*Artibeus lituratus* pode ser considerado um animal generalista, pois consegue se adaptar em áreas em que muitas vezes não apresentam seu alimento preferido, como o meio urbano. Nas áreas impactadas existe uma variedade de árvores frutíferas como *Eribothia japonica* (ameixa-amarela), *Myrciaria jaboticaba* (jaboticaba) e espécies exóticas utilizadas na arborização das ruas, como *Sizygium cumini* (guapê) e *Terminalia catappa* (sombreiro), por isso essa espécie é bem conhecida como morcego-das-frutas.

É válido comentar que foi possível observar o comportamento de forrageio de *A. lituratus*. Nos arredores do parque, em áreas urbanizadas, existem árvores de *E. japonica*, *S. cumini* e *T. catappa*. Em épocas de frutificação destas espécies a movimentação de morcegos é intensa. Segundo comentários feitos pela população



vizinha ao parque, é possível capturar morcegos com as mãos, sem o auxílio de redes-de-neblina. Além disso, foram encontrados pousos de alimentação próximos às divisas do parque contendo sementes de *T. catappa* e *E. japonica*. Isto pode ser um indício de que os morcegos frugívoros deixam o parque em busca de alimento, retornando para ingerir a polpa dos frutos, descartando as sementes abaixo dos pousos de alimentação.

Na falta de recursos alimentares, os morcegos frugívoros podem complementar sua dieta comendo insetos e/ou folhas. Espécies do gênero *Artibeus* são conhecidas por utilizarem folhas em sua dieta (ZORTÉA & MENDES, 1993; KUNS & INGALLS, 1994). A ingestão de insetos pelos morcegos, pode significar uma fonte alternativa de proteína. Porém, ENGRISER (1995) mostra em seu trabalho que os morcegos têm uma preferência maior por frutos que não estão infestados por larvas, diferente dos pássaros que escolhem os frutos infestados. A autora sugere que mais trabalhos sejam feitos abordando esse tema. Neste estudo, *A. lituratus* e *S. liliium* aparentemente não discriminaram frutos que estavam infestados com larvas dos que não estavam infestados. Pois dos 40 frutos de *Solanum pseudoquina* utilizados na análise estrutural e centesimal 82,5% apresentavam larvas na sua polpa. E, durante todo o período de frutificação desta espécie, sementes foram encontradas nas fezes coletadas dos morcegos capturados.

Neste estudo foi possível observar que: a cor do fruto, sua disposição na planta e sua disponibilidade ao longo do ano e sua composição química foram importantes na escolha pelos morcegos frugívoros no PERO. Assim, os animais estudados favoreceram os frutos verdes ou com cores opacas e localizados na porção externa da folhagem, ou seja, aqueles que apresentavam características quiropterocóricas.



O interessante desta relação mutualística entre animal-planta é que estão sendo dispersas sementes de plantas pioneiras, de floresta primária e até mesmo, plantas exóticas. Este processo acaba proporcionando a manutenção da diversidade em locais onde a floresta encontra-se mais preservada e a recolonização de áreas que foram degradadas. Finalmente, todo o sucesso deste tipo interação está voltado para o destino final das sementes que foram dispersas. Os dados deste trabalho mostram que os morcegos frugívoros são bons dispersores de sementes. Pois além de carregarem as sementes ingeridas a longas distâncias da fruteira, as sementes não foram danificadas ao passar pelo trato digestório, garantindo uma boa taxa de germinação.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, I.B.; PINÃ-RODRIGUES, F.C.M; FIGLIOLIA, M.B. 1993. **Sementes Florestais Tropicais**. Associação brasileira de tecnologia sementes. Comitê Técnico de Sementes Florestais. Brasília, DF.
- AOAC. 1985. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. AOAC, Washington, DC.
- BERG, C.C. 1978. Espécies de *Cecropia* da Amazônia Brasileira. **Acta Amazônica** **8**: 149-182.
- BERNARD, E. 2002. Diet, activity and reproduction of bat species (Mammalia, Chiroptera) in Central Amazonia, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**. **19** (1): 173-188.
- BONACCORSO, F.J. 1979. Foraging and reproductive ecology in a Panamanian bat community. **Bul. Florida State Mus., Biol. Sc.** **24**: 359-408.
- CHARLES-DOMINIQUE, P. 1986. Inter.-relations between frugivorous vertebrates and pioner plants: *Cecropia*, birds and bats in French Guyana, p. 119-134. *In*: A. ESTRADA & T.H. FLEMING (eds) **Frugivores and seed dispersal**. Dordrecht, W. Junk Publishers, 398p.
- CORNER, E.J.H. 1949. The Durian theory or the oringin of the modern tree. **Ann. Ot.** **13**: 317-414.
- DIAMOND, J.M. 1973. Distributional ecology of New Guinea birds. **Science**. **179**: 759-769.
- EMMONS, L.H.; FEER, F. 1997. **Neotropical rainforest mammals: a field guide**. Chicago, Chicago Press, 2<sup>nd</sup> ed., pp 44-94.
- ENGRISER, E. M. 1995. The effect of insect larvae infestation on fruit choice in Phyllostomid fruit bats : an experimental study. **Biotropica** **27**(4): 523-525.
- FAZZOLARI-CORRÊIA, S. 1995. **Aspectos sistemáticos, ecológicos e reprodutivos de morcegos na Mata Atlântica**. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 168p.
- FINDLEY, J.S. 1993. **Bats. Communities perspective**. Cambridge University Press, Cambridge.
- FISCHER, E.; DOS SANTOS, F.A.M. 2001. Demography, phenology and sex of *Calophyllum brasiliense* (Clusiaceae) trees in the Atlantic forest. **Journal of Tropical Ecology**. **17**: 903-909.



- FLEMING, T.H. 1973. The number of mammal species in several North and Central American forests. **Ecology**. **54**: 555-563.
- \_\_\_\_\_. 1982. Foraging strategies in plant-visiting bats. *In*: Kunz, T.H., ed. **Ecology of bats**. New York: Plenum Press, 287-285.
- \_\_\_\_\_. 1985. Coexistence of five sympatric *Piper* (Piperaceae) species in a Costa Rican dry forest. **Ecology**. **66**: 688-700.
- \_\_\_\_\_. 1986. Opportunism versus specialization: the evolution of feeding strategies in frugivorous bats, p. 105-118. *In*: A. ESTRADA & T.H. FLEMING (eds) **Frugivores and seed dispersal**. Dordrecht, W. Junk Publishers, 398p.
- \_\_\_\_\_. 1988. **The short-tailed fruit bat: A study in plant-animal interactions**. The University of Chicago Press, Chicago.
- FLEMING, T.H.; BREITWISCH, R.; WHITESIDES, G.H. 1987. Patterns of tropical vertebrate frugivore diversity. **Ann. Rev. Ecol. Syst.** **18**: 91-109.
- FLEMING, T.H.; HEITHAUS, E.R. 1981. Frugivorous bats, seed shadows, and the structure of tropical forests. **Biotropica (reprod. Bot. Suppl.)** **13**: 45-53.
- FLEMING, T.H.; HEITHAUS, E.R. 1986. Seasonal foraging behavior of the frugivorous bat *Carollia perspicillata*. **Journal of Mammalogy**. **67**: 660-671.
- FLEMING, T.H.; HOOPER, E.T.; WILSON, D.E. 1972. Three Central American bat communities: structure, reproductive cycles, and movement patterns. **Ecology**. **53**: 555-569.
- FLEMING, T.H.; WILLIAMS, C.F. 1990. Phenology, seed dispersal, and recruitment in *Cecropia peltata* (Moraceae) in Costa Rica tropical dry forest. **Journal of Tropical Ecology**. **6**: 163-178.
- FOGAÇA, F.N.O. 2003. **Chiroptera (Mammalia) do Parque Florestal Rio da Onça (Matinhos, PR)**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 62p.
- GALETTI, M.; MORELLATO, L.P.C. 1994. Diet of the large fruit eating bat *Artibeus lituratus* in a forest fragment in Brazil. **Mammalia**. **58** (4): 661-665.
- GARCIA, Q.S.; REZENDE, J.L.P.; AGUIAR, L.M.S. 2000. Seed dispersal by bats in a disturbed área of Southeastern Brazil. **Revista de Biologia Tropical**. **48**(1): 125-128.
- GOMES, P. 1981. **Fruticultura brasileira**. 7º ed. Livraria Nobel. S.A. Ed. São Paulo. 446p.



- GORCHOV, D.L.; CORNEJO, F.; ASCORRA, C.; JARAMILLO, M. 1993. The role of seed dispersal in the natural regeneration of rain Forest after strip-cutting in the Peruvian Amazon, p. 339-349. *In*: T.H. FLEMING & A. ESTRADA (eds.). **Frugivory and seed dispersal: ecological and evolutionary aspects**. Dordrecht, W. Kluwer Academic Publishers, 416p.
- HEITHAUS, E.R.; FLEMING, T.H. 1978. Foraging movements of a frugivorous bat, *Carollia perspicillata* (Phyllostomidae). **Ecological Monographs**. **48**: 127-143.
- HEITHAUS, E.R.; FLEMING, T.H.; OPLER, P.A. 1975. Foraging patterns and resource utilization in seven species of bats in a seasonal tropical forest. **Ecology**. **56**: 841-854.
- HERRERA, C. M. 1981a. Are tropical fruits more rewarding to disperser than temperate ones? **American Naturalist**. **118**: 896-907.
- \_\_\_\_\_. 1981b. Fruit variation and competition for disperser in natural populations of *Smilax aspera*. **Oikos**. **36**: 51-58.
- \_\_\_\_\_. 1982. Seasonal variations in the quality of fruits and diffuse coevolution between plants and avian dispersers. **Ecology**. **63**: 773-785.
- HION, A. G.; DUPLANTIER, J.M.; QURIS, R.; FEER, F.; SOURD, C. DECOUX, J.P.; DUBOST, G. EMMONS, L.; ERARD, C.; HECKETSWEILER, P.; MOUNGAZI, A.; ROUSSILHON, C.; THIOLLAY, J.M. 1985. Fruit charactes as a basis of fruit choice and seed dispersal in a tropical forest vertebrate community. **Oecologia**. 324-327.
- HOWE, H.F. 1980. Monkey dispersal and waste of a neotropical fruit. **Ecology**. **6**: 944-959.
- \_\_\_\_\_. 1986. Seed dispersal by fruit-eating birds and mammals. Pp. 123-189 in Murray, D.R. (ed.). **Seed dispersal**. Academic Press, Sydney.
- HOWE, H.F.; ESTABROOK, G.F. 1977. On intraspecific competition for avian disperses in tropical trees. **American Naturalist**. **111**: 817-832.
- HOWE, H.F.; SCHUPP, E.W.; WESTLEY, L.C. 1985. Early consequences of seed dispersal for neotropical tree (*Virola surinamensis*). **Ecology**. **66** (3): 781-791.
- HOWE, H.F.; SCHUPP, E.W.; WESTLEY, L.C. 1985. Early consequences of seed dispersal for a neotropical tree (*Virola surinamensis*). **Ecology**. **66**: 781-791.
- HOWE, H.F.; VANDE KERCKHOVE, G.A. 1980. Nutmeg dispersal by tropical birds. **Science**. **210**: 925-927.
- JANZEN, D.H. 1970. Herbivores and number of tree species in tropical forests. **American Naturalist**. **104**: 501-528.



- \_\_\_\_\_. 1978. **Seeding patterns of tropical trees.** *In:* Tomlinson, P.B.; Zimmermann, M.H. (eds) *Topical trees as living systems.* Cambridge Univ Press, Cambridge, pp 83-128.
- \_\_\_\_\_. 1981. *Ficus ovalis* seed predation by an orange-chinned parakeet (*Brotogeris jugularis*) in Costa Rica. **Auk** **98**: 841-844.
- \_\_\_\_\_. 1983. **Dispersal of seeds by vertebrate guts.** *In:* FUTUYAMA, D.J.; SLATKIN, M. (eds), *Coevolution*, Ch 11, Sinauer, Massachusetts.
- JOKER, D.; SALAZAR, R. 2000. *Calophyllum brasiliense* Cambess. **Seed Leaflet. 46.**
- KARR, J.R. 1971. Structure of avian communities in selected Panama and Illinois habitats. **Ecol. Monogr. 41**: 207-233.
- KOGA, T.;ONO, Y. 1994. Sexual differences in foraging behavior of Sika deer, *Cervus Nippon*. **Journal of mammalogy. 75(1)**: 129-135.
- KUNZ, T.H.; INGALSS, K.A. 1994. Folivory in bats: An adaptatiion derived from frugivory. **Funct. Ecol.. 8**: 665-668.
- LECK, C.F. 1969. Observation of bords exploiting a Central American fruit tree. **Wilson Bull. 81**: 264-269.
- LOGIUDICE, L.; OSTEFELD, R.S. 2002. Interaction between mammals and trees: predation on mammal-dispersed seeds and the effect of ambient food. **Oecologia. 130**: 420-425.
- LORENZI, H. 1998. **Árvores brasileiras.** Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. Ed. Plantarum, São Paulo, Brasil.
- MANSON, R.H.; OSTEFELD, R.S; CANHAM, C.D. 1998. The effects of tree seed and seedling density on predation rates by rodents in old fields. **Ecoscience. 5**: 183-190.
- MARINHO-FILHO, J.S. 1991. The coexistence of two frugivorous bat species and the phenology of their food plants in Brazil. **Journal of Tropical Ecology. 7**: 59-67.
- MCCLURE, H.E. 1966. Flowering, fruiting and animals in the canopy of a tropical rain forest. **Malays Forester. 29**: 192-203.
- MCDIARMID, R.W.; RICKLEFS, E.E; FOSTER, M.S. 1977. Dispersal of *Stemmadenia donnell-smithii* (Apocinaceae) by birds. **Biotropica. 9**: 9-25.
- MCKEY, D. 1975. The ecology of coevolved sed dispersal system. *In:* **Coevolution of Animal and Plants**, ed. L.E. Gilbert, P.H. Raven, pp. 159-191. Austin, Tex: Univ. Tex. Press.
- MCNAB, B.K. 1971. The structure of tropical bat faunas. **Ecology. 52**: 351-358.



- MELLO, M.A.R. 2002. Morcegos gostam de pimentas. **Ciência Hoje**. **32** (189): 74-76.
- MIKICH, S.B. 2002. A dieta dos morcegos frugívoros (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae) de um pequeno remanescente de Floresta estacional Semidecidual do Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. **19**(1): 239-249.
- MILTON, K. 1981. Food choice and digestive strategies of two sympatric primate species. **American Naturalist**. **117**: 496-505.
- MOERMOND, T.C.; DENSLow, J.S. 1983. Fruit choice in neotropical birds: effects of fruit type and accessibility on selectivity. **J. Ani Ecol**. **52**: 407-420.
- MORDEN-MOORE, A.L.; WILSON, M.F. 1982. On the ecological significance of fruit color in *Prunus serotina* and *Rubus occidentalis*: field experiments. **Canadian Journal of Botany**. **60**: 1554-1560.
- MORRISON, D.W. 1978. Foraging ecology and energetics of the frugivorous bat, *Artibeus jamaicensis*. **Ecology**. **59**: 716-723.
- MORTON, E.S. 1973. On the evolutionary advantages of fruit-eating in tropical birds. **American Naturalist**. **107**: 8-22.
- MULLER, M.F.; REIS, N.R. 1992. Partição de recursos alimentares entre quatro espécies de morcegos frugívoros (Chiroptera, Phyllostomidae). **Revista Brasileira de Zoologia**. **9** (3/4): 345-355.
- NEWSTROM, L.E.; FRANKIE, G.W.; BAKER, H.G. 1994. A new classification for plant phenology based on flowering patterns in lowland tropical rain forest trees at La Selva, Costa Rica. **Biotropica**. **26**: 141-159.
- PASSOS, F.C. 1999. Dieta de um grupo de mico-leão-preto, *Leontopithecus chrysopygus* (Mikan) (Mammalia, Callitrichidae). **Revista Brasileira de Biologia**. **16** (supl. 1): 269-278.
- PASSOS, F.C.; SILVA, R.S.; PEDRO, W.A.; BONIN, M.R. 2003. Frugivoria em morcegos (Mammalia, Chiroptera) no Parque Estadual Intervales, sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. **20** (3): 511-517.
- PASSOS, J.G.; PASSAMANI, M. 2003. *Artibeus lituratus* (Chiroptera, Phyllostomidae): biologia e dispersão de sementes no Parque do Museu de Biologia Prof. Mello Leitão, Santa Teresa (ES). **Natureza on line** **1**(1) 1-6.
- PEDRO, W.A. 1998. **Diversidade de morcegos em habitats florestais fragmentados do Brasil (Chiroptera, Mammalia)**. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. Tese de Doutorado.
- PEDRO, W.A.; TADDEI, V.A. 1997. Taxonomic assemblage of bats from Panga Reserve, southeastern Brazil: abundance, patterns and trophic relations in the



Phyllostomidae (Chiroptera). **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão (N. Ser.). 6:** 3-21.

- PEDRO, W.A.; PASSOS, F.C. 1995. Occurrence and food habitats of some bat species from the Linhares Forest Reserve, Espírito Santo, Brazil. **Bat Research News, 36:** 1-2.
- PINÃ-RODRIGUES, F.C.M; COSTA, L.G.S.; REIS, A. 1990. Estratégias de estabelecimento de espécies arbóreas e o manejo de florestas tropicais. *In:* Congresso Florestal Brasileiro, 6, Campos do Jordão. **Anais...São Paulo, Sociedade Brasileira de Silvicultura. 3:** 676-684.
- RIDLEY, H.N. 1930. The dispersal of plants throughout the world. Reeve, Kent. 744 pp.
- SAZIMA, I.; SAZIMA, M. Bat pollination in the passion flower *Passiflora mucronata*, in southern Brazil. **Biotropica. 10:** 100-109. 1978.
- SAZIMA, M.; SAZIMA, I. 1975. Quiróptero-filia em *Lafoensia pacari* St. Hill. (Lithraceae), na Serra do Cipó, Minas Gerais. **Ciência e Cultura. 27:** 405-416.
- SILVA, S.L.C.; BORBA, H.R.; BONFIM, T.C.B; CARVALHO, M.G.; CAVALCANTI, H.L.; BARBOSA, C. 2003. Ação anti-helmíntica de extratos brutos de *Andira anthelmia* (Vell.) Macbr. E *Andira fraxinifolia* Benth., em camundongos naturalmente infectados por *Vampiroleps nana* e *Aspiculuris tetráptera*. **Parasitologia Latinoamericana. 58:** 23-29.
- SIPINSKI, E.A.B.; REIS, N.R. 1995. Dados ecológicos dos quirópteros da Reserva de Volta Velha, Itapoá, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia. 12** (3): 519-528.
- SMITH, C.C. 1975. The coevolution of plants and seed predators. Pp.53-77. *In:* L. Gilbert and P. Haven, editors. **The coevolution of animals and plants.** University of Texas Press, Austin, Texas, USA.
- SNOW, D. W. 1965. A possible selective factor in the evolution of fruiting seasons in tropical forest. **Oikos. 15:** 274-181.
- \_\_\_\_\_. 1971. Evolutionary aspects of fruit eating by birds. **Ibis. 113:** 194-202.
- \_\_\_\_\_. 1981. Tropical frugivorous birds and their food plants: A world survey. **Biotropica. 13:** 1-14.
- SORENSEN, A.E. 1981. Interactions between birds and fruit in a temperate woodland. **Oecologia. 50:** 242-249.
- \_\_\_\_\_. 1983. Taste aversion and frugivore preference. **Oecologia. 56:** 242-249.
- STILES, E. W. 1982. Fruit flags: two hypothesis. **American Naturalist. 120:** 500-509.



- \_\_\_\_\_. 1980. Patterns of fruit presentation and seed dispersal in bird-disseminated woody plants in the eastern deciduous forest. **The American Naturalist**. **116**: 670-688.
- STRONG, D.R.; SIMBERLOFF, D; ABELE, L.G.; THISTLE, A. B. 1984. **Ecological communities: conceptual issues and the evidence**. Princeton Univ.. Press, Princeton, New Jersey.
- THOMPSON, J.N. 1981. Elaisomes and fleshy fruits: phenology and selection pressures for ant-dispersed seeds. **American Naturalist**. **117**: 104-108.
- THOMPSON, J.N.; WILSON, M.F. 1979. Evolution of temperate fruit bird interactions: phonological strategies. **Evolution**. **33**: 973-982.
- UIEDA, W.; VASCONCELLOS-NETO, J. 1985. Dispersão de *Solanum* spp. (Solanaceae) por morcegos, na região de Manaus, AM, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. **2**: 449-458.
- VAN DER PIJL, L. 1957. The dispersal of plants by bats. **Acta Bot. Neerl.** **6**:291-315.
- \_\_\_\_\_. 1969. **Principles of dispersion in higher plants**. Springer Verlag. Berlin.
- \_\_\_\_\_. 1972. **Principles of dispersal in higher plants**. Berlin: Springer-Verlag. 2<sup>nd</sup> ed.
- VAN DER PIJL, L. 1982. **Principles of dispersal in higher plants**. Berlin. Springer-Verlag, 2 ed.
- WILLIG, M.R.; CAMILO, G.R.; NOBLE, S.J. 1993. Dietary overlap in frugivorous and insectivorous bats from edaphic cerrado habitats of Brazil. **Journal of Mammalogy**. **74**: 117-128.
- WILSON, M.F.; MELAMPY, M.N. 1983. The effect of bicolored fruit displays on fruit removal by avian frugivores. **Oikos**. **41**: 27-31.
- WILSON, M.F.; THOMPSON, J.N. 1982. Phenology and ecology of color in bird-dispersed fruits, or why some fruits are red when they are "green". **Canadian Journal of Botany**. **60**: 701-713.
- ZORTÉA, M.; MENDES, S.L. 1993. Folivory in the big fruit-eating bat, *Artibeus lituratus* (Chiroptera: Phyllostomidae) in eastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology**. **9**: 117-120.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

No Parque Florestal Rio da Onça, um remanescente de restinga, a quiropterofauna é composta principalmente por morcegos frugívoros e destes a mais freqüente é *Artibeus lituratus*, uma espécie oportunista. Esta espécie pode explorar diversos ambientes conforme a disponibilidade de alimento. O período reprodutivo coincide com períodos de maior oferta de alimento e seu padrão de atividade mostrou que teve atividade de forrageio em praticamente todo o período noturno.

A gradativa redução das matas e a perturbação do ambiente favorecem o aparecimento de espécies menos exigentes, oportunistas, como *A. lituratus*. Esta espécie possui alta densidade populacional, isto se deve à sua habilidade em se adaptar às mudanças constantes no ambiente, podendo ser encontrado facilmente no meio urbano, no qual pode explorar recursos como *Terminalia catappa* e *Sizigium cumini*, por exemplo. Estas espécies são exóticas e freqüentemente utilizadas na arborização das ruas.

O PERO encontra-se em uma área cuja vegetação encontra-se bastante alterada, em vários estágios de sucessão. A presença marcante de uma espécie, *A. lituratus*, pode ser considerada um indício de que a área florestal do parque encontra-se comprometida, mas ainda suporta a manutenção de mais 11 espécies de morcegos, ou seja, o Parque apresenta uma alta riqueza em espécies para uma área de apenas 118,5ha. Destacando a presença de *Pygoderma bilabiatum*, uma espécie pouco estudada até o momento, talvez pela sua pequena taxa de captura.



Os morcegos frugívoros desempenham um papel importante dentro da comunidade por serem consumidores primários. Muitas vezes acabam moldando temporariamente a estrutura da comunidade vegetal conforme a disponibilidade de determinados recursos, pois são bons dispersores de sementes. Sementes que são ingeridas passam intactas pelo trato digestório mantendo a capacidade de germinação. Já as que não são ingeridas, são carregadas e descartadas a longas distâncias da planta-mãe, sob os pousos de alimentação após a ingestão da polpa.

A estrutura dos frutos bem como seu conteúdo químico são considerados como elementos chaves nas interações planta-dispersor. Os morcegos frugívoros são atraídos por características como: coloração pouco evidente, geralmente esverdeada, disposição na porção externa do vegetal, odor de almíscar ou fermentação e o conteúdo químico que confere palatabilidade ao fruto.

Outro fator importante é a fenologia das espécies vegetais que foram utilizadas pelos morcegos frugívoros. O ciclo de vida destes animais está diretamente ligado à disponibilidade de alimento. *Artibeus lituratus* concentrou mais frutos de *Cecropia* spp. em sua dieta. Porém, esta espécie mostrou-se bem adaptado a utilizar outros recursos, que estavam disponíveis, no período de baixa oferta de frutos de *Cecropia* spp., como frutos de *Terminalia catappa*, *Sizigium cumini* e *Erybotria japonica*.

Apesar de o Parque apresentar áreas com vegetação bastante alterada, sua conservação é de suma importância. Unidades de Conservação neste bioma (restinga) são poucas no Estado do Paraná, talvez pela escassez de estudos realizados neste tipo de ambiente, que se mostra frágil diante do acelerado processo de urbanização que vem ocorrendo na planície litorânea.



*Sturnira lilium*

Foto: Simone Dala Rosa





Foto: Simone Dala Rosa

*Artibeus obscurus*



Foto: Simone Dala Rosa



Foto: Simone Dala Rosa

*Sturnira lilium*



*Sturnira lilium*

Foto: Simone Dala Rosa

