

**MÔNICA MONTEIRO BARROS DA ROCHA**

**LEVANTAMENTO DA QUIROPTEROFAUNA (MAMMALIA:  
CHIROPTERA) DA ILHA DE COTIJUBA – PA, COM  
OBSERVAÇÕES SOBRE SUA ECOLOGIA**

**BELÉM - PARÁ**

**1999**

**MÔNICA MONTEIRO BARROS DA ROCHA**

**LEVANTAMENTO DA QUIROPTEROFAUNA (MAMMALIA:  
CHIROPTERA) DA ILHA DE COTIJUBA – PA, COM  
OBSERVAÇÕES SOBRE SUA ECOLOGIA**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-graduação em Zoologia da Universidade Federal do Pará e do Museu Paraense Emílio Goeldi como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre.

**Orientadora: Suely Aparecida Marques-Aguiar, Ph.D.**

**BELÉM - PARÁ**

**1999**

**MÔNICA MONTEIRO BARROS DA ROCHA**

**LEVANTAMENTO DA QUIROPTEROFAUNA (MAMMALIA:  
CHIROPTERA) DA ILHA DE COTIJUBA – PA, COM OBSERVAÇÕES  
SOBRE SUA ECOLOGIA**

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre do Curso de Pós-graduação em Zoologia da Universidade Federal do Pará e do Museu Paraense Emílio Goeldi, pela Comissão Examinadora formada pelos professores:

**Profa. Dra. Suely Aparecida Marques Aguiar**  
(Orientadora)

Departamento de Zoologia (Mastozoologia), Museu Paraense Emílio Goeldi

**Prof. Dr. Stephen Francis Ferrari**

Departamento de Psicologia, Universidade Federal do Pará

**Prof. Dr. Júlio César Pieczarka**

Departamento de Genética, Universidade Federal do Pará

**Profa. Dra. Maria Luiza Videira Marceliano**

Departamento de Zoologia, Museu Paraense Emílio Goeldi

**Prof. Dr. Peter Mann de Toledo**

Departamento de Ecologia, Museu Paraense Emílio Goeldi

*Ao meu filho, Cadmo André,  
com todo amor e carinho.*

## **AGRADECIMENTOS**

- Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão de bolsa.
- Ao Museu Paraense Emílio Goeldi, pelo uso das instalações e equipamentos e pelo apoio financeiro.
- À Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Zoologia da Universidade Federal do Pará/ Museu Paraense Emílio Goeldi, pelo fornecimento de material. E às secretárias Josy e Telma.
- À Dra. Suely A. Marques - Aguiar, pela orientação, amizade, apoio e incentivo constantes desde os primeiros passos de minha formação científica, e principalmente durante a realização deste trabalho.
- Ao Dr. Gilberto Aguiar, pelo incentivo e apoio em momento crítico.
- Aos técnicos, Fernando Braga, João Alberto Queiroz e Nilton Santa Brígida, do Departamento de Zoologia (MPEG), pelo auxílio na obtenção dos dados de campo e nos trabalhos em laboratório.
- Aos amigos Roseane Bittencourt e Nélio Saldanha, pelo auxílio na obtenção dos dados de campo, correções e sugestões e pelo incentivo durante a realização deste trabalho.
- À Dra. Elizabete Salbè, do Instituto Evandro Chagas e ao técnico Ofir Ramos, do Laboratório de Apoio Animal (LAPA), pela análise da massa encefálica dos morcegos hematófagos.

- Ao Instituto Nacional de Meteorologia do 2º Distrito de Meteorologia, Belém – PA, pelo fornecimento dos dados de precipitação.
- Aos moradores da ilha de Cotijuba – PA, que permitiram a realização deste trabalho em suas propriedades.
- À Milene Rocha, pelas sugestões e correção do manuscrito.
- Aos colegas do Curso de Pós – Graduação em Zoologia, Maurício Zorro, Fabrício Mendes, Renan Bernardi e Luciane Souza, pela ajuda e amizade.
- A Luís Barbosa, pela elaboração do mapa da ilha de Cotijuba.
- Ao colega Márcio Silva, pelo auxílio na elaboração dos gráficos.
- À Socorro Carvalho e Anna Regina Torres, pelas “dicas” de computação.
- À Clara Brandão, pela ajuda na impressão do documento.
- À minha mãe, pelas orações, carinho, paciência e pelo cuidado com meu filho durante os momentos de minha ausência.
- Ao meu marido Paulo André, pelas correções, sugestões, apoio, incentivo, carinho e paciência e pelo auxílio durante impressão do documento.
- À minha família, pelo apoio e incentivo.
- À Andréa Fortes, pela ajuda, com meu filho, em momento crítico.
- A todos que de alguma forma contribuíram na realização deste trabalho.
- À Santa Rita de Cássia e Santo Expedito, que intercederam junto a Deus, para a conclusão do trabalho no prazo estipulado.

**SUMÁRIO**

<b>LISTA DE FIGURAS</b>	<b>vi</b>
<b>LISTA DE TABELAS</b>	<b>ix</b>
<b>RESUMO</b>	<b>x</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>xi</b>
<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
1.1. CARACTERÍSTICAS E DIVERSIDADE DA ORDEM CHIROPTERA	1
1.2. ABRIGOS	6
1.3. REPRODUÇÃO	8
1.4. ALIMENTAÇÃO	10
1.5. PERÍODO DE ATIVIDADE	12
1.6. EPIDEMIOLOGIA	14
1.7. JUSTIFICATIVA	16
1.8. OBJETIVOS	18
1.8.1. Objetivo Geral	18
1.8.2. Objetivos Específicos	18
<b>2. MATERIAL E MÉTODOS</b>	<b>19</b>
2.1. ÁREA DE ESTUDO	19
2.1.1. Características Gerais, Histórico e Localização da Ilha de Cotijuba	19
2.1.2. Vegetação	23
2.1.3. Clima	25
2.2. COLETA DE QUIRÓPTEROS	26
2.3. TRATAMENTO DO MATERIAL COLETADO	29
2.3.1. Observação do Estado Reprodutivo	30
2.3.2. Coleta da Massa Encefálica dos Morcegos Hematófagos	32

<b>2.3.3. Taxidermia dos Animais Coletados</b>	<b>33</b>
<b>2.3.4. Conservação em Meio Líquido</b>	<b>34</b>
2.4. IDENTIFICAÇÃO DOS ANIMAIS	35
2.5. PERÍODO DE ATIVIDADE	35
<b>3. LEVANTAMENTO DAS ESPÉCIES</b>	<b>36</b>
3.1. RESULTADOS	36
3.2. DISCUSSÃO	43
<b>4. ABRIGOS DIURNOS</b>	<b>50</b>
4.1. RESULTADOS	50
4.2. DISCUSSÃO	51
<b>5. REPRODUÇÃO</b>	<b>56</b>
5.1. RESULTADOS	56
5.2. DISCUSSÃO	64
<b>6. PERÍODO DE ATIVIDADE</b>	<b>72</b>
6.1. RESULTADOS	72
6.2. DISCUSSÃO	80
<b>7. PESQUISA DO VÍRUS RÁBICO</b>	<b>83</b>
7.1. RESULTADOS	83
7.2. DISCUSSÃO	83
<b>8. PROPOSTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL</b>	<b>86</b>
<b>9. CONCLUSÕES</b>	<b>87</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>90</b>
<b>APÊNDICES</b>	<b>110</b>

## LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Número de espécies de morcegos em quadrantes de 500 km <sup>2</sup> em diferentes locais do mundo (Findley, 1993)	2
Figura 2 . Principais estruturas da anatomia externa de morcegos (Altringham, 1996)	4
Figura 3 . Morfologia da asa (extraído de Marques-Aguiar, 1994)	5
Figura 4 . Diferentes estruturas utilizadas como abrigos pelos quirópteros (Greenhall & Paradiso, 1968)	7
Figura 5. <i>Desmodus rotundus</i> (Enciclopédia Interativa, 1994)	12
Figura 6. Localização da ilha de Cotijuba – PA (Quatro Rodas – Guia de Praias, 1995)	20
Figura 7. Mapa da ilha de Cotijuba – PA, Escala: 1 cm = 3 km (Luís Barbosa)	21
Figura. 8 Trapiche da Faveira, ilha de Cotijuba – PA	22
Figura 9. Vegetação de mata baixa, ilha de Cotijuba – PA	24
Figura 10. Sítio com plantação de árvores frutíferas e criação de animais domésticos, ilha de Cotijuba - PA	24
Figura 11. Total mensal de precipitação para o período de maio de 1994 à maio de 1995 em Belém – PA, de acordo com o 2º DISME (INMET)	26

Figura 12. <i>Micronycteris nicefori</i> _____	39
Figura 13. <i>Phyllostomus discolor</i> _____	39
Figura 14. <i>Artibeus gnomus</i> _____	39
Figura 15. Curva cumulativa de espécies coletadas por esforço de amostragem (redes x hora) _____	40
Figura 16. Abundância das espécies encontradas na ilha de Cotijuba – PA__	41
Figura 17. <i>Thyroptera tricolor</i> _____	42
Figura 18. Ruínas do antigo presídio, local onde um indivíduo da espécie <i>Saccopteryx bilineata</i> foi encontrado _____	51
Figura. 19. Integração dos dados de precipitação e reprodução para quiropterofauna da ilha de Cotijuba – PA. I – fêmea adulta inativa sexualmente; G – fêmea grávida; L – fêmeas lactantes e pós-lactantes; P – precipitação (mm) _____	60
Figura 20. Integração dos dados de precipitação e reprodução de <i>Carollia perspicillata</i> . I – fêmea adulta inativa sexualmente; G – fêmea grávida; L – fêmeas lactantes e pós-lactantes; P – precipitação (mm) _____	62
Figura 21. Integração dos dados de precipitação e reprodução de <i>Artibeus lituratus</i> . I – fêmea adulta inativa sexualmente; G – fêmea grávida; L – fêmeas lactantes e pós- lactantes; P – precipitação (mm) _____	62
Figura 22. Integração dos dados de precipitação e reprodução de <i>Uroderma bilobatum</i> . I – fêmea adulta inativa sexualmente; G – fêmea grávida; L – fêmeas lactantes e pós-lactantes; P – precipitação (mm) _____	63

Figura 23. Período de atividade da quiropterofauna da ilha de Cotijuba – PA, durante o período de seis (A) e doze (B) horas de coleta noturna\_\_\_\_\_76

Figura 24. Período de atividade das espécies mais coletas durante o período de seis horas de coleta noturna, na ilha de Cotijuba - PA\_\_\_\_\_77

Figura 24 (Continuação). Período de atividade das espécies mais coletas durante o período de seis horas de coleta noturna, na ilha de Cotijuba - PA\_\_\_\_\_78

Figura 25. Período de atividade das espécies mais coletas durante o período de doze horas de coleta noturna, na ilha de Cotijuba - PA\_\_\_\_\_79

**LISTA DE TABELAS**

Página

- Tabela 1. Aspectos quantitativos, geográficos e alimentares da ordem Chiroptera (Findley, 1993; Nowak, 1994; Altringham, 1996; Eisenberg & Redford, 1999) \_\_\_\_\_ 3
- Tabela 2. Espécimes coletados em cada ambiente (pomar e/ou capoeira), na ilha de Cotijuba – PA, com respectivo hábito alimentar \_\_\_\_\_ 37
- Tabela 3. Condição reprodutiva das fêmeas de quirópteros capturados na ilha de Cotijuba – PA, em março de 1993 \_\_\_\_\_ 57
- Tabela 4. Condição reprodutiva das fêmeas de quirópteros capturados na ilha de Cotijuba – PA, no período de maio de 1994 à maio de 1995 \_\_\_\_\_ 58
- Tabela 5. Condição reprodutiva das fêmeas de quirópteros capturados na ilha de Cotijuba – PA, em outubro de 1995 \_\_\_\_\_ 59
- Tabela 6. Condição reprodutiva das fêmeas de quirópteros capturados na ilha de Cotijuba – PA, em setembro de 1998 \_\_\_\_\_ 59
- Tabela 7. Horário de captura noturna durante seis horas, no período de maio de 1994 à maio de 1995, na ilha de Cotijuba – PA \_\_\_\_\_ 72
- Tabela 8. Horário de captura noturna durante seis horas, no período de maio de 1994 à maio de 1995, na ilha de Cotijuba – PA \_\_\_\_\_ 73

## RESUMO

Investigações sobre a quiropterofauna da Amazônia revelam a ocorrência de no mínimo 135 espécies regionais, de hábitos alimentares variados- insetívoras, frugívoras, polinívoras, carnívoras e hematófagas. Os morcegos contribuem ao equilíbrio da biota amazônica por diferentes meios, por exemplo, controle populacional de insetos, dispersão de sementes e polinização. Potencialmente perigosos à saúde humana são os hematófagos portadores do vírus rábico. Os objetivos do estudo foram assim definidos: (a) levantamento das espécies da ordem Chiroptera presentes na Ilha de Cotijuba-PA; (b) descrições do período de atividade, alimentação, reprodução e abrigos das diferentes espécies; (c) análise de diagnóstico de raiva dos quirópteros hematófagos coletados. Foram encontradas 31 espécies, duas delas necessitando ainda de estudos mais detalhados para a confirmação taxonômica. A maioria é de espécies frugívoras, isto é, dispersoras potenciais da flora local (por exemplo, *Carollia* spp, *Artibeus* spp, *Uroderma* spp). Duas espécies hematófagas foram observadas: *Desmodus rotundus* (cerca de 8% da amostra) e *Diaemus youngi* (menos de 1% da amostra). A pesquisa do vírus rábico foi negativa, mas ainda há registros de agressões de morcegos a ribeirinhos e animais domésticos, exigindo análises laboratoriais de novas amostras, com finalidade de monitoramento sanitário.

## ABSTRACT

Surveys of Amazonian bats have recorded the occurrence of at least 135 regional species of different feeding habits- insectivorous, frugivorous, polinivorous, carnivorous and hematophagous. Bats contribute to the balance of the Amazonian biota in different ways; e.g. population control of insects, dispersion of seeds and polinization. Hematophagous bats are potentially dangerous to humans because were they can carry the rabies virus. The objectives of the present study were: (a) inventory of the bat species of Cotijuba Island - PA; (b) descriptions of the activity period, feeding habits, reproduction and roosting sites of the different species; (c) rabies diagnosis of the hematophagous bats collected. Thirty-one species were recorded, two of which lack more detailed taxonomic studies for diagnosis. Most of the species are frugivorous (for example, *Carollia* spp., *Artibeus* spp., *Uroderma* spp.), i.e. potential seed dispersers of the local flora. Two hematophagous species were observed: *Desmodus rotundus* (about 8% of the sample) and *Diaemus youngi* (less than 1% of the sample). The rabies virus was not recorded, but there are records of attacks by bats on humans and domestic animals, demanding continuous analyses of new samples, for effective health care monitoring.

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. CARACTERÍSTICAS E DIVERSIDADE DA ORDEM CHIROPTERA

Os morcegos - únicos mamíferos capazes de vôo verdadeiro - constituem um dos maiores e mais dispersos geograficamente grupos de mamíferos (Nowak & Paradiso, 1983; Kunz & Pierson, 1994). Ocorrem em quase todo o mundo, com exceção das regiões extremamente frias - norte do Ártico, Antártica e em algumas poucas ilhas oceânicas isoladas (Hill & Smith, 1986; Vaughan, 1986). Segundo Altringham (1996), entre os mamíferos, somente o homem - e alguns dos mamíferos a ele associados - possuem distribuição geográfica maior que a dos morcegos.

Existem aproximadamente 4.200 espécies de mamíferos em todo o mundo, e destas, cerca de 1.000 pertencem à ordem Chiroptera, sendo que a maioria (88%) habita florestas tropicais (Nowak & Paradiso, 1983; Wilson, 1989; Findley, 1993; Wilson & Reeder, 1993; Kunz & Pierson, 1994; Emmons & Feer, 1997). Como regra geral, o número de espécies, assim como o número de indivíduos, aumenta em direção ao Equador (Cockrum, 1962; Findley, 1993; Altringham, 1996), como observado na figura 1, onde é mostrado o número de espécies, em quadrantes de 500 km<sup>2</sup>, em todas as regiões do mundo (Findley, 1993). Na Amazônia, pode-se observar a maior diversidade de quirópteros (Fig. 1).

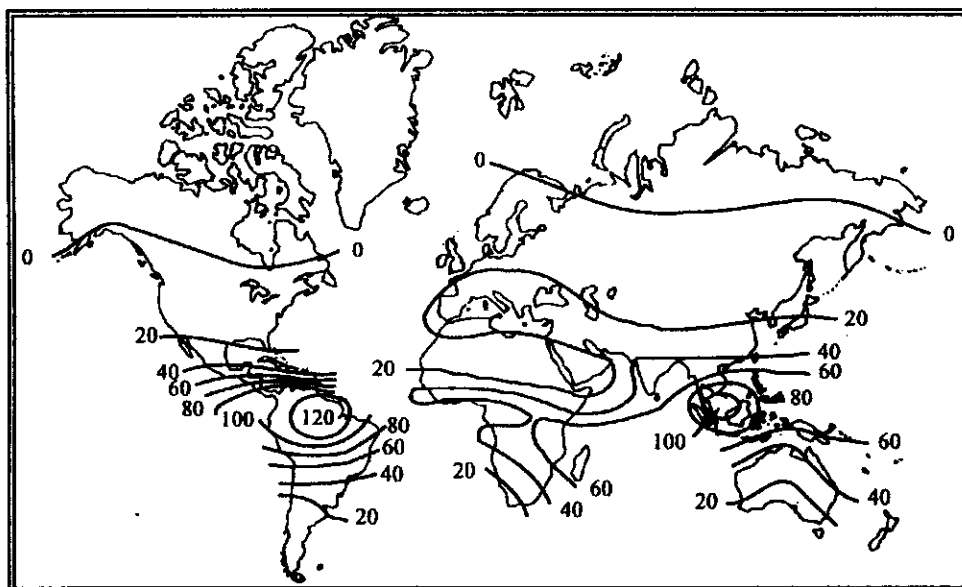


FIGURA 1. Número de espécies de morcegos em quadrantes de 500 km<sup>2</sup> em diferentes locais do mundo (Findley, 1993).

Os quirópteros encerram a segunda maior diversidade entre os mamíferos, sendo superados apenas pelos roedores que possuem cerca de 50% das espécies (Wilson & Reeder, 1993; Esbérard, 1994; Nowak, 1994). A maior diversidade de morcegos ocorre nos trópicos sendo no Neotrópico representados por aproximadamente 248 espécies (Cole *et al.*, 1994) e na Amazônia, por 135 espécies (Mok *et al.*, 1982; Wilson & Reeder, 1993; Emmons & Feer, 1997; Eisenberg & Redford, 1999).

A ordem Chiroptera (do grego *cheir* – mão, e *pterón* – asa), representada pelos morcegos, apresenta duas subordens : Megachiroptera – encontrada em regiões tropicais e subtropicais do Velho Mundo (regiões Etiópica, Oriental e Australiana), compreendendo apenas a família Pteropodidae, com 42 gêneros e 175 espécies, e Microchiroptera – de distribuição cosmopolita, com 17 famílias, 144 gêneros e 788 espécies (Nowak

& Paradiso, 1983; Wilson & Reeder, 1993; Kunz & Pierson, 1994; Emmons & Feer, 1997). Aspectos quantitativos, geográficos e alimentares das diferentes famílias de quirópteros estão agrupados na tabela 1.

Tabela 1. – Aspectos quantitativos, geográficos e alimentares da ordem Chiroptera (Findley, 1993; Nowak, 1994; Altringham, 1996; Eisenberg & Redford, 1999).

Família	N.º gêneros	N.º espécies	Distribuição	Hábito alimentar
<b>MEGACHIROPTERA</b>				
Pteropodidae	42	175	Velho Mundo	Frugívora
<b>MICROCHIROPTERA</b>				
<b>Emballonuroidea</b>				
Rhinopomatidae	1	3	Velho Mundo	Insetívora
Emballonuridae	13	51	Cosmopolita	Insetívora
Craseonycteridae	1	1	Tailândia	Insetívora
<b>Rhinolophoidea</b>				
Rhinolophidae	1	69	Velho Mundo	Insetívora/Carnívora
Hipposideridae	9	60	Velho Mundo	Insetívora/Carnívora
Nycteridae	1	12	Velho Mundo	Insetívora/Carnívora
Megadermatidae	4	5	Velho Mundo	Insetívora/Carnívora
<b>Phyllostomoidea</b>				
Noctilionidae	1	2	Novo Mundo	Insetívora/Piscívora
Mormoopidae	2	8	Novo Mundo	Insetívora
Mystacinidae	1	2	Nova Zelândia	Omnívora
Phyllostomidae	51	147	Novo Mundo	Insetívora/Omnívora/ Carnívora/Frugívora/ Hematófago/ Nectarívora
<b>Vespertilionoidea</b>				
Vespertilionidae	41	330	Cosmopolita	Insetívora
Natalidae	1	4	Novo Mundo	Insetívora
Furipteridae	2	2	Novo Mundo	Insetívora
Thyropteridae	1	2	Novo Mundo	Insetívora
Myzopodidae	1	1	Madagascar	Insetívora
Molossidae	13	89	Cosmopolita	Insetívora

Os morcegos possuem comprimento de cabeça e corpo variando de 25 mm (*Craseonycteris thonglongyai*, morcego abelha da Tailândia - 1,5 a 2 g) a 406 mm (*Pteropus vampyrus*, raposa voadora - 1 kg e 1,5 m de envergadura de asa); pelagem geralmente longa e macia, e glândulas odoríferas, as quais produzem um forte odor almiscarado. Os membros superiores são modificados para a locomoção aérea e outro modo de

locomoção é quase impossível (Grassé, 1955; Cockrum, 1962; Slaughter & Walton, 1970; Nowak & Paradiso, 1983; Kunz & Pierson, 1994; Altringham, 1996). A figura 2 apresenta as principais estruturas externas dos morcegos usadas para identificação.

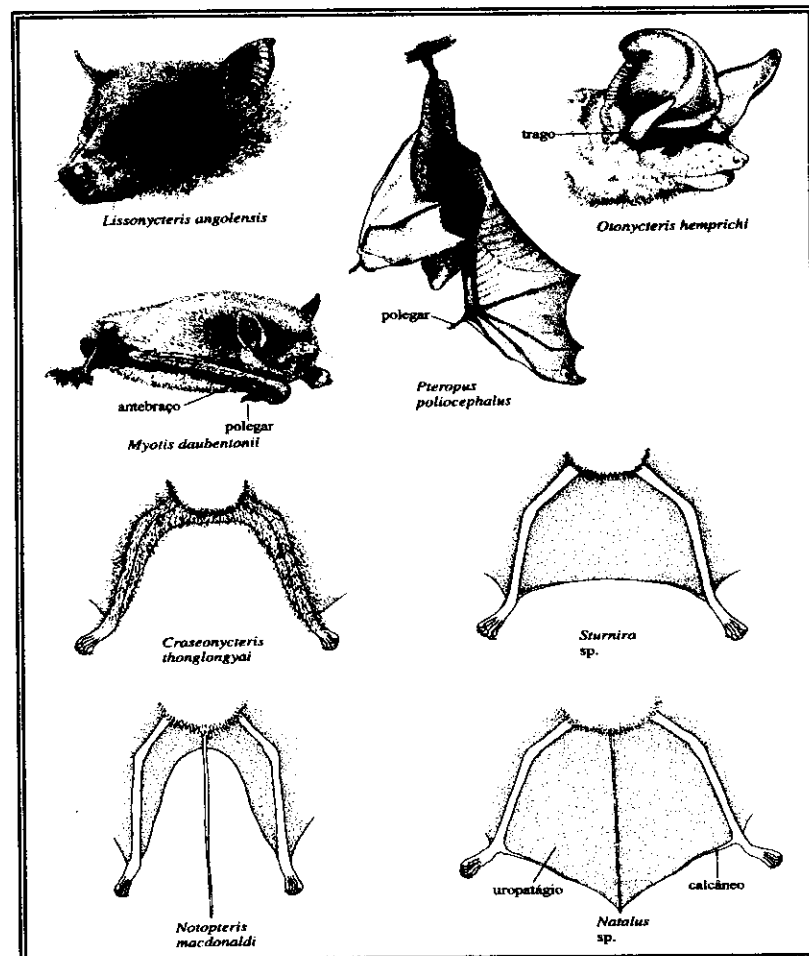


FIGURA 2. Principais estruturas da anatomia externa de morcegos (Altringham, 1996).

A característica mais marcante que define estes animais são as asas membranosas e vascularizadas formadas entre os dedos e os lados do corpo (Fig. 3) (Couto, 1979; Linares, 1987; Kunz & Pierson, 1994). Outra característica, a capacidade de emitir sons em forma de pulsos em frequências ultra-sônicas, chega ao mais alto nível de complexidade entre os vertebrados, (Linares, 1987).

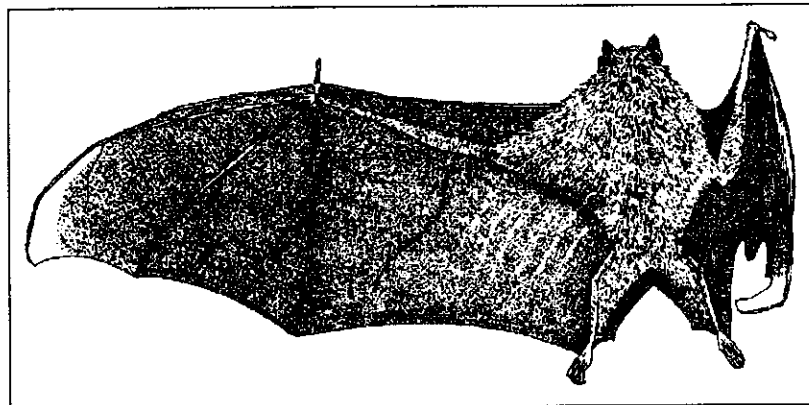


FIGURA 3. Morfologia da asa (extraído de Marques-Aguiar, 1994).

Segundo Kunz & Pierson (1994), mais da metade das espécies de morcegos orientam-se e capturam suas presas por meio da ecolocação. Trata-se de um sistema tão evoluído que lhes permite localizar insetos voadores diminutos, ou desviar-se de obstáculos tão finos como um fio de barbante (Fenton, 1982; Fenton *et al.*, 1987). A ecolocação e a capacidade de voar dos morcegos apareceram mais ou menos concomitantemente e durante o início de sua evolução, e estas habilidades foram responsáveis provavelmente pelo hábito noturno e diversificação desses animais (Vaughan, 1986; Altringham, 1996).

## 1.2. ABRIGOS

Durante o dia, os morcegos protegem-se dos predadores e das condições climáticas adversas em uma grande variedade de refúgios (Fig. 4), os quais são selecionados de acordo com a biologia e a ecologia de cada espécie. Servem como locais de acasalamento, de cuidados dos filhotes, de digestão do alimento e de interações sociais. Os refúgios variam de sítios externos - expostos às condições climáticas locais, como a folhagem e superfícies de troncos de árvores, a sítios internos - com condições microclimáticas particulares e mais estáveis, como cavernas, cavidades em troncos de árvores, fendas, grutas nas rochas, e edificações (Greenhall & Paradiso, 1968; Kunz, 1982; Marques, 1985c; Linares, 1987; Eisenberg, 1989; Morrison & Handley, 1991; Kunz & Pierson, 1994; Bredt *et al.*, 1996).

Algumas espécies de quirópteros habitam preferencialmente estruturas construídas pelo homem, enquanto outras são forçadas a viver em edificações quando os abrigos naturais, como cavernas e ocos de árvores, são destruídos (Greenhall, 1982). Nas áreas urbanas existem pelo menos seis espécies (*Tadarida brasiliensis*, *Eptesiscus fuscus*, *Lasiurus borealis*, *Nyctinomops laticaudatus*, *Molossus molossus* e *Molossus ater*), todas insetívoras, que comumente refugiam-se em edificações, sobretudo nos telhados, onde podem ocasionar alguns transtornos, como ruídos, odores desagradáveis e entrada eventual em cômodos (Greenhall, 1982; Marques, 1986; Esbérard, 1994).

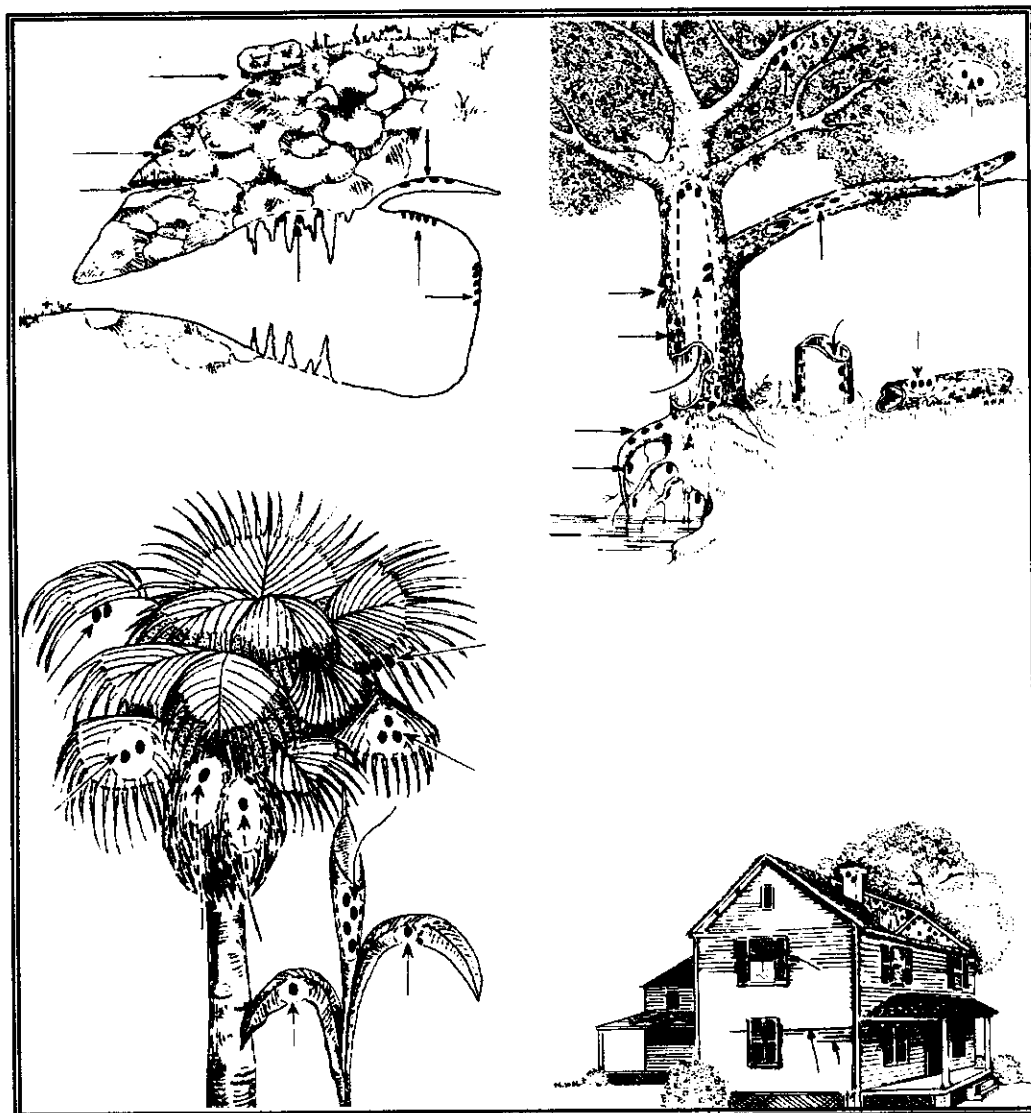


FIGURA 4. Diferentes estruturas utilizadas como abrigos pelos quirópteros (Greenhall & Paradiso, 1968).

Muitos morcegos têm exigências com relação aos locais de refúgios diurnos, os quais são determinadas pelas demandas fisiológicas de adultos e jovens, pela pressão de predação, por condições socioecológicas, ou pela morfologia. Em alguns casos, estas exigências são tão específicas e críticas que a ausência de refúgios adequados é considerado fator limitante da

densidade e distribuição de espécies em uma determinada área (Tamsitt, 1967; Kunz, 1982; Findley, 1993; Altringham, 1996).

Em regiões tropicais, a extensão na qual os refúgios limitam a distribuição de morcegos é menos clara e a maioria das espécies habita grande variedade de sítios de refúgio (Tamsitt, 1967; Findley, 1993). As espécies da subfamília Stenodermatinae (Phyllostomidae), no entanto, constroem abrigos produzindo modificações na estrutura das folhas de bananeiras, palmeiras, ou outras plantas, e suas distribuições podem ser limitadas pela ocorrência destas plantas (Findley, 1993).

### 1.3. REPRODUÇÃO

O período de gestação dos quirópteros é relativamente longo, quando comparado a outros pequenos mamíferos, variando de dois a oito meses - os roedores do mesmo tamanho têm período de gestação e de cuidado com a prole não excedendo a um mês. Possuem alta longevidade (alguns vivem mais de vinte anos), baixa fecundidade (um ou dois filhotes por ano), maturidade sexual tardia (geralmente por volta de um ano de idade), longo período de cuidado da prole (atingem habilidade para voar entre três a dez semanas), sendo considerados animais k-estrategistas com populações relativamente estáveis (Orr, 1970; Taft & Handley, 1991; Findley, 1993; Kunz & Pierson, 1994).

O período reprodutivo, em geral, é fixo e característico para cada espécie em muitos mamíferos, mas os morcegos podem apresentar variação

de acordo com as condições ambientais, como temperatura, chuva e disponibilidade de alimento; podendo por exemplo, armazenar espermas e retardar a fertilização, implantação e o desenvolvimento intra-uterino. Nos trópicos, em geral, o período de gestação varia de 2-3 meses, à exceção de algumas espécies, como por exemplo, *Desmodus rotundus* em que a gravidez fica em torno de 7-8 meses (Wilson & Findley, 1970; Fleming *et al.*, 1972; Wilson, 1973; 1979; Yalden & Morris, 1975; Racey, 1982; Tuttle & Stevenson, 1982; Marques, 1986; Kunz & Pierson, 1994; Altringham, 1996).

O padrão reprodutivo varia de monoestria - produzindo uma cria por ano, como observado nas espécies insetívoras de regiões temperadas e em muitas espécies de regiões tropicais, a poliestria – produzindo duas e até mesmo três crias por ano, como ocorre com as espécies insetívoras e frugívoras de zonas tropicais (Gaisler, 1979; Wilson, 1979; Racey, 1982; Linares, 1987; Eisenberg, 1989; Kunz & Pierson, 1994). A monoestria sazonal é o padrão em latitudes temperadas, e nos trópicos, tanto a monoestria quanto a poliestria são observadas (Bronson, 1989; Findley, 1993; Altringham, 1996).

Pode-se estabelecer uma estreita relação entre a época reprodutiva, a disponibilidade de alimento e a estação chuvosa – os morcegos tropicais reproduzem-se mais freqüentemente durante o período chuvoso, quando a biomassa de insetos e frutos está maior, enquanto no período seco a quantidade de alimento diminui drasticamente (Wilson & Findley, 1970; Fleming *et al.*, 1972; Wilson, 1973; Yalden & Morris, 1975; Racey, 1982; Linares, 1987). Marques (1986), no entanto, enfatiza que nem sempre o aumento da biomassa

de insetos reflete em maior disponibilidade de alimento e sucesso reprodutivo para os morcegos insetívoros.

#### 1.4. ALIMENTAÇÃO

Os quirópteros apresentam a mais variada gama de hábitos alimentares, sendo conhecidas espécies insetívoras (insetos e pequenos artrópodos); carnívoras (outros morcegos, pequenos roedores e pássaros ou rãs e lagartos); piscívoras (peixes); nectarívoras (néctar e/ou pólen); frugívoras (frutos); omnívora (variedade de itens alimentares), e hematófagas (sangue de aves e mamíferos), sendo este o único hábito alimentar de morcegos que não é encontrado em outro mamífero e, talvez, nem em outro vertebrado (Hill & Smith, 1986; Kunz & Pierson, 1994; Esbérard, 1994). Segundo Altringham (1996), essa diversidade alimentar é responsável por muitas das variedades morfológicas e fisiológicas observadas nos quirópteros. A alta diversidade de hábitos alimentares reflete no ecossistema, como: controle de populações de insetos, dispersão de sementes, polinização e na transmissão do vírus da raiva, entre outros (Grassé, 1955; Slaughter & Walton, 1970; Kunz & Pierson, 1994).

Tuttle (1989) enfatizou que, em escala mundial, os morcegos são os predadores principais de insetos noturnos, incluindo mosquitos e numerosas pragas da agricultura. As espécies frugívoras utilizam grande variedade de frutos silvestres que são considerados de sabor desagradável para o homem, mas muitos dos frutos consumidos são de importante valor comercial (manga,

goiaba, banana, pêssego, mamão, laranja) e portanto, seu uso pelos morcegos constituem um problema potencial para a agricultura (Hill & Smith, 1986). A importância dos morcegos tropicais somente na manutenção da floresta é enorme, sendo os danos causados às árvores frutíferas de menor importância relativa do ponto de vista econômico (Tuttle, 1989).

Os morcegos vampiros alimentam-se obrigatoriamente de sangue de vertebrados endotérmicos (aves e mamíferos). Se tornaram tão especializados nesta dieta, que ocorreram grandes transformações em seu trato digestivo, comportamento, reprodução, locomoção, fisiologia e anatomia geral (Linares, 1987; Taddei *et al.*, 1991; Nowak, 1994; Bredt *et al.*, 1996). Das aproximadamente 1.000 espécies de morcegos conhecidas, somente três são hematófagas. As espécies *Diphylla ecaudata* e *Diaemus youngi* consomem preferencialmente sangue de aves, enquanto, *Desmodus rotundus* (Fig. 5) se alimenta de sangue de mamíferos, e ocasionalmente de aves, tendo preferência por sangue de animais domésticos, em particular gado bovino e eqüino (Greenhall *et al.*, 1971; Turner, 1975; Diego & Valotta, 1979; Taddei *et al.*, 1991).

Em determinadas áreas de grande perturbação ambiental os morcegos utilizam sangue humano como fonte secundária de suprimento alimentar, podendo ferir as pessoas nos ombros, orelhas, couro cabeludo, testa, nariz, face, pálpebras, e na maioria das vezes, ponta dos dedos das mãos e dos pés (McCarthy, 1989).



FIGURA 5. *Desmodus rotundus* (Enciclopédia Interativa, 1994).

#### 1.5. PERÍODO DE ATIVIDADE

A quase totalidade dos morcegos é estritamente ativa durante a noite, começando o período de forrageamento antes do anoitecer (crepúsculo) e retornando ao local de refúgio diurno antes do amanhecer ou um pouco mais tarde, nas primeiras horas do dia (Brown, 1968; Richter *et al.*, 1976, Fenton *et al.*, 1977; Fenton & Thomas, 1980; Marques, 1986). Este comportamento lhes confere proteção contra seus principais predadores, os pássaros (Erkert, 1982). Existem espécies de morcegos que são parcial ou totalmente diurnas, tendo sido observado em muitos pteropodídeos (*Pteropus melanotus*, *P. samonensis*, *P. tonganus*, *P. insulares* e *P. molossinus*) e também em alguns microquirópteros (*Emballonura sulcata* e *Nyctalus azoreum*). A atividade diurna

também é observada, durante os meses de verão, em vários microquirópteros que ocorrem em altas latitudes (Kunz & Pierson, 1994).

Entre as espécies noturnas, pode-se observar diferenças no tempo de emergência dos abrigos em relação ao pôr-do-sol (Erkert, 1982), pois muitas espécies aguardam o período de maior escuridão para iniciar suas atividades, enquanto outras começam suas atividades antes de anoitecer (Kunz & Pierson, 1994). O padrão de atividade bimodal – dois picos de atividade durante a noite, é característico de quase todas as espécies insetívoras, tendo um pico principal ao anoitecer e um pico secundário um pouco antes do amanhecer, os quais coincidem com os períodos de maior atividade dos insetos (Erkert, 1982; Kunz, 1973; Marques, 1986; Fenton *et al.*, 1993). As espécies frugívoras ou nectarívoras, em geral, apresentam padrão de atividade unimodal – um pico de atividade noturna – e a espécie hematófaga *D. rotundus* possui atividade somente poucas horas durante a noite, apresentando também padrão unimodal (Erkert, 1982).

Alguns fatores ambientais, como luminosidade, temperatura, precipitação, vento e disponibilidade de alimento, podem interferir no padrão de atividade dos morcegos (Gould, 1961; Wilson, 1971; Kunz, 1974; Spenrath & LaVal, 1974; Fenton *et al.*, 1977; Erkert, 1978; 1982; Marques, 1986). A intensidade luminosa é um dos fatores mais importantes na regulação das atividades dos quirópteros, sendo que esta, não é representada somente pela luminosidade do sol, mas em algumas espécies (*D. rotundus* [Wimsatt, 1969; Crespo *et al.*, 1972], *Artibeus jamaicensis* [Morrison, 1978], *A. lituratus* e *Phyllostomus hastatus* [Erkert, 1982]) também pela luminosidade da lua. Em

geral alta precipitação e vento forte podem inibir o voo de muitas espécies (Erkert, 1982; Marques, 1986). O padrão predominantemente de atividade bimodal das espécies insetívoras pode ser interpretado como uma resposta à disponibilidade de alimento, mas como isto ocorre com as demais espécies, não é muito claro (Erkert, 1982).

## 1.6. EPIDEMIOLOGIA

Os quirópteros estão envolvidos na epidemiologia (incidência e distribuição) de doenças importantes, tais como a raiva e histoplasmoses, que podem ser transmitidas aos seres humanos direta ou indiretamente, assim como a outros animais de sangue quente, sendo que a transmissão ao homem é rara (Tamsitt & Valdivieso, 1979; Greenhall, 1982; Altringham, 1996; Bredt *et al.*, 1996). Os morcegos também podem contrair algumas enfermidades, tais como: febre amarela, raiva, dengue, febre tifóide, leptospirose, doença de Chagas, malária e histoplasmoses (Tamsitt & Valdivieso, 1979; Bredt *et al.*, 1996). Esses animais também são hospedeiros de um grande número de endo (protozoários e helmintos) e ectoparasitas (ácaros, carrapatos, pulgas e moscas parasitárias) (Bredt *et al.*, 1996).

A transmissão da raiva é feita através da inoculação do vírus rábico presente na saliva de animais doentes ao morder ou arranhar o tegumento, assim como ao lambar mucosas e peles de pessoas ou animais que não estão imunes. O período de transmissibilidade varia de acordo com a espécie de animal; nos morcegos, a eliminação do vírus tem sido observada

por várias semanas e até mesmo meses, sem que o animal apresente qualquer manifestação clínica da doença (Rezende *et al.*, 1997). A transmissão também pode ocorrer de modo indireto, como, por exemplo, em pessoas que freqüentam cavernas, com a transmissão ocorrendo através da formação de aerossóis pela boca e nariz, pois o vírus rábico pode multiplicar-se nos pulmões e em vários tecidos secretórios do trato respiratório (Greenhall, 1982; Rezende *et al.*, 1997).

O vírus rábico, ao ser inoculado por via subcutânea ou intramuscular, após mordedura e/ou lambedura, se propaga do local da inoculação ao sistema nervoso central através do axoplasma dos nervos periféricos. Após ocorrida a infecção do sistema nervoso central (cérebro, cerebelo, bulbo, ponte e medula), o vírus se difunde de modo centrífugo para as glândulas salivares, parótidas, lacrimais, mamárias, e também para os pulmões, rins e pâncreas (Rezende *et al.*, 1997). Nos morcegos hematófagos, o vírus já foi isolado de diversas partes do corpo, mas é mais freqüentemente encontrado nos tecidos do cérebro, das glândulas salivares, da gordura marrom e dos pulmões (Bredt *et al.*, 1996).

## 1.7. JUSTIFICATIVA

As florestas em latitudes tropical e subtropical estão sendo diminuídas rapidamente para o desenvolvimento da agricultura, pecuária e extração de madeira (Talbot & Pettinger, 1981). Fearnside (1989), acredita que, embora uma pequena parte da Amazônia tenha sido desmatada, a taxa de destruição é virtualmente exponencial e se este ritmo perdurar, a floresta passará a ser apenas um assunto do passado. No presente a situação parece mais alarmante, visto que, aproximadamente 400.000 km<sup>2</sup> foram identificados pelo Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM) como área altamente degradada, principalmente no sul e leste da Amazônia, incluindo também os Estados do Pará e Mato Grosso (Rain Forest Pilot Program Update, 1998). Oren (1992), cita a região leste do Pará como uma das áreas prioritárias para a conservação da natureza na Amazônia Brasileira, devido ao intenso desmatamento que há décadas vem ocorrendo.

Segundo Wilson (1989), a floresta chuvosa neotropical é o local da Terra que apresenta a maior diversidade de espécies de morcegos. Trabalhos realizados sobre morcegos no Estado do Pará, incluem: Thomas (1901), Vieira (1942), Carvalho (1960); Carvalho & Toccheton (1967); Handley (1967), Reis & Schubart (1979), Mok & Lacey (1980), Marques (1985c), George *et al.* (1988) e Adams (1997). No entanto, um esforço maior é necessário para o conhecimento e posterior conservação das espécies presentes nesse Estado. Lovejoy (1997), acredita que o problema principal em proteger a biodiversidade global é a destruição do habitat. Os morcegos são altamente suscetíveis à

destruição ambiental, e muitas espécies têm declinado drasticamente em resposta às atividades humanas (Wilson, 1989; Nowak, 1994; Emmons & Feer, 1997).

Os quirópteros desempenham um papel significativo para a manutenção da floresta chuvosa tropical (controle biológico de insetos, polinização de muitas plantas de importância econômica, ajuda na regeneração da floresta pela dispersão de sementes) (Gardner, 1977; Reis & Guillaument, 1983; Wilson, 1989; Altringham, 1996). Nos trópicos, a polinização e dispersão de sementes por morcegos são vitais para a manutenção das florestas. Alguns exemplos dessas plantas são: *Ceiba pentandra* (sumaúma), *Durio zibethinus* (durio), *Ficus* spp. (figo) e *Ochroma lagopus* (balsa). Estas plantas fornecem mais de 450 produtos economicamente importantes, estimados anualmente em centenas de milhões de dólares, como alimento, bebidas, medicina, madeira, ornamentos, fibras, combustível, entre outros (Tuttle, 1989).

A ilha de Cotijuba foi escolhida para o estudo da quiropterofauna devido ao grande desmatamento que a ilha vem sofrendo nos últimos anos e pela falta de inventário de quirópteros na área. A ilha, com uma extensão de 18 km<sup>2</sup> e uma população de aproximadamente 3.900 pessoas, está localizada a 33 km ao norte da cidade de Belém, entre as Baías de Guajará e Marajó (Prefeitura de Belém, 1992; Souza *et al.*, 1997; Escola Bosque Prof. "Eidorfe Moreira", 1998). A parte desabitada é caracterizada por uma vegetação de mata baixa (capoeira) – que corresponde à apenas 10% da ilha, e a parte habitada caracteriza-se pela presença de sítios, com plantações de subsistência e de árvores frutíferas – representando 90%. Devido a ilha de

Cotijuba possuir praias com grande potencial turístico, nos últimos anos o fluxo de visitantes tem aumentado de forma significativa, tornando a ilha um balneário da cidade de Belém e uma opção de lazer da população. Algumas das conseqüências têm sido o crescente desmatamento, acúmulo de lixo e registro de casos de agressões à pessoas e animais domésticos por parte dos morcegos hematófagos (Souza *et al.*, 1997).

## 1.8. OBJETIVOS

### 1.8.1. Objetivo Geral

Levantamento das espécies da ordem Chiroptera presentes na ilha de Cotijuba, Pará.

### 1.8.2. Objetivos Específicos

(1) Descrições do período de atividade, reprodução, e abrigos das diferentes espécies.

(2) Investigação da presença do vírus rábico nos quirópteros hematófagos.

(3) Proposta de Educação Ambiental.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1. ÁREA DE ESTUDO**

#### **2.1.1. Características Gerais, Histórico e Localização da Ilha de Cotijuba**

A ilha de Cotijuba, com uma área de 18 km<sup>2</sup>, está localizada à margem direita do estuário do Rio Pará, entre as Baías do Marajó e do Guajará e as ilhas Jutuba e de Paquetá, a 33 km de Belém (Prefeitura de Belém, 1995; Souza *et al.*, 1997; Escola Bosque Prof. "Eidorfe Moreira", 1998) (Fig. 6). Situa-se na faixa equatorial, aproximadamente a 160 km do Equador a 1° 28' 03" de latitude sul e a 48° 29' 18" de longitude oeste (Prefeitura de Belém, 1992).

A ilha é entrecortada por igarapés e lagos, possui aproximadamente 8 km de praias banhadas pela Baía do Marajó, que são intercaladas por rochas (desgastadas pela erosão) e pela mata baixa que avança para as águas, estando mais concentrada nos arredores da praia do Vai-quem-quer (Fig. 7). Suas águas apresentam um nível médio de salobridade, que é mais acentuado no verão (Prefeitura de Belém, 1992; Souza *et al.*, 1997).

Segundo a Lei Estadual N.º 7.686 de 1995, a ilha de Cotijuba pertence ao Distrito Administrativo de Outeiro – inicialmente estava vinculada ao Distrito de Mosqueiro pela Lei Estadual N.º 156 de 1948. Atualmente a ilha

mantém relações diretas com o Distrito de Icoaraci, do qual dista, aproximadamente, em linha reta, 9 km (Souza *et al.*, 1997).



FIGURA 6. Localização da ilha de Cotijuba – PA (Quatro Rodas – Guia de Praias, 1995).

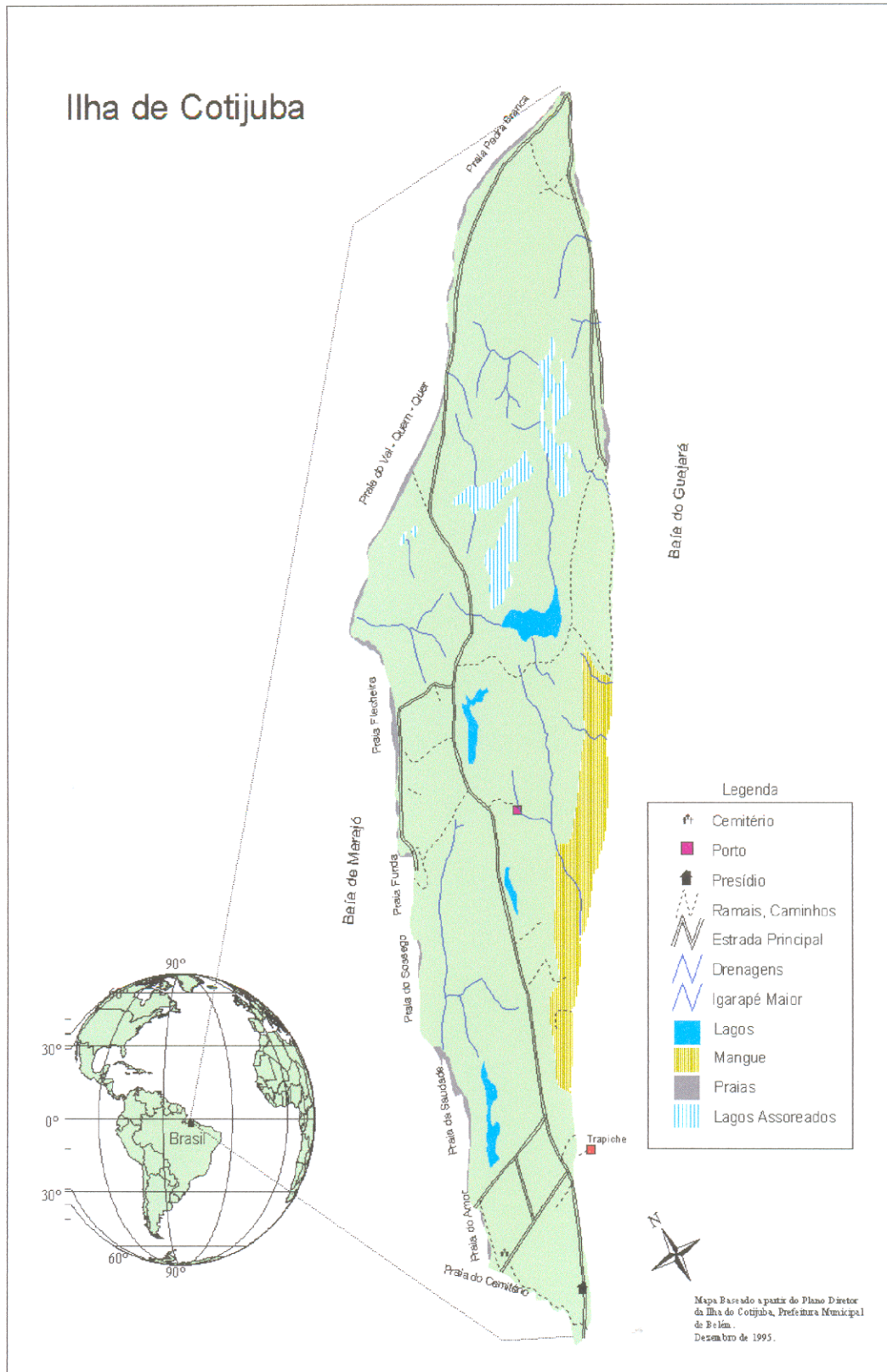


FIGURA 7. Mapa da ilha de Cotijuba – PA , Escala: 1cm = 3km (Luís Barbosa)

Antes da chegada de Castelo Branco à Foz do Rio Amazonas, há 381 anos, a ilha de Cotijuba era habitada por índios Tupinambás. Foram eles que a batizaram com esse nome, que significa “Trilha Dourada”. No início do século XX, a ilha teve seu maior desenvolvimento, destacando-se a inauguração da Colônia Reformatória de Menores, em 1932. Com a transformação da referida Colônia em Presídio Estadual, na década de 50, a ilha entrou em decadência (Escola Bosque Prof. “Eidorfe Moreira”, 1998).

A ocupação humana da ilha, atualmente, se concentra em torno do Trapiche da Faveira (Fig. 8), onde há infra-estrutura urbana, como Unidade Municipal de Saúde, Igreja, Escola Estadual e o Centro Comercial. Entretanto, nas praias dos litorais oeste, noroeste e norte, voltados para a Baía do Marajó, estão ocorrendo ocupações aceleradas e descontroladas sobre o solo, nos barrancos e faixas de praias, com edificações em alvenaria, desrespeitando as faixas de preservação (Souza *et al.*, 1997; Escola Bosque Prof. “Eidorfe Moreira”, 1998).

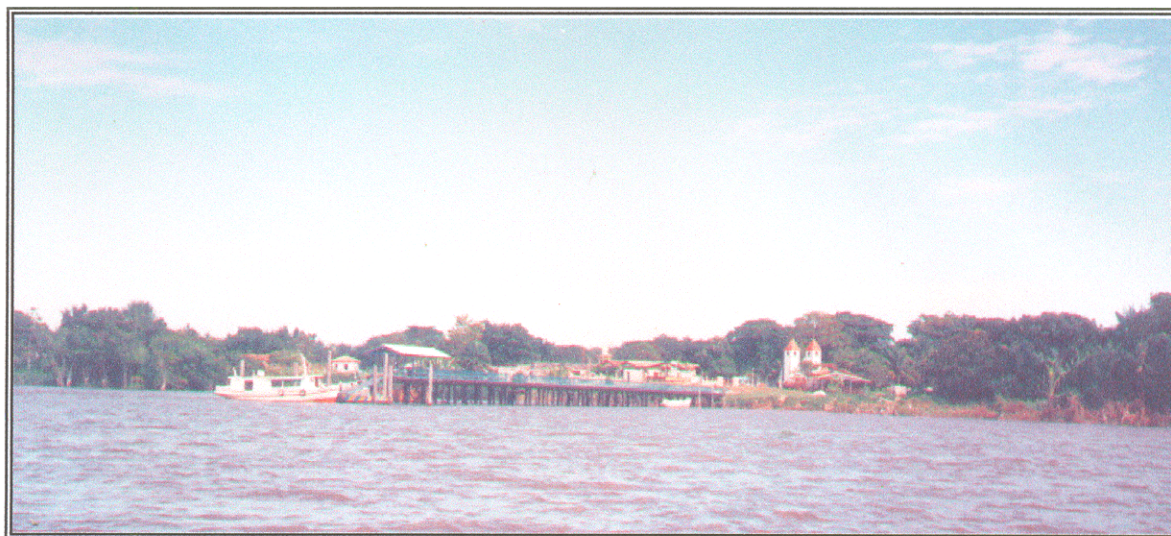


FIGURA 8. Trapiche da Faveira, ilha de Cotijuba - PA.

### 2.1.2. Vegetação

A parte desabitada da ilha é caracterizada por uma vegetação de mata baixa (Fig. 9) – somente 10% da cobertura vegetal, com predominância de mata secundária, composta por palmeiras, observando-se também madeiras nobres, como cedro, acapu, sucupira, entre outras (Souza *et al.*, 1997), concentrada principalmente nos arredores da praia do Vai-quem-quer. A parte habitada caracteriza-se pela presença de sítios, com plantações de subsistência e de árvores frutíferas e/ou com criação de animais domésticos – representando 90% da ilha (Fig. 10).

Segundo o relatório preliminar do inventário biológico realizado por técnicos da Escola Bosque Prof. “Eidorfe Moreira” (1998), a ilha de Cotijuba possui seis diferentes tipos de habitat, embora na forma de resquícios: (1) Floresta de Terra Firme – fragmentos com diferentes graus de influência antrópica; possuindo mata com sub-bosque relativamente denso; (2) Capoeira em formação – predominância de plantas herbáceas, com altura máxima de 2 m; (3) Campina – área de solo arenoso, com pouca vegetação, está associada a área de igapó, apresentando água escura e areia branca; (4) Igapó – várias áreas alagadas com água preta (alto índice de ácido húmico), dossel irregular e vegetação diversificada; (5) Várzea – apresenta dossel irregular (aberto) com grande penetrabilidade de luz; possui poucas árvores emergentes, sendo representadas por poucas espécies; (6) Vegetação arenícola (Psamófila) – localizada na praia da Flecheira (Fig. 7).



FIGURA 9. Vegetação de mata baixa, ilha de Cotijuba - PA.



FIGURA 10. Sítio com plantação de árvores frutíferas e criação de animais domésticos, ilha de Cotijuba - PA.

### 2.1.3. Clima

O clima da região, similar ao de Belém, é quente e úmido, com amplitudes térmicas pequenas e temperatura média aproximadamente constante. As temperaturas mais quentes ocorrem nos meses de julho à novembro - a temperatura média registrada é de 26° C, sendo a mínima em torno de 20° C e a máxima não ultrapassando 38° C - e a umidade relativa do ar é em média 80%. O período de maior precipitação pluviométrica é de dezembro à maio. Não há, porém, estação seca, o mês menos chuvoso, outubro, tem a média de 86 mm (Penteado, 1968; Prefeitura de Belém, 1992; SECTAM, 1994).

As medidas de precipitação mensal da Estação de Belém - PA, para o período de maio de 1994 à maio de 1995, foram fornecidas pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), 2º Distrito de Meteorologia (DISME), sendo estas utilizadas na elaboração do gráfico. A precipitação anual na ilha é superior a 3.000 mm. O mês de julho de 1994 apresentou a precipitação mais baixa (105,8 mm) e maio de 1995 a mais alta (485,7 mm) (Fig. 11).

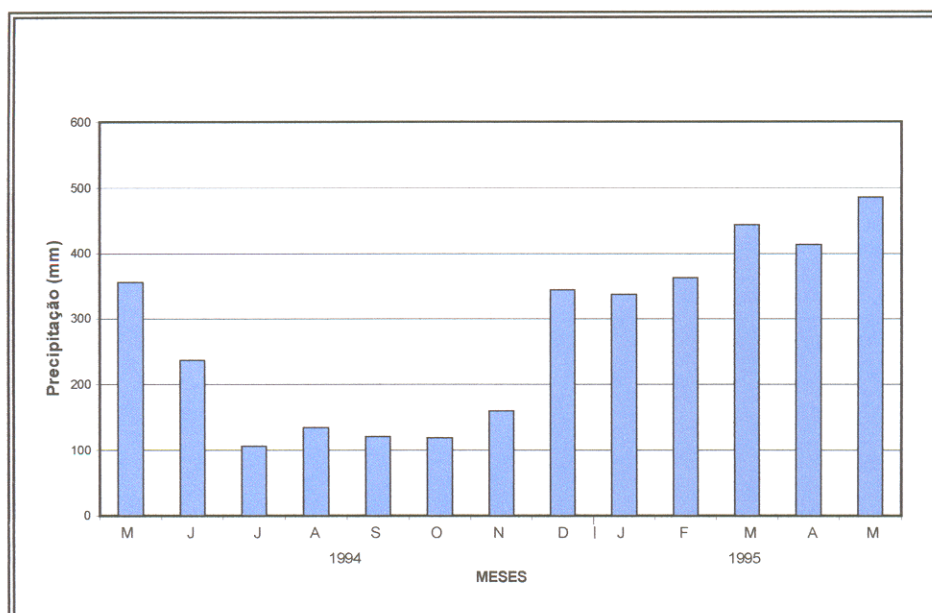


FIGURA 11. Total mensal de precipitação para o período de maio de 1994 à maio de 1995 em Belém - PA, de acordo com o 2° DISME (INMET).

## 2.2. COLETA DE QUIRÓPTEROS

Coletas de morcegos foram realizadas para o levantamento das espécies e diagnóstico de raiva a pedido da Secretaria Municipal de Saúde (SESMA) e Secretaria Estadual de Saúde (SESPA). O método de coleta utilizado foi o usual em trabalhos com morcegos (Greenhall & Paradiso, 1968; Handley, 1968; Kunz & Kurta, 1988; Voss & Emmons, 1996; Simmons & Voss, 1998), consistindo de capturas noturnas com auxílio de redes de *nylon* também denominadas redes de neblina, espera ou *mist-nets* (12 x 3 m). A captura com *mist-nets*, é o método mais comum e eficiente para a coleta da maioria das espécies de morcegos, principalmente espécies frugívoras e/ou que forrageiam

sob o dossel, as insetívoras são menos representadas (Handley, 1968; Trajano, 1984; Kunz & Kurta, 1988, Findley, 1993; Voss & Emmons, 1996).

A procura de abrigos potenciais durante o dia, tais como: troncos de árvores, folhagens, fendas em rochas, ruínas, também foi realizada para uma amostragem mais completa da quiropterofauna da ilha utilizando-se puçás (Greenhall & Paradiso, 1968; Trajano, 1984; Kunz & Kurta, 1988; Voss & Emmons, 1996; Simmons & Voss, 1998). Este procedimento teve a finalidade de suprir as espécies, principalmente insetívoras, que não são capturadas com redes *mist-nets* e também para conhecer os locais de repouso utilizados pelos quirópteros na ilha. Informações complementares sobre os locais de repouso das espécies encontradas foram baseadas em levantamento bibliográfico.

Os ambientes - mata baixa (capoeira), sítio com plantações de subsistência e de árvores frutíferas - alguns com criação de animais domésticos (galinha, pato, peru, porco) - foram amostrados adotando-se o mesmo método de captura, variando apenas o número de redes e tempo de coleta (seis ou doze horas). Somente foi possível realizar coletas nestes locais pois os demais tipos de ambientes descritos anteriormente são apenas resquícios e de difícil individualização. O local de captura (tipo de ambiente), número de redes, período de coleta, esforço de captura e fase da lua, para cada dia, também foram anotados.

As redes foram armadas, cada uma, a duas varas de madeira (3 ou 3,5 m), uma de cada lado, nas prováveis trajetórias de vôos dos morcegos. Estas foram suspensas do nível do solo até a altura de 3 m às 18h e recolhidas por volta das 24h ou 6h do dia seguinte. Procurou-se coletar principalmente em

noites de lua nova para obter o máximo de espécies, pois a luminosidade da lua, principalmente na fase cheia, reduz a atividade de forrageamento de algumas espécies de quirópteros e, com isso, torna-se mais difícil a captura com redes de neblina (*mist-nets*) (e.g., Morrison, 1978).

No decorrer das coletas noturnas, cada rede foi visitada em intervalos de quinze minutos, até 21h, e posteriormente, a cada meia hora até às 24h e, algumas vezes, até 6h - para o levantamento das espécies e observação do período de atividade dos quirópteros, pois algumas espécies são capturadas, eventualmente, somente após a meia noite. Os intervalos de visita às redes, serviam para evitar a permanência dos morcegos por muito tempo nas mesmas, pois poderiam ocasionar danos nas redes, e como consequência, a fuga dos animais, ou mesmo sua predação (e.g., pássaros ou outros morcegos).

Os quirópteros foram retirados das redes com a ajuda de um alicate ou com a própria mão protegida com luva de couro, dependendo do tamanho do animal. Em seguida, os animais foram colocados individualmente, ainda vivos, em pequenos sacos de pano, para evitar agressões entre os mesmos. Os sacos foram amarrados imediatamente e cada saco recebeu um pedaço de papel contendo o horário de captura correspondente a cada morcego, para que, posteriormente, fosse verificado o período de atividades das espécies coletadas.

### 2.3. TRATAMENTO DO MATERIAL COLETADO

Cada exemplar capturado foi morto, no dia seguinte após cada coleta para posterior obtenção do peso (gramas), utilizando-se dinamômetro; das medidas das distâncias anatômicas (milímetros) - cabeça e corpo, cauda, pé direito, orelha interna direita e antebraço - utilizando-se paquímetro, de acordo com Vizotto & Taddei (1973) e Handley (1988), e observação macroscópica do estado reprodutivo. Em seguida, cada animal recebeu uma etiqueta em cadarço contendo o número de campo correspondente.

Os dados obtidos foram anotados em fichas de campo e em etiquetas individuais, nas quais também constavam de acordo com Vanzolini & Papavero (1967), Handley (1988) e Yates *et al.* (1996): local e data de coleta, nome do coletor, habitat, período de coleta (seis ou doze horas), número de redes utilizadas, estado reprodutivo e horário de captura de cada exemplar, para posterior análise do período de atividade das espécies. Utilizou-se o mesmo procedimento para os animais capturados em abrigos durante as coletas diurnas, incluindo no caderno de campo dados referente ao local e tipo de abrigo onde o espécime foi encontrado.

Durante os trabalhos de campo, a maioria (90%) dos espécimes coletados foram preparados para conservação em álcool 70° G.L., após fixação em formol 10%, pois preservam as estruturas morfológicas utilizadas na identificação, como folha nasal e trago. Alguns poucos animais foram taxidermizados.

Todo o material coletado (776 espécimes) foi incorporado à Coleção de Mamíferos do Departamento de Zoologia (Setor de Mastozoologia) do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG 23921-23953, 24059, 24060, 24088-24098, 24142-24148, 24155-24159, 24161-24165, 24167-24170, 24174-24184, 24390-24402, 24404-24444, 24448-24450, 24457-24462, 26531-27165).

### **2.3.1. Observação do Estado Reprodutivo**

O estado reprodutivo das fêmeas foi verificado através de observação direta do corpo dos animais após o sacrifício. O critério usado para determinar a condição sexual das fêmeas foi baseado no tamanho e aparência dos mamilos, lactação e sinais de prenhez.

As fêmeas foram classificadas como: jovem (metáfises não ossificadas); adulta inativa sexualmente (metáfises ossificadas); grávida (presença de embrião observado por meio de apalpação da região abdominal e, em alguns casos, através do exame macroscópico do útero, após pequeno corte na região pélvica); lactante (mamilos entumecidos com leite); pós-lactante (mamilos entumecidos, mas sem leite), e grávida-lactante (grávida e lactante simultaneamente) (Marques, 1985c; Anthony, 1988; Racey, 1988; Findley, 1993; Kunz *et al.*, 1996). Os machos foram classificados apenas em: jovem (metáfises não ossificadas) e adulto (metáfises ossificadas) (Anthony, 1988).

Os morcegos têm períodos de gestação relativamente longos e, portanto, os sinais de prenhez geralmente não são detectáveis pela apalpação do abdômen nas primeiras semanas de gestação – exceto nos grandes

pteropodídeos (megaquirópteros) (Racey, 1969), por esse motivo, em algumas fêmeas se fez necessário a incisão na região abdominal para observação macroscópica da presença de embrião no útero.

Considerando que a atividade reprodutiva dos machos parece ser estimulada pela disponibilidade de fêmeas (Marques, 1986) e que os padrões reprodutivos são geralmente descritos na literatura com base nas fêmeas (e.g. Wilson, 1979), o presente estudo concentra os dados sobre reprodução na condição reprodutiva das fêmeas.

A condição reprodutiva da quiropterofauna da ilha de Cotijuba – PA, bem como a precipitação, foram registradas durante o período de maio de 1994 à maio de 1995. Os dados preliminares obtidos em março de 1993 e os de outubro de 1995 e setembro de 1998 também foram inseridos nos resultados. Além da determinação do período reprodutivo de cada espécie, tentou-se classificar o padrão reprodutivo observado de algumas espécies de quirópteros presentes na ilha de Cotijuba – PA, seguindo a descrição de Wilson (1973), na qual, o comportamento reprodutivo de morcegos neotropicais é agrupado em quatro categorias:

(1) Poliestria Asazonal - espécies procriando em diferentes épocas do ano (duas ou mais crias por ano);

(2) Poliestria Sazonal – nascimento contínuo na maior parte do ano (dois ou mais filhotes por ano), mas com um período de inatividade sexual;

(3) Poliestria Bimodal – estação de nascimento restrita com dois picos (duas crias) no ano;

(4) Monoestria Sazonal – apenas um período de nascimento (uma cria) por ano.

### **2.3.2. Coleta da Massa Encefálica dos Morcegos Hematófagos**

A massa encefálica dos morcegos hematófagos (*Desmodus rotundus*, principalmente, e *Diaemus youngi*) foi retirada para verificação da presença do vírus da raiva, antes da fixação ou preparo da pele. O material foi obtido por meio de um corte transversal na região do pescoço ou na porção póstero-inferior da cabeça. A massa encefálica foi fragmentada introduzindo-se um estilete no crânio, através do Foramen Magno, e retirada com uma seringa (3 cc). Posteriormente os fragmentos foram adicionados a recipientes de vidro (com o número de campo correspondente ao animal), contendo glicerina pura, e estes foram encaminhados ao Ministério da Agricultura (LAPA - Laboratório de Apoio Animal) ou Instituto Evandro Chagas para análise. Também foi realizada inspeção de mordeduras nas pessoas e animais por parte de morcegos hematófagos.

De acordo com os técnicos do Instituto Evandro Chagas e do LAPA, o método de conservação do material coletado (massa encefálica) mais utilizado é por meio de refrigeração com gelo ou através da utilização de nitrogênio líquido. Em campo, isto torna-se pouco prático pelas condições locais. Marques-Aguiar (comm. pess.), no Carajás - PA, coletou um indivíduo da espécie *Carollia perspicillata*, em que foi confirmada a presença de vírus da

raiva, com material conservado em glicerina pura, confirmando a validade do meio de conservação utilizado no presente estudo.

### **2.3.3. Taxidermia dos Animais Coletados**

No caso dos quirópteros, utiliza-se o método da pele cheia, onde apenas pele, membranas e crânio são preservados e, esqueleto e os órgãos internos são substituídos por algodão, seguindo as técnicas descritas por Moojen (1943), Vanzolini & Papavero (1967), Handley (1988), Hidasi (1991) e Yates *et al.* (1996).

A taxidermia consiste na escalpelação, onde os órgãos, gorduras e esqueleto são retirados, restando apenas a pele, ossos das pernas e antebraço. Para isto, os indivíduos foram colocados em decúbito dorsal e com uma tesoura de ponta fina ou bisturi, foi feita uma incisão mediana, partindo da extremidade posterior do esterno até as proximidades dos órgãos genitais. A incisão deve atingir somente a pele, evitando-se desse modo o sangramento do animal, pois pode alterar a coloração natural da pelagem.

Com uma pinça e com os dedos, a pele foi deslocada para os lados, separando-a da musculatura. Foi retirada a carne dos membros inferiores e superiores e estes foram recobertos com algodão, imitando a forma e volume da musculatura retirada. O deslocamento da pele seguiu até o pescoço e, ao atingir a cabeça, foi cortada a inserção das orelhas, olhos e boca. Na região da boca, foi deslocada a pele próxima aos dentes dos maxilares inferior e superior até que a pele do animal fosse totalmente isolada

do corpo. Posteriormente, a pele foi limpa, retirando-se principalmente a gordura, e costurada nos lábios para o seu preenchimento com chumaços de algodão, imitando-se a forma do corpo do animal.

O crânio foi separado do corpo do animal escalpelado e fervido em água durante dez minutos, após este período, toda a carne foi removida com pinça e tesoura. Para secagem, foi mantido em temperatura ambiente. O crânio foi utilizado na identificação dos animais.

#### **2.3.4. Conservação em Meio Líquido**

Este método é muito comum em quirópteros, pois conserva os detalhes anatômicos que são utilizados nos estudos de sistemática, e que, na maioria das vezes, são irreconhecíveis nos espécimes conservados em meio seco. Os museus de todo o mundo, freqüentemente, mantêm grandes coleções de morcegos preservados em meio líquido (Handley, 1988).

Na conservação em meio líquido, foram utilizados líquidos fixador e conservador; formol 10% e álcool 70° G.L., respectivamente (Yates *et al.*, 1996). A fixação consistia na injeção de formol com uma seringa (20 cc), na musculatura do tórax; membros superiores e inferiores, até o entumescimento nítido destas regiões, e também no cérebro. Manteve-se a boca do animal aberta com um chumaço de algodão para análise de arcada dentária. O material fixado foi conservado em recipiente contendo álcool 70° G.L.

## 2.4. IDENTIFICAÇÃO DOS ANIMAIS

A identificação taxonômica dos morcegos foi baseada nos trabalhos de Vizotto & Taddei (1973), Sazima *et al.* (1978), Taddei *et al.* (1978, 1983), Medellín *et al.* (1985), Handley (1987), Ferrell & Wilson (1991), Cloutier & Thomas (1992), Pine (1993), Marques-Aguiar (1994), Simmons (1996), Emmons & Feer (1997), Yancey *et al.* (1998a) e Eisenberg & Redford (1999). As identificações foram confirmadas através de exemplares, identificados por especialistas, existentes na Coleção de Mamíferos do Departamento de Zoologia do Museu Paraense Emílio Goeldi. Na organização da lista das espécies adotou-se a ordem sistemática proposta por Wilson & Reeder (1993) à exceção das subfamílias Glossophaginae e Sturnirinae em que foi mantido o arranjo tradicional de acordo com Vizotto & Taddei (1973), Jones & Carter (1976) e Eisenberg & Redford (1999).

## 2.5. PERÍODO DE ATIVIDADE

Os dados sobre o período de atividade de forrageamento das espécies capturadas foram baseados no horário de captura de cada morcego, com intervalos de quinze e trinta minutos, considerando-se o período de seis horas de coleta noturna (18h – 24h), na maioria dos dias de coleta e, em alguns dias, considerou-se a noite inteira (18h - 6h). Dados foram obtidos para cada espécie, e por excursão, durante o período de maio de 1994 à maio de 1995.

### 3. LEVANTAMENTO DAS ESPÉCIES

#### 3.1. RESULTADOS

Na ilha de Cotijuba foram registradas 30 espécies de morcegos, pertencentes a quatro famílias (Emballonuridae, Phyllostomidae, Vespertilionidae e Molossidae), de um total de 774 indivíduos e 508 horas de capturas noturnas, em março de 1993, no período de maio de 1994 à maio de 1995, em outubro de 1995 e em setembro de 1998. As espécies *Artibeus* sp1 e *Artibeus* sp2 necessitam de estudos mais detalhados para sua confirmação. Dois indivíduos da espécie *Thyroptera tricolor* (Thyropteridae) foram coletados, durante visita casual em fevereiro de 1995, em área de capoeira, aumentando para 31 o número de espécies encontradas na ilha (Tab. 2; Apêndices de 1 a 4). Dez espécies foram coletadas somente no pomar, cinco foram encontradas apenas na capoeira e, a maioria, 16 espécies, coletou-se em ambos ambientes. Vale ressaltar que somente cerca de 10% de cobertura vegetal da ilha é formada de capoeira, sendo o restante pomar.

Tabela 2. – Espécimes coletados em cada ambiente (pomar e/ou capoeira), na ilha de Cotijuba - PA, com respectivo hábito alimentar.

	P	C	T	HA
<b>EMBALLONURIDAE</b>				
<i>Saccopteryx bilineata</i>		1	1	Insetívora
<i>Saccopteryx leptura</i>		2	2	Insetívora
<b>PHYLLOSTOMIDAE</b>				
<b>Phyllostominae</b>				
<i>Micronycteris minuta</i>	4		4	Insetívora
<i>Micronycteris nicefori</i>	4	1	5	Insetívora
<i>Phylloderma stenops</i>	1		1	Insetívora
<i>Phyllostomus discolor</i>	17	1	18	Omnívora
<i>Phyllostomus hastatus</i>	30	2	32	Omnívora
<b>Glossophaginae</b>				
<i>Glossophaga soricina</i>	53	7	60	Nectarívora
<i>Lonchophylla thomasi</i>	3	5	8	Nectarívora
<b>Carolliinae</b>				
<i>Carollia perspicillata</i>	218	60	278	Omnívora
<i>Rhinophylla pumilio</i>	3	4	7	Frugívora
<b>Sturnirinae</b>				
<i>Sturnira lilium</i>	3	3	6	Frugívora
<i>Sturnira tildae</i>	1	1	2	Frugívora
<b>Stenodermatinae</b>				
<i>Ametrida centurio</i>	1		1	Frugívora
<i>Artibeus cinereus</i>	52	13	65	Frugívora
<i>Artibeus concolor</i>	2		2	Frugívora
<i>Artibeus gnomus</i>		2	2	Frugívora
<i>Artibeus jamaicensis</i>	37	2	39	Frugívora
<i>Artibeus lituratus</i>	70	2	72	Frugívora
<i>Artibeus obscurus</i>	3		3	Frugívora
<i>Artibeus sp1</i>	2		2	Frugívora
<i>Artibeus sp2</i>		3	3	Frugívora
<i>Platyrrhinus helleri</i>	12	1	13	Frugívora
<i>Uroderma bilobatum</i>	55	7	62	Frugívora
<i>Uroderma magnirostrum</i>	9		9	Frugívora
<i>Vampyrodes caraccioli</i>	1		1	Frugívora
<b>Desmodontinae</b>				
<i>Desmodus rotundus</i>	37	24	61	Hematófaga
<i>Diaemus youngi</i>	5		5	Hematófaga
<b>THYROPTERIDAE</b>				
<i>Thyroptera tricolor</i>		2	2	Insetívora
<b>VESPERTILIONIDAE</b>				
<i>Myotis nigricans</i>	5	3	8	Insetívora
<b>MOLOSSIDAE</b>				
<i>Molossus molossus</i>	2		2	Insetívora
<b>TOTAL</b>	<b>630</b>	<b>146</b>	<b>776</b>	

CÓDIGO: P – pomar; C – capoeira; T – total; HA – hábito alimentar.

A coleta preliminar de 227 indivíduos, realizada somente em pomar na ilha de Cotijuba em março de 1993, revelou a presença de 17 espécies – quatro insetívoras (*Micronycteris minuta*, *M. nicefori* (Fig. 12), *Myotis nigricans* e *Molossus molossus*); três omnívoras (*Phyllostomus discolor* (Fig. 13), *P. hastatus* e *Carollia perspicillata*); uma nectarívora (*Glossophaga*

soricina); sete frugívoras (*Artibeus cinereus*, *A. jamaicensis*, *A. lituratus*, *A. obscurus*, *Platyrrhinus helleri*, *Uroderma bilobatum* e *U. magnirostrum*) e, duas hematófagas (*Desmodus rotundus* e *Diaemus youngi*). As espécies *M. minuta* e *M. molossus* foram registradas apenas nesse primeiro inventário.

No período de coleta realizado de maio de 1994 à maio de 1995, nos ambientes pomar e capoeira, 24 espécies foram capturadas (433 indivíduos) – duas insetívoras (*M. nicefori* e *M. nigricans*), três omnívoras (*P. discolor*, *P. hastatus* e *C. perspicillata*); duas nectarívoras (*G. soricina* e *Lonchophylla thomasi*); quinze frugívoras (e. g., *Phylloderma stenops*, *Ametrida centurio*, *A. concolor*, *A. jamaicensis*, *A. lituratus*, *P. helleri*, *U. bilobatum*) e, duas hematófagas (*D. rotundus* e *D. youngi*). As espécies *P. stenops*, *A. centurio*, *A. concolor*, *Artibeus* sp1 e *Vampyrodes caraccioli* foram registradas somente nesse período.

Coletas adicionais foram realizadas nos meses de outubro de 1995 (somente em capoeira) e setembro de 1998 (tanto em pomar quanto em capoeira) na tentativa de se obter outras espécies através de coletas noturnas e da procura de animais em abrigos diurnos. Em outubro de 1995, obteve-se 15 espécies (63 indivíduos), destas, três completaram a listagem das espécies. São elas: *Saccopteryx leptura*, *Artibeus gnomus* (Fig. 14) e *Artibeus* sp2. Na coleta realizada em setembro de 1998 também obteve-se 15 espécies (50 indivíduos), destas, uma insetívora, *Saccopteryx bilineata*, foi acrescentada ao inventário geral da ilha de Cotijuba.



FIGURA 12. *Microonycteris nicefori*.



FIGURA 13. *Phyllostomus discolor*.



FIGURA 14. *Artibeus gnomus*.

Na figura 15 é apresentado o esforço de captura (redes x hora) por espécie realizado durante o levantamento da quiropterofauna indicando uma aparente estabilidade da curva atingida em torno de 1.700 redes x hora. Coletas realizadas posteriormente (outubro de 1995 e setembro de 1998), no entanto, acrescentaram quatro espécies, sugerindo que a quiropterofauna da ilha ainda pode revelar outras espécies.

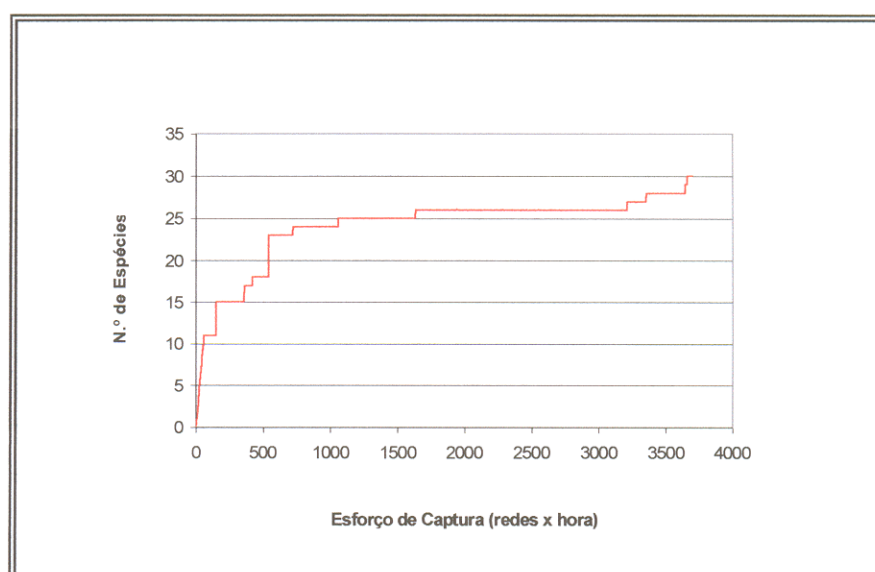
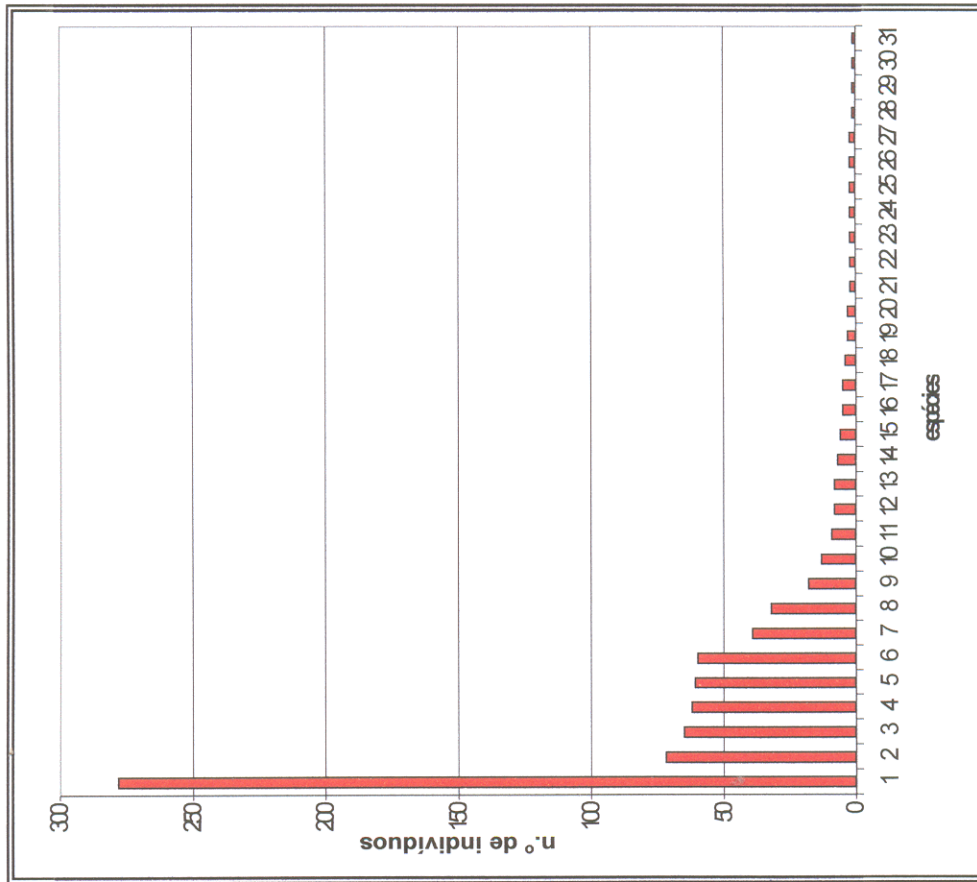


FIGURA 15. Curva cumulativa de espécies coletadas por esforço de amostragem (redes x hora).

A figura 16 mostra a abundância das espécies encontradas na ilha. Dez espécies foram encontradas com mais de dez indivíduos, incluindo espécies de hábito alimentar omnívora (*C. perspicillata*, *P. hastatus* e *P. discolor*), frugívora (*A. lituratus*, *A. cinereus*, *U. bilobatum*, *A. jamaicensis* e *P. helleri*), nectarívora (*G. soricina*) e hematófaga (*D. rotundus*). As demais espécies são representadas por menos de dez indivíduos.



ESPECIES	N.º Individuos	Porcentagem (%)
1. <i>C. perspicillata</i>	278	35,87
2. <i>A. lituratus</i>	72	9,29
3. <i>A. cinereus</i>	65	8,39
4. <i>U. bilobatum</i>	62	8,00
5. <i>D. rotundus</i>	61	7,87
6. <i>G. soricina</i>	60	7,74
7. <i>A. jamaicensis</i>	39	5,03
8. <i>P. hastatus</i>	32	4,13
9. <i>P. discolor</i>	18	2,32
10. <i>P. helleri</i>	13	1,68
11. <i>U. magnirostrum</i>	9	1,16
12. <i>L. thomasi</i>	8	1,03
13. <i>M. nigricans</i>	8	1,03
14. <i>R. pumilio</i>	7	0,90
15. <i>S. liliium</i>	6	0,77
16. <i>M. nicefori</i>	5	0,64
17. <i>D. youngii</i>	5	0,64
18. <i>M. minuta</i>	4	0,52
19. <i>A. obscurus</i>	3	0,38
20. <i>Artibeus sp2</i>	3	0,38
21. <i>S. leptura</i>	2	0,25
22. <i>S. tildae</i>	2	0,25
23. <i>A. concolor</i>	2	0,25
24. <i>A. gnomus</i>	2	0,25
25. <i>Artibeus sp1</i>	2	0,25
26. <i>T. tricolor</i>	2	0,25
27. <i>M. molossus</i>	2	0,25
28. <i>S. bilineata</i>	1	0,12
29. <i>P. stenops</i>	1	0,12
30. <i>A. centurio</i>	1	0,12
31. <i>V. caraccioli</i>	1	0,12

FIGURA 16. Abundância das espécies encontradas na ilha de Cotijuba-PA.

No Apêndice 5 são mencionados os diferentes tipos de alimento utilizados, baseado em dados da literatura, pelas espécies coletadas na ilha de Cotijuba – PA. Pode-se observar que cinco espécies são exclusivamente insetívoras (*S. bilineata*, *S. leptura*, *T. tricolor* (Fig. 17), *M. nigricans* e *M. molossus*), duas são hematófagas (*D. rotundus* e *D. youngi*), sendo as demais espécies consideradas oportunistas em certo grau. Dentre elas temos espécies principalmente insetívoras, mas não exclusivas (e.g., *M. minuta* e *M. nicefori*), ou principalmente nectarívoras (*G. soricina* e *L. thomasi*), ou principalmente frugívoras (e.g., *S. liliium* e *A. jamaicensis*). Quanto a *P. discolor*, *P. hastatus* e *C. perspicillata*, devido ao hábito alimentar variável, essas espécies são referidas como omnívoras.



FIGURA 17. *Thyroptera tricolor*.

### 3.2. DISCUSSÃO

Trinta e uma espécies de quirópteros foram registradas para a ilha de Cotijuba. No entanto, a curva cumulativa ainda não atingiu o plato definitivo e a maioria das espécies são muito raras.

Baseado em mapas de distribuição disponíveis na literatura, principalmente nos trabalhos de Emmons & Feer (1997) e Eisenberg & Redford (1999), mais de cinquenta outras espécies seriam esperadas para a ilha. Para explicar essa discrepância numérica, várias hipóteses são lançadas:

1. **Esforço de captura insuficiente** – observando-se a curva cumulativa das espécies encontradas para a ilha um ponto de estabilização foi atingido antes da primeira metade do trabalho, porém coletas adicionais revelaram o acréscimo de quatro espécies, indicando que a curva ainda não atingiu um platô definitivo. Essa instabilidade pode ser devida não tanto ao esforço de captura insuficiente (mais de 3.600 redes x hora), mas à migrações locais. Handley *et al.* (1991), trabalhando na ilha de Barro Colorado (Panamá) registraram 39 espécies em uma área de 15 km<sup>2</sup>, informando que o baixo número poderia ser devido ao método de captura utilizado, isto é, redes de neblina, havendo uma subrepresentação das formas insetívoras. A ilha de Cotijuba apresenta 18 km<sup>2</sup> e, como na ilha de Barro Colorado, o método de captura utilizado foi o mesmo, embora, em Cotijuba, a procura diurna também fosse feita para eliminar a subrepresentação causada pelo uso de

redes. A maioria das espécies esperadas e não coletadas na ilha de Cotijuba são espécies insetívoras.

2. **Habitat praticamente ausente na ilha** - espécies restritas, ou principalmente de mata, como *Cormura brevirostris*, *Macrophyllum macrophyllum*, *Mimon crenulatum* e *Furipterus horrens* (espécies insetívoras), não foram coletadas, talvez pela forte pressão antrópica que a ilha vem sofrendo nos últimos anos, pois 90% da ilha corresponde à área de pomar e um resíduo de 10% à capoeira. Trajano (1984), cita que as atividades humanas favorecem tanto a expansão de espécies hematófagas como de frugívoras, que passam a contar com novas fontes de alimento, representadas pelas plantações, e no caso dos hematófagos, pela introdução de animais domésticos.
  
3. **Método de coleta inadequado** - espécies voando sobre o dossel, ou que se abrigam em locais de difícil acesso como *Cormura brevirostris*, *Diclidurus* spp., *Lasiurus* spp., *Eumops* spp. e *Molossops* spp. se enquadram nesse item e não foram coletadas. Segundo Trajano (1984), como a família Phyllostomidae constitui o grupo dominante de quirópteros nos trópicos, o uso de redes de neblina se justifica pelo sucesso na captura da maioria das espécies. Coletas diurnas foram realizadas para suprir essa lacuna, acrescentando somente uma espécie à lista (*Saccopteryx bilineata*). Como o objetivo inicial do trabalho era a captura de morcegos hematófagos para a pesquisa de vírus rábico, justifica-se o uso de redes de neblina armadas do

nível do solo até a altura de 3 m, pois estes animais são basicamente capturados próximos ao solo. Handley (1967), utilizando tanto redes ao nível do solo quanto redes armadas no dossel, coletou em Belém (Guamá) – PA 25 espécies. Destas, dezesseis eram exclusivas ou mais freqüentemente encontradas no dossel (e.g., *C. brevirostris*, *Micronycteris sylvestris*, *Tonatia silvicola*, *Chiroderma trinitatum*, *C. villosum*), mas devido às condições locais as redes ficaram restritas a 3 m de altura.

4. **Comportamento solitário causando baixa taxa de captura** - espécies carnívoras como *Chrotopterus auritus* e *Vampyrum spectrum* apresentam baixa densidade e ocorrem principalmente na mata. Wilson (1989), pontuou que todas as espécies carnívoras no Novo Mundo são habitantes de floresta chuvosa primária, ocorrendo principalmente em baixas densidades. Muitos trabalhos de campo realizados na Região Amazônica confirmam esta afirmação, exceto para *Trachops cirrhosus* que não é solitária e também é encontrado em vegetação secundária (Marques, 1985a).
5. **Abrigos de difícil localização** – espécies insetívoras, além de voarem alto, tendem a se abrigar em locais de difícil acesso como no alto das árvores e em fendas diminutas. Isso é aplicado para *Diclidurus*, *Lasiurus*, *Molossops* e *Eumops*.
6. **Abrigos de fácil localização, mas restritos a determinadas áreas como é o caso de cavernas** - cerca de 20 espécies adicionais (e.g., *Peropteryx*,

*Noctilio*, *Pteronotus*, *Lonchorhina aurita*, *T. cirrhosus*, *Lionycteris spurrelli*, *Natalus* e *Nyctinomops*) se enquadram nessa categoria e, devido à ausência de cavernas, ou mesmo grutas na ilha de Cotijuba, sua presença não é esperada em nível de microregião.

7. **Status pouco comum ou raro** (segundo Emmons & Feer (1997)) - também pela restrição de abrigos - de pelo menos 20 espécies e, portanto, com baixa probabilidade de serem registradas para a ilha de Cotijuba. Exemplos incluem *Centronycteris maximiliani*, *Cyttarops alecto*, *Lionycteris spurrelli* e *Mesophylla macconnelli*, além de *Vampyrum spectrum*, *Saccopteryx gymnura* e *Lichonycteris obscura* espécies atualmente ameaçadas de extinção.

Embora o esforço de captura para áreas de pomar e criação de animais domésticos tenha sido maior que para áreas de capoeira, o número de espécies foi relativamente baixo nesse ambiente (2.883 redes x hora, 26 espécies) comparado ao de capoeira (813 redes x hora, 21 espécies). Marques (1989), em sua pesquisa com quirópteros nos estados de Rondônia e Mato Grosso, encontrou 25% mais espécies na mata que em áreas perturbadas, porém o número de animais nestes ambientes foi maior (13%). A autora concluiu que as áreas sob influência humana tendem a diminuir o número de espécies e a favorecer a proliferação de outras, como de espécies hematófagas, fato também observado por Trajano (1984) em São Paulo. O presente trabalho revelou a presença de 31 espécies, sendo *Carollia*

*perspicillata*, *Artibeus lituratus*, *Glossophaga soricina* e *Desmodus rotundus* as espécies mais coletadas e todas conhecidas de ambientes perturbados.

O levantamento da fauna da Amazônia, visando os impactos de atividades econômicas e de ocupação humana sobre a fauna devem incluir áreas sobre diferentes regimes de utilização econômica e não apenas áreas de mata primária, a escolha de áreas com diferentes graus de ocupação reflete melhor as mudanças nas paisagens amazônicas e a necessidade de coletar as espécies antes que desapareçam do local (Overal & Mascarenhas, 1993).

Oito espécies coletadas na ilha de Cotijuba merecem destaque pela pouca informação encontrada na literatura e algumas destas com poucos exemplares encontrados em museus. Dados de reprodução e período de atividade também foram obtidos para essas espécies e serão informados nos capítulos correspondentes. Três destas espécies apresentam o hábito alimentar insetívora, tendo sua importância no ecossistema através do controle de insetos (Tuttle, 1989; Wilson, 1989; Nowak, 1994; Emmons & Feer, 1997):

- (1) ***Saccopteryx leptura*** (insetívora) – tem ampla distribuição, algumas vezes é comum, forrageia dentro da floresta e está fortemente associada com floresta chuvosa tropical (multiestratificada) (Emmons & Feer, 1997; Eisenberg & Redford, 1999). Em Cotijuba, os dois indivíduos foram coletados na capoeira indicando que a espécie pode ser encontrada em outros ambientes além de mata primária.

- (2) ***Phylloderma stenops*** (insetívora) – tem ampla distribuição, *status* pouco comum a raro, também está fortemente associada com floresta chuvosa tropical (multiestratificada), mas é bem tolerante a clareiras produzidas pelo homem (Emmons & Feer, 1997; Eisenberg & Redford, 1999). Na ilha, apenas um indivíduo da espécie foi capturado em pomar. Apesar de ser uma espécie insetívora, ocasionalmente alimenta-se também de frutos e partes de plantas (Gardner, 1977; Eisenberg & Redford 1999), por isso, acredito que tenha sido coletada em área de pomar.
- (3) ***Phyllostomus discolor*** (omnívora) – bem tolerante a ambientes úmidos e secos, presente em floresta tropical decídua e floresta tropical sempre verde (multiestratificada), abrigo inclui cavernas e é menos comum que *P. hastatus* (Emmons & Feer, 1997; Eisenberg & Redford, 1999). Em Cotijuba, dezessete indivíduos da espécie foram coletados no pomar e apenas um na capoeira.
- (4) ***Lonchophylla thomasi*** (nectarívora) – embora tolerante à clareiras artificiais, indivíduos da espécie preferem ambientes de floresta chuvosa tropical, estão fortemente associados a córregos e áreas úmidas (Emmons & Feer, 1997; Eisenberg & Redford, 1999). Em Cotijuba, três indivíduos foram capturados no pomar e cinco na capoeira.
- (5) ***Ametrida centurio*** (frugívora) – ampla distribuição, espécie rara, ocorre em floresta, clareiras naturais e bordas, fortemente associada com áreas

úmidas (Emmons & Feer, 1997; Eisenberg & Redford, 1999). Na ilha, o único indivíduo da espécie foi capturado no pomar, em ambiente bastante perturbado.

- (6) ***Vampyroides caraccioli*** (frugívora) – ampla distribuição, algumas vezes é comum, fortemente associada com floresta chuvosa tropical (Emmons & Feer, 1997; Eisenberg & Redford, 1999). Em Cotijuba, apresentou *status* raro, pois apenas um indivíduo foi coletado em área de pomar pomar.
- (7) ***Diaemus youngi*** (hematófaga) – ocorre principalmente na mata, mas também forrageia em floresta decídua seca, é uma espécie considerada rara (Emmons & Feer, 1997; Eisenberg & Redford, 1999). Os cinco indivíduos encontrados em Cotijuba foram capturados no pomar, principalmente em locais com criação de animais domésticos (aves).
- (8) ***Thyroptera tricolor*** (insetívora) – possui distribuição pontual limitada pelos abrigos (folhas de *Heliconia* e *Musa*), *status* comum a pouco comum (Emmons & Feer, 1997; Eisenberg & Redford, 1999). Em Cotijuba, os dois indivíduos capturados foram encontrados na capoeira, em visita casual à ilha.

## 4. ABRIGOS DIURNOS

### 4.1. RESULTADOS

Um grupo de três indivíduos, provavelmente tiropterídeos, foi observado em maio de 1994, na ilha de Cotijuba – PA, em uma folha de bananeira em um sítio localizado na estrada de acesso à praia do Vai-quem-quer.

A procura de locais de repouso diurno, em setembro de 1998, revelou a presença de uma espécie adicional – *Saccopteryx bilineata*. Foi capturado um macho, em local iluminado, dentro das ruínas do antigo presídio situado em área de capoeira (Fig. 18). Na mesma área, foi encontrado um grupo de quatro indivíduos de *Carollia perspicillata* dentro de um poço, mas somente três foram coletados, uma fêmea lactante e dois filhotes (machos), o outro, provavelmente da mesma espécie, conseguiu escapar. No mesmo período, foi encontrado um indivíduo, provavelmente um tiropterídeo, dentro de uma folha jovem enrolada de bananeira, em área de capoeira, mas o espécime escapou ao se tentar capturá-lo.

No Apêndice 6 está sumarizado tipo (s) de abrigo (s) para cada uma das espécies coletadas, completado com dados da literatura.

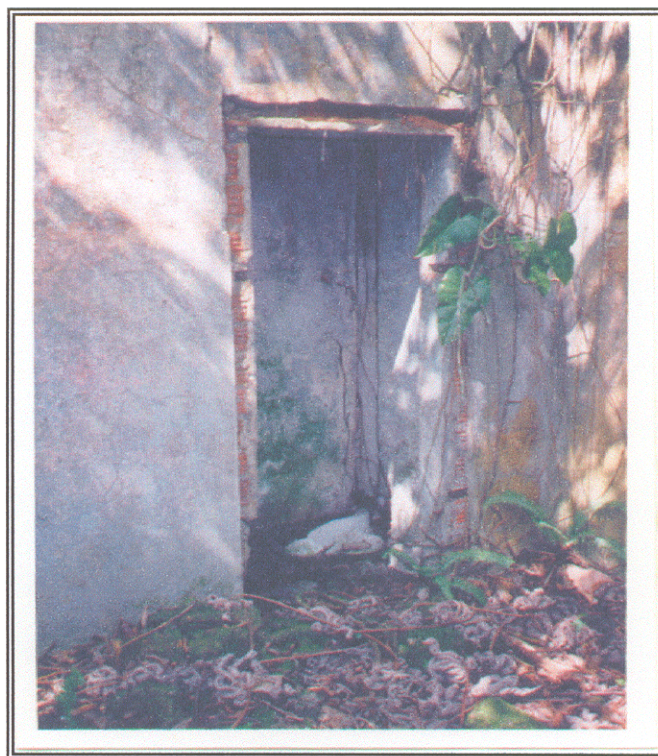


FIGURA 18. Ruínas do antigo presídio, local onde um indivíduo da espécie *Saccopteryx bilineata* foi encontrado.

#### 4.2. DISCUSSÃO

Os quirópteros estão entre os mamíferos mais gregários (Rodríguez-Durán, 1998) e sua distribuição e abundância são determinadas, principalmente, pela disponibilidade de sítios de refúgios (Kunz, 1982). Muitas espécies de morcegos que ocorrem em florestas tropicais, por exemplo, abrigam-se principalmente em cavernas – estas consideradas como fator limitante da ocorrência de morcegos - mas muitas outras utilizam ocos em troncos ou folhagens de árvores - estas últimas não são consideradas como

fator limitante, a não ser que haja alguma especificidade com um determinado tipo de planta, ou estágio no desenvolvimento da planta, como é observado em *Thyroptera tricolor* que abriga-se nas folhas de plantas do gênero *Heliconia* e *Musa*. As cavidades em troncos de árvores podem ser consideradas como fator limitante (Kunz, 1982; Findley, 1993). Segundo Sheffield *et al.* (1992), uma das principais causas do declínio das populações de morcegos em todo o mundo é a destruição dos abrigos.

Os morcegos observados nas folhas de bananeira provavelmente pertencem à família Thyropteridae, pois os membros desta família abrigam-se em locais altamente especializados, utilizando somente folhas jovens de plantas como *Heliconia* (sororoca) e *Musa* (bananeira) que estão parcial ou totalmente à sombra de árvores maiores (Wilson & Findley, 1977; Findley, 1993; Nowak, 1994; Altringham, 1996). Geralmente são solitários, mas pequenas colônias podem ser encontradas dentro de uma folha jovem enrolada (Nowak, 1994). Em Cotijuba, observou-se somente um indivíduo, solitário, dentro de uma folha jovem e enrolada de bananeira (*Musa*), embora várias bananeiras tivessem sido observadas na ilha, sugerindo uma baixa densidade da espécie.

Findley & Wilson (1974), encontraram sete colônias (de um a nove indivíduos) de *T. tricolor* (Thyropteridae), na Costa Rica, principalmente em folhas enroladas de plantas do gênero *Heliconia* (Musacea) e ocasionalmente nas do gênero *Calathea* (Marantaceae) presentes na floresta, em clareiras e ao longo da borda de estradas e trilhas. Na ilha de Cotijuba, a colônia de tiropterídeo foi observada em folhas de bananeira (Musasea) na

borda da estrada do Vai-quem-quer, confirmando o descrito por Findley & Wilson (1974).

Handley (1976), na Venezuela; Brosset & Charles-Dominique (1990), na Guiana Francesa; Reis & Peracchi (1987), em Manaus – AM; Marques-Aguiar (comm. pess.), em Carajás – PA, também encontraram *T. tricolor* abrigando-se principalmente em folhas de plantas da família Musaceae (*Musa* e *Heliconia*). Confirmando o observado para a espécie em Cotijuba.

A espécie *S. bilineata* abriga-se em locais com iluminação (Nowak, 1994; Yancey *et al.*; 1998a), isto foi observado com o espécime coletado na ilha de Cotijuba – PA. No local utilizado como refúgio diurno havia penetrabilidade da luz do sol. Porém, Simmons & Voss (1998), encontraram indivíduos dessa espécie, na Guiana Francesa, em cavidades geralmente sem iluminação. Reis & Peracchi (1987), em Manaus, também observaram pequenos grupos de *S. bilineata* pousados na parte mais à sombra de troncos de grandes árvores.

Segundo Yancey *et al.* (1998a), esta espécie é comum em residências e outras construções, mas também abrigam-se em cavernas iluminadas, entre árvores, sob pontes, em ruínas – o mesmo observado para a espécie na ilha - e fendas de pedras calcárias. Handley (1976), na Venezuela; Bradbury & Vehrencamp (1977), na Costa Rica e Trinidad; Brosset & Charles-Dominique (1990), na Guiana Francesa, encontraram indivíduos de *S. bilineata* principalmente em árvores, fato não observado na ilha, talvez, de acordo com Trajano (1984), pelas dificuldades encontradas em coletas diurnas utilizando-se puçás.

Graham (1988), observou no Peru indivíduos de *S. bilineata* coabitando em árvores com outras espécies como, *Cormura brevirostris*, *Carollia brevicauda*, *Micronycteris hirsuta* e *Phyllostomus elongatus*. Yancey et al. (1998a), reportaram que a espécie pode ser encontrada no mesmo abrigo com as espécies *S. leptura*, *M. hirsuta*, *Micronycteris megalotis*, *M. nicefori*, *P. discolor*, *P. hastatus*, *T. cirrhosus*, *G. soricina*, *C. perspicillata*, *A. jamaicensis*, *A. lituratus*, *U. bilobatum*, *D. rotundus*, *D. youngi*, entre outras. Mas na ilha de Cotijuba, o indivíduo coletado foi encontrado sozinho no interior do abrigo.

Marques (1985a), na rodovia BR-174, Manaus - AM, observou que, em muitas áreas os morcegos utilizam bueiros e pontes por representarem abrigos em boas condições físicas para o seu estabelecimento. A autora encontrou em treze bueiros a espécie *C. perspicillata* coabitando com *Anoura caudifer*, *T. cirrhosus*, *M. macrophyllum* e *G. soricina*. Na ilha, a espécie não foi observada coabitando com outras, no abrigo somente foram encontrados indivíduos de *C. perspicillata*, sugerindo maior disponibilidade de abrigos.

Reis & Peracchi (1987), encontraram, em Manaus, grupos de indivíduos de *C. perspicillata* em casas abandonadas, tubos de esgoto, fossas sépticas, bueiros de estrada e árvores ocas, em número variando de poucas dezenas a centenas de indivíduos, coabitando, às vezes, com as espécies *G. soricina* e *M. macrophyllum*. Reis & Schubart (1979), encontraram em todos os túneis de estrada ao longo da rodovia Transamazônica, no trecho que passa dentro do Parque Nacional da Amazônia, milhares de indivíduos da espécie.

Simmons & Voss (1998), observaram onze tipos diferentes de estruturas utilizadas como refúgio diurno da espécie *C. perspicillata* em Paracou, Guiana Francesa. Como por exemplo, bueiros de estradas, pontes e cavidades de árvores. Encontraram outras espécies de morcegos coabitando com a espécie *C. perspicillata*, como, *R. naso*, *S. bilineata*, *M. megalotis*, *M. microtis*, *Mimon bennettii*, *P. elongatus*, *T. cirrhosus* e *G. soricina*. Em Cotijuba, a única estrutura observada como abrigo diurno da espécie foi um poço abandonado e nele havia apenas quatro indivíduos, um número muito pequeno quando comparado ao descrito em Reis & Schubart (1979), Marques (1985a) e Reis & Peracchi (1987).

As espécies hematófagas preferem locais de quase completa escuridão, abrigando-se principalmente em cavernas, mas também são encontradas em poços e túneis de minas, ocos de árvores e edificações (Nowak, 1994). Embora abrigos potenciais para *D. rotundus* fossem encontrados na ilha de Cotijuba, esta espécie foi capturada somente à noite durante o vôo.

De acordo com Trajano (1984), os resultados da procura de abrigos com redes de mão (puçás) são pouco satisfatórios, pois os animais geralmente encontram-se em locais muito elevados e, por exemplo, os filostomídeos permanecem em estado de alerta a maior parte do tempo, para escapar de predadores e voam, conseqüentemente, para locais de difícil acesso (McManus, 1977). Apesar das dificuldades na procura de abrigos, o método revelou a presença de uma espécie adicional de morcego, *S. bilineata*, para a ilha de Cotijuba.

## 5. REPRODUÇÃO

### 5.1. RESULTADOS

A condição reprodutiva das fêmeas encontradas na ilha de Cotijuba - PA, está expressa nas tabelas 3 a 6. As espécies *Saccopteryx bilineata*, *S. leptura*, *Phylloderma stenops*, *Artibeus gnomus*, *Artibeus* sp1, *Artibeus* sp2 e *Thyroptera tricolor* foram representadas apenas por machos.

Em março de 1993 (Tab. 3), a maioria das fêmeas capturadas (64%) não encontrava-se em fase reprodutiva, apenas 3% estavam grávidas e 17% das fêmeas estavam lactantes ou pós-lactantes, isto é, obtiveram sucesso reprodutivo. O mesmo foi observado em março de 1995 (Tab. 4), isto é, a maioria das fêmeas capturadas (52%) também estavam inativas sexualmente e apenas 4% estavam grávidas, mas 30% estavam lactantes ou pós-lactantes.

Em maio de 1994 (Tab. 4), aproximadamente 79% das fêmeas capturadas estavam inativas sexualmente, cerca de 6% estavam grávidas e 10% correspondem às lactantes e pós-lactantes. Em maio de 1995 (Tab. 4), a maioria das fêmeas capturadas (75%) não estava em fase reprodutiva, nenhuma grávida foi encontrada e cerca de 21% estavam lactantes ou pós-lactantes.

Em setembro de 1994 (Tab. 4), aproximadamente 15% das fêmeas capturadas não estavam em fase reprodutiva, a maioria (59%) estava grávida e cerca de 21% estavam lactantes ou pós-lactantes. A maioria (52%) das fêmeas capturadas em setembro de 1998 também estavam grávidas, 33%

estavam inativas e 14% estavam lactantes ou pós-lactantes (Tab. 6). Em outubro de 1995 (Tab. 5), 18% das fêmeas coletadas estavam inativas, 36% estavam grávidas e 30% estavam lactantes ou pós-lactantes.

Fêmeas de *Uroderma bilobatum* (4) e *Glossophaga soricina* (1) foram capturadas com recém-nascidos em setembro de 1994. Somente uma fêmea de *C. perspicillata* grávida e lactante simultaneamente foi coletada em dezembro de 1994.

Tabela 3. Condição reprodutiva das fêmeas de quirópteros capturados na ilha de Cotijuba - PA, em março de 1993.

Condição reprodutiva	J	I	G	L	PL	TOTAL
ESPÉCIES						
<i>M. minuta</i>		3				3
<i>P. hastatus</i>	4	2			4	10
<i>G. soricina</i>		8				8
<i>C. perspicillata</i>	4	13	1	3	4	25
<i>A. cinereus</i>	1	6		2		9
<i>A. jamaicensis</i>		4			1	5
<i>A. lituratus</i>	4	1	1		1	7
<i>A. obscurus</i>		1				1
<i>P. helleri</i>		3				3
<i>U. bilobatum</i>	2	15				17
<i>U. magnirostrum</i>		1			1	2
<i>D. rotundus</i>		2	1		1	4
<i>D. youngii</i>		1				1
<i>M. nigricans</i>		1				1
<i>M. molossus</i>		2				2
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>63</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	<b>98</b>

CÓDIGO: J – jovem; I – inativa sexualmente; G – grávida; L – lactante; PL – pós-lactante.



Tabela 5. Condição reprodutiva das fêmeas de quirópteros capturados na ilha de Cotijuba - PA, em outubro de 1995.

Condição reprodutiva	J	I	G	L	PL	TOTAL
ESPÉCIES						
<i>L. thomasi</i>			1			1
<i>C. perspicillata</i>	1	3	4	1	1	10
<i>R. pumilio</i>			1			1
<i>A. cinereus</i>			2		2	4
<i>A. jamaicensis</i>					1	1
<i>A. lituratus</i>			1		1	2
<i>P. helleri</i>				1		1
<i>U. bilobatum</i>	2		3			5
<i>D. rotundus</i>	2	2		1	2	7
<i>M. nigricans</i>		1				1
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>33</b>

CÓDIGO: J – jovem; I – inativa sexualmente; G – grávida; L – lactante; PL – pós-lactante.

Tabela 6. Condição reprodutiva das fêmeas de quirópteros capturados na ilha de Cotijuba - PA, em setembro de 1998.

Condição reprodutiva	J	I	G	L	PL	TOTAL
ESPÉCIES						
<i>M. nicefori</i>		1				1
<i>G. soricina</i>			2			2
<i>L. thomasi</i>		1				1
<i>C. perspicillata</i>		4	7	2	1	14
<i>A. cinereus</i>			2			2
<i>D. rotundus</i>		1				1
<b>TOTAL</b>		<b>7</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>21</b>

CÓDIGO: J – jovem; I – inativa sexualmente; G – grávida; L – lactante; PL – pós-lactante.

Integrando-se os dados de reprodução com dados de precipitação média mensal em Belém - PA, de acordo com o 2º DISME (INMET), no período de maio de 1994 à maio de 1995, observa-se que:

1. Considerando a quiropterofauna como um todo.

(a) Em maio de 1994 (mês de alta precipitação), aproximadamente 79% das fêmeas adultas de quirópteros capturados, não encontravam-se em fase reprodutiva e somente 10% obtiveram sucesso reprodutivo, i. e., com prole; setembro de 1994 (baixa precipitação), mostrou

ser um período favorável para a presença de fêmeas grávidas, pois 60% das fêmeas adultas capturadas ( $n = 20$ ) estavam grávidas neste período; em dezembro de 1994 (alta precipitação), houve sucesso reprodutivo, evidenciado pela presença de 40% de lactantes e pós-lactantes, que correspondem às fêmeas grávidas no período anterior e, março e maio de 1995 (alta precipitação), também mostraram-se como períodos favoráveis ao nascimento de prole, pois 30 e 20%, respectivamente, correspondem a presença de fêmeas lactantes e pós-lactantes (Fig. 19).

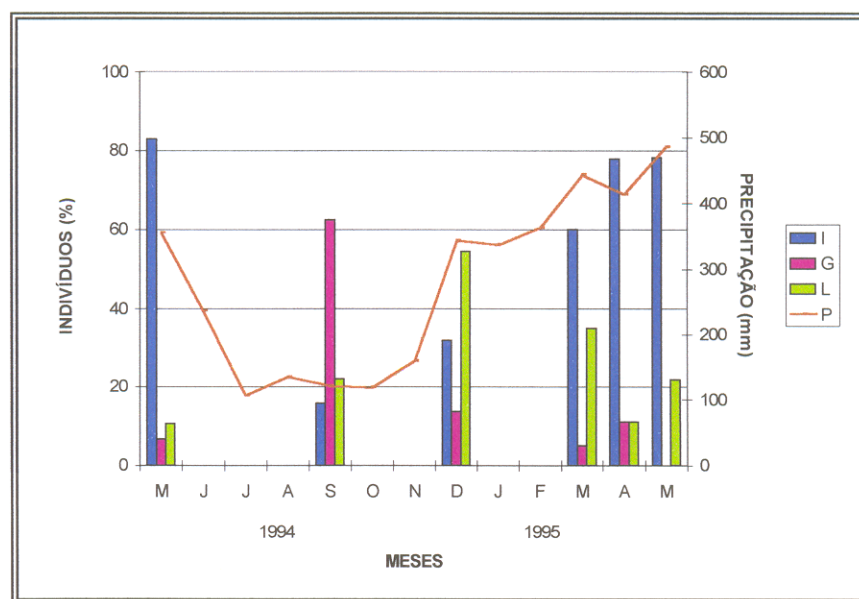


FIGURA 19. Integração dos dados de precipitação e reprodução para a quiropterofauna da ilha de Cotijuba - PA. I - fêmea adulta inativa sexualmente; G - fêmea grávida; L - fêmeas lactantes e pós-lactantes; P - precipitação (mm).

2. Considerando as espécies mais comumente encontradas em separado.

(a) *Carollia perspicillata* - em maio de 1994, cerca de 91% das fêmeas adultas capturadas, estavam inativas sexualmente e 9% estavam lactantes ou pós-lactantes. Em setembro de 1994, um dos meses de menor precipitação, aproximadamente 81% das fêmeas adultas estavam grávidas, não sendo encontrada nenhuma lactante. No início do período chuvoso (dezembro de 1994), cerca de 67% de fêmeas lactantes ou pós-lactante e 17% de grávidas foram observadas, mostrando ser este um período favorável para nascimento de prole da espécie. Em maio de 1995, período de maior precipitação, a maioria (aproximadamente 87%) das fêmeas adultas não estava em fase reprodutiva. Um pico reprodutivo ocorreu em setembro, outro pico seria esperado para fevereiro ou março de 1995, mas o número de indivíduos coletados foi baixo, no entanto, este segundo pico pode ser inferido pela presença de fêmeas lactantes em abril (uma fêmea) e maio (duas fêmeas) de 1995 (Fig. 20).

(b) *Artibeus lituratus* - em maio de 1994, período de alta precipitação, a maioria das fêmeas adultas capturadas, cerca de 89% (oito fêmeas), não estava em fase reprodutiva, apenas uma (11%) estava grávida neste período. Uma (33%) fêmea grávida foi observada em abril de 1995, período de alta precipitação e apenas uma (100%) fêmea pós-lactante foi coletada em março de 1995, sugerindo dois picos reprodutivos (Fig. 21).

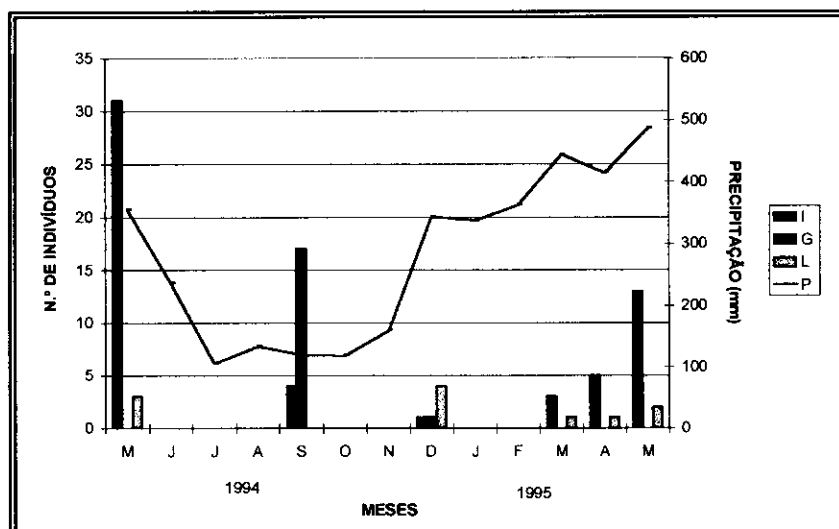


FIGURA 20. Integração dos dados de precipitação e reprodução de *Carollia perspicillata*. I – fêmea adulta inativa sexualmente; G - fêmea grávida; L – fêmeas lactantes e pós-lactantes; P – precipitação (mm).

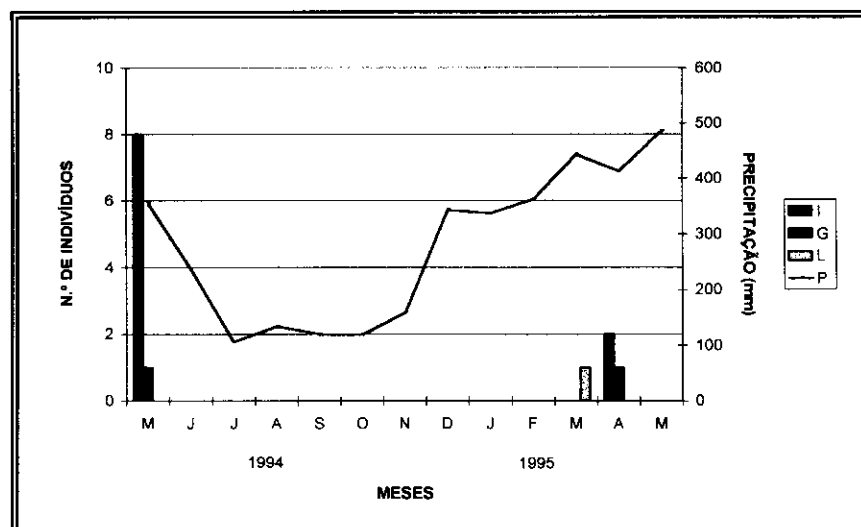


FIGURA 21. Integração dos dados de precipitação e reprodução de *Artibeus jamaicensis*. I – fêmea adulta inativa sexualmente; G - fêmea grávida; L – fêmeas lactantes e pós-lactantes; P – precipitação (mm).

(c) *Uroderma bilobatum* – das fêmeas adultas da espécie coletadas em março de 1994 (mês de alta precipitação), duas (100%) estavam grávidas e, em setembro de 1994, mês de baixa precipitação, cinco fêmeas (83%) estavam lactantes e uma (17%) estavam grávidas. Em março de 1995, uma (50%) grávida foi encontrada. Em maio de 1995, período observado de maior precipitação, não foram encontradas fêmeas adultas em fase reprodutiva. A espécie apresentou pelo menos um pico reprodutivo, em setembro de 1994 (Fig. 22).

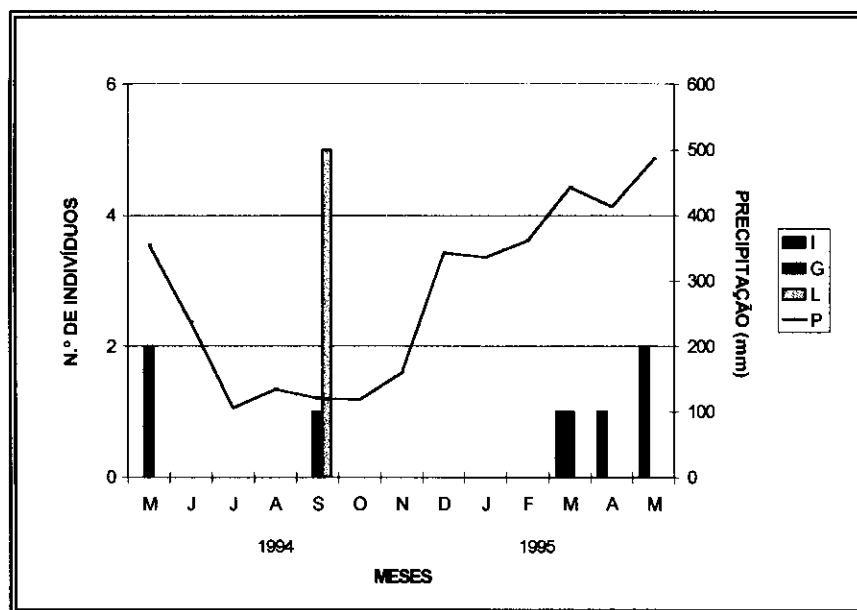


FIGURA 22. Integração dos dados de precipitação e reprodução de *Uroderma bilobatum*. I – fêmea adulta inativa sexualmente; G - fêmea grávida; L – fêmeas lactantes e pós-lactantes; P – precipitação (mm).

## 5.2. DISCUSSÃO

Segundo Wilson (1979), muitos padrões reprodutivos em áreas tropicais parecem estar relacionados com os padrões de precipitação. O autor cita que a estação seca é o período de maior *stress* para muitas espécies e as estratégias reprodutivas parecem “evitar” o desmame da prole durante esta estação, e que em espécies poliéstricas, o desmame coincide com o começo da estação chuvosa, o período de abundância de alimento. Considerando-se todas as espécies encontradas na ilha de Cotijuba em conjunto, observa-se uma tendência de que o nascimento da prole, evidenciado pela presença de fêmeas lactantes ou pós-lactantes, ocorreu em dezembro, início do período de alta precipitação, confirmando o trabalho de Wilson (1979).

De acordo com Graham (1987), a maioria dos morcegos no Peru, especialmente frugívoros, reproduzem-se durante a estação chuvosa. Os morcegos de hábitos alimentares generalizados, por sua vez, possuem uma proporção maior de espécies em que há registros de partos durante a época seca, do que os morcegos com hábitos alimentares mais especializados. Em Cotijuba, observou-se que a espécie omnívora *C. perspicillata* apresentou pico de fêmeas grávidas na época de baixa precipitação (setembro de 1994), confirmando o trabalho de Graham (1987). A espécie frugívora *U. bilobatum* apresentou pico de fêmeas lactantes e pós-lactantes na época seca. Estes padrões – tanto o observado para *C. perspicillata* quanto para *U. bilobatum* - podem ser interpretados como adaptações de indivíduos a recursos

alimentares que são regularmente, ou, ocasionalmente, obtidos durante a época seca (Graham, 1987).

O padrão reprodutivo das espécies de morcegos neotropicais foi agrupado por Wilson (1973) em quatro categorias: (1) poliestria sazonal – ciclo anual de nascimento contínuo (*Desmodus rotundus*); (2) poliestria sazonal – ciclo de nascimento contínuo na maior parte do ano, mas com um período de inatividade sexual (*Myotis nigricans*); (3) poliestria bimodal – estação de nascimento restrita, com dois picos no ano (*Artibeus*, *Carollia*, *Glossophaga*, *Uroderma*, entre outros); (4) monoestria sazonal – uma estação de nascimento restrita (*Noctilio albiventris*, *Pteronotus parnellii*, *Saccopteryx bilineata*). No presente trabalho, *C. perspicillata*, *A. cinereus* e *A. jamaicensis* confirmam a poliestria bimodal. Quanto a *Artibeus lituratus* e *U. bilobatum* o baixo número de indivíduos coletados sugere também poliestria bimodal, mas há necessidade de confirmação.

Segundo Wilson (1973), este sistema pode estar relacionado com a sazonalidade de alimento (insetos ou frutas), o qual por sua vez, responde aos padrões de precipitação local. O ponto central de significância em cada um destes ciclos parece ser o nascimento da prole durante os períodos de abundância alimentar – considerando-se a quiropterofauna da ilha de Cotijuba como um todo, o pico de lactação ocorreu no início da época chuvosa - as espécies hematófagas, reproduzem-se continuamente em resposta a um suprimento alimentar de sangue acíclico (Wilson & Findley, 1970; Wilson, 1973; Dinerstein, 1986; Marques, 1986; Wilson *et al.*, 1991; Findley, 1993; Eisenberg & Redford, 1999).

Racey (1982), também acredita que a reprodução estaria associada à disponibilidade de alimentos e a fatores ambientais como temperatura, fotoperíodo e pluviosidade. A diversidade de padrões reprodutivos de morcegos sugere que os mesmos são geralmente, sensíveis à mudanças ambientais. Segundo Myers, (1977), modificações no tamanho da prole, número de filhotes por ano, período de nascimento, podem também estar relacionados com mudanças nas condições ambientais.

Dados sumarizados por Wilson (1979) reportam que a espécie *P. discolor* é monoéstrica na Costa Rica e que apresenta nascimento contínuo ao longo do ano na Colômbia. De acordo com o autor, há registro de uma fêmea lactante no Brasil, em julho. Reis & Peracchi (1987), encontraram em Manaus, fêmeas grávidas em janeiro e lactante em março. No presente estudo, apenas uma fêmea lactante foi encontrada em dezembro de 1994, não podendo ser feita nenhuma inferência sobre o padrão reprodutivo da espécie.

Reis & Peracchi (1987), encontraram fêmeas grávidas de *P. hastatus* em abril, setembro, outubro e novembro. Na ilha de Cotijuba, observou-se a presença de fêmeas pós-lactantes em março de 1993 e dezembro de 1994, sugerindo poliestria ao menos bimodal. Segundo Wilson (1979), a estratégia reprodutiva da espécie varia geograficamente, podendo ser monoéstrica ou poliéstrica.

Wilson (1979), listou registros de fêmeas grávidas em todos os meses do ano e notou que os dados encontrados na literatura sugerem que esta espécie é poliéstrica em muitas localidades, e no Panamá e Costa Rica apresentam padrão bimodal. No presente trabalho, somente foi observado

fêmea grávida em setembro de 1994 e lactante em setembro de 1994 e maio de 1995, sugerindo dois períodos reprodutivos, porém mais estudos são necessários para a confirmação.

Em várias regiões do neotrópico, *C. perspicillata* apresenta dois picos de nascimento e, portanto, uma fêmea pode produzir dois filhotes por ano (Laska, 1990; Bredt *et al.*, 1996; Eisenberg & Redford, 1999). Wilson (1979), também indicou que esta espécie apresenta, normalmente, um padrão de poliestria bimodal. Na Costa Rica, *C. perspicillata* apresenta um padrão de poliestria, com a redução na atividade reprodutiva, ocorrendo na final da estação chuvosa, que ocorre nos meses de outubro à janeiro (LaVal & Fitch, 1977). Reis & Peracchi (1987), também evidenciaram em Manaus duas épocas reprodutivas, com grande concentração de jovens de fevereiro à março (estação chuvosa), e outra em novembro (final do período seco). Em Cotijuba, a coleta de fêmeas lactantes em dezembro de 1994, abril e maio de 1995, sugere uma reprodução bimodal. Como a espécie é oportunista, podendo variar o hábito alimentar de frugívora para nectarívora ou mesmo insetívora, a disponibilidade de alimento não será problema, o que implicará no sucesso reprodutivo, evidenciado pela presença de uma fêmea grávida e lactante simultaneamente em dezembro de 1994 na ilha de Cotijuba confirmando o padrão de poliestria bimodal como observado por Mares & Wilson (1971) na Costa Rica e Marques (1985c) no Tapajós – PA.

Peracchi *et al.* (1984), encontraram em julho de 1982 em Macapá – AP, uma fêmea de *R. pumilio* grávida, e três fêmeas que se encontravam em fase de reprodução, em dezembro do mesmo ano. Reis & Peracchi (1987),

capturaram, fêmeas da espécie grávidas em março e julho e lactantes em agosto. No presente estudo, uma fêmea pós-lactante foi encontrada em dezembro de 1994 e uma grávida em outubro de 1995, não permitindo fazer inferência sobre o padrão reprodutivo da espécie.

Reis & Peracchi (1987), coletaram, fêmeas grávidas de *S. liliium* em março, abril, julho e agosto e lactantes em março e abril. Wilson (1979), reportou que a espécie apresentou padrão de poliestria bimodal na Costa Rica e Colômbia. Em Cotijuba, observou-se somente uma fêmea lactante em dezembro de 1994, não podendo inferir um padrão reprodutivo.

Fêmeas grávidas da espécie *S. tildae* foram encontradas em março em Trinidad (Goodwin & Greenhall, 1961) e em julho no Brasil (Wilson, 1979). O presente estudo revelou a presença de fêmeas grávidas em setembro de 1994.

Peracchi *et al.* (1984), em Macapá - AP, capturaram em dezembro de 1982, uma fêmea grávida de *A. cinereus*. Reis & Peracchi (1987), observaram em Manaus - AM, uma fêmea grávida em setembro, uma lactante em março. Dados sumarizados de Wilson (1979), sugerem um padrão de poliestria bimodal na Colômbia. No presente estudo, observou-se a presença de fêmeas lactantes em março, abril e maio de 1995 e grávidas em outubro de 1995, confirmando poliestria bimodal.

No Panamá, verificou-se que *A. jamaicensis* é sazonalmente poliéstrica, com muitas fêmeas grávidas, observadas em janeiro e fevereiro, e o nascimento ocorrendo em março e abril (Fleming, 1971). Reis & Peracchi (1987), coletaram, fêmeas grávidas em janeiro, novembro e dezembro e

lactantes em janeiro, março, maio, agosto e dezembro. Em Cotijuba, fêmeas encontravam-se pós-lactantes em dezembro de 1994, março de 1995 e grávidas em abril de 1995, indicando poliestria bimodal para a espécie.

Segundo Wilson (1979), os dados disponíveis na literatura sugerem padrão de poliestria bimodal para *A. lituratus*. Reis (1989), também observou o padrão de poliestria bimodal para a espécie em Itaguaí – RJ, com picos de nascimento ocorrendo na época chuvosa (novembro e março). Em Cotijuba, uma fêmea pós-lactante foi observada em março de 1995 e grávida em e abril de 1995, indicando poliestria bimodal, confirmando o padrão encontrado na literatura para a espécie. Na ilha, as fêmeas foram encontradas em fase reprodutiva em meses de alta precipitação (março e abril de 1995), conforme o observado por Reis (1989) em Itaguaí.

O período de reprodução de *U. bilobatum* parece está relacionado com as condições locais de precipitação e, conseqüentemente, com o período de frutificação das plantas (Eisenberg & Redford, 1999) e os dados existentes na literatura sugerem um padrão bimodal (Wilson, 1979). Em Cotijuba o pico reprodutivo (fêmeas grávidas) da espécie ocorreu em época de baixa precipitação, contrariando o relatado por Graham (1987) e Eisenberg & Redford (1999). Uma possível explicação pode ser a complementação do suprimento alimentar com néctar, pólen e insetos.

Reis & Peracchi (1987), observaram uma fêmea de *U. bilobatum* grávida em janeiro e outra lactante em setembro. Taddei *et al.* (1990), no Seringal Lagoinha – AC, encontraram fêmeas grávidas, em março. Neste trabalho, observou-se fêmeas grávidas em maio e setembro de 1994, março e

outubro de 1995 e lactantes em setembro de 1994, sugerindo o padrão bimodal conforme registrado por Wilson (1979) e Eisenberg & Redford (1999).

Reis & Peracchi (1987), coletaram uma fêmea grávida em novembro e outra lactante em dezembro de *U. magnirostrum*. Taddei *et al.* (1990), encontraram fêmea grávida da espécie em março. Wilson (1979), sugere padrão de poliestria bimodal semelhante ao observado para a espécie congênica *U. bilobatum*. Em Cotijuba, somente fêmeas pós-lactantes foram observadas em março de 1993, não tendo respaldo para sugerir um padrão reprodutivo.

Taddei *et al.* (1990), observaram duas fêmeas lactantes de *P. helleri*, em março. Reis & Peracchi (1987), capturaram uma fêmea grávida em setembro. Dados reportados por Wilson (1979), sugerem que a espécie apresenta padrão de poliestria bimodal no Panamá e Colômbia. Em Cotijuba, somente uma fêmea lactante foi encontrada em outubro de 1995, não havendo dados para inferir quanto ao padrão reprodutivo.

Goodwin & Greenhall (1961), observaram fêmeas de *D. rotundus* grávidas em todos os meses do ano, sendo que, a maior incidência de jovens foi observada em abril, maio, outubro e novembro. Wilson (1979), descreveu o padrão reprodutivo como sendo uma poliestria contínua, havendo registros de nascimento em todos os meses do ano. Segundo Bredt *et al.* (1996), a espécie possui período de gestação de sete meses, produzindo apenas um filhote por parto. No presente trabalho fêmeas grávidas foram encontradas em março de 1993, maio e dezembro de 1994 sugerindo poliestria.

Existem poucos dados de reprodução para *D. youngi*. Goodwin & Greenhall (1961), encontraram fêmeas lactantes da espécie em outubro e com filhote em agosto. De acordo com Bredt *et al.* (1996), um pico de reprodução ocorre por ano, com nascimentos principalmente nos meses de verão, o tempo de gestação é de sete meses e produz apenas um filhote por parto. Em Cotijuba, maio de 1994 foi o único mês em que fêmeas grávidas e lactantes foram encontradas, não havendo dados para inferir quanto ao padrão reprodutivo.

Das oito espécies coletadas em Cotijuba, com pouca informação na literatura (Wilson, 1979; Marques-Aguiar, 1994; Emmons & Feer, 1997; Eisenberg & Redford, 1999), conforme destacado na discussão do levantamento das espécies, informações sobre reprodução são acrescentadas para as espécies *P. discolor* (uma fêmea lactante em dezembro de 1994), *L. thomasi* (uma fêmea grávida em outubro de 1995) e *D. youngi* (uma fêmea grávida e três lactantes em maio de 1994) - apesar de não ter sido possível inferir sobre padrões reprodutivos, devido o baixo número de fêmeas coletadas em fase reprodutiva. Quanto a *Artibeus obscurus* a literatura é escassa e, o presente estudo, registra uma fêmea grávida em dezembro de 1994.

## 6. PERÍODO DE ATIVIDADE

### 6.1. RESULTADOS

As tabelas 7 e 8 descrevem o horário de captura das espécies de morcegos no período de seis e doze horas respectivamente. A observação de seis horas correspondeu a 54 noites e observações esporádicas foram realizadas para o período de doze horas (quatro noites). Pode-se observar que o período de 19h – 20h apresentou a maior incidência de morcegos. Dados quanto ao período de atividade são apresentados das sete espécies de quirópteros mais coletadas, em termos de número de indivíduos, no período de maio de 1994 à maio de 1995.

Tabela 7. Horário de captura noturna durante seis horas, no período de maio de 1994 à maio de 1995, na ilha de Cotijuba - PA.

HORÁRIO DE CAPTURA (h)	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
ESPÉCIE						
<i>M. nicefori</i>		1				
<i>P. discolor</i>		2	2	2	1	
<i>P. hastatus</i>	4	1	1	1		
<i>G. soricina</i>	7	6	2	5		1
<i>L. thomasi</i>			1			
<i>C. perspicillata</i>	16	17	25	22	22	17
<i>R. pumilio</i>						1
<i>S. liliium</i>	1		1			
<i>S. tildae</i>					1	
<i>A. centurio</i>					1	
<i>A. cinereus</i>	3	9	5	2	2	3
<i>A. concolor</i>			2			
<i>A. jamaicensis</i>	3	11	5	2	1	3
<i>A. lituratus</i>	4	8	7	2	6	3
<i>Artibeus</i> sp1			1			
<i>P. helleri</i>	1	2	1		1	
<i>U. bilobatum</i>	2	7	3	9	1	
<i>U. magirostrum</i>	1	1			1	
<i>D. rotundus</i>	2	1		4	2	8
<i>D. youngi</i>					1	
<i>M. nigricans</i>	1				1	
<b>TOTAL</b>	<b>45</b>	<b>66</b>	<b>56</b>	<b>49</b>	<b>41</b>	<b>36</b>

Tabela 8. Horário de captura noturna durante doze horas, no período de maio de 1994 à maio de 1995, na ilha de Cotijuba – PA.

HORÁRIO DE CAPTURA (h)	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24	24-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6
ESPÉCIE												
<i>M. nicefori</i>			1			1						
<i>P. stenops</i>								1				
<i>P. discolor</i>		2	1		1			1				
<i>P. hastatus</i>		3	1					1			1	
<i>G. soricina</i>		2		1			1					
<i>L. thomasi</i>								1	1			
<i>C. perspicillata</i>	2	5	4	4	2	1		2	6	2	5	1
<i>R. pumilio</i>								1			1	
<i>S. liliium</i>											1	
<i>A. cinereus</i>		3		2			4	1			1	
<i>A. jamaicensis</i>			1		1							
<i>A. lituratus</i>		5	2			1	5	1	2	1	1	3
<i>A. obscurus</i>									1		1	
<i>Artibeus</i> sp1			1									
<i>U. bilobatum</i>		1								1		
<i>U. magnirostrum</i>						1	1					
<i>V. caraccioli</i>		1										
<i>D. rotundus</i>					2	1	1	3	3	1	1	
<i>D. youngi</i>								1				
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>22</b>	<b>11</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	<b>4</b>

A figura 23 representa a atividade noturna da quiropterofauna durante seis e doze horas de captura. Dois picos de atividade de forrageio podem ser reconhecidos, um principal em torno de 19h e outro secundário a partir das 24h.

As espécies *G. soricina* (nectarívora), *C. perspicillata* (omnívora), *A. cinereus* (frugívora), *A. jamaicensis* (frugívora), *A. lituratus* (frugívora) e *U. bilobatum* (frugívora), parecem iniciar a atividade noturna ao mesmo tempo, entre 18h – 19h. A espécie *U. bilobatum*, não apresentou atividade a partir das

22h, pelo menos em coletas realizadas até 24h (Fig. 24F). Embora dois indivíduos de *D. rotundus* (hematófaga) tenham sido coletados entre 18h – 19h, sua maior atividade de forrageio, representado por treze indivíduos, ocorreu após 21h (Fig. 24G). As espécies *C. perspicillata* e *A. lituratus* apresentam atividade praticamente a noite toda (Fig. 25).

A espécie nectarívora *G. soricina* iniciou a atividade nas primeiras horas após escurecer, apresentando maior atividade de forrageio entre 18h – 19h (Fig. 24A). Indivíduos foram capturados até aproximadamente às 21h, à exceção de um indivíduo capturado às 23h.

A espécie omnívora, *C. perspicillata*, iniciou a atividade de forrageio nas primeiras horas da noite (18h - 19h), permanecendo ativa até pelo menos 24h, com um pico de coleta às 20h (Fig. 24B). Em coleta realizada a noite inteira (18h – 6h), houve queda de captura no meio da noite, tendo sido observado três picos de atividade (Fig. 25A): às 19h, 2h e outro no final da noite, 4h. Entre 22h – 1h pouca ou nenhuma atividade de forrageio foi observada.

No período de seis horas de coleta noturna, a espécie frugívora *A. cinereus* apresentou pico de atividade no início da noite, às 18h, outros indivíduos foram coletados novamente apenas a partir das 20h (Fig. 24C).

A espécie frugívora, *A. jamaicensis*, iniciou atividade noturna nas primeiras horas (18h – 19h), sendo capturada pelo menos até 24h. Observou-se um pico de forrageamento às 19h (Fig. 24D), quando *A. cinereus* aparentemente estava ausente na área (Fig. 24C).

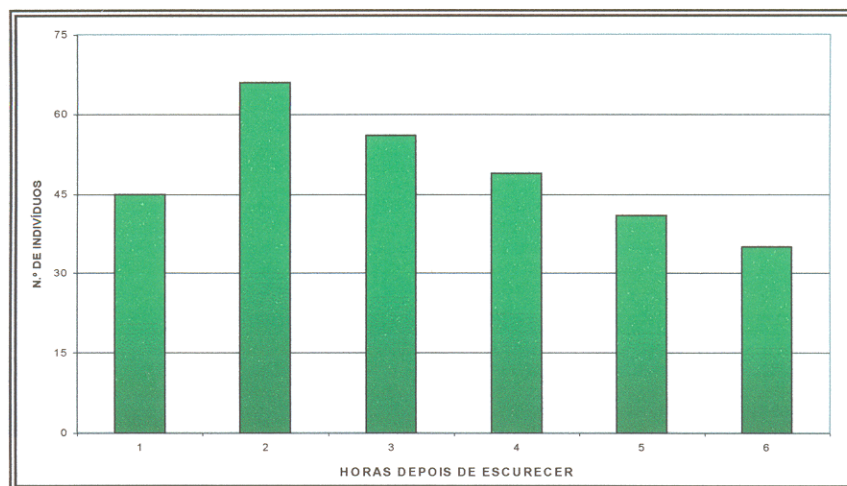
A espécie frugívora, *A. lituratus*, iniciou atividade noturna nas primeiras horas (18h – 19h), sendo capturada pelo menos até 24h. Observou-se picos de forrageamento às 19h e 20h (Fig. 24E). Em coleta realizada a noite inteira (18h – 6h) observou-se que a espécie iniciou atividade somente quando estava completamente escuro, às 19h, mantendo-se ativa praticamente toda a noite, à exceção do período compreendido entre 21h e 22h. Maior atividade foi observada às 19h e 24h (Fig. 25B).

A espécie frugívora, *U. bilobatum*, iniciou a atividade cedo, a partir das 18h, mantendo-se ativa até, aproximadamente, às 22h. Foi observada maior atividade de forrageamento da espécie às 21h (Fig. 24F).

A espécie hematófaga, *D. rotundus*, foi observada em atividade de forrageio, principalmente nos horários de total escuridão, a partir das 21h, sendo que, um pico foi observado às 23h (Fig. 24G). Durante coleta realizada a noite inteira (18h – 6h), observou-se atividade somente a partir das 22h (Tab. 8).

No período de observação da atividade noturna dos quirópteros, entre maio de 1994 à maio de 1995, constatou-se que as espécies *L. thomasi*, *R. pumilio*, *S. tildae*, *A. centurio*, *A. concolor*, *Artibeus* sp1, e *D. youngi* somente foram capturadas após às 20h. Enquanto que, as espécies *P. stenops* e *A. obscurus* foram coletadas apenas a partir das 24h.

A



B

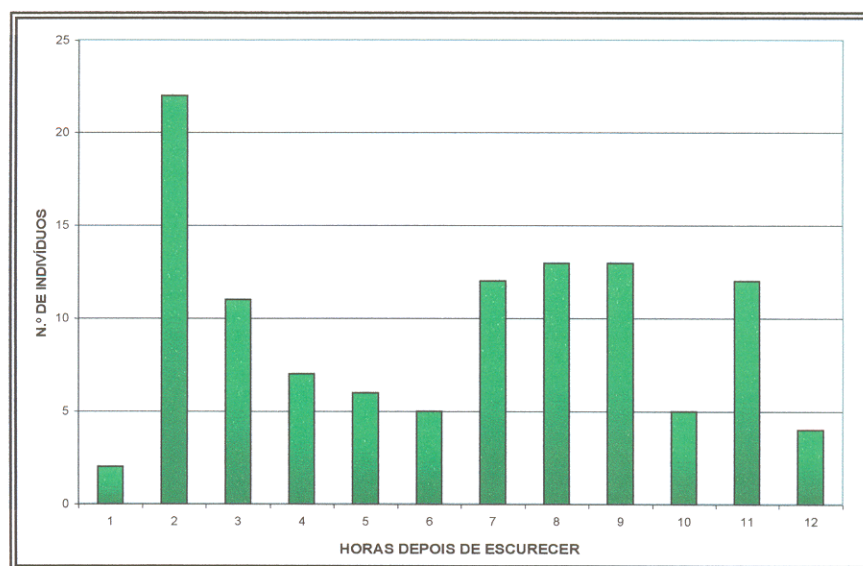


FIGURA 23. Período de atividade da quiropterofauna da ilha de Cotijuba – PA, durante o período de seis (A) e doze (B) horas de coleta noturna.

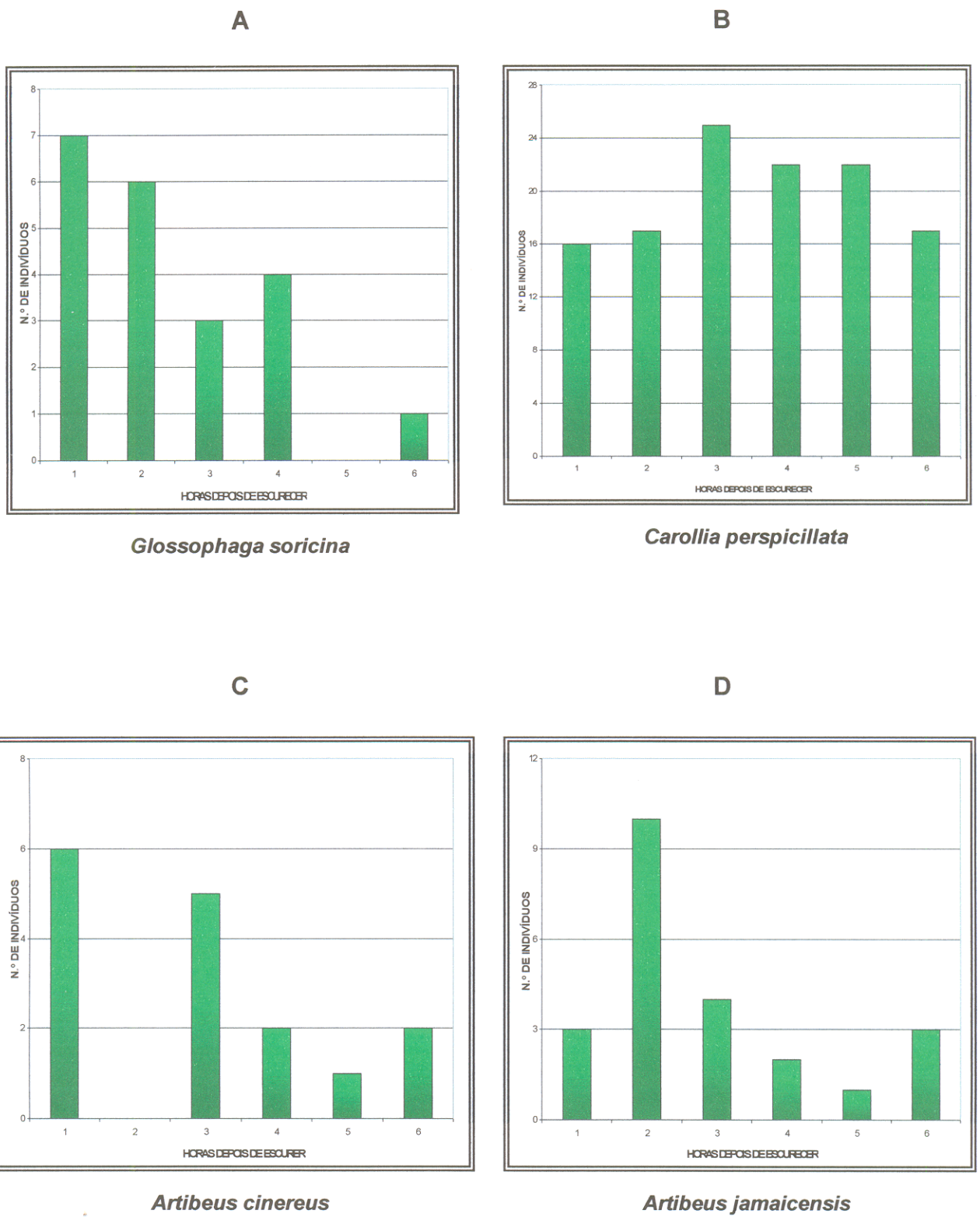
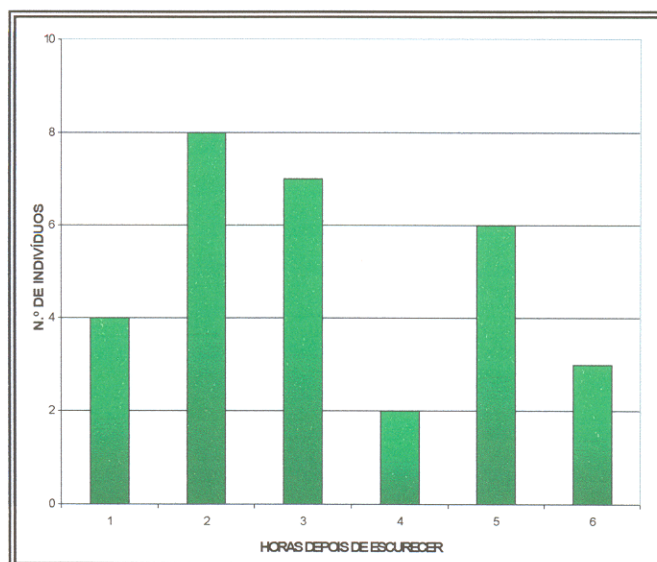
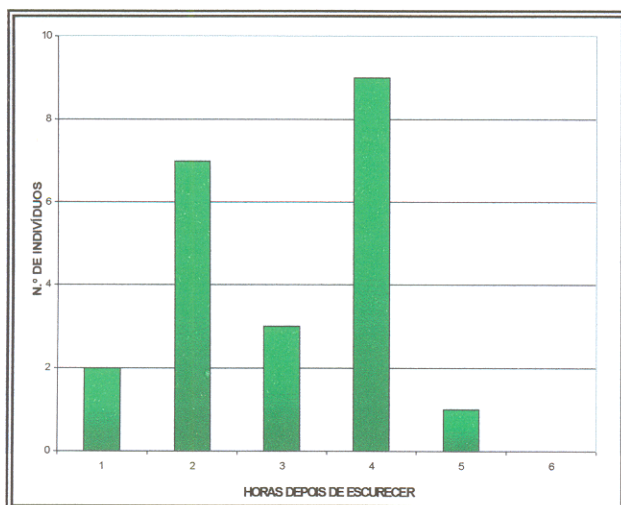


FIGURA 24. Período de atividade das espécies mais coletadas durante o período de seis horas de coleta noturna, na ilha de Cotijuba – PA.

E

*Artibeus lituratus*

F

*Uroderma bilobatum*

G

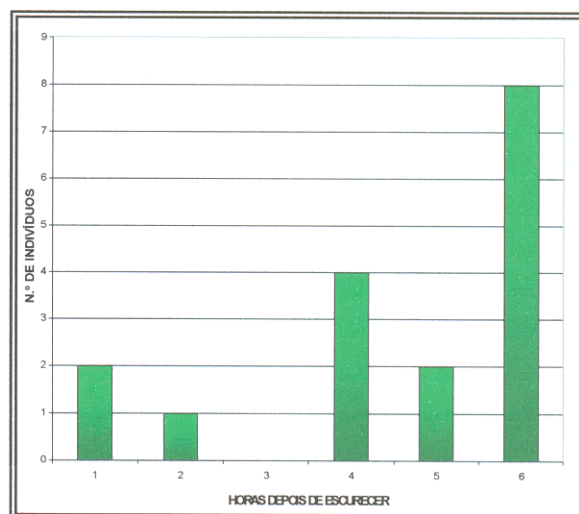
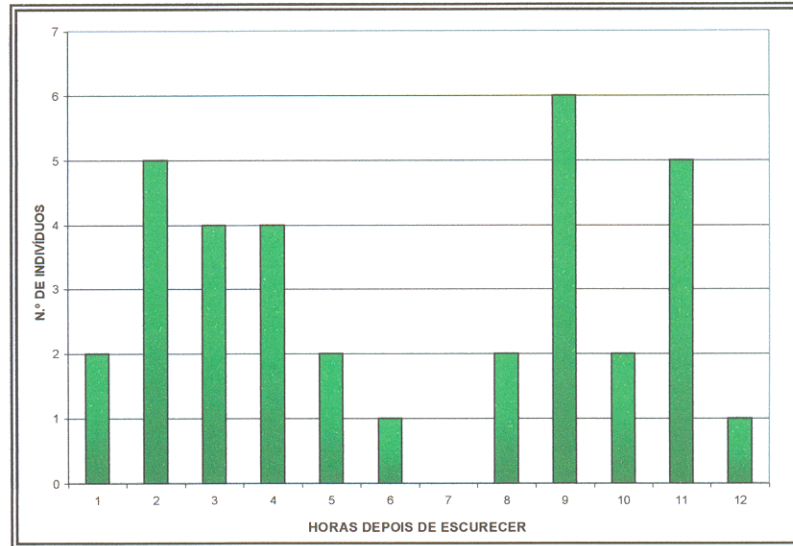
*Desmodus rotundus*

FIGURA 24 (Continuação). Período de atividade das espécies mais coletadas durante o período de seis horas de coleta noturna, na ilha de Cotijuba – PA.

A

*Carollia perspicillata*

B

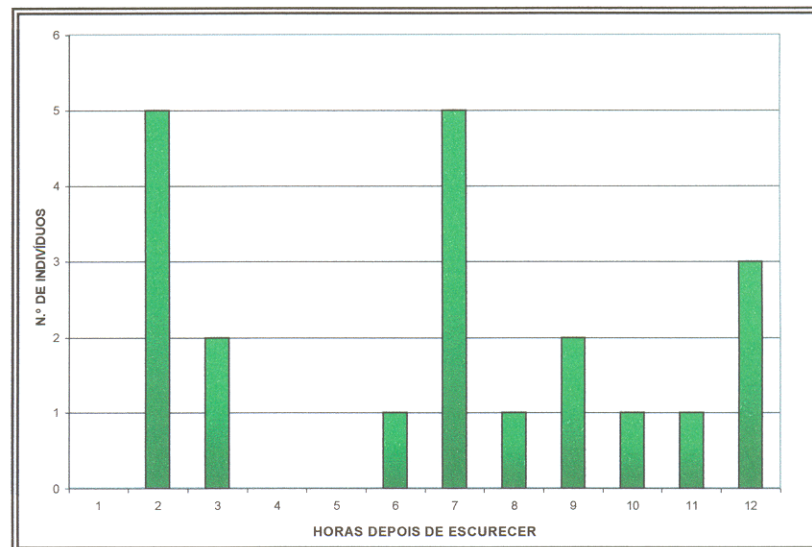
*Artibeus lituratus*

FIGURA 25. Período de atividade das espécies mais coletadas durante o período de doze horas de coleta noturna, na ilha de Cotijuba – PA.

## 6.2. DISCUSSÃO

Fenton & Kunz (1977), em sua revisão sobre movimentos e comportamento de quirópteros, enfatizaram que a frequência e amplitude dos movimentos circadianos estão relacionados ao abrigo e hábitos alimentares. Morcegos tipicamente insetívoros, como Emballonuridae, Mormoopidae, Vespertilionidae e Molossidae, são mais ativos ao anoitecer e ao amanhecer, enquanto Phyllostomidae, de hábito alimentar variado (e.g., *Phyllostomus*, *Glossophaga*, *Carollia*, *Sturnira* e *Artibeus*), são mais ativos após o escurecer e ao longo da noite até cerca de uma hora antes do amanhecer. Morcegos hematófagos (Desmodontinae), são mais ativos tarde da noite, apresentando efeito inibitório quanto à presença de lua. Poucos dados são disponíveis na literatura sobre período de atividade.

As espécies frugívoras ou nectarívoras apresentam padrão básico unimodal, com um pico de atividade noturna (Erkert, 1982), mas algumas espécies (*Glossophaga soricina*, *Uroderma bilobatum*, *Vampyressa bidens* e *Artibeus planirostris*) podem apresentar o padrão bimodal – com dois picos de atividade noturna (LaVal, 1970; Davis & Dixon, 1976), como observado para espécies insetívoras (Richter *et al.*, 1976), neste estudo, *Artibeus lituratus* e a espécie omnívora *Carollia perspicillata* apresentaram padrão bimodal, com dois picos de forrageamento às 19h e 24h, e 19h e 2h respectivamente. A espécie hematófaga *Desmodus rotundus* forrageia somente poucas horas na noite e possui padrão de atividade unimodal (Erkert, 1982), confirmado neste trabalho pela coleta de oito indivíduos às 24h. Turner (1975), na Costa Rica, no entanto,

encontrou a espécie *D. rotundus* apresentando um padrão tipicamente bimodal, com atividade máxima entre 2h – 3h.

Marques (1985c), no Tapajós, encontrou as espécies *C. perspicillata*, *U. bilobatum* iniciando atividade noturna no mesmo horário, na época chuvosa, entre 18h – 18h30, a primeira apresentando pico de atividade às 21h e a segunda na primeira hora após escurecer. Observou também um atraso para *G. soricina*, que foi coletada entre 18h40 – 19h. Os dados do presente estudo confirmam o trabalho de Marques (1985c) para *C. perspicillata*, *U. bilobatum* e *G. soricina* quanto ao início do período de forrageio. No entanto, quanto ao pico de atividade, no presente trabalho *U. bilobatum* foi mais coletada às 21h.

Adicionalmente, na ilha de Cotijuba, *C. perspicillata* apresentou atividade praticamente contínua, o que não foi observado por Marques (1985c), mas os dados dos diversos meses de coleta foram agrupados o que pode ter mascarado o padrão observado pela autora nas duas estações. Vale ressaltar que a autora coletou principalmente na mata e, neste estudo, a vegetação principal era secundária e, como sugerido no levantamento de espécies, houve maior concentração de *C. perspicillata* neste habitat o que pode ter ocasionado essa diferença no período de atividade.

Jimbo & Schwassmann (1967), observaram que a atividade noturna da espécie *A. jamaicensis* é influenciada pela intensidade luminosa, geralmente iniciada dez minutos após o pôr-do-sol ou então um pouco mais cedo, quando está nublado ou em condições de chuva, retornado ao abrigo às 21h, porém durante a madrugada, nenhuma atividade foi observada. Tamsitt &

Valdivieso (1961), na Costa Rica, observaram o mesmo para *S. liliium* - esta espécie somente foi coletada em Cotijuba até 20h, pelo menos até às 24h - *G. soricina* e *A. lituratus*. No presente estudo, procurou-se coletar no período de lua nova para evitar o efeito negativo da luz sobre os quirópteros, no entanto, nem sempre isso foi possível. Mesmo havendo coletas nas diferentes fases da lua a espécie *A. jamaicensis* foi ativa até pelo menos até às 24h, mas com pico por volta das 19h.

Admite-se inferir uma relação importante entre ritmicidade e busca de alimentos, bem como para evitar competição e predadores potenciais. Adicionalmente, o presente trabalho enfatiza a importância de coletas nas doze horas da noite para conhecer a quiropterofauna da área de estudo, pois trabalhos que limitaram o período de coleta para as primeiras horas da noite, podem ter subestimado o número de morcegos. O presente estudo registrou duas espécies coletadas somente a partir das 24h, *P. stenops* e *A. obscurus*, ressaltando a importância de coletas a noite inteira, não somente para estudos de período de atividade, mas para o próprio inventário das espécies.

## 7. PESQUISA DE VÍRUS RÁBICO

### 7.1. RESULTADOS

Na ilha de Cotijuba foram coletados 66 exemplares de morcegos hematófagos, no período de março de 1993 à setembro de 1998. Estes animais estão distribuídos em duas espécies: *Desmodus rotundus*, a mais comum, com 61 exemplares capturados e *Diaemus youngi*, com apenas cinco. Do total de morcegos hematófagos encontrados, neste período, em 34 exemplares (33 de *D. rotundus* e um de *D. youngi*) retirou-se a massa encefálica para posterior análise da presença do vírus rábico.

O material coletado foi processado por técnicos do Instituto Evandro Chagas (IEC), utilizando-se o método de inoculação de material em camundongos, e do Laboratório de Apoio Animal (LAPA - Ministério da Agricultura) através do método de imunofluorescência. Até a presente data, não foi registrada nenhuma ocorrência de raiva em morcegos hematófagos na ilha de Cotijuba.

### 7.2. DISCUSSÃO

O vírus da raiva ocorre em todo o mundo, com exceção da Austrália, Uruguai, algumas ilhas do Caribe, Japão e em alguns países da Europa, afeta animais silvestres, domésticos e, em determinadas

circunstâncias, o homem (Diego & Valotta, 1979; Bredt *et al.*, 1996; Rezende *et al.*, 1997). Os morcegos vampiros têm sua área de distribuição limitada à América Latina, onde o gado bovino é considerado rica fonte alimentar, facilitando com isso a difusão da raiva bovina nessa região (Diego & Valotta, 1979; Uieda, 1987; Taddei *et al.*, 1991).

No Brasil, os morcegos, raramente têm sido considerados significativamente ativos na transmissão do vírus rábico para o homem; quase todos os casos registrados de raiva humana foram provocados por mordidas de cães e de gatos (Mok & Lacey, 1980). Para McCarthy (1989), o homem é um recurso alimentar secundário para estes morcegos. O problema, dos morcegos como vetores do vírus rábico, reside na transmissão do vírus principalmente para os animais domésticos (Constantine, 1970; Greenhall, 1975; 1983; Bredt, *et al.*, 1996).

Existem atualmente aproximadamente 1.000 espécies de morcegos no mundo. Os verdadeiros morcegos vampiros representam somente 0,3% das espécies de morcegos existentes em quase todo o mundo. A espécie *Desmodus rotundus* é a mais comum e de maior distribuição, e também de maior importância como reservatório e transmissor do vírus rábico. As duas restantes - *Diaemus youngi* e *Diphylla ecaudata* - ocorrem em menor número e não são consideradas um problema de importância na epidemiologia da raiva e de outras infecções (Diego & Valotta, 1979; Marques, 1985b; Taddei *et al.*, 1991; Nowak, 1994). Na ilha, encontrou-se apenas as espécies *D. rotundus*, representando aproximadamente 8% dos indivíduos coletados, e *D. youngi*, com menos de 1%.

Na ilha de Cotijuba, pela ausência de criação de gado, a espécie *D. rotundus* utiliza principalmente sangue de aves (galinha, pato, peru) e, eventualmente, tem sido registrado casos de agressões aos moradores e visitantes na ilha, além de cães. Embora a raiva transmitida por morcegos esteja presente em toda América Latina, (Acha, 1966; Constantine, 1970; Greenhall, 1971; 1974; Piccinini, 1971; 1982; Bredt *et al.*, 1996), até o momento, sua presença não foi detectada na ilha de Cotijuba. Como morcegos hematófagos são considerados transmissores potenciais do vírus rábico, e estão presentes na área de estudo, com registros esporádicos de agressões a animais domésticos e ao homem, é importante que um monitoramento seja feito, procurando esclarecer os Órgãos Públicos, bem com a população dos devidos cuidados.

Análises laboratoriais deveriam ser realizadas periodicamente, visando a coleta de novas amostras, tanto de espécies hematófagas quanto de não hematófagas, com finalidade de monitoramento sanitário, pois o vírus também já foi encontrado em muitas espécies não hematófagas. No Brasil, por exemplo, 27 das cerca de 140 espécies de morcegos existentes, já foram diagnosticadas com raiva, estas espécies pertencem a três famílias – Phyllostomidae, Molossidae e Vespertilionidae - que são as de maior diversidade e abundância e, também as que estão mais associadas às atividades humanas, tanto em áreas urbanas como rurais (Bredt *et al.*, 1996).

## **8. PROPOSTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

Uma proposta de educação ambiental na ilha de Cotijuba - PA poderá ser realizada através da:

(1) elaboração de cartilha de conscientização da população e visitantes da ilha sobre os quirópteros, como um exemplo da fauna local e sua importância no equilíbrio (manutenção e regeneração) de ecossistemas, incluindo a floresta chuvosa tropical;

(2) realização de palestras no Centro Comunitário e/ou Escola local sobre a quiropterofauna presente na ilha – com dados obtidos no presente estudo, e sua importância para o equilíbrio do ecossistema;

(3) sugestão de áreas na ilha para proteção ambiental, possibilitando a exploração do potencial turístico da ilha, sem que haja sérios danos à natureza.

## 9. CONCLUSÃO

Este estudo apresenta a primeira lista de espécies para a área. O levantamento das espécies coletadas na ilha de Cotijuba, revelou a presença de 31 espécies de quirópteros, dos mais variados hábitos alimentares, frugívoro, insetívoro, omnívoro e hematófago. Oito espécies são pouco conhecidas da literatura - *Saccopteryx leptura*, *Phylloderma stenops*, *Phyllostomus discolor*, *Lonchophylla thomasi*, *Ametrida centurio*, *Vampyroides caraccioli*, *Diaemus youngi* e *Thyroptera tricolor*.

As espécies *Carollia perspicillata*, *Artibeus lituratus*, *Glossophaga soricina* e *Desmodus rotundus* foram as mais coletadas e todas conhecidas de ambientes perturbados. A pressão antrópica na ilha de Cotijuba vem crescendo anualmente e um esforço para conservar parte da ilha se faz necessário para manter a diversidade de fauna e flora ainda presente, assim como o monitoramento de morcegos hematófagos. Tuttle (1989), enfatiza que nós necessitamos do morcegos, gostemos deles ou não, pois sua perda impõe conseqüências drásticas e potencialmente irreversíveis ao ambiente que todos nós devemos compartilhar. O presente estudo foi uma primeira abordagem ao conhecimento da quiropterofauna na ilha de Cotijuba e suas relações com o ecossistema.

A pesquisa confirma os abrigos descritos na literatura para *S. bilineata*, *C. perspicillata* e *T. tricolor*, porém esforços adicionais na procura de abrigos diurnos podem revelar mais estruturas utilizadas como refúgio por morcegos na ilha.

Na literatura, poucos dados sobre a história natural de *Phyllostomus discolor*, *Lonchophylla thomasi*, *Artibeus obscurus* e *Diaemus youngi* são registrados. Este trabalho acrescenta dados sobre a reprodução dessas espécies.

O trabalho enfatiza a importância de coletas nas doze horas da noite para conhecer a quiropterofauna da área de estudo, pois o presente estudo revelou a presença das espécies *P. stenops* e *A. obscurus* somente em coletas feitas após às 24h, ressaltando a importância de coletas a noite inteira, não somente para estudos de período de atividade, mas para o próprio inventário das espécies. O estudo também apresentou dados adicionais sobre período de atividade para as espécies *L. thomasi*, *A. cinereus*, *A. lituratus*, *U. bilobatum* e *D. youngi*.

A pesquisa do vírus rábico foi negativa, mas ainda há registros de agressões de morcegos a animais domésticos, aos moradores da ilha e visitantes, exigindo análises laboratoriais de novas amostras, tanto dos quirópteros hematófagos quanto dos não hematófagos, com a finalidade de monitoramento sanitário.

Cinco espécies foram coletadas exclusivamente em capoeira, incluindo morcegos insetívoros e frugívoros, mas somente cerca de 10% da ilha é coberta com esse tipo de vegetação. Ressaltando-se, portanto, a importância da conservação desse remanescente.

A conservação dos morcegos é importante para a manutenção da floresta Amazônica, através da dispersão de sementes, polinização e controle de insetos, mas também para a regeneração desta através do reflorestamento

(espécies críticas *Carollia* spp, *Sturnira* spp e *Glossophaga* spp). Infelizmente, porém, grande parte da população não tem conhecimento da importância dos quirópteros e continua a dizimar esses animais por medo e/ou superstição (Tuttle, 1989; Altringham, 1996). A Região Amazônica representa um dos ambientes mais ricos da Terra em termos de diversidade de fauna e flora (Overal & Mascarenhas, 1993). Porém, sem uma proteção adequada, essa diversidade tende a desaparecer. A destruição do habitat através de todas as regiões tropicais aponta um futuro incerto para os quirópteros (Johns *et al.*, 1985). A perda desses elos chaves poderia causar efeitos imprevisíveis e irreversíveis para o ecossistema (Fonseca & Aguiar, 1995).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acha, P. N. 1966. Rabies in the Americas. *Proc. Nat. Rabies Symp*, 140-143.
- Acosta, C. E. & R. D. Owen. 1993. *Koopmania concolor*. *Mamm. Species*, 429:1-3.
- Adams, M. 1997. *O papel dos morcegos na regeneração de florestas em uma paisagem agrícola da Amazônia Oriental*. Tese de Mestrado. Belém, Universidade Federal do Pará & Museu Paraense Emílio Goeldi. 127p.
- Altringham, J. D. 1996. *Bats: biology and behavioral ecology*. Oxford University Press, New York. 262p.
- Alvarez, J., M. R. Willig, J. K. Jones, Jr. & D. Webster. 1991. *Glossophaga soricina*. *Mamm. Species*, 379:1-7.
- Anthony, E. L. P. 1988. Age determination bats. In T. H. Kunz (ed.), *Ecological and behavioral methods for the study of bats*, pp. 47-58. Smithsonian Institution Press, Washington.
- Baker, R. J. & C. L. Clark. 1987. *Uroderma bilobatum*. *Mamm. Species*, 279:1-4.
- Bradbury, J. W. & S. L. Vehrencamp. 1977. Social organization and foraging in emballonurid bats: IV. Parental investment patterns. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 2:1-17.
- Bredt, A., F. A. A. Araújo, J. Caetano, M. G. R. Rodrigues, M. Yoshizawa, M. M. S. Silva, N. M. S. Harmani, P. N. T. Massunaga, S. P. Burer, V. A. R. Porto & W. Uieda. 1996. *Morcegos em áreas urbanas e rurais: manual*

- de manejo e controle*. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde, Brasília. 117p.
- Bronson, F. H. 1989. *Mammalian reproductive biology*. University of Chicago, Chicago. 325p.
- Brosset, A. & P. Charles-Dominique. 1990. The bats from French Guiana: a taxonomic, faunistic and ecological approach. *Mammalia*, 54(4):509-560.
- Brown, J. B. 1968. Activity patterns of some neotropical bats. *J. Mamm.*, 49(4): 754-757.
- Carvalho, C. T. 1960. Sobre alguns mamíferos do sudeste do Pará. *Arq. Zool. São Paulo*, 11:121-124.
- Carvalho, C. T. 1961. Sobre os hábitos alimentares de Phyllostomídeos (Mammalia, Chiroptera). *Rev. Biol. Trop.*, 9(1):53-60.
- Carvalho, C. T. & Toccheton, A. J. 1967. Mamíferos do nordeste do Pará. *Rev. Biol. Trop.*, 15:215-226.
- Charles-Dominique, P. 1993. Tent-use by the bat *Rhinophylla pumilio* (Phyllostomidae: Carolliinae) in French Guiana. *Biotropica*, 25(1):11-116.
- Cloutier, D. & D. W. Thomas. 1992. *Carollia perspicillata*. *Mamm. Species*, 417:1-9.
- Cockrum, E. L. 1962. *Introduction to mammalogy*. Ronald Press, New York. 455p.
- Cole, F. R., D. M. Reeder & D. E. Wilson. 1994. A synopsis of distribution patterns and the conservation of mammal species. *J. Mamm.*, 75:266-276.

- Constantine, D. G., 1970. Bats in relation to the health, welfare, and economy of man. In W. A. Wimsatt (ed.). *Biology of bats*. vol II., pp. 310-449. Academic Press, New York & London.
- Couto, C. P. 1979. *Tratado de paleomastozoologia*. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro. 592p.
- Crespo, R. F., S. B. Linhart, R. J. Burns & G. C. Mitchell. 1972. Foraging behavior of the common vampire bat related to moonlight. *J. Mamm.*, 53:366-368.
- Davis, W. B. & J. R. Dixon. 1976. Activity of bats in a small village clearing near Iquitos, Peru. *J. Mamm.*, 57:747-749.
- Diego, A. I. & J. R. Valotta. 1979. Rabia transmitida por murciélagos. *Bol. Ofic. Sanit. Panamer.*, 86:495-508.
- Dinerstein, E. 1986. Reproductive ecology of fruit bats and the seasonality of fruit production in a Costa Rican Cloud Forest. *Biotropica*, 18(4):307-318.
- Eisenberg, J. F. 1989. *Mammals of the Neotropics, The northern Neotropics, vol.1: Panama, Colombia, Venezuela, Guyana, Suriname, French Guyana*. University of Chicago, Chicago. 543p.
- Eisenberg, J. F. & K. H. Redford. 1999. *Mammals of the Neotropics, The central Neotropics, vol.3: Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil*. University of Chicago, Chicago. 606p.
- Emmons, L. H. & F. Feer. 1997. *Neotropical rainforest mammals: a field guide*. 2 ed. University of Chicago, Chicago. 307p.
- Enciclopédia Interativa. 1994. *Mamíferos*. CD-Rom PUBLIFOLHA.

- Erkert, H. G. 1978. Sunset-related timing of flight activity in neotropical bats. *Oecologia (Berl.)*, 37:59-67.
- Erkert, H. G. 1982. Ecological aspects of bat activity rhythms. In T. H. Kunz (ed.), *Ecology of bats*, pp. 201-242. Plenum Press, New York.
- Esbérard, C. E. L. 1994. Morcego: uma vítima das superstições. *Ciência Hoje*, 18:71-72.
- Escola Bosque Prof. "Eidorfe Moreira". 1998. *Relatório preliminar: Inventário biológico e do potencial ecoturístico da ilha de Cotijuba, Belém, Pará*. Escola Bosque Prof. "Eidorfe Moreira", Belém.
- Fabián, M. E. & R. V. Marques. 1989. Contribuição ao conhecimento da biologia reprodutiva de *Molossus molossus* Pallas, 1776 (Chiroptera, Molossidae). *Rev. Bras. Zool.*, 6(4):603-610.
- Fearnside, P. M. 1989. Deforestation in Brazilian Amazonia: the rates and causes. *Ecologist*, 19:214-218.
- Fenton, M. B. 1982. Echolocation, insect hearing, and feeding ecology of insectivorous bats. In T. H. Kunz (ed.), *Ecology of bats*, pp. 261-285. Plenum Press, New York.
- Fenton, M. B., D. Audet, D. C. Dunning, J. Long, C. B. Merriman, D. M. Pearl, D. M. Syme, B. Adkins, S. Pedersen & W. Wohlgenant. 1993. Activity patterns and roost selection by *Noctilio albiventris* (Chiroptera: Noctilionidae) in Costa Rica. *J. Mamm.*, 74:607-613.
- Fenton, M. B., N. G. H. Boyle, T. M. Harrison & D. J. Oxley. 1977. Activity patterns, habitat use, and prey selection by some african insectivorous bats. *Biotropica*, 9(2): 73-85.

- Fenton, M. B. & T. H. Kunz. 1977. Movements and behavior. In R. J. Backer, J. K. Jones, Jr. & D. C. Carter (eds.). *Biology of bats of the New World family Phyllostomatidae*. Part II. pp. 351-364. *Spec. Publ. Mus.*, 13:1-364. Texas Tech University Press, Lubbock.
- Fenton, M. B., P. Racey & J. M. V. Rayner. 1987. *Recent advances in the study of bats*. Cambridge University Press, Cambridge. 470p.
- Fenton, M. B. & D. W. Thomas. 1980. Dry-season overlap in activity patterns, habitat use, and prey selection by sympatric African insectivorous bats. *Biotropica*, 12(2): 81-90.
- Ferrell, C. S. & D. E. Wilson. 1991. *Platyrrhinus helleri*. *Mamm. Species*, 373:1-5.
- Findley, J. S. 1993. *Bats: a community perspective*. Cambridge University Press, Cambridge. 167p.
- Findley, J. S. & D. E. Wilson. 1974. Observations on the Neotropical disk-winged bat, *Thyroptera tricolor* Spix. *J. Mamm.*, 55(3):562-571.
- Fleming, T. H. 1971. *Artibeus jamaicensis*: delayed embryonic development in a neotropical bat. *Science*, 171:402-404.
- Fleming, T. H., E. T. Hooper & D. E. Wilson. 1972. Three Central American bat communities: structure, reproductive cycles, and movement patterns. *Ecology*, 53:555-569.
- Fonseca, G. A. B. & L. M. Aguiar. 1995. Enfoques interdisciplinares para a conservação de biodiversidade: a experiência do programa de pós-graduação em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre da UFMG. In G. A. B. Fonseca, M. Schmink, L. P. S. P. F. Brito (eds.).

- Abordagens interdisciplinares para a conservação da biodiversidade e dinâmica do uso da terra no Novo Mundo.* pp. 59-78. Conservação Nacional do Brasil.
- Gaisler, J. 1979. Ecology of bats. In D. M. Stoddart (ed.), *Ecology of small mammals*, pp. 281-342. Halsted Press, London.
- Gannon, M. R., M. R. Willig & J. K. Jones, Jr. 1989. *Sturnira lilium*. *Mamm. Species*, 333:1-5.
- Gardner, A. L. 1977. Feeding habitat. In R. J. Baker, J. Jones, J. K. & D. C. Carter (eds.), *Biology of bats of the New World family Phyllostomatidae*. Part. II. pp. 213-350. *Spec. Publ. Mus.*, 13:1-364. Texas Tech University Press, Lubbock.
- George, T. K., S. A. Marques, V. M., L. C. Branch, N. Gomes & R. Rodrigues. 1988. Levantamento de mamíferos do Parna-Tapajós. *Brasil Florestal*, 63:33-41.
- Goodwin, R. E. 1970. The ecology of Jamaican bats. *J. Mamm.*, 51(3):571-579.
- Goodwin, G. G. & A. M. Greenhall. 1961. A review of the bats of Trinidad and Tobago. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, 122:191-341.
- Gould, P. J. 1961. Emergence time of *Tadarida* in relation to light intensity. *J. Mamm.*, 42(3):405-407.
- Graham, G. L. 1987. Seasonality of reproduction in Peruvian bats. In: B. D. Patterson & R. M. Timm, 173-186. *Studies in neotropical mammalogy in honor of Philip Hershkovitz. Fieldiana: Zool. New Ser.*, 39:1-506.
- Graham, G. L. 1988. Interspecific associations among peruvian bats at diurnal roosts and roost sites. *J. Mamm.*, 69(4):711-720.

- Grassé, P. P. 1955. Mammifères. Les Ordres: Anatomie, Éthologie, Systématique. In P. P. Grassé (ed.), *Traité de Zoologie*, vol. 17, pp. 1-2300. Masson et Cie., Paris.
- Greenhall, A. M. 1971. Lucha contra los murcielagos vampiros. *Bolm. Ofic. Sanit. Panamer.*, 71(3):231-246.
- Greenhall, A. M. 1974. Vampire bat control in the Americas: a review and proposed program for action. *Bull. Pan Amer. Heal. Org.*, 8(1):30-36.
- Greenhall, A. M. 1975. Rabies in bats. *La Revue de Medicine*, 16(10-11):751-754.
- Greenhall, A. M. 1982. *House bat management*. U. S. Fish & Wildlife Service, Washington. 33p.
- Greenhall, A. M. 1983. *Desmodus rotundus*. *Mamm. Species*, 202:1-6.
- Greenhall, A. M., G. Joermann, U. Schmidt & M. R. Seidel. 1983. *Desmodus rotundus*. *Mamm. Species*, 202:1-6.
- Greenhall, A. M. & J. L. Paradiso. 1968. *Bats and bat banding*. Bureau of Sport Fisheries and Wildlife, Publication 72, Washington. 48p.
- Greenhall, A. M., U. Schmidt & W. Lopez-Forment. 1971. Attacking behavior of the vampire bat, *Desmodus rotundus*, under field conditions in Mexico. *Biotropica*, 3:136-141.
- Greenhall, A. M., G. & W. A. Schutt, Jr. 1996. *Diaemus youngi*. *Mamm. Species*, 533:1-7.
- Handley, C. O., Jr. 1967. Bats of the canopy of an Amazonian forest. In H. Lent (ed.), *Atas do simpósio sobre a biota amazônica*, vol. 5 (Zoologia), pp. 211-215. Conselho Nacional de Pesquisas, Rio de Janeiro.

- Handley, C. O., Jr. 1968. Capturing bats with mist nets. In A. M. Greenhall & J. L. Paradiso (eds.), *Bats and bat banding*, pp. 15-19. Bureau of Sport Fisheries and Wildlife Resource, Washington.
- Handley, C. O., Jr. 1976. Mammals of the Smithsonian Venezuelan Project. *Biologica Series*, 20(5):1-91.
- Handley, C. O., Jr. 1987. New species of mammals from northern South America: fruit-eating bats, genus *Artibeus* Leach. *Fieldiana: Zool.*, new ser. 39:163-172.
- Handley, C. O., Jr. 1988. Specimen preparation. In T. H. Kunz (ed.), *Ecological and behavioral methods for the study of bats*, pp. 437-457. Smithsonian Institution Press, Washington.
- Handley, C. O., Jr, D. E. Wilson & A. L. Gardner (eds.). 1991. Demography e natural history of the common fruit bat, *Artibeus jamaicensis*, on Barro Colorado Island, Panama. *Smith. Contrib. Zool.* 511:1-73.
- Hidasi, J. F. 1991. *Taxidermia técnica paramédica*. Fundação do Museu de Ornitologia, Goiânia, Goiás. 45p.
- Hill, J. E. & J. D. Smith. 1986. *Bats: a natural history*. 2 ed. University of Texas, Austin. 243p.
- Humphrey, S. R. & F. J. Bonaccorso. 1979. Population and community ecology. In R. J. Baker, J. Jones, J. K. & D. C. Carter (eds.), *Biology of bats of the New World family Phyllostomatidae*. Part. III. pp. 409-441. *Spec. Publ. Mus.*, 16:1-441. Texas Tech University Press, Lubbock.
- Husson, A. M. 1962. *The mammals of Suriname*. E. J. Brill, Leiden. 2.566p.

- Jeanne, R. L. 1970. Note on a bat (*Phylloderma stenops*) preying upon the brood of a social wasp. *J. Mamm.*, 51(3):624-625.
- Jimbo, S. & H. O. Schwassmann. 1967. Feeding behavior and the daily emergence pattern of "*Artibeus jamaicensis*" Leach (Chiroptera, Phyllostomidae). *Atas simpósio sobre a biota amazônia*, 5:239-253. Conselho Nacional de Pesquisa, Rio de Janeiro.
- Jones, J. K. & D. C. Carter. 1976. Annotated checklist, with keys to subfamilies and genera. In R. J. Baker, K. J. Jones & D. C. Carter (eds.). *Biology of bats of the New World family Phyllostomidae*. Part I. pp. 7-38. *Spec. Publ. Mus.*, 10:1-218. Texas Tech University Press, Lubbock.
- Johns, A. D., R. H. Pine & D. E. Wilson. 1985. Rainforest bats - an uncertain future. *Bat News*, 5:4-5.
- Kunz, T. H. 1973. Resource utilization: temporal and spatial components of bat activity in Central Iowa. *J. Mamm.*, 54:14-32.
- Kunz, T. H. 1974. Feeding ecology of a temperate insectivorous bat (*Myotis velifer*). *Ecology*, 55(4):693-711.
- Kunz, T. H. 1982. Roosting ecology of bats. In T. H. Kunz (ed.), *Ecology of bats*, pp. 1-55. Plenum Press, New York.
- Kunz, T. H. & A. Kurta. 1988. Capture methods and holding devices. In T. H. Kunz (ed.), *Ecological and behavioral methods for the study of bats*, pp. 1-29. Smithsonian Institution Press, Washington.
- Kunz, T. H. & E. D. Pierson. 1994. Bats of the world: an introduction. In R. M. Nowak (ed.), *Walker's bats of the world*, pp. 1-29. The Johns Hopkins University Press, Baltimore.

- Kunz, T. H., C. Wemmer & V. Hayssen. 1996. In D. E. Wilson, F. R. Cole, J. D. Nichols, R. Rudran & M. S. Foster (eds.). *Measuring and monitoring biology diversity, standard methods for mammals*. pp. 279-290. Smithsonian Institution Press, London.
- Laska, M. 1990. Gestation period and between-birth in intervals *Carollia perspicillata* (Phyllostomidae, Chiroptera). *J. Zool., Lond.*, 222(61):697-702.
- LaVal, R. K. 1970. Banding returns and activity of some Costa Rican bats. *The Southwestern Naturalist*, 15(1):1-10.
- LaVal, R. K. & H. S. Fitch. 1977. Structure, movements and reproduction in three Costa Rican bat communities. *Occas. Pap. Mus. Nat Hist., Univ. Kansas*, 69:1-28.
- Leão, R. N. Q. 1997. *Doenças infecciosas e parasitárias: enfoque amazônico*. Ed. Cejup, Belém. 886p.
- Lewis, S. E. 1992. Behavior of Peter's tent-making bat, *Uroderma bilobatum*, at maternity roosts in Costa Rica. *J. Mamm.*, 73(3):541-546.
- Lewis, S. E. 1995. Roost fidelity of bats: a review. *J. Mamm.*, 76(2):481-496.
- Linares, O. J. 1987. *Murcielagos de Venezuela*. Departamento de Relaciones Públicas de Lagoven S. A. Refolit, C. A., Lagoven. 121p.
- López-González, C. 1998. *Micronycteris minuta*. *Mamm. Species*, 583:1-4.
- Lovejoy, T. E. 1997. Biodiversity: What is it ?. In M. L. Reaka-Kudla, D. E. Wilson, E. O. Wilson (eds.). *Biodiversity II*. pp. 7-14. Joseph Henry Press, Washington.

- Mares, M. A. & D. E. Wilson. 1971. Bat reproduction during the Costa Rican dry season. *BioScience*, 21:471-477.
- Marques, S. A. 1985a. Espécies associadas e algumas características físicas influenciando na presença de *Carollia perspicillata* em bueiros na região de Manaus, AM. (Mammalia, Chiroptera: Phyllostomidae). *Acta Amazon.*, 15:243-248.
- Marques, S. A. 1985b. Morcegos e a raiva, generalidades e controle. *Agroquímica. CIBA-GEIGY*, 26:22-26.
- Marques, S. A. 1985c. Novos registros de morcegos do Parque Nacional da Amazônia (Tapajós), com observações do período de atividade noturna e reprodução. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Zool.*, 2:71-83.
- Marques, S. A. 1986. Activity cycle, feeding and reproduction of *Molossus ater* (Chiroptera: Molossidae) in Brazil. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Zool.*, 2:159-179.
- Marques, S. A. 1989. *Ecologia animal: levantamento faunístico da área sob influência da BR-364 (Cuiabá - Porto Velho)*. Assessoria Editorial e Divulgação Científica, Brasília, 50p.
- Marques-Aguiar, S. A. 1994. A systematic review of the large species of *Artibeus* Leach, 1821 (Mammalia; Chiroptera), with some phylogenetic inferences. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Zool.*, 10:3-83.
- McCarthy, T. J. 1989. Human predation by vampire bats (*Desmodus rotundus*) following a hog cholera campaign. *Amer. J. Trop. Med. Hyg.*, 40:320-322.
- McManus, J. J. 1977. Thermoregulation. In R. J. Baker, J. K. Jones, Jr. & D. C. Carter (eds.), *Biology of bats of the New World family Phyllostomatidae*.

- Part. II. *Spec. Publ. Mus.*, 13:281-292. Texas Tech University Press, Lubbock, Texas.
- Medellin, R. A., D. E. Wilson & D. Navarro L. 1985. *Micronycteris brachyotis*. *Mamm. Species*, 251:1-4.
- Mok, W. Y. & L. A. Lacey. 1980. Algumas considerações ecológicas sobre morcegos vampiros na epidemiologia da raiva humana na Bacia Amazônica. *Acta Amazon.*, 10:335-342.
- Mok, W. Y., D. E. Wilson, L. A. Lacey & R. C. C. Luizão. 1982. Lista atualizada de quirópteros da Amazônia brasileira. *Acta Amazon.*, 12:817-823.
- Moojen, J. 1943. *Captura e preparação de pequenos mamíferos para coleções de estudo*. Imprensa Nacional, Rio de Janeiro. 98p.
- Morrison, D. W. 1978. Lunar phobia in a neotropical fruit bat, *Artibeus jamaicensis* (Chiroptera: Phyllostomidae). *Anim. Behav.*, 26:852-855.
- Morrison, D. W. 1980. Foraging and day-roosting dynamics of canopy fruit-bats in Panama. *J. Mamm.*, 61:20-29.
- Morrison, D. W. & C. O. Handley, Jr. 1991. Roosting behavior. *Smithson. Contrib. Zool.*, 511:131-135.
- Myers, P. 1977. Patterns of reproduction of four species of vespertilionid bats in Paraguay. *Univ. Calif. Publ. Zool.*, 107:1-41.
- Nowak, R. M. 1994. *Walker's bats of the world*. Johns Hopkins University Press, Baltimore. 287p.
- Nowak, R. M. & J. L. Paradiso. 1983. *Walker's mammals of the World*. 4 ed. The Johns Hopkins University Press, Baltimore. 568p.

- Oren, D. C. 1992. Conservação da natureza na Amazônia Brasileira: uma orientação sobre prioridades baseada em aves. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Zool.*, 8:259-267.
- Orr, R. T. 1970. Development: prenatal and postnatal. In W. A. Wimsatt (ed.), *Biology of bats*, vol. 1, pp. 217 - 231. Academic Press, London.
- Overal, W. L. & B. M. Mascarenhas. 1993. Recomendações para o inventário faunístico da Amazônia. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Zool.*, 9(2):329-338.
- Penteado, A. R. 1968. *Belém do Pará*. v. 1. (Estudo de Geografia Urbana). Universidade Federal do Pará, Belém. 183p.
- Peracchi, A. L., S. D. Raimundo & A. M. Tannure. 1984. Quirópteros do Território Federal do Amapá, Brasil (Mammalia, Chiroptera). *Arq. Univ. Fed. Rural, RJ., Itaguaí*, 7(2):89-100.
- Piccinini, R. S. 1971. Contribuição para o combate aos morcegos hematófagos (Chiroptera). *Rev. Bras. Biol.*, 31(3):291-298.
- Piccinini, R. S. 1982. Controle de morcegos hematófagos: análise e disussão dos métodos existentes. *Bolm. Def. Sanit. Anim.*, 16(1-4):116-157.
- Pine, R. H. 1993. A new species of *Thyroptera* Spix (Mammalia: Chiroptera: Thyropteridae) from the Amazon Basin of Northeastern Perú. *Mammalia*, 57(2):213-225.
- Prefeitura de Belém. 1992. *Indicadores sócio-econômicos de Belém*. Secretaria Municipal de Economia. Departamento de Apoio à Produção, Belém. 84p.

- Prefeitura de Belém. 1995. *Anuário Estatístico do Município de Belém*. Secretaria Municipal de Coordenação Geral do Planejamento e Gestão, Belém. 262p.
- Quatro Rodas. 1995. *Guia de Praias*. Editora Abril. 210 p.
- Racey, P. A. 1969. Diagnosis of pregnancy and experimental extension of gestation in the pipistrelle bat, *Pipistrellus pipistrellus*. *J. Reprod. Fert.*, 19:465-474.
- Racey, P. A. 1982. Ecology of bat reproduction. In T. H. Kunz (ed.), *Ecology of bats*, pp. 57-104. Plenum Press, London.
- Racey, P. A. 1988. Reproductive assessment in bats. In T. H. Kunz (ed.), *Ecological and behavioral methods for the study of bats*, pp. 31-45. Smithsonian Institution Press, Washington.
- Rain Forest Pilot Program Upgrade. 1998. Queimadas na Amazônia provocam projeto de emergência. *Boletim Trimestral do Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil*, 6(2):1,4.
- Reis, N. R. & J. L. Guillaument. 1983. Les chauves-souris frugivores de la région de Manaus et leur rôle dans la dissémination des espèces végétales. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, 38:147-169.
- Reis, N. R. & A. L. Peracchi. 1987. Quirópteros da região de Manaus, Amazonas, Brasil (Mammalia, Chiroptera). *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Zoologia*, 3:161-182.
- Reis, N. R. & H. O. R. Schubart. 1979. Notas preliminares sobre morcegos do Parque Nacional da Amazônia (Médio Tapajós). *Acta Amazon.*, 9:507-515.

- Reis, S. F. 1989. Biologia reprodutiva de *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) (Chiroptera: Phyllostomidae). *Rev. Bras. Biol.*, 49(2):369- 372.
- Rezende, M. B., E. S. T. Rosa, P. F. C. Vasconcelos & A. B. Rezende, Jr. 1997. Raiva. In R. N. Q. Leão (ed.), *Doenças infecciosas e parasitárias: enfoque amazônico*, pp. 377-395. Ed Cejup, Belém.
- Richter, A. R., G.L. Ward & J. B. Cope. 1976. Preliminary observation of the nocturnal activity of insectivorous bats and their prey in Wayne county, Indiana. *Proc. Indiana Acad. Sci.*, 85:408-409.
- Roderíguez-Durán, A. 1998. Nonrandom aggregations and distribution of cave-dwelling bats in Puerto Rico. *J. Mamm.*, 79(1):141-146.
- Sazima, I. 1978. Aspectos alimentares do comportamento alimentar do morcego hematófago, *Desmodus rotundus*. *Bolm. Zool., Univ. S. Paulo*, 3:97-120.
- Sazima, I. & W. Uieda. 1980. Feeding behavior of the white-winged vampire bat, *Diaemus youngii*, on poultry. *J. Mamm.*, 6(1):102-104.
- Sazima, I., L. D. Vizotto & V. A. Taddei. 1978. Uma nova espécie de *Lonchophylla* da Serra do Cipó, Minas Gerais, Brasil (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae). *Rev. Bras. Biol.*, 38(1):81-89.
- SECTAM. 1994. *Parque Ambiental de Belém – Plano de Manejo*. Solfrelec Engenharia, Rio de Janeiro. 86p. 2 anexos.
- Sheffield, S. R., J. H. Shaw, G. A. Heidt & L. R. McClenaghan. 1992. Guildelines for the protection of bat roosts. *J. Mamm.*, 73:707-710.

- Simmons, N. B. 1996. A new species of *Micronycteris* (Chiroptera: Phyllostomidae) from Northeastern Brazil, with comments on phylogenetic relationships. *Am. Mus. Novitates*, 3158:1-34.
- Simmons, N. B. & R. S. Voss. 1998. The mammals of Paracou, French Guiana: a Neotropical lowland rainforest fauna. Part 1. Bats. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, 273:1-219.
- Slaughter, B. H. & D. W. Walton. 1970. *About bats: a chiropteran symposium*. Southern Methodist University Press, Dallas. 339p.
- Souza, A. P., M. S. C. Moura, V. B. Proença, R. F. C. Oliveira & D. M. Corrêa. 1997. *Considerações básicas sobre a elaboração da proposta do Plano Diretor da ilha de Cotijuba (versão preliminar)*. Prefeitura de Belém, Companhia de Desenvolvimento do Município de Belém - CODEM, Belém. 31p.
- Spenrath, C. A. & R. K. LaVal. 1974. An ecological study of a resident population of *Tadarida brasiliensis* in eastern Texas. *Occas. Papers Mus. Texas Tech Univ.*, 21:1-14.
- Taddei, V. A., C. A. Gonçalves, W. A. Pedro, W. J. Taddei, I. Kotait & C. Arieta. 1991. *Distribuição do morcego vampiro Desmodus rotundus (Chiroptera, Phyllostomidae) no Estado de São Paulo e a raiva dos animais domésticos*. Coordenadoria de Assistência Técnica Integrada, Campinas, São Paulo. 107p.
- Taddei, V. A., I. M. Rezende & D. Camora. 1990. Notas sobre uma coleção de morcegos de Cruzeiro do Sul, Rio Juruá, Estado do Acre (Mammalia, Chiroptera). *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Zool.*, 6(1):75-88.

- Taddei, V. A., L. D. Vizotto & I. Sazima. 1978. Notas sobre *Lionycteris* e *Lonchophylla* nas Coleções do Museu Paraense Emílio Goeldi (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae). *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Zool.*, 92:1-14.
- Taddei, V. A., L. D. Vizotto & I. Sazima. 1983. Uma nova espécie de *Lonchophylla* do Brasil e chave para identificação das espécies do gênero (Chiroptera, Phyllostomidae). *Ciência e Cultura*, 35(5):625-629.
- Taft, L. K. & C. O. Handley, Jr. 1991. Reproduction in a captive colony. *Smithson. Contrib. Zool.*, 511:19-41.
- Talbot, J. J. & L. R. Pettinger. 1981. Use of remote sensing for monitoring deforestation in tropical and subtropical latitudes. *Cienc. Interamer.*, 21:63-71.
- Tamsitt, J. R. 1967. Niche and species diversity in neotropical bats. *Nature*, 25:784-786.
- Tamsitt, J. R. & D. Valdivieso. 1961. Notas sobre actividades nocturnas y estados de reproducción de algunos quirópteros de Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.*, 9(2):219-225.
- Tamsitt, J. R. & D. Valdivieso. 1979. Los murciélagos y la salud pública: estudio con especial referència a Puerto Rico. *Bol. Ofic. Sanit. Panamer.*, 86:495-508.
- Thomas, O. 1901. On a collection of bats from Pará. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, 7:189-193.
- Timm, R. M. 1987. Tent construction by bats of the genera *Artibeus* and *Uroderma*. *Fieldiana: Zool.*, 39:187-211.

- Trajano, E. 1984. Ecologia de populações de morcegos cavernícolas em uma região cárstica do sudeste do Brasil. *Rev. Bras. Zool., S. Paulo*, 2(5):255-320.
- Turner, D. C. 1975. *The vampire bat – a field study in behavior and ecology*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore. 145p.
- Tuttle, M. D. 1989. A thousand of points of dark. *Zoogoer*, 18:10-14.
- Tuttle, M. D. & D. Stevenson. 1982. Growth and survival of bats. In T. H. Kunz (ed.), *Ecology of bats*, pp. 105-150. Plenum Press, London.
- Uieda, W. 1987. Morcegos hematófagos e a raiva dos herbívoros no Brasil. *An. Sem. Cienc. Fiube, Uberaba*, 1:13-29.
- Vanzolini, P. E. & N. Papavero (coord.). 1967. *Manual de coleta e preparação de animais terrestres e de água doce*. Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, São Paulo. 233p.
- Vaughan, T. A. 1986. *Mammalogy*. 3 ed. Saunders College Publishing, Philadelphia. 576p.
- Vieira, C. O. C. 1942. Ensaio monográfico sobre quirópteros do Brasil. *Arq. Zool. Est. São Paulo*, 3:219-471.
- Vizotto, L. D. & V. A. Taddei. 1973. Chave para determinação de quirópteros brasileiros. *Bol. Ciênc., Fac. Filosof. Ciênc. Letras, São José do Rio Preto*, 1:1-72.
- Voss, R. S. & L. H. Emmons. 1996. Mammalian diversity in Neotropical lowland rainforest: a preliminary assessment. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, 230:1-115.

- Willig, M. R. 1983. Composition, microgeographic variation, and sexual dimorphism in Caatingas and Cerrado bat communities from northeast Brazil. *Bull. Carn. Mus. Nat. Hist.*, 23:1-131.
- Willis, K. B., M. R. Willig & J. K. Jones, Jr. 1990. *Vampyroides caraccioli*. *Mamm. Species*, 359:1-4.
- Wilson, D. E. 1971. Ecology of *Myotis nigricans* (Mammalia: Chiroptera) on Barro Colorado Island, Panama Canal Zone. *J. Zool., Lond.*, 163(1):1-13.
- Wilson, D. E. 1973. Reproduction in Neotropical bats. *Periodicum Biologorum*, 75:215-217.
- Wilson, D. E. 1979. Reproductive patterns. In R. J. Baker, J. K. Jones, Jr. & D. C. Carter (eds.), *Biology of bats of the New World family Phyllostomatidae*. Part. III. pp. 317-378. *Spec. Publ. Mus.*, 16:1-441. Texas Tech University Press, Lubbock, Texas.
- Wilson, D. E. 1989. Bats. In H. Lieth & M. J. A. Werger (eds.), *Tropical rain forest ecosystems: biogeographical and ecological studies*, pp. 365 - 382. Elsevier Science Publisher, Amsterdam.
- Wilson, D. E. & J. S. Findley. 1970. Reproductive cycle of a neotropical insectivorous bat, *Myotis nigricans*. *Nature*, 225:1155.
- Wilson, D. E. & J. S. Findley 1977. *Thyroptera tricolor*. *Mamm. Species*, 71:1-3.
- Wilson, D. E., C. O. Handley, Jr. & A. L. Gardner. 1991. Reproduction on Barro Colorado Island. *Smithson. Contrib. Zool.*, 511:43-52.
- Wilson, D. E. & R. K. LaVal. 1974. *Myotis nigricans*. *Mamm. Species*, 39:1-3.

- Wilson, D. E. & D. M. Reeder. 1993. *Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference*. Smithsonian Institution Press & American Society of Mammalogists, Washington. 1206p.
- Wilson, E. O. 1997. Introduction. In M. L. Reaka-Kudla, D. E. Wilson, E. O. Wilson (eds.). *Biodiversity II*. pp. 1-3. Joseph Henry Press, Washington.
- Wimsatt, W. A. 1969. Transient behavior, nocturnal activity patterns, and feeding efficiency of vampire bats (*Desmodus rotundus*) under natural conditions. *J. Mamm.*, 50:233-244.
- Yalden, D. W. & P. A. Morris. 1975. *The lives of bats*. Quadrangle, New York. 247p.
- Yancey, D., II, J. R. Goetze & C. Jones. 1998a. *Saccopteryx bilineata*. *Mamm. Species*, 581:1-5.
- Yancey, D., II, J. R. Goetze & C. Jones. 1998b. *Saccopteryx leptura*. *Mamm. Species*, 582:1-3.
- Yates, T. L., C. Jones & J. A. Cook. 1996. In D. E. Wilson, F. R. Cole, J. D. Nichols, R. Rudran & M. S. Foster (eds.). *Measuring and monitoring biological diversity, standard methods for mammals*. pp. 265-273. Smithsonian Institution Press, London.

## APÊNDICES

Apêndice 1. – Dados relativos a cada dia de coleta no mês de março de 1993, na ilha de Cotijuba – PA.

Dia	Habitat	Tempo de coleta (h)	N.º de redes	Esforço de captura (n.º de redes x hora)	Fase da lua	N.º de indivíduos
25	Pomar *	6	10	60	Nova	48
26	Pomar *	6	5	30	Nova	7
26	Pomar *	6	10	60	Nova	56
27	Pomar *	12	10	120	Nova	51
28	Pomar	6	15	90	Nova	65

\*com criação de animais domésticos

Apêndice 2. – Dados relativos a cada dia de coleta no ano de 1994, na ilha de Cotijuba – PA.

Dia	Mês	Habitat	Tempo de coleta (h)	N.º de redes	Esforço de captura (n.º de redes x hora)	Fase da lua	N.º de indivíduos
12	maio	Pomar*	6	10	60	Nova	16
13	maio	Pomar*	12	10	120	Nova	51
14-16	maio	Pomar*	6	10	60	Nova	62
17	maio	Pomar*	12	10	120	Nova	30
18 <sup>1</sup>	maio	Pomar	-	-	-	Crescente	2
19-20	maio	Pomar*	6	10	60	Crescente	16
2,3,5	setembro	Pomar*	6	8	48	Minguante	54
6	setembro	Pomar*	6	8	48	Nova	6
1	dezembro	Pomar*	12	10	120	Minguante	30
2	dezembro	Pomar*	6	10	60	Minguante	7
3-4	dezembro	Pomar*	6	10	60	Nova	21
5,7,8	dezembro	Capoeira	6	4	24	Nova	7
9-10	dezembro	Capoeira	6	4	24	Crescente	2

\*com criação de animais domésticos.

<sup>1</sup> Morcegos encontrados na rede. Não houve coleta neste dia.

Apêndice 3. – Dados relativos a cada dia de coleta no ano de 1995, na ilha de Cotijuba – PA.

Dia	Mês	Habitat	Tempo de coleta (h)	N.º de redes	Esforço de captura (n.º de redes x hora)	Fase da lua	N.º de indivíduos
4	março	Pomar*	6	10	60	Nova	18
5-6	março	Pomar*	6	8	48	Nova	30
14	abril	Pomar*	6	10	60	Crescente	5
15,16,18-20	abril	Pomar*	6	10	60	Cheia	18
21-26	abril	Pomar*	6	10	60	Minguante	10
29-30	abril	Pomar*	6	10	60	Nova	2
1-6	maio	Pomar*	6	10	60	Nova	18
7	maio	Pomar*	6	10	60	Crescente	4
16-18	maio	Capoeira	6	4	24	Cheia	10
21-22	maio	Capoeira	6	4	24	Minguante	4
25-27	maio	Capoeira	6	3	18	Minguante	11
13-15	outubro	Capoeira	4 8	6 3	48	Cheia	28
16-22	outubro	Capoeira	4 8	6 3	48	Minguante	35

\*com criação de animais domésticos.

Apêndice 4. – Dados relativos a cada dia de coleta no mês de setembro de 1998, na ilha de Cotijuba – PA.

Dia	Habitat	Tempo de coleta (h)	N.º de redes	Esforço de captura (n.º de redes x hora)	Fase da lua	N.º de indivíduos
23	Pomar	5	3	15	Nova	3
24	Capoeira	Coleta diurna	-	-	Nova	1
24	Capoeira	5	3	15	Nova	26
25	Capoeira	Coleta diurna	-	-	Nova	3
25	Capoeira	6	4	24	Nova	17

Apêndice 5. Tipo de alimento utilizado pelas espécies encontradas na ilha de Cotijuba – PA, de acordo com a literatura.

ESPÉCIES	ALIMENTO	REFERÊNCIAS
<i>S. bilineata</i>	Insetos (principalmente Coleoptera, Diptera, Lepdoptera).	Emmons & Feer (1997); Yancey <i>et al.</i> (1998a).
<i>S. leptura</i>	Pequenos insetos, incluindo moscas.	Willig (1983); Emmons & Feer (1997).
<i>M. minuta</i>	Insetos grandes e, ocasionalmente, frutos.	Fleming <i>et al.</i> (1972); Gardner (1977); Eisenberg (1989); Nowak (1994); Emmons & Feer (1997); Eisenberg & Redford (1999).
<i>M. nicefori</i>	Insetos e frutos.	Goodwin & Greenhall (1961); Gardner (1977); Nowak (1994); Emmons & Feer (1997); Eisenberg & Redford (1999);.
<i>P. stenops</i>	Grandes insetos, partes de plantas e frutos.	Jeanne (1970); Gardner (1977); Eisenberg (1989); Nowak (1994); Emmons & Feer (1997); Eisenberg & Redford (1999).
<i>P. discolor</i>	Frutos, partes florais, pólen, grandes insetos.	Fleming <i>et al.</i> (1972); Gardner (1977); Eisenberg (1989); Nowak (1994); Emmons & Feer (1997); Eisenberg & Redford (1999).
<i>P. hastatus</i>	Frutos, pequenos vertebrados (lagartos, roedores, morcegos), insetos (besouros, cigarras), pólen, néctar, partes florais.	Fleming <i>et al.</i> (1972); Gardner (1977); Eisenberg (1989); Nowak (1994); Altringham (1996); Emmons & Feer (1997); Eisenberg & Redford (1999).
<i>G. soricina</i>	Néctar, pólen, frutos, partes florais, insetos.	Eisenberg (1989); Nowak (1994); Emmons & Feer (1997).
<i>L. thomasi</i>	Néctar, pólen e, ocasionalmente, frutos, insetos e flores.	Gardner (1977); Eisenberg & Redford (1999).
<i>R. pumilio</i>	Frutos e, provavelmente, insetos.	Gardner (1977); Charles-Dominique (1993).
<i>C. perspicillata</i>	Frutos (goiaba, banana, figo), insetos, néctar, flores.	Gardner (1977); Eisenberg (1989); Cloutier & Thomas (1992); Nowak (1994); Emmons & Feer (1997); Eisenberg & Redford (1999).
<i>S. lillium</i>	Frutos, pólen, néctar, insetos.	Gardner (1977); Eisenberg (1989); Gannon <i>et al.</i> (1989); Nowak (1994); Emmons & Feer (1997).
<i>S. tilda</i>	Frutos, néctar.	Gardner (1977); Nowak (1994); Emmons & Feer (1997).
<i>A. centurio</i>	Frutos.	Gardner (1977); Eisenberg (1989); Gannon <i>et al.</i> (1989); Nowak (1994); Eisenberg & Redford (1999).
<i>A. cinereus</i>	Frutos e insetos.	Gardner (1977); Emmons & Feer (1997).

## Apêndice 5. – Continuação.

ESPÉCIES	ALIMENTO	REFERÊNCIAS
<i>A. concolor</i>	Principalmente frutos.	Gardner (1977); Acosta & Owen (1993); Eisenberg & Redford (1999).
<i>A. gnomus</i>	Frutos.	Charles-Dominique (1993).
<i>A. jamaicensis</i>	Frutos, flores, folhas, insetos.	Carvalho (1961); Gardner (1977); Eisenberg (1989); Marques-Aguiar (1994); Emmons & Feer (1997); Eisenberg & Redford (1999).
<i>A. lituratus</i>	Frutos, flores, folhas, insetos.	Carvalho (1961); Gardner (1977); Marques-Aguiar (1994); Nowak (1994); Emmons & Feer (1997); Eisenberg & Redford (1999).
<i>A. obscurus</i>	Provavelmente frutos.	Marques-Aguiar (1994).
<i>P. helleri</i>	Frutos, néctar, folhas, insetos.	Gardner (1977); Eisenberg (1989; 1999); Ferrell & Wilson (1991); Emmons & Feer (1997); Eisenberg & Redford (1999).
<i>U. bilobatum</i>	Frutos, flores, pólen, néctar, insetos.	Goodwin & Greenhall (1961); Gardner (1977); Baker & Clark (1987); Eisenberg (1989); Emmons & Feer (1997); Eisenberg & Redford (1999).
<i>U. magnirostrum</i>	Frutos, pólen, néctar, insetos.	Gardner (1977); Emmons & Feer (1997).
<i>V. caraccioli</i>	Frutos (banana, mamão, figo).	Goodwin & Greenhall (1961); Gardner (1977); Willis <i>et al.</i> (1990); Emmons & Feer (1997); Eisenberg & Redford (1999).
<i>D. rotundus</i>	Preferência por sangue de mamíferos, principalmente de animais domésticos (gado bovino, equino, caprino, suíno), sangue de aves domésticas e, ocasionalmente, do homem.	Greenhall <i>et al.</i> (1971); Turner (1975); Gardner (1977); Sazima (1978); Diego & Valotta (1979); Greenhall <i>et al.</i> (1983); Brosset & Charles-Dominique (1990); Taddei <i>et al.</i> (1991); Emmons & Feer (1997); Eisenberg & Redford (1999).
<i>D. youngi</i>	Preferência por sangue de aves, principalmente de aves domésticas e, ocasionalmente, de mamíferos domésticos (e.g., caprinos).	Gardner (1977); Sazima & Uieda (1980); Brosset & Charles-Dominique (1990); Findley (1993); Greenhall & Schutt (1996); Emmons & Feer (1997); Eisenberg & Redford (1999).
<i>T. tricolor</i>	Insetos.	Findley & Wilson (1974); Wilson & Findley (1977); Eisenberg (1989); Nowak (1994); Emmons & Feer (1997); Eisenberg & Redford (1999).
<i>M. nigricans</i>	Pequenos insetos.	Wilson & LaVal (1974); Nowak (1994); Emmons & Feer (1997).
<i>M. molossus</i>	Insetos, principalmente, mariposas, besouro e formigas.	Eisenberg (1989); Fabián & Marques (1989); Emmons & Feer (1997); Eisenberg & Redford (1999).

Apêndice 6. Diferentes tipos de abrigos, com dados do presente estudo e da literatura, para as espécies encontradas na ilha de Cotijuba – PA.

ESPÉCIES	TIPO DE ABRIGO	REFERÊNCIAS
<i>S. bilineata</i>	Cavidades entre ranúnculos de árvores, ocos de árvores, cavernas, sob pontes, bueiros, ruínas, residências.	Eisenberg (1989); Nowak (1994); Lewis (1995); Emmons & Feer (1997); Yancey <i>et al.</i> (1998a); <b>presente estudo.</b>
<i>S. leptura</i>	Troncos e entre ranúnculos de árvores, dentro de folha morta de palmeira, cavidades em árvores.	Handley (1976); Reis & Peracchi (1987); Lewis (1995); Emmons & Feer (1997); Simmons & Voss (1998); Yancey <i>et al.</i> (1998b).
<i>M. minuta</i>	Cavernas, árvores ou troncos ocos, rochas, bueiros, ruínas.	Goodwin & Greenhall (1961); Handley (1976); Eisenberg (1989); Nowak (1994); Emmons & Feer (1997); López-Gonzales (1998); Eisenberg & Redford (1999).
<i>M. nicefori</i>	Cavernas, árvores ocas, rochas, bueiros, ruínas.	Goodwin & Greenhall (1961); Eisenberg (1989); Nowak (1994); Emmons & Feer (1997); Eisenberg & Redford (1999).
<i>P. stenops</i>	Cavernas.	Trajano (1984).
<i>P. discolor</i>	Árvores e troncos ocos, folhas de palmeiras, construções, cavernas, bueiros.	Reis & Peracchi (1987); Eisenberg (1989); Nowak (1994); Eisenberg & Redford (1999).
<i>P. hastatus</i>	Árvores ocas, folhas de palmeiras construções, cavernas, casas, forro de igreja, cupinzeiro arbóreo.	Handley (1976); Peracchi <i>et al.</i> (1984); Reis & Peracchi (1987); Eisenberg (1989); Nowak (1994); Lewis (1995); Eisenberg & Redford (1999).
<i>G. soricina</i>	Cavernas, troncos e árvores ocas, construções, túneis, esgotos, sob pontes, casas desabitadas, bueiros.	Goodwin (1970); Handley (1976); Reis & Schubart (1979); Marques (1985a); Reis & Peracchi (1987); Eisenberg (1989); Brosset & Charles-Dominique (1990); Alvarez <i>et al.</i> (1991); Emmons & Feer (1997); Simmons & Voss (1998); Eisenberg & Redford (1999).
<i>L. thomasi</i>	Árvores e troncos ocos, sob árvores caídas, pequenas cavernas, bueiros.	Reis & Peracchi (1987); Nowak (1994); Emmons & Feer (1997); Simmons & Voss (1998).
<i>C. perspicillata</i>	Bueiros, árvores ocas, cavernas, túneis, construções, rochas, minas, poço.	Handley (1976); Marques (1985a); Eisenberg (1989); Brosset & Charles-Dominique (1990); Findley (1993); Nowak (1994); Emmons & Feer (1997); Eisenberg & Redford (1999); <b>presente estudo.</b>
<i>R. pumilio</i>	Modificações de folhas (“tendas”) de palmeiras, entre folhagem, forro de construções.	Peracchi <i>et al.</i> (1984); Charles-Dominique (1993); Emmons & Feer (1997); Simmons & Voss (1998).
<i>S. lillium</i>	Árvores ocas, cavernas, túneis, casas, construções.	Handley (1976); Eisenberg (1989); Gannon <i>et al.</i> (1989); Nowak (1994); Emmons & Feer (1997); Eisenberg & Redford (1999).

## Apêndice 6. – Continuação.

ESPÉCIES	TIPO DE ABRIGO	REFERÊNCIAS
<i>S. tildae</i>	Cavernas, árvores ocas, túneis, construções	Nowak (1994); Emmons & Feer (1997).
<i>A. centurio</i>	Dentro de casas	Husson (1962).
<i>A. cinereus</i>	Folhas de palmeiras e bananeiras.	Goodwin & Greenhall (1961); Timm (1987); Emmons & Feer (1997); Simmons & Voss (1998); Eisenberg & Redford (1999).
<i>A. concolor</i>	Folhas ("tendas") de palmeiras.	Timm (1987); Charles-Dominique (1993).
<i>A. gnomus</i>	"Tendas" em folhas de <i>Philodendron</i> sp. (Araceae), de <i>Phenakospermum guyanense</i> e de <i>Monstera lechleriana</i> .	Timm (1987); Simmons & Voss (1998).
<i>A. jamaicensis</i>	Túneis, troncos ocas, casas, folhagem de árvores, cavernas, sob pontes, raízes de árvores, folhas ("tendas") de palmeiras.	Goodwin (1970); Eisenberg (1989; 1999); Marques-Aguiar (1994); Emmons & Feer (1997); Eisenberg & Redford (1999).
<i>A. lituratus</i>	Cavernas iluminadas, "tendas" em folhas de palmeiras, sob folhas de coqueiro.	Eisenberg (1989); Nowak (1994); Emmons & Feer (1997); Simmons & Voss (1998); Eisenberg & Redford (1999).
<i>A. obscurus</i>	Sob cascas de árvores, troncos de <i>Ocotea rubra</i> (Lauraceae), sob folhas de <i>P. guyanense</i> (Strelitziaceae).	Simmons & Voss (1998).
<i>P. helleri</i>	Ramos de folhas nas copas de árvores, sob raízes, árvores ocas, cavernas, construções, "tendas" em folhas de palmeiras, túneis, bueiros, pontes.	Eisenberg (1989); Ferrell & Wilson (1991); Nowak (1994); Emmons & Feer (1997); Eisenberg & Redford (1999).
<i>U. bilobatum</i>	"Tendas" em folhas de palmeiras, bananeira e de <i>P. guyanense</i> .	Humphrey & Bonaccorso (1979); Baker & Clark (1987); Timm (1987); Eisenberg (1989); Lewis (1992; 1995); Nowak (1994); Emmons & Feer (1997); Eisenberg & Redford (1999).
<i>U. magnirostrum</i>	"Tendas" em folhagens (e.g., bananeira).	Humphrey & Bonaccorso (1979); Timm (1987); Emmons & Feer (1997).
<i>V. caraccioli</i>	Ramos de arbustos, sob folhas de palmeiras (não fazem "tendas").	Morrison (1980); Eisenberg (1989); Willis <i>et al.</i> (1990); Nowak (1994); Lewis (1995); Emmons & Feer (1997); Eisenberg & Redford (1999).
<i>D. rotundus</i>	Troncos de árvores, cavidades em árvores, fendas em rochas, casas, poços de minas, poços antigos, construções abandonadas, bueiros.	Turner (1975); Handley (1976); Humphrey & Bonaccorso (1979); Greenhall <i>et al.</i> (1983); Findley (1993); Lewis (1995); Emmons & Feer (1997); Eisenberg & Redford (1999).
<i>D. youngii</i>	Cavidades em árvores, fendas em rochas, casas.	Goodwin & Greenhall (1961); Handley (1976); Findley (1993); Lewis (1995); Greenhall & Schutt (1996); Emmons & Feer (1997).

## Apêndice 6. - Continuação

ESPÉCIES	TIPO DE ABRIGO	REFERÊNCIAS
<b><i>T. tricolor</i></b>	Folhas jovens de plantas de <i>Heliconia</i> e <i>Musa</i> .	Findley & Wilson (1974); Wilson & Findley (1977); Emmons & Feer (1997); Eisenberg & Feer (1999); <b>presente estudo</b> .
<b><i>M. nigricans</i></b>	Cavernas, árvores ocas, fendas em rochas, folhas secas pendentes de buriti ( <i>Mauritia flexuosa</i> ), sob telhas de construções abandonadas, casas.	Handley (1976); Willig (1983); Reis & Peracchi (1987); Graham (1988); Eisenberg (1989); Brosset & Charles-Dominique (1990); Nowak (1994); Emmons & Feer (1997); Eisenberg & Redford (1999).
<b><i>M. molossus</i></b>	Árvores ocas, sob telhados de casa, construções, troncos caídos de árvores, rochas, habitações, forros de igrejas e casas.	Handley (1976); Willig (1983); Peracchi <i>et al.</i> (1984); Reis & Peracchi (1987); Eisenberg (1989); Brosset & Charles-Dominique (1990); Nowak (1994); Emmons & Feer (1997); Simmons & Voss (1998); Eisenberg & Redford (1999).